

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
SEMINARIO DE GRADUACIÓN



ESTUDIO DE ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA UTILIZANDO TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE CUATRO CENTROS EDUCATIVOS DE LA ZONA PARACENTRAL

POR:	CARNET
FÁTIMA DALILA GÓMEZ DE JUÁREZ	GO13012
DANIEL ISAAC CAÑENGUEZ RAMÍREZ	CR13075
LORENA ISAMAR GÓMEZ DE JUÁREZ	GO12007
JUAN FRANCISCO JUÁREZ MARTÍNEZ	JM12019
SANTOS CORNELIO PALACIOS COREAS	PC09047

REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
LICENCIADO(A) EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD MATEMÁTICA

DICIEMBRE 2020

SAN VICENTE, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES



RECTOR:

MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

VICERRECTOR ACADÉMICO:

DR. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:

ING. JUAN ROSA QUINTANILLA

SECRETARIO GENERAL:

MSC. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
AUTORIDADES



DECANO:

MSC. ING. ROBERTO ANTONIO DÍAZ FLORES

VICEDECANO:

MSC. LIC. LUIS ALBERTO MEJÍA ORELLANA

SECRETARIO:

MSC. LIC. CARLOS MARCELO TORRES ARAUJO

COORDINADOR DE LOS PROYECTOS ACADÉMICOS ESPECIALES:

LIC. JONATHAN ADRIÁN AGUILAR GARCÍA

DOCENTE ASESOR:

LIC.: SANTOS REMBERTO PONCE MOLINA

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Por la formación académica de calidad que nos brindó durante toda nuestra carrera al transmitirnos los principios y valores que identifican a la universidad, formándonos como profesionales aptos para desempeñarnos en el ámbito laboral.

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

Por formarnos académicamente y brindarnos los conocimientos fundamentales para incorporarnos en el sector profesional de nuestro país.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Por proporcionar los recursos humanos, tecnológicos y conocimientos que abonaron a nuestra formación profesional durante todo el proceso académico de nuestra carrera.

INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA ZONA PARACENTRAL

Por la oportunidad de suministrar los instrumentos de investigación a profesores y estudiantes, y permitir que este trabajo de graduación se llevara a cabo.

ASESORES DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

Por su apoyo en la realización del trabajo de investigación, les estamos muy agradecidos por habernos brindado su tiempo y por toda la orientación en el transcurso del trabajo.

DEDICATORIA

Agradezco únicamente a Dios por todas las bendiciones que ha derramado en mi vida, una de ellas es la oportunidad de presentar este proyecto, para así prepararme mejor académicamente, en el cual ha utilizado a mi familia, amigos y compañeros para motivarme a seguir adelante en todo el proceso de este trabajo. Ha sido Él quien me ha brindado sabiduría y paciencia, para esperar en aquello que no se ve y estar convencida en lo que espero.

Fátima Dalila Gómez de Juárez

DEDICATORIA

En primer lugar, agradezco a Dios por darme las fuerzas para culminar con mis estudios universitarios, por siempre darme salud, sabiduría y mucha fortaleza en mi vida y seguir con muchos más éxitos en la vida profesional.

A mis padres Ana Gladis de Cañenguez y Ricardo Cañenguez por sus buenos y excelentes consejos, amor, apoyo y el gran sacrificio que ellos han hecho para que yo pueda finalizar con mis estudios, por ser padres muy responsables y no dejarme en momentos difíciles.

A mis amigos por ese apoyo que siempre me mostraron en todo el trayecto de mi carrera y compañeros de tesis, Lorena Isamar Gómez de Juárez, Santos Cornelio Palacios Coreas, Fátima Dalila Gómez de Juárez y Juan Francisco Juárez Martínez, por la perseverancia, dedicación y todo el esfuerzo en el trayecto de esta carrera y ser un buen equipo.

A mi profesora de bachillerato Edith Guevara por sus consejos y creer desde un principio en mis habilidades, conocimientos y destrezas para los números, gracias por ser una excelente profesora.

A los catedráticos y a nuestro asesor por brindarnos sus conocimientos durante todo el proceso de mi formación profesional.

Daniel Isaac Cañenguez Ramírez

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico primeramente a Dios quien siempre ha estado a mi lado diciéndome: No temas porque yo estoy contigo; no desmayes, porque yo soy tu Dios que te fortalezco; siempre te ayudaré, siempre te sustentaré con la diestra de mi justicia. A mi hermosa familia por su apoyo y enseñarme a luchar por mis sueños. A mi amado esposo por su apoyo y dedicación a animarme a luchar para que el futuro nos depara algo mejor. A mi amado hijo Isaac por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme. A mis amigos y compañeros presentes y pasados, quien sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, alegrías y tristezas y a todas aquellas personas que estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

Lorena Isamar Gómez de Juárez

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de tesis primeramente a mi Padre Celestial por su amor y misericordia, a mi familia por su apoyo incondicional, a mi amada esposa por estar siempre a mi lado en mi formación académica, a Francisco mi hijo por darme un motivo más para superarme profesionalmente, a mis compañeros por sumar su trabajo en equipo para lograr cada objetivo y a mis profesores que dejaron una gota de su vida en la tarea de enseñarme con calidad.

Juan Francisco Juárez Martínez

DEDICATORIA

Agradezco infinitamente a Dios por haberme dado la oportunidad de seguir estudiando la licenciatura. Durante mucho tiempo busqué una universidad donde no pudiera tener que cursar materias en día sábado, pero no encontré ninguna; me puse muy triste, pero lo dejé todo en las manos de Dios y a su debido tiempo Dios proveyó para mí y para muchos estudiantes más, la oportunidad de cursar las materias de la licenciatura en día domingo.

Agradezco a aquellos catedráticos que fueron guiados por Dios para que el proyecto se aprobara para día domingo, es y será una gran bendición para muchos estudiantes que por motivos de su fe no pueden asistir los días sábados a un aula a recibir clases.

Ha sido mucho el esfuerzo por seguir adelante, agradezco a mis padres por siempre darme el apoyo necesario para poder superarme.

Gracias Dios por librarme de muchos peligros, enfermedades y problemas, con mucha alegría puedo decir: hasta aquí el Señor me ha ayudado y sin duda alguna, deseo que sea Él quien tenga el control de mi vida.

Santos Cornelio Palacios Coreas

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Página
RESUMEN.....	xxii
SUMMARY.....	xxiii
INTRODUCCIÓN.....	24
1. OBJETIVOS	25
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	25
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
2. JUSTIFICACIÓN	26
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	28
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	28
4. MARCO TEÓRICO	31
4.1. ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA Y LAS TIC EN LA EDUCACIÓN A NIVEL MUNDIAL.....	31
4.1.1 Competencias en el aprendizaje de la geometría en los estudiantes con uso de TIC.....	33
4.1.2 Las TIC en el aprendizaje de la geometría	35
4.1.3 Las TIC como apoyo a profesores y estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría	38
4.1.4 Teorías cognitivas y la geometría.....	40
4.1.5 El modelo educativo de Van Hiele en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría	44
4.1.6 Software educativo de apoyo a la enseñanza de la geometría	49

4.2.	ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA Y LAS TIC EN LA EDUCACIÓN A NIVEL DE AMÉRICA	50
4.3.	ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA Y LAS TIC A NIVEL DE CENTROAMÉRICA.....	52
4.4.	ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA Y LAS TIC A NIVEL DE EL SALVADOR.....	54
4.4.1	Uso de TIC en El Salvador.....	54
4.4.2	Las TIC en el plan de estudio del profesorado en matemática para tercer ciclo de educación básica y educación media, plan 2013	58
4.5.	INSTITUCIONES DONDE SE REALIZÓ EL ESTUDIO SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA A TRAVÉS DEL USO DE LAS TIC.....	59
5.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	67
5.1.	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	67
5.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	68
5.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	69
5.4.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES DE LOS OBJETIVOS	74
5.5.	TÉCNICAS UTILIZADAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	75
5.6.	VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS	76
5.7.	PLAN DE LEVANTAMIENTO DE DATOS.....	76
5.8.	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	77
5.9.	PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	78
5.10.	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	78

6.	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS, SOBRE EL ESTUDIO DE ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA UTILIZANDO TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE CUATRO CENTROS EDUCATIVOS DE LA ZONA PARACENTRAL	79
6.1.	ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS	111
6.1.1	Hipótesis Específica	111
7.	CONCLUSIONES	115
8.	RECOMENDACIONES.....	116
9.	PROPUESTA METODOLÓGICA, PARA EL USO DE LAS TIC EN TEMAS DE GEOMETRÍA A ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE CUATRO CENTROS EDUCATIVOS DE LA ZONA PARACENTRAL	117
9.1.	INTRODUCCIÓN.....	117
9.2.	OBJETIVOS	118
9.2.1	Objetivo general	118
9.2.2	Objetivos específicos.....	118
9.3.	IMPORTANCIA.....	119
9.4.	ALCANCE.....	119
9.5.	LIMITACIONES	119
9.6.	DESCRIPCIÓN ACTUAL DE LOS CENTROS EDUCATIVOS OBJETO DE ESTUDIO	120
9.7.	METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN DE PROPUESTA.....	121
	REFERENCIAS	166
	ANEXOS.....	174

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Asta de la bandera, donada a la Escuela Unificada de Varones “José Simeón Cañas” en el año de 1932 por el presidente Maximiliano Hernández Martínez.	63
Figura 2. Campana, donada a la Escuela Unificada de Varones “José Simeón Cañas” en el año de 1932 por el presidente Maximiliano Hernández Martínez.	63
Figura 3. Gráfico que representa un nivel de confianza del 95%. Recuperado de https://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/muestra-estadistica/	71
Figura 4. Horas por semana que hacen uso de las TIC para aprender geometría.	72
Figura 5. Esquema sobre elaboración de instrumentos estadísticos.	78
Figura 6. Esquema de análisis que permite visualizar el proceso a realizar a la hora de obtener la información en las entrevistas aplicadas a profesores y estudiantes de cuatro centros educativos.	78
Figura 7. Para usted, profesor(a) ¿qué significa las siglas TIC?.....	81
Figura 8. Su centro educativo ¿cuenta con medios tecnológicos?.....	81
Figura 9. ¿Desarrolla usted sus clases utilizando medios tecnológicos?.....	82
Figura 10. ¿Cuánto tiempo usa los medios tecnológicos para apoyar su labor docente?	83
Figura 11. ¿Desarrolla usted todos los contenidos de geometría propuestos en ESMATE?.....	84
Figura 12. El dominio de habilidades que tiene en el manejo de las TIC es:	85
Figura 13. ¿Podría explicar la manera de emplear las TIC para enseñar geometría a sus estudiantes? (describir el proceso)	86
Figura 14. ¿De qué forma usan las TIC sus estudiantes para aprender geometría?	87

Figura 15. ¿Qué aplicaciones tecnológicas conoce para enseñar geometría?.....	88
Figura 16. Considera que el uso de las TIC en clase es:.....	88
Figura 17. ¿El uso de las TIC permite una mejor comprensión en los temas de geometría presentados a sus estudiantes?.....	89
Figura 18. ¿Qué promedio han obtenido sus estudiantes en el área de geometría, haciendo uso de las TIC?.....	90
Figura 19. Promedios en geometría de estudiantes femeninos.....	90
Figura 20. Promedios en geometría de estudiantes masculinos.	91
Figura 21. De acuerdo a resultados obtenidos en el área de geometría, considera que el uso de las TIC influye en el rendimiento académico de sus estudiantes	91
Figura 22. ¿Ha tomado recientemente cursos para fortalecer el conocimiento sobre el uso de las TIC?.....	92
Figura 23. ¿Considera necesario cursos especiales de formación en el uso de las TIC para los profesores?.....	93
Figura 24. Especifique en cuáles de las nuevas TIC que se enlistan le gustaría capacitarse.....	94
Figura 25. ¿Qué satisfacción ha experimentado al usar TIC para enseñar geometría a sus estudiantes?	94
Figura 26. Dispositivos tecnológicos que utilizas.	95
Figura 27. ¿Conoces qué son las TIC?	95
Figura 28. ¿Para qué es útil tu dispositivo tecnológico en el proceso de aprendizaje de la geometría?.....	96
Figura 29. Instrumentos que consideras que son parte de las TIC.	97
Figura 30. ¿Has utilizado algún dispositivo tecnológico para aprender geometría?	98

Figura 31. ¿Utiliza tu profesor las TIC para enseñarte geometría?	100
Figura 32. ¿Con qué frecuencia hace uso tu profesor de los dispositivos tecnológicos para enseñarte geometría?	101
Figura 33. ¿Cuánto tiempo utiliza tu profesor para enseñarte geometría aplicando las TIC?.....	102
Figura 34. Aplicaciones tecnológicas que conoces para resolver problemas de geometría.....	103
Figura 35. ¿Consideras que tu aprendizaje es más eficiente si presentan el tema de geometría aplicando las TIC?.....	104
Figura 36. ¿Cómo son tus calificaciones cuando se te enseña geometría usando las TIC?.....	105
Figura 37. ¿Aprendes más rápido las lecciones de geometría que proporciona ESMATE cuando usas las TIC?.....	105
Figura 38. ¿Tu profesor te enseña todas las lecciones de geometría proporcionadas por ESMATE?.....	107
Figura 39. ¿Te agrada hacer uso de las TIC para aprender geometría?.....	108
Figura 40. ¿Te gustaría conocer más sobre las aplicaciones tecnológicas para aprender temas de geometría?	109
Figura 41. ¿Qué satisfacción has experimentado al usar las TIC para aprender geometría?.....	110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Promedios institucionales y de PAES en matemática de cuatro centros educativos de la zona paracentral en los últimos cinco años.....	27
Tabla 2. Población o universo de investigación.	69
Tabla 3. Cálculo de los valores de proporciones.	71
Tabla 4. Submuestras de la población estudiantil de segundos años de bachillerato de cuatro centros educativos de la zona paracentral.	73
Tabla 5. Operacionalización de variables de los objetivos.....	74
Tabla 6. Plan de levantamiento de datos.	77
Tabla 7. Datos generales de profesores.	80
Tabla 8. Datos generales de estudiantes.	80
Tabla 9. Respuestas de los profesores con respecto a los medios tecnológicos con que cuenta la institución donde laboran.	81
Tabla 10. Respuestas de los profesores de acuerdo a qué temas enseñan usando los medios tecnológicos.....	82
Tabla 11. Respuestas de los profesores del porqué usan cierto tiempo para enseñar geometría usando los medios tecnológicos.	83
Tabla 12. Respuestas de los profesores con respecto a si desarrollan todos los temas de geometría propuestos por ESMATE.	84
Tabla 13. Respuestas de los profesores, sobre cuáles son las ventajas y/o desventajas del uso de las TIC en el salón de clases.....	85
Tabla 14. Respuestas de los profesores con respecto al porqué el uso de las TIC permite o no una mejor comprensión en temas de geometría.	89

Tabla 15. Cursos que han tomado el 50% de los profesores para el fortalecimiento sobre el uso de las TIC.....	92
Tabla 16. Respuestas de los profesores con respecto al porque consideran necesario la formación en el uso de las TIC.....	93
Tabla 17. Respuestas más comunes de los estudiantes con respecto a la pregunta, que son las TIC.....	96
Tabla 18. Respuestas más comunes de los estudiantes del porque consideran los instrumentos de la figura 29 como parte de las TIC.	97
Tabla 19. Respuestas más comunes de los estudiantes sobre los dispositivos utilizados para aprender geometría.	98
Tabla 20. Respuestas más comunes de los estudiantes sobre en qué contenidos usas tu dispositivo tecnológico.....	99
Tabla 21. Respuestas más comunes de los estudiantes sobre los contenidos en los cuales el profesor usa las TIC, para enseñar geometría.	100
Tabla 22. Respuestas más comunes de los estudiantes sobre la frecuencia con la que el profesor hace uso de los dispositivos tecnológicos para enseñar geometría. ...	102
Tabla 23. Respuestas más comunes de los estudiantes sobre las razones por las cuales el profesor usa determinado tiempo para enseñar geometría usando las TIC.....	103
Tabla 24. Respuestas más comunes de los estudiantes sobre las razones del por qué tu aprendizaje es más eficiente si presentan el tema de geometría aplicando las TIC o no.	104
Tabla 25. Respuestas más comunes de los estudiantes del por qué consideran que aprenden más rápido las lecciones de geometría cuando usan las TIC o no.	106

Tabla 26. Respuestas más comunes de los estudiantes con respecto a si el profesor enseña todas las lecciones de geometría proporcionadas por ESMATE.	107
Tabla 27. Respuestas más comunes de los estudiantes del porque les agrada hacer uso de las TIC para aprender geometría.....	108
Tabla 28. Respuestas más comunes de los estudiantes con respecto a si les gustaría conocer más sobre las aplicaciones tecnológicas para aprender temas de geometría....	109
Tabla 29. Calificaciones de los estudiantes cuando hacen uso de las TIC para aprender geometría.....	111
Tabla 30. Calculo del valor de chi cuadrado.	112
Tabla 31. Aplicaciones y plataformas educativas.	122
Tabla 32. Lección 1.1 Distancia entre dos puntos.....	124
Tabla 33. Lección 1.2 División de un segmento en una razón dada: recta numérica.....	125
Tabla 34. Lección 1.3 División de un segmento en una razón dada: plano cartesiano.	126
Tabla 35. Lección 1.4 Punto medio de un segmento.....	127
Tabla 36. Lección 2.1 Pendiente y definición de línea recta.....	128
Tabla 37. Lección 2.2 Ecuación de una recta: forma punto-pendiente.	129
Tabla 38. Lección 2.3 Ecuación de una recta dados dos puntos.	130
Tabla 39. Lección 2.4 Rectas paralelas a los ejes coordenados.	131
Tabla 40. Lección 2.5 Forma general de la ecuación de una recta.....	132
Tabla 41. Lección 3.1 Intersección de una recta con el eje x.	133
Tabla 42. Lección 3.2 Intersección de una recta con el eje y.....	134
Tabla 43. Lección 3.3 Intersección entre rectas.	135
Tabla 44. Lección 3.4 Rectas paralelas.	136
Tabla 45. Lección 3.5 Rectas perpendiculares.	137

Tabla 46. Lección 3.6 Distancia de un punto a una recta.	138
Tabla 47. Lección 3.8 Ángulo de inclinación de una recta.	139
Tabla 48. Lección 3.9 Ángulo entre rectas.	140
Tabla 49. Lección 1.1 Lugar geométrico de una ecuación.	141
Tabla 50. Lección 1.2 Ecuación de un lugar geométrico.	142
Tabla 51. Lección 1.4 La parábola.	143
Tabla 52. Lección 1.5 Desplazamientos paralelos.	144
Tabla 53. Lección 1.6 Procedimiento para completar cuadrados perfectos.	145
Tabla 54. Lección 1.7 Ecuación general de la parábola.	146
Tabla 55. Lección 1.8 Líneas rectas y parábolas.	147
Tabla 56. Lección 2.2 Ecuación de una recta: forma punto – pendiente.	148
Tabla 57. Lección 1.11 Aplicaciones de la parábola.	149
Tabla 58. Lección 2.1 La circunferencia.	150
Tabla 59. Lección 2.2 Desplazamientos paralelos de la circunferencia.	151
Tabla 60. Lección 2.3 Ecuación general de la circunferencia.	152
Tabla 61. Lección 2.4 Recta tangente a una circunferencia.	153
Tabla 62. Lección 2.5 Rectas secante a una circunferencia.	154
Tabla 63. Lección 2.7 Aplicaciones de la circunferencia.	155
Tabla 64. Lección 3.1 La elipse.	156
Tabla 65. Lección 3.3 Elementos y propiedades de la elipse.	157
Tabla 66. Lección 3.4 Desplazamientos paralelos de la elipse.	158
Tabla 67. Lección 3.5 Ecuación general de la elipse.	159
Tabla 68. Lección 3.7 Aplicaciones de la elipse.	160
Tabla 69. Lección 4.2 La hipérbola.	161

Tabla 70. Lección 4.3 Elementos y propiedades de la hipérbola.	162
Tabla 71. Lección 4.4 Desplazamientos paralelos de la hipérbola.....	163
Tabla 72. Lección 4.5 Ecuación general de la hipérbola.....	164
Tabla 73. Lección 4.6 Aplicaciones de la hipérbola.....	165

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Solicitud de permiso a directores de centros educativos, para la ejecución de la investigación.....	175
Anexo 2. Entrevista dirigida a profesores que imparten matemática en segundo año de bachillerato de los cuatro centros educativos involucrados en la investigación.....	179
Anexo 3. Entrevista dirigida a estudiantes de segundo año de bachillerato de los cuatro centros educativos involucrados en la investigación.....	184
Anexo 4. Cronograma de actividades.....	188
Anexo 5. Presupuesto y financiamiento	190

RESUMEN

La tecnología está de moda hoy en día, y más que lujos, ya es una necesidad. Gran parte del trabajo de los profesores se ha tornado de modalidad presencial a virtual, pues los programas lo requieren.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal comparar los efectos que producen el utilizar las TIC, como medio para la enseñanza de la geometría a los estudiantes de segundo año de bachillerato. Para realizar la investigación de campo se ha recurrido a utilizar el método descriptivo, bajo el enfoque cualitativo-cuantitativo, utilizando la entrevista como técnica para la recolección de información, con los profesores y estudiantes de segundo año de bachillerato, del Instituto Nacional José Simeón Cañas, Instituto Nacional de Tecoluca, Complejo Educativo José Simeón Cañas y el Complejo Educativo Profesor Carlos Lobato. Se determinó una muestra, la cual sirvió para establecer un parámetro de distribución de las entrevistas, en los centros educativos en investigación. Luego de realizar la investigación y recolección de datos se procedió a la tabulación, análisis e interpretación de los mismos, lo cual ha permitido obtener el diagnóstico, para poder elaborar la propuesta metodológica.

Las principales conclusiones que se establecieron fueron las siguientes: Se determinó que en todas las instituciones educativas en las que se desarrolló la investigación poseen los equipos tecnológicos adecuados, los profesores con los que se trabajó tienen los conocimientos básicos en tecnología, en su mayoría los estudiantes hacen uso del celular para practicar en aplicaciones tecnológicas para el aprendizaje de la geometría, además los estudiantes están interesados en conocer más sobre herramientas tecnológicas, dado que son conocimientos que les ayudará en su vida profesional y se ha podido encontrar según las entrevistas que hay un cierto porcentaje de mejora en las calificaciones de los estudiantes en geometría. De acuerdo con las conclusiones antes mencionadas, se presenta una propuesta metodológica en las instituciones educativas con las cuales se trabajó y así proveerles ese recurso didáctico, en el cual los estudiantes puedan interactuar con herramientas tecnológicas en el aprendizaje de la geometría; de esa manera se espera mejores resultados en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Palabras clave: TIC, enseñanza de la geometría, tecnología, propuesta metodológica, uso de TIC para la enseñanza de la geometría.

SUMMARY

Nowadays, technology is fashionable, and more than luxuries, it is already a necessity. Much of the teacher's work has become face-to-face to virtual, as programs require it.

The main objective of this research work is to compare the effects of using Information and Communication Technologies (TIC), as a means of teaching geometry to students in 2ND in High School. To carry out the field research, the descriptive method has been used, under the qualitative-quantitative approach, using the interview as a technique for the collection of information, with teachers and students of the second year of high school, of del Instituto Nacional José Simeón Cañas, Instituto Nacional de Tecoluca, Complejo Educativo José Simeón Cañas and Complejo Educativo Profesor Carlos Lobato. A sample was determined, which used to establish a parameter of distribution of interviews, in research schools. After carrying out the research and data collection, tabulation, analysis and interpretation of the data were carried out; this has made it possible to obtain the diagnosis, in order to develop the methodological proposal.

The main conclusions that were established were the following ones: It was determined that in all educational institutions where the research was developed they have the right technological equipment, the teachers with which they worked have the basic knowledge in technology, mostly students make use of the cell phone to practice in technological applications for learning geometry, in addition, students are interested in learning more about technology tools, as they are knowledge that will help them in their professional life and it has been found according to interviews that there is a certain percentage improvement in students' grades in geometry. In accordance with the above conclusions, a methodological proposal is presented in the educational institutions with which it worked and thus provides them with this didactic resource, in which students can interact with technological tools in the learning of geometry; in this way better results are expected in the learning teaching process.

Keywords: TIC, geometry teaching, technology, methodological proposal, use of TIC for the teaching of geometry.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza y aprendizaje de la geometría es fundamental para los estudiantes, se cree que puede llevarse con éxito si se utilizan las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). La evolución de las TIC se manifiesta en el ámbito laboral, educativo, cultural y social; esto contribuye a nuevas formas de trabajo; y en el área de la educación, que es el ámbito en el cual se centra esta investigación, generan nuevos recursos educativos, metodologías innovadoras, llevando el proceso de enseñanza aprendizaje al éxito. Es importante destacar que el profesor tiene ahora la importante tarea de buscar estas herramientas e implementar aquellas que se adapten a las necesidades del estudiante. Ante esta búsqueda al interesado no le faltarán herramientas que no pueda encontrar. Al servicio de las matemáticas hay variedad de herramientas tecnológicas e innovadoras que facilitarán la enseñanza y el aprendizaje de los temas o contenidos de esta materia. Siendo más minuciosos aún, se puede mencionar y especificar que para la enseñanza de los contenidos que propone el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT), en el área de geometría, hay herramientas tecnológicas que son interesantes y con un enfoque especificado en el tema que se quiere enseñar. Esta investigación se realizó en el Complejo Educativo Profesor Carlos Lobato, Instituto Nacional José Simeón Cañas, Complejo Educativo José Simeón Cañas e Instituto Nacional de Tecoluca (los primeros tres del municipio de Zacatecoluca y este último del municipio de Tecoluca), se realizó con profesores y estudiantes de segundo año de bachillerato. El propósito de dicha investigación es relacionar la influencia del uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría y el rendimiento académico en esta área. Las herramientas que ofrecen las TIC al igual que las matemáticas tienen por objetivo descubrir, probar, comprobar; por ello se quiere investigar la línea de relación que hay entre ellas, especificándose en una de las ramas de la matemática, como es la geometría.

El presente trabajo contiene las siguientes partes: resumen, objetivos, justificación, planteamiento del problema, marco teórico, metodología de la investigación, análisis e interpretación de resultados, conclusiones y recomendaciones, propuesta metodológica para el uso de las TIC en geometría, referencias y finalmente anexos.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Comparar los efectos del uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría en estudiantes de segundo año de bachillerato.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Verificar si los profesores utilizan las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para la enseñanza de la geometría.
2. Relacionar el uso de las TIC y el rendimiento académico de los estudiantes en el área de geometría.
3. Diseñar una propuesta metodológica para aplicar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza de la geometría.

2. JUSTIFICACIÓN

De todos es conocido que en pleno siglo XXI el desarrollo tecnológico ya es parte del día a día de las personas. Algo fundamental en la comprensión sociocultural del aprendizaje humano es asumir que el aprendizaje supone siempre aprender algo con herramientas culturales. (Saljo, 1999, p.160)

Luque (2016) resalta un aspecto muy importante asegurando que: “habitualmente el uso de las TIC es llamativo para el estudiante por lo que introducirlas en el aula debería ser algo positivo” (p.60).

Las TIC son herramientas que fortalecen de forma innovadora el proceso de enseñanza y aprendizaje, en este sentido, el estudiante como el profesor tienen en sus manos herramientas de las cuales pueden obtener todos sus beneficios.

Esta investigación surge de la necesidad que presenta el Instituto Nacional José Simeón Cañas, Complejo Educativo José Simeón Cañas, Complejo Educativo Profesor Carlos Lobato e Instituto Nacional de Tecoluca (los primeros tres del municipio de Zacatecoluca y este último del municipio de Tecoluca), en relación con el uso de las TIC en la enseñanza de la geometría en los segundos años de bachillerato.

Se tiene por entendido que es importante hacer uso de estas como un medio que facilitará la comprensión y aprendizaje de los contenidos de geometría. A raíz de ello se investigó, como el profesor maneja los recursos tecnológicos que se tienen en la institución, y el uso que les da para la enseñanza de esta materia.

Esta investigación se centra en la enseñanza de la geometría en estudiantes de segundo año de bachillerato para conocer las deficiencias y necesidades en esta rama de la matemática ya que pueden ser muchas, por ello se tomó muy en cuenta a los actores principales del proceso enseñanza y aprendizaje: profesores y estudiantes.

La geometría se puede contemplar en muchos ejemplos de la vida, se observa en edificios, esculturas, en cualquier parte, todo es geometría; hasta un folio de papel es geometría, la galaxia, el cuerpo humano, cualquier objeto es geometría. Por ello es un pilar fundamental al cual no se le da toda la importancia que tiene.

A continuación, se muestra una tabla comparativa de promedios institucionales en el área de matemática de los cuatro centros educativos objeto de estudio, los cuales servirá para analizar posibles causas en estrategias metodológicas y verificar si el uso de las TIC influye o no en los resultados académicos obtenidos de los estudiantes.

Tabla 1. Promedios institucionales y de PAES en matemática de cuatro centros educativos de la zona paracentral en los últimos cinco años.

N°	CENTRO EDUCATIVO	2015		2016		2017		2018		2019	
		Inst.	Paes	Inst.	Paes	Inst.	Paes	Inst.	Paes	Inst.	Paes
1	Instituto Nacional José Simeón Cañas.	4.74	3.95	4.81	4.64	4.82	4.45	4.44	4.36	4.73	4.75
	Complejo Educativo Profesor Carlos Lobato.	4.63	3.97	4.48	4.79	4.82	5.07	4.33	4.67	4.55	4.73
3	Complejo Educativo José Simeón Cañas.	4.66	3.81	4.27	4.40	4.42	4.40	3.89	3.97	4.90	4.66
4	Instituto Nacional de Tecoluca.	7.38	4.57	8.00	5.02	7.72	4.97	7.44	4.90	6.37	4.48

Nota: Los datos registrados en la tabla fueron obtenidos por directores de centros educativos.

Se puede observar que durante los últimos cinco años los centros educativos objeto de estudio, el promedio institucional y de Prueba de Aprendizaje y Aptitudes para Egresados de Educación Media (PAES) ha sido muy bajo, no se ha superado una nota mínima de 6.0 como lo establece el manual de evaluación de los aprendizajes para aprobar una asignatura en educación media; a diferencia del Instituto Nacional de Tecoluca, que en estos últimos cinco años ha logrado un promedio institucional en la asignatura de matemática de 7.38, pero con respecto a resultados PAES las cuatro instituciones están por debajo de la nota de aprobación. Razón por la cual se estudia si el uso de las TIC en geometría favorece la

enseñanza y el aprendizaje, y por ende el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato de estos cuatro centros educativos mencionados.

De acuerdo con los datos proporcionados en la tabla 1 se puede comparar los resultados con respecto a promedios institucionales y de PAES de cada centro educativo.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La investigación trata de estudiar los efectos que producen las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de la geometría. Partiendo de la naturaleza de esta investigación se pretende dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los efectos que producen las TIC en el aprendizaje de la geometría?
- ¿Están equipados los centros educativos con herramientas tecnológicas?
- ¿Existe diferencia en el área cognitiva entre los estudiantes que reciben clases orientadas con las TIC y estudiantes que no tienen clases orientadas con las TIC?
- ¿Están los profesores abiertos a las actualizaciones que ofrecen las TIC? y
¿Qué formación poseen sobre estas?

Considerando como base de referencias la experiencia a nivel mundial sobre la incorporación de las TIC en la educación del estudiante.

Por más de una década se ha planteado por parte de los líderes de las políticas públicas de educación del mundo, la inclusión de las TIC en la enseñanza como una renovación a las prácticas educativas y aporte al desarrollo de la sociedad, se logra plasmar las primeras políticas en favor de esta intención. (UNESCO, 2015, p.5), y adaptar los planes de estudio a una mediación con TIC, estas condiciones mínimas se establecen como un inicio hacia la revolución educativa que permita cambiar un esquema tradicional de enseñanza a un entorno con más interacción y mejores niveles de aprendizaje, y de igual forma ampliar el acceso para promover la calidad de la educación.

"Los estudiantes de hoy no evidencian una preparación para cumplir los requisitos matemáticos que exige la economía mundial que cada vez está más interconectada" (Valverde, 2010, p.4).

En América Latina y el Caribe se han establecido estrategias para lograr una inclusión de las TIC en la educación definidas en el plan de acción a 2015 (ELAC 2015, Declaración de Lima), las cuales plantean: Conectar con banda ancha a todos los establecimientos educativos, aumentar el promedio de computadoras por estudiante y el uso de recursos educativos en la web, garantizar que directivos, administrativos, profesores y estudiantes reciban capacitación en tecnologías de la información y en el diseño de modelos pedagógicos innovadores, con el fin de promover el uso y mediación de las TIC en todas las áreas del conocimiento y de esta manera mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, y reducir la brecha tecnológica existente entre las grandes potencias y los países en desarrollo bajo la premisa planeada por la sociedad de la información de América Latina y el Caribe "las TIC son herramientas diseñadas para promover el desarrollo económico y la inclusión social". (CEPAL, 2010, p.10)

En los centros educativos los estudiantes parecen temerle o sentir apatía a las áreas relacionadas con los números y a pesar del esfuerzo de muchos profesores, el reto en esta área del conocimiento es muy grande en El Salvador. Para ello desde el año 2004 el Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT), ha diseñado estrategias para dotar de elementos tecnológicos a las instituciones educativas del país con la entrega de computadoras, video proyectores, licencias de software para diversas áreas del conocimiento y conectividad a internet en las instituciones educativas con el fin de propiciar la construcción de una didáctica activa.

En el periodo 2004 - 2009 se ha logrado una cobertura a nivel nacional importante con la implementación del programa CONECTATE, impulsado por el Gobierno de El Salvador en conjunto con el PLAN 2021 presentado en el año 2005, "el cual está orientado a proveer al sistema educativo nacional de herramientas tecnológicas" (Meza, 2005, p.10).

Debido a la problemática que presenta la transición del método de enseñanza tradicional (sin equipos tecnológicos), se contempla la necesidad de establecer formaciones para los profesores en las diferentes áreas, según el programa CONECTATE para que puedan desenvolverse haciendo uso de los recursos tecnológicos. Para fortalecer la propuesta de programa CONECTATE dirigido por el Ministerio de Educación (MINED) bajo la organización del Viceministerio de Tecnologías se propuso como meta introducir para el año 2009 diez mil computadoras al sistema de educación nacional público.

“Debido a la problemática de los resultados obtenidos en matemática tanto a nivel institucional y de país, reflejado en PAES, 5.31 para el año 2019, registrando un leve crecimiento en relación al 5.22 de 2018” (MINEDUCYT, 2019). El Gobierno de El Salvador bajo la organización del MINEDUCYT impulsa la metodología que presentó el gobierno anterior con el Proyecto de Mejoramiento de los Aprendizajes de Matemática en Educación Básica y Educación Media (ESMATE).

El Viceministro de Educación, Francisco Castaneda, manifestó en una entrevista realizada a finales de 2018, que como parte de esto también se distribuirán dos millones de libros de texto y cuadernillos de resolución de ejercicios de matemática a cada estudiante.

Castaneda (2019) explica: “Hoy viene una nueva metodología de cómo aplicar la matemática en el entorno... cómo leer e interpretar el lenguaje matemático, (algo) que nos genera mucho problema a nosotros en el sistema educativo” (p.3).

El proyecto de mejoramiento de aprendizajes en matemática, en educación básica y educación media (ESMATE) contó con apoyo de científicos traídos por la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA, por sus siglas en inglés).

En los libros de ESMATE de segundo año de bachillerato se involucra software educativo para desarrollar problemas, de esta perspectiva la investigación busca verificar la influencia de la innovación en el arte de enseñar geometría.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA Y LAS TIC EN LA EDUCACIÓN A NIVEL MUNDIAL

La tecnología en la educación está generando grandes cambios en la forma tradicional de enseñar y aprender, y ha permitido que el profesor y el estudiante reflexionen acerca de la importancia de adquirir competencias tecnológicas para aprovechar mejor las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría.

Underwood (2009) “Las TIC han generado una revolución cultural profunda, que cambia todos los modos y patrones de vida y, por tanto, está obligada a lograr cambios dramáticos también en la educación” (p.6).

Las TIC se han convertido en el apoyo de un desarrollo económico significativo y ha generado un profundo cambio sociocultural. Las políticas educativas han tratado de trasladar esta palanca de transformación social a los sistemas educativos con la finalidad de mejorar y cambiar las prácticas de enseñanza y aprendizaje. (Valverde, Garrido y Sosa, 2010, p.6)

Según Kozma (2005): “Las TIC son utilizadas para facilitar el acceso a la educación y se orientan hacia el aprendizaje” (p.7). Pueden ser utilizadas para mejorar la comprensión de los conocimientos en el aprendizaje de la geometría por parte de los estudiantes, así como en la calidad de la educación, al generar conocimiento, además de la innovación tecnológica, lo cual contribuirá a la transformación del sistema educativo. Además, los resultados han mostrado que un cambio en la práctica pedagógica no depende sólo de las creencias y teorías personales del profesor sobre la enseñanza de la geometría y de una conciencia individual para adoptar el uso de las TIC, sino que también está influido por las políticas y prácticas de la institución en su globalidad y de la cultura dentro de la institución educativa.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (2014), los sistemas escolares deben evolucionar hacia una educación en la que el individuo pueda desenvolverse en la sociedad del conocimiento y en la que los estudiantes puedan renovar sus conocimientos

continuamente y adquirir competencias de manejo de información y comunicación, resolución de problemas, creatividad y pensamiento crítico, colaboración y trabajo en equipo, autonomía e innovación. (p.3)

Este nuevo escenario para la educación implica una transformación radical de la práctica educativa; es probable que la escuela deba entender que se requieren nuevos modelos de educación para que el profesor pueda incorporar las TIC, que le permita no solamente realizar con mayor eficiencia sus tareas habituales sino también implementar procesos innovadores en la enseñanza de la geometría, permitiéndole reflexionar y explorar otras formas de pensar y llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría. (UNICEF, 2013, p.19)

Para Santiago, Caballero, Gómez y Domínguez (2013): las TIC constituyen una gran influencia para orientar la educación en cualquiera de sus niveles; su incorporación en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la geometría, implica integrarlas tanto en la definición del currículo, como en el diseño y la implementación de estrategias pedagógicas, herramientas y recursos didácticos que promuevan y apoyen el desarrollo de nuevos aprendizajes, competencias y relaciones con el conocimiento. (p.19)

Por lo tanto, todos los proyectos de innovación educativa, políticas y estrategias, deben incluir prácticas y materiales educativos innovadores, que fomente el aprendizaje de la geometría de los estudiantes y enriquezcan sus competencias para la vida.

En este sentido, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia UNICEF (2013) menciona que: las metas para el 2021 de la Organización de Estados Iberoamericanos, además de plantear la necesidad de integrar curricularmente a las TIC y evaluar su impacto, es la de formar a los profesores y difundir experiencias pedagógicas innovadoras con uso de TIC. (p.19)

Según Area (2005, 2006 y 2010), en los últimos años, el estudio, análisis y evaluación del impacto que tienen las TIC sobre la enseñanza de la geometría y sobre la innovación en los procesos pedagógicos, son problemas y temas relevantes a los que se les están prestando atención en la investigación educativa. (p.3-25, 77-97)

En el contexto educativo se encuentran dos grandes protagonistas ante estos cambios, los primeros los profesores, que deben desarrollar prácticas pedagógicas efectivas que les permitan maximizar el empleo de los pocos artefactos tecnológicos disponibles. Sin embargo, para lograr estas prácticas pedagógicas, los profesores requieren de una formación tecno-pedagógica apropiada y programas de investigación educativa, que les permitan maximizar los recursos existentes desde sus realidades educativas. (Izquierdo, 2017, p.39)

Por otro lado, se encuentra los estudiantes quienes muestran un despliegue de una gran habilidad en el uso de dichos dispositivos y plataformas.

Las TIC, son cada vez más amigables, accesibles, adaptables herramientas que las escuelas asumen y actúan sobre el rendimiento personal y organizacional. Estas escuelas que incorporan la computadora con el propósito de hacer cambios pedagógicos en la enseñanza tradicional hacia un aprendizaje más constructivo. Allí la computadora da la información, promueve el desarrollo de habilidades y destrezas para que el educando busque la información, discrimine, construya, simule y compruebe hipótesis. (Darías, 2001, p.217-218)

4.1.1 Competencias en el aprendizaje de la geometría en los estudiantes con uso de TIC

Para la UNESCO (2008), mediante la utilización continua y eficaz de las TIC en los procesos de aprendizaje de la geometría, los estudiantes tienen la oportunidad de obtener capacidades fundamentales; para lo cual, se debe utilizar la tecnología digital con eficacia en el aprendizaje de esta; para vivir, aprender y trabajar con éxito en una sociedad cada vez más interconectada y compleja, rica en información y basada en el conocimiento. (p.2)

Andonegui (2006) afirma que: el estudio de la geometría ayuda a potenciar habilidades de procesamiento de la información recibida a través de los sentidos y permite al estudiante desarrollar, a la vez, muchas otras destrezas de tipo espacial que le permite comprender e influir el espacio donde vive. (p.77)

El mismo autor señala que la geometría también ayuda a conocer y comprender el mundo al hacer representaciones que imitan el entorno y permitir, el análisis de objetos geométricos.

Según la UNESCO (2008), en este contexto educativo, las TIC pueden ayudar a los estudiantes a adquirir las capacidades necesarias para llegar a ser:

- Competentes para utilizar tecnologías de la información.
- Buscadores, analizadores y evaluadores de información.
- Solucionadores de problemas y tomadores de decisiones.
- Usuarios creativos y eficaces de herramientas de productividad.
- Comunicadores, colaboradores, publicadores y productores.
- Ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad.

(p.2)

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE (2016), “reconoce ampliamente la necesidad de identificar un grupo de capacidades matemáticas generales para complementar la importante función de los conocimientos específicos de contenido matemático en el proceso de aprendizaje y desarrollo de las competencias matemáticas” (p.3).

Entre las siete capacidades matemáticas fundamentales utilizadas en el marco de las pruebas Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA 2015, por sus siglas en inglés), se encuentran: comunicación, matematización, representación, razonamiento y argumentación, diseño de estrategias para resolver problemas, utilización de operaciones y un lenguaje simbólico, formal y técnico, y utilización de herramientas matemáticas. Esta última capacidad está claramente relacionada con el uso de las TIC y otros recursos; que incluyen instrumentos de medición, calculadoras y herramientas informáticas que cada vez son más accesibles, favoreciendo la actividad matemática.

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), ha expandido el uso del concepto de competencia a todo el sistema educativo. En ese sentido, se ha establecido el desarrollo de competencias matemáticas como el eje transversal en la implementación de su propuesta de lineamientos curriculares y estándares de

competencias básicas de calidad en el área de matemáticas. (García, Coronado y Montealegre, 2011, p.22)

Según el MEN (2006), los dos tipos de conocimiento, conceptual y procedimental, permiten aproximarse a la interpretación de la competencia matemática, la cual está relacionada con “el saber qué”, “el saber qué hacer”, y “el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo” (p.22).

En los estándares básicos de competencias en matemáticas, el MEN menciona que el aprendizaje significativo y comprensivo enfocado hacia el desarrollo de competencias, es lo que se pretende en la educación matemática en todos los niveles.

También menciona, que:

las situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo genera contextos de acuerdo a los intereses y a las capacidades de los estudiantes; además, les permite interpretar, modelar, formular problemas y estrategias de solución, usar materiales manipulables, representativos y tecnológicos; de igual forma, aprovechar la variedad y eficacia de los recursos didácticos, entendidos como aquellos materiales apropiados para la enseñanza así como tipos de soportes materiales y virtuales, entre los que pueden destacarse, aquellos que se encuentran disponibles desde ambientes informáticos como calculadoras, hojas de cálculo, programas de computador o software especializado en matemáticas y páginas interactivas de Internet. (MEN, 2006, p.22)

4.1.2 Las TIC en el aprendizaje de la geometría

El computador se utilizó en la enseñanza de la matemática, particularmente en sus inicios, como herramienta de cálculo y en la aplicación de las técnicas de análisis numérico; posteriormente, en el intento de encontrar posibles soluciones a los ya bien conocidos problemas en la enseñanza de la matemática, se procedió a la creación de materiales de enseñanza computarizados. (Riveros, 2004, p.9)

Diversos son los usos que se le ha dado al computador en la enseñanza de la matemática, algunos con mayor efectividad que otros, pero todos han ayudado a enriquecer

el proceso de aprendizaje de esta ciencia. En general, el proceso de enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos se ve mejorado gracias al empleo de las TIC y en particular con el uso de los hipermedias (El término "hipermedia" surge de la fusión entre ambos conceptos: el hipertexto y la multimedia).

Los sistemas de hipermedias se pueden entender como "Organización de información textual, visual gráfica y sonora a través de vínculos que crean asociaciones entre información relacionada dentro del sistema" (Caridad y Moscoso, 1991, p.48), en virtud de que:

- El conocimiento matemático no es lineal, sino que está organizado en forma de redes proposicionales cuyos nodos se conectan entre sí por múltiples enlaces transversales y de distinto nivel, lo que hace que sea difícil plasmarlo en forma lineal en el libro de texto. Por eso, la matemática se convierte en uno de los principales campos en que se puede trabajar utilizando los sistemas hipermedias puesto que la organización de éstos funciona por medio de enlaces que permiten emular dicho conocimiento. (Riveros, 2004, p.9)
- La matemática, quizás más que cualquier otra disciplina, necesita una buena codificación y organización de la información, así como simulaciones y multi-representaciones que faciliten la comprensión de los diversos conceptos. Los hipermedias ofrecen estas ventajas de forma más adecuada que otros soportes de enseñanza conocidos, además de agilizar el desarrollo de muchos procedimientos matemáticos. (Riveros, 2004, p.9)

En otro orden, muy indicados para estas metodologías son esos materiales que desarrollan una geometría dinámica, es decir, los conceptos se aprenden mediante actividades en movimiento, como ángulos que rotan o líneas que se abren.

Damiani y otros (2000), presentan una metodología de trabajo con modelos dinámicos, es decir, objetos geométricos con elementos móviles que dan firmeza a los conceptos y situaciones geométricas. Estos modelos son construidos por los estudiantes, luego hay una fase de manipulación, observación y análisis de las posibilidades del modelo para pasar a plantear cuestiones complicadas que son fácilmente mostrables con estos modelos. (p.69)

La finalidad de los modelos es construir esquemas mentales abstractos aplicables a una variedad más amplia de problemas. Los modelos permiten prevenir, diagnosticar y superar errores o desconocimientos y aumentar el uso del lenguaje y la motivación de los estudiantes. Otro tipo de actividades son las relacionadas con el dibujo. El dibujo en geometría sirve para poder representar figuras, mapas, planos, etc. en un principio de manera informal, para, posteriormente, poder efectuar una representación fiel y más precisa de la realidad.

Para Clements y Battista (1992) y Barrantes y Zapata (2008), los dibujos son importantes porque pueden hacer que los estudiantes intuyan y comprendan algunas ideas geométricas, pero hay que tener cuidado de que no formen ideas erróneas del concepto. Es mejor manipular que dibujar pues el inconveniente de aquellos es que no son flexibles o modificables de una forma dinámica, salvo que se utilicen dibujos de programas de ordenador. (p.7)

En esta línea, Santinelli y Siñeriz (2001) “muestran las diferencias de las construcciones con regla y compás, si se utiliza el lápiz y el papel o se utiliza el ordenador (programa Cabri)” (p.7). Para estas autoras, la discusión y comparación de estos métodos alternativos favorece la comprensión de los conceptos geométricos y la adquisición de estrategias de resolución de problemas. Así pues, la utilización de la imagen como recurso didáctico tiene, también, diferentes ventajas. Actualmente es imprescindible trabajar en el aula con un programa libre como GeoGebra o comercializado como Cabri y sus distintas ampliaciones. Por ejemplo, Pérez (2000) “hace una descripción de aplicaciones disponibles en Internet para el programa Cabri-Geometre, que permite la enseñanza y aprendizaje de la geometría de forma más visual” (p.113-115).

Así, García y Arriero (2000) utilizan el programa Cabri para el estudio de las cónicas (elipses y parábolas) desde dos puntos de vista; la geometría clásica y la geometría analítica. Mediante Cabri II se intenta también que los estudiantes redescubran los teoremas ya conocidos en geometría. Se pretende que éstos, habitualmente meros receptores de la información, pasen a trabajar con ella y a desarrollar una creatividad científica. (p.8)

Pichel (2000) “muestra como el estudiante mediante la manipulación de figuras geométricas, como el cuadrado, el triángulo y en torno a los cuales reflexiona, puede llegar a inventar operaciones, estrategias o problemas” (p. 17-22).

En el campo de las transformaciones geométricas, Hoyos (2006) “presentan algunas secuencias de trabajo sobre el aprendizaje de la homotecia, e isometrías. Los estudiantes exploraban y manipulaban con Cabri-II, y un conjunto de pantógrafos con configuraciones geométricas distintas” (p.8).

Utilizando GeoGebra, Iranzo y Fortuny (2009), analizan parte de una investigación sobre la interpretación del comportamiento de los estudiantes de bachillerato en la resolución de problemas de geometría plana, mediante el análisis de la relación entre el uso de GeoGebra, la resolución en lápiz y papel, y el pensamiento geométrico. (p.8)

Los autores buscan una relación entre las concepciones de los estudiantes y las técnicas que utilizan en las estrategias de resolución de problemas.

También, dentro de los recursos informáticos, Real (2008a, 2008b y 2009) presenta tres aplicaciones de software libre relacionada con la geometría. El primero es la presentación de Dr. Geo, una aplicación geométrica libre, que permite el estudio de la geometría plana de una forma interactiva. En el segundo caso muestra GTANS, un tangram que combina los puzzles con las figuras geométricas y, por último, la aplicación tecnológica denominada Superficies en 3D para el estudio de poliedros, gráficas, superficies de revolución, superficies paramétricas y muchas otras figuras. (p.8)

4.1.3 Las TIC como apoyo a profesores y estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría

Las TIC le ofrecen al profesor en matemáticas opciones para adaptar la instrucción a necesidades específicas (aprendizaje de la geometría) de los estudiantes, como en el caso concreto de aquellos estudiantes que se distraen fácilmente o que tienen dificultades de organización, quienes se concentrarán mejor cuando las tareas las realizan en computador. (Riveros, 2004, p.10)

El manejo de las TIC en el aula de matemática depende del profesor, quien las debe emplear para mejorar las oportunidades de aprendizaje de sus estudiantes, seleccionando o creando tareas matemáticas que aprovechen lo que la tecnología puede brindar como gráficos, visualizaciones, cálculos, etc. (Riveros, 2004, p.10)

Las TIC no reemplazan al profesor, porque es él quien decide cuándo y cómo se van a utilizar. Sin embargo, su acertada aplicación en la enseñanza de la matemática le permitirá observar e inferir cómo razonan sus estudiantes y evaluarlos, permitiéndole examinar los procesos que han seguido en sus investigaciones. Las TIC también ayudan a los profesores a promover el desarrollo de habilidades y procedimientos desde una perspectiva más general respecto a la comprensión de la matemática, exigiendo a los estudiantes que trabajen en niveles más rigurosos de generalización o abstracción. Un software de geometría como el Cabri-geometre simplifica la experimentación con familias de objetos geométricos, con un enfoque explícito en transformaciones geométricas. En forma similar las herramientas gráficas facilitan la exploración de características de las clases de funciones. (Consejo Estadounidense de Profesores de Matemáticas NCTM, 2004, p.11)

Por otra parte, las TIC motivan al estudiante de matemáticas hacia un mayor compromiso y apropiación de los axiomas propios de esta ciencia; enriquecen el rango y calidad de las investigaciones, al facilitarles la visualización de los problemas planteados desde diferentes perspectivas; igualmente el aprendizaje se enriquecerá mediante la retroalimentación que proporcionan las TIC, permitiendo al participante, por ejemplo, cambiar las reglas definidas en una hoja de cálculo y observar como los valores dependientes varían. (Riveros, 2004, p.12)

El uso adecuado e inteligente de las TIC permite que los estudiantes manejen de forma dinámica y activa los múltiples sistemas de representación de los objetos geométricos, facilitándoles su comprensión y relaciones, mejorando las actividades geométricas que ejecuta cuando realiza tareas que tienen que ver con esos objetos. (Kaput, 1992, p.11)

Mediante las representaciones externas (actividades físicas del sujeto: el análisis o comparación de casos, el trabajo en grupo y con tareas) el estudiante organiza la experiencia geométrica que tiene lugar cuando realiza una tarea; y con las representaciones internas sistematiza internamente la información. (Kaput, 1992, p.11)

A través de las actividades físicas (el análisis o comparación de casos, el trabajo en grupo y con tareas), los sistemas de representación se sistematizan en conjuntos de símbolos que se manipulan de acuerdo con reglas que permiten identificar o crear caracteres, operar con ellos y determinar sus relaciones. Un mismo objeto geométrico puede mostrarse mediante diferentes sistemas de representación.

4.1.4 Teorías cognitivas y la geometría

En cuanto a lo cognitivo, se puede observar como la psicología cognitiva se preocupa del estudio de procesos tales como lenguaje, percepción, memoria, razonamiento y resolución de problemas. Concibe al sujeto como un procesador activo de los estímulos. Es este procesamiento, y no los estímulos en forma directa, lo que determina el comportamiento.

Bajo esta perspectiva, Piaget (1976) afirma que: “Los niños construyen activamente su mundo al interactuar con él, dividiendo el desarrollo cognitivo en etapas caracterizadas por la posesión de estructuras lógicas cualitativamente diferentes, dando cuenta de ciertas capacidades e imponiendo determinadas restricciones” (p.1). La noción de Piaget del desarrollo cognitivo en términos de estructuras lógicas progresivamente más complejas, ha recibido múltiples críticas por parte de otros teóricos cognitivos, en especial de los teóricos provenientes de la corriente de procesamiento de la información, quienes determinan que las etapas del aprendizaje se diferencian no cualitativamente, sino por capacidades crecientes de procesamiento y memoria.

Bruner como exponente de este movimiento plantea que durante los primeros años la manipulación física es súper importante, “saber es principalmente saber cómo hacer, y hay una mínima reflexión” (Bruner, 1966, p.4).

Según Bruner los seres humanos han desarrollado tres sistemas paralelos para procesar y representar información. Un sistema opera a través de la manipulación y la acción, otro a través de la organización perceptual y la imaginación y un tercero a través del instrumento simbólico. Continúa enfatizando que el desarrollo intelectual se caracteriza por una creciente independencia de los estímulos externos; una creciente capacidad para comunicarse con otros y con el mundo mediante herramientas simbólicas y por una creciente capacidad para atender a varios estímulos al mismo tiempo y para atender a exigencias múltiples. Para Bruner, el aprendizaje por descubrimiento es la capacidad de reorganizar los datos ya obtenidos de manera novedosa, permitiendo descubrimientos nuevos. Esto queda expresado en el principio de este autor: Todo conocimiento real es aprendido por uno mismo. Propone entonces la teoría de la instrucción que considera cuatro aspectos fundamentales: la motivación a aprender, la estructura del conocimiento a aprender, la estructura o aprendizajes previos del individuo, y el refuerzo al aprendizaje.

Un segundo teórico cognitivo como Ausubel (1997), quien propuso el término «Aprendizaje significativo» para designar el proceso a través del cual la información nueva se relaciona con un aspecto relevante de la estructura del conocimiento del individuo. A la estructura de conocimiento previo que recibe los nuevos conocimientos, Ausubel da el nombre de «concepto integrador». El aprendizaje significativo se produce por medio de un proceso llamado Asimilación. En este proceso, tanto la estructura que recibe el nuevo conocimiento, como este nuevo conocimiento en sí, resultan alterados, dando origen a una nueva estructura de conocimiento. (p.1-2)

Para Vygotsky (1926), todas las concepciones corrientes de la relación entre desarrollo y aprendizaje en los niños pueden reducirse esencialmente a tres posiciones teóricas importantes. La primera de ellas se centra en la suposición de que los procesos del desarrollo del niño son independientes del aprendizaje. Este último se considera como un proceso puramente externo que no está complicado de modo activo en el desarrollo. Simplemente utiliza los logros del desarrollo en lugar de proporcionar un incentivo para modificar el curso del mismo, esta aproximación se basa en la premisa de que el aprendizaje va siempre al del desarrollo, y que el

desarrollo, avanza más rápido que el aprendizaje, se excluye la noción de que el aprendizaje pueda desempeñar un papel en el curso del desarrollo o maduración de aquellas funciones activadas a lo largo del aprendizaje. El desarrollo o maduración se considera como una condición previa del aprendizaje, pero nunca como un resultado del mismo. Los resultados de estas enseñanzas se ven reflejado en lo siguiente:

- Las capacidades intelectuales y actitudinales.
- La motivación.
- La naturaleza de los estudiantes.
- La disposición para realizar las tareas asignadas.

Con la ayuda de la psicología cognitiva se fortalecen conceptos y acciones tales como la motivación, la atención, el conocimiento previo; también le aportan al estudiante un rol activo en el proceso de aprendizaje. La psicología cognitiva aplicada a la educación se ha preocupado principalmente por los procesos de aprendizaje en todos los escenarios requeridos, específicamente en el aula de clase. (p. 20-21)

La Teoría de Situaciones Didácticas, constituye una teoría de la enseñanza que busca las condiciones para la generación de los conocimientos matemáticos bajo la hipótesis de que los mismos no se construyen de manera espontánea. Esta producción supone establecer nuevas relaciones, transformar y reorganizar otras, e implica la validación según las normas y los procedimientos aceptados por la comunidad matemática, tanto de estos conocimientos como de las relaciones y formas de representación que se utilizan. (Sadovsky, 2005, p.128)

Cada una de ellas debería desembocar en una situación a-didáctica, es decir, en un proceso de confrontación del estudiante ante un problema dado, en el cual construirá su conocimiento.

Dentro de las situaciones didácticas se tienen:

1. La situación acción, que consiste básicamente en que el estudiante trabaje individualmente con un problema, aplique sus conocimientos previos y desarrolle un determinado saber. Es decir, el estudiante individualmente interactúa con el medio

didáctico, para llegar a la resolución de problemas y a la adquisición de conocimientos. Dentro de las condiciones que una situación acción debería reunir para desembocar en una situación a-didáctica se tiene, por ejemplo, la formulación del problema: éste debe ser del interés del estudiante, además el tipo de pregunta formulada debe ser tal que no tenga respuesta inmediata, de modo que represente realmente un problema para el estudiante. Este comportamiento debe darse sin la intervención del profesor. Si bien el proceso se lleva a cabo sin la intervención del profesor, no implica que éste se aísle del proceso. Pues es el profesor quien prepara el medio didáctico, plantea los problemas y enfrenta al estudiante a ese medio didáctico.

2. Ahora bien, la situación de formulación consiste en un trabajo en grupo, donde se requiere la comunicación de los estudiantes, compartir experiencias en la construcción del conocimiento. Por lo que en este proceso es importante el control de la comunicación de las ideas. La situación formulación es básicamente enfrentar a un grupo de estudiantes con un problema dado. En ese sentido hay un elemento que menciona Brousseau, esto es, la necesidad de que cada integrante del grupo participe del proceso, es decir, que todos se vean forzados a comunicar las ideas e interactuar con el medio didáctico.
3. Otro tipo de situación didáctica es la situación de validación, donde, una vez que los estudiantes han interactuado de forma individual o de forma grupal con el medio didáctico, se pone a juicio de un interlocutor el producto obtenido de esta interacción. Es decir, se valida lo que se ha trabajado, se discute con el profesor acerca del trabajo realizado para cerciorar si realmente es correcto.
4. Finalmente, a pesar de no constituir una situación a-didáctica, la institucionalización del saber, representa una actividad de suma importante en el cierre de una situación didáctica. En ésta los estudiantes ya han construido su conocimiento y, simplemente, el profesor en este punto retoma lo efectuado hasta el momento y lo formaliza, aporta observaciones y clarifica conceptos ante los cuales en la situación a-didáctica se tuvo problemas. Es presentar los resultados, presentar todo en orden, y todo lo que estuvo detrás de la construcción de ese conocimiento (situaciones didácticas anteriores).

En cuanto a las teorías cognitivas y la geometría, se ha podido evidenciar, que la caracterización de los procesos de visualización y razonamiento al igual que el estudio de coordinación como parte inicial del razonamiento deductivo, son fundamento básico para la resolución de problemas geométricos. (Duval,1998, p.44)

Como consecuencia, la visualización no queda a un simple papel ilustrativo de las afirmaciones geométricas.

Según Arcavi (1999), la visualización no está solamente relacionada con la ilustración, sino también es reconocida como un componente clave del razonamiento (profundamente unida a lo conceptual y no meramente a lo perceptivo), a la resolución de problemas e incluso a la prueba. Por ello se ve a los procesos de visualización y de razonamiento, junto con su coordinación, como elementos esenciales de un modelo conceptual que permite conocer la actividad de los estudiantes; para conocer en la medida de lo posible el interfaz de la actividad matemática cuando se enfrentan a la resolución de problemas en geometría. (p.5)

4.1.5 El modelo educativo de Van Hiele en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría

Para la enseñanza de la geometría se han planteado varias propuestas, entre ellas una ampliamente usada llamada el modelo de Van Hiele. Este modelo según los trabajos de Crowley (1987): “Está conformado por cinco niveles de entendimiento, etiquetados como visualización, análisis, deducción informal, deducción formal y rigor, que describen características del proceso de pensamiento, auxiliado por experiencias instruccionales adecuadas” (p.8). En el modelo se afirma que el estudiante se mueve secuencialmente desde el nivel inicial 0 básico (visualización), donde el espacio es simplemente observado las propiedades de las figuras no son reconocidas explícitamente a través de la secuencia anteriormente enlistada hasta el más alto (rigor), el cual se relaciona con los aspectos abstractos formales de la deducción.

El modelo de Van Hiele según Vargas y Gamboa (2013), “explica cómo el proceso de aprendizaje de la geometría tiene una serie de niveles. Para poder dominar el nivel en el que se halla y poder ascender de nivel, el estudiante deberá cumplir ciertos procesos de

aprendizaje” (p.74-94). Este modelo distribuye el conocimiento en cinco niveles de razonamiento, secuenciales y ordenados. Ningún nivel es independiente de otro y no existe la posibilidad de saltarse ninguno. El estudiante debe obligatoriamente dominar un nivel para pasar al siguiente. Estos niveles no están asociados a la edad de los estudiantes. A los niveles se los denomina de la siguiente manera:

- Nivel 0: Visualización o reconocimiento.
- Nivel 1: Análisis.
- Nivel 2: Deducción informal u orden.
- Nivel 3: Deducción.
- Nivel 4: Rigor.

Al ser un modelo muy conocido y admitido por muchos profesores. Existe un interesante trabajo de Gutiérrez y Jaime (1990), referido al estudio de los giros. “Se debe a Crowley y está referido al estudio de triángulos y cuadriláteros y señala lo que alcanzan en cada nivel y lo que, por otro lado, no logran” (p.74). Están resumidas las ideas más importantes:

Nivel 0: Visualización o reconocimiento.

En este nivel los objetos se perciben en su totalidad como un todo, no diferenciando sus características y propiedades.

En cuanto a lo adquirido se puede señalar que el estudiante:

- Identifica “cuadrados” en un conjunto de recortables.
- Señala ángulos, rectángulos y triángulos en diferentes posiciones en fotos, láminas, etc.
- Realiza figuras con instrumentos: rectángulos, paralelas, etc.
- Señala los ángulos como “esquinas” o los marca en figuras.
- Señala que un rectángulo “es un cuadrado más estrecho”, “un paralelogramo es un rectángulo inclinado”, “un ángulo las agujas de un reloj”.
- Usa el método de ensayo-error con mosaicos.

Nivel 1. Análisis.

Se perciben propiedades de los objetos geométricos. Pueden describir objetos a través de sus propiedades (ya no solo visualmente), pero no puede relacionar las propiedades entre sí.

Por cuanto el estudiante:

- Señala que “la figura tiene cuatro lados iguales y cuatro ángulos rectos”.
- Comprueba que “en un paralelogramo los lados opuestos son paralelos”.
- Señala las semejanzas y diferencias entre cuadrado y rectángulo. Inventa un criterio para clasificar cuadriláteros (dos rectos, pares de lados paralelos, etc.).
- Describe una sierra a partir de una propiedad y la utiliza para determinar ángulos iguales en una trama.
- A partir de una malla triangular puede descubrir la suma de los ángulos interiores de un triángulo.
- Puede calcular el área de un triángulo rectángulo a partir de la del rectángulo. A partir de medidas de ángulos obtiene que el ángulo exterior a un triángulo es la suma de los no-adyacentes.
- Resuelve problemas sencillos identificando figuras en combinación con otras.
- Identifica propiedades en paralelogramos, pero “no identifica el conjunto de propiedades necesarias para definirlo”.

Nivel 2. Ordenación o clasificación.

Describen los objetos y figuras de manera formal. Entienden los significados de las definiciones. Reconocen cómo algunas propiedades derivan de otras. Establecen relaciones entre propiedades y sus consecuencias. Los estudiantes son capaces de seguir demostraciones. Aunque no las entienden como un todo, ya que con su razonamiento lógico solo son capaces de seguir pasos individuales. En tanto el estudiante:

- Selecciona propiedades que caracterizan una serie de formas y prueba, mediante dibujos o construcciones, que son suficientes.
- Formula una definición para una cometa y la usa para explicar qué es cometa y qué no.
- Contesta razonadamente a preguntas como: ¿un rectángulo es un paralelogramo?
- Deduce que los ángulos internos de un cuadrilátero suman 360° a partir de dividirlo en dos triángulos.
- Justifica la igualdad de los ángulos opuestos de un paralelogramo.
- Reconoce el papel de las explicaciones lógicas o argumentos deductivos en la justificación de hechos.

Nivel 3. Deducción Formal.

En este nivel se realizan deducciones y demostraciones. Se entiende la naturaleza axiomática, se comprenden las propiedades y se formalizan en sistemas axiomáticos.

El estudiante entonces:

- Identifica las propiedades suficientes para definir un paralelogramo.
- Prueba de forma rigurosa que la suma de los ángulos de un triángulo es 180° .
- Demuestra que si un triángulo es isósceles los ángulos de la base son iguales y viceversa.
- Demuestra de forma sintética o analítica que las diagonales de un paralelogramo se cortan en su punto medio y compara los dos métodos.
- A partir de una malla triangular puede descubrir la suma de los ángulos interiores de un triángulo.
- Puede calcular el área de un triángulo rectángulo a partir de la del rectángulo.

- A partir de medidas de ángulos obtiene que el ángulo exterior a un triángulo es la suma de los no-adyacentes.
- Dan información basada en propiedades para dibujar la figura. Después de clasificar cuadriláteros en cometas y no-cometas, describe propiedades de las cometas.
- Resuelve problemas sencillos identificando figuras en combinación con otras.
- Identifica propiedades en paralelogramos, pero “no identifica el conjunto de propiedades necesarias para definirlo”.
- Después de ver propiedades de una familia de cuadriláteros “no justifica que todos los cuadrados son cometas”.

Nivel 4. Rigor.

Se trabaja la geometría sin necesidad de objetos geométricos concretos. Se conoce la existencia de diferentes sistemas axiomáticos y se puede analizar y comparar.

En este nivel un estudiante:

- Establece teoremas en diferentes sistemas axiomáticos.
- Compara sistemas axiomáticos (geometría euclidiana / geometría no-euclidiana).
- Establece la consistencia de un sistema de axiomas, la independencia de un axioma o la equivalencia de distintos conjuntos de axiomas.
- Inventa métodos generalizables para resolver diferentes clases de problemas.

Para guiar al profesor en el diseño de las experiencias de aprendizaje, se proponen cinco fases de enseñanza adecuadas para el progreso del estudiante en su aprendizaje de la geometría:

- Fase 1: Discernimiento.
- Fase 2: Orientación dirigida.
- Fase 3: Explicitación.
- Fase 4: Orientación libre.

- Fase 5: Integración.

Hay que reconocer que uno de los niveles más influenciado por el uso de TIC es el nivel 0 o sea el de visualización y entre los trabajos investigativos referentes al uso de las TIC y el modelo de Van Hiele para el aprendizaje de la geometría. (Beltrametti et al., 2000, p.13)

Se considera que el Cabri Geometre posibilita el aprendizaje de relaciones visuales y geométricas por tres razones: los fenómenos visuales tienen gran importancia en la dimensión dinámica del Cabri, esos fenómenos son controlados por la teoría, pues son resultados de una modelización gráfica de un modelo analítico de propiedades geométricas, y las posibilidades sin límites de situaciones geométricas pueden ser visualizadas por un gran número de objetos de forma precisa. (Beltrametti et al., 2000, p.13)

4.1.6 Software educativo de apoyo a la enseñanza de la geometría

Una revisión al estado actual del desarrollo de sistemas computacionales como apoyo a la enseñanza de la geometría, remite inicialmente a los trabajos sobre la teoría del condicionamiento operante, los ambientes constructivistas de aprendizaje y el uso del software educativo como material didáctico en la década de los 80, sobre todo en los trabajos de Bruner, en los trabajos de Piaget y la posición constructivista psicogenética, en esta misma vía se encuentran los trabajos de Rogers, Ausubel y Novarak sobre los aprendizajes significativos (los dos últimos autores) y en las teorías no directivistas (del primer autor), así como la teoría de las inteligencias múltiples y las cogniciones repartidas.

“La experiencia en el uso de herramientas informáticas para el aprendizaje de la geometría se ha caracterizado por el uso de herramientas como el Cabri Geometre, Euklid, Geometric Suposser y el Geómetra, entre otros” (Silva, 2004, p.5).

“Similarmente, se puede observar una discrepancia importante entre el potencial que tiene la tecnología informática para contribuir en el aprendizaje de la geometría, y el uso que se hace de estos recursos en los establecimientos educacionales de enseñanza” como se referencia en (Silva, 2004, p.6).

La literatura, sin embargo, destaca el potencial que las tecnologías de la información y la comunicación agregarían a la enseñanza y aprendizaje de la geometría. En este sentido, los procesadores simbólicos, los graficadores, los procesadores geométricos, el material tutorial para la facilitación de los aprendizajes. Son conocidos según los trabajos referenciados en (Silva, 2004, p.6)

Los principales softwares de apoyo a la geometría, entre los procesadores geométricos se encuentran: Cabri Geometre del CNRS (Centro Nacional de la Investigación Científica) y a la Universidad Joseph Fourier de Grenoble, es un software que permite probar la construcción de una figura, hacer conjeturas, medir, calcular, borrar, ocultar/mostrar objetos, poner colores o textos, modificar el punteado, o bien recomenzar todo; su filosofía es la de permitir el máximo de interacciones (ratón, teclado...) entre el usuario y el software, y en cada caso, hacer lo que el usuario espera que haga el software, respetando por una parte los comportamientos usuales de las aplicaciones y del sistema, y por otra el comportamiento matemático. Ahora bien, las herramientas informáticas disponibles en el medio como: Cabri Geometric y Cabriweb, sirven como facilitadores dinámicos para la manipulación de objetos geométricos, sin embargo, dejan aún campos por explorar y desarrollar en términos de factores de navegabilidad, interacción con el usuario final y construcción de interfaces gráficas.

4.2. ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA Y LAS TIC EN LA EDUCACIÓN A NIVEL DE AMÉRICA

Castillo basándose en el principio que propuso el Consejo Estadounidense de Profesores de Matemática (NCTM), con respecto a la tecnología afirma que:

Los docentes, desde la perspectiva de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, tienen que estar conscientes que las TIC les dan posibilidades de acceso a recursos, disponibles en línea o no, que utilizan una combinación de herramientas y elementos donde encuentran soporte para el manejo de audio, video o gráficos que favorecen el aprendizaje si las estrategias de enseñanza están diseñadas para garantizar el uso apropiado de dichas tecnologías. (Castillo, 2008, p.13)

Es de gran importancia destacar el avance de América en la educación a través del uso de las TIC, por lo tanto, se ha considerado en esta investigación presentar de forma ordenada y detallada, los avances, partiendo de uno de los países que impulsan este desarrollo dentro del continente americano.

Estados Unidos

El Plan Nacional Estadounidense de educación en TIC, publicado a finales de 2010, plantea un modelo de aprendizaje potenciado por las TIC estableciendo objetivos y recomendaciones en cinco áreas esenciales: 1) Aprendizaje; 2) Evaluación; 3) Enseñanza; 4) Infraestructura y 5) Productividad.

Estados Unidos a la vanguardia de la educación haciendo uso de las TIC

El Plan Nacional Estadounidense de Educación en TIC 2010 (NEPT, por su sigla en inglés) hace el llamado a realizar una transformación revolucionaria más que a lograr una innovación evolutiva.

Urge al sistema educativo en todos sus niveles a tener claridad respecto a los resultados que se quieren alcanzar.

- Colaborar para que el rediseño de estructuras y procesos sean efectivos, eficientes y flexibles.
- Hacer seguimiento y medición continuos al desempeño del sistema.
- Responsabilizar a las personas a cargo del progreso y de obtener resultados en cada paso del camino.

El plan reconoce que las TIC están virtualmente tanto en el corazón de todos los aspectos de nuestras vidas como del trabajo diario y que se debe apoyar en estas para ofrecer experiencias de aprendizaje efectivo, así como recursos y formas de evaluar que valoren los logros de los estudiantes de manera más completa, auténtica y significativa. El aprendizaje y los sistemas de evaluación basados en las TIC, serán cruciales en el mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes y en la generación de datos que puedan usarse para mejorar continuamente el sistema educativo en todos los niveles. Las TIC ayudarán a llevar a cabo

estrategias de enseñanza colaborativa que, combinadas con el aprendizaje profesional, preparen mejor a los profesores y acrecientan sus competencias y experticia, a lo largo de sus carreras. También se debe implementar un nuevo enfoque en investigación y desarrollo en educación que se centre en escalar las mejores prácticas y las más innovadoras en el uso de las TIC, a la enseñanza y el aprendizaje. En este sentido Estado Unidos se vuelve una nación ejemplo para los demás países americanos, lo cual debe de ser un insumo para los formuladores de políticas públicas en el uso pedagógico de las TIC.

Los esfuerzos son evidentes que han hecho muchos países por incorporar TIC a los procesos educativos. Por sólo recordar algunos de los más conocidos, hay que mencionar el esfuerzo que iniciaron en los '80 y '90 Costa Rica y Chile, a través del “Plan de Informática Educativa” de la Fundación Omar Dengo y el “Centro Enlaces”, respectivamente. Más recientemente, el “Plan Ceibal” en Uruguay, el programa “Conectar Igualdad” en Argentina, el proyecto “Una laptop por alumno” de Perú, la iniciativa “Colombia Aprende”, el programa “Habilidades digitales para todos” del gobierno de México, entre otras importantes iniciativas nacionales y sub-nacionales. (Marcelo De Vincenzi, 2017, p.4)

4.3. ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA Y LAS TIC A NIVEL DE CENTROAMÉRICA

La educación es el fundamento de desarrollo de toda sociedad, La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (2003) expresa que "El mejor instrumento para edificar un futuro mejor para la humanidad es: garantizar para todos una educación integral y permanente" (p.3).

Las TIC han alcanzado tal desarrollo en el siglo XXI, que el acceso a una educación de calidad como derecho fundamental se enfrenta a un desafío sin precedentes: una actualización de las prácticas y contenidos del sistema educativo para la nueva sociedad de la información.

En la actualidad el país de Costa Rica se destaca a nivel centroamericano con el mayor avance en el desarrollo de la tecnología, según el artículo publicado en el periódico francés

Le Monde, destaca que Saliba (2014) “el dinamismo de las altas tecnologías en Costa Rica, las cuales se han convertido en el primer exportador de este sector en América Latina” (p.1).

Reconociendo que el país que más invierte en área tecnológica, prepara herramientas propias para avanzar en la educación, en este caso Costa Rica se ha posicionado con la inversión más alta en el año 2014, hoy en la actualidad se analiza el impacto que ha generado en su desarrollo como país y más aún en la educación.

La siguiente información toma como fuente de estudio, lo presentado en el portal de revistas académicas de la Universidad de Costa Rica.

Costa Rica le apuesta al avance de la educación caminando a la vanguardia de la tecnología, haciendo uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en primer momento preparando a los profesores por medio de plataformas (e-learning y b-learning), para que se fortalezcan de herramientas que puedan utilizar en el aula. Los primeros siete módulos fueron en base a las siguientes áreas: geometría, números, probabilidad, relaciones y álgebra para primaria y secundaria. Estos cursos fueron elaborados y ejecutados en el año 2014 por el Proyecto Reforma de la educación matemática en Costa Rica, del Ministerio de Educación pública de Costa Rica y la fundación Costa Rica Estados Unidos para la cooperación (CRUSA).

Según el instituto tecnológico de Costa Rica, los primeros pasos de la inclusión de las TIC en matemática se dieron con los Computer Algebra Systems (CAS), de los cuales consisten en sistemas computacionales realizando cálculos simbólicos complejos, estos sistemas fueron desarrollados en los años 70 y han evolucionado en sistemas avanzados como Maxima, Derive, Mathematica, entre otros.

En base a la revista de la universidad de Costa Rica expresado en el cuaderno de investigación y formación en educación matemática , históricamente se puede percibir que Costa Rica ha tenido un tiempo de integración de la matemática moderna entre los años de 1960 y 1970, impulsado por los matemáticos de ese tiempo principalmente los reunidos en el grupo francés Nicolás Bourbaki cuyo principal exponente era Jean Dieudonné, al inicio de este proyecto se vio en la problemática de la oposición de los tres entes de la educación (profesores, padres de familias y

estudiantes) cada uno estableciendo su propio argumento, la matemática moderna establecía una modificación en el programa de educación para el nivel de secundaria, "No era un cambio significativo se consideraban los temas de aritmética, álgebra, geometría y trigonometría". (Barrantes y Ruiz, 1995, p.5)

Por otra parte, cabe mencionar que, en el proyecto de implementación de las TIC en el área de matemática, los profesores se enfocan en el estudiante, brindándoles la enseñanza en el aula y reforzándoles sus aprendizajes de forma virtual, para esto el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (MEP) en conjunto con la Fundación Omar Dengo (FOD) creó en el año 2014 el proyecto Campus Virtual-UPE, el cual consiste en un sistema de capacitación en línea en todo el país, sobre temas relacionados con el quehacer de los profesores.

Así mismo, el MEP creó el proyecto "Profe en casa" para estudiantes de secundaria, cuyo objetivo es brindar explicaciones extra sobre los temas difíciles que ven los estudiantes en las clases a través de videos explicativos disponibles en Youtube.

Costa Rica, otra vez, se puso a la cabeza en desarrollo tecnológico en la región, según el informe de referencia de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), "Medición de la Sociedad de la Información", publicado el 30 de noviembre del 2019.

4.4. ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA Y LAS TIC A NIVEL DE EL SALVADOR

4.4.1 Uso de TIC en El Salvador

La mayoría de profesores están conscientes de la importancia de la enseñanza de la geometría, aplicable a diferentes situaciones de la vida; sin embargo, se puede señalar algo muy crítico, y es que muchos de ellos no desarrollan los contenidos de geometría contemplados en los programas de estudio, y esto sucede por desconocimiento o la poca importancia en esta disciplina.

Para que el aprendizaje de la geometría no carezca de sentido, es importante que el grupo de profesores se preocupe por buscar un equilibrio entre la asociación de habilidades de visualización y argumentación...es decir, no se trata solo de enseñar

contenidos como una “receta” o por cumplir con lo estipulado en el currículo, sino que se pretende que con la enseñanza de la geometría en estudiantado aprenda a pensar lógicamente. (Gamboa y Ballesteros, 2010, p.131)

Para llevar a cabo este proceso se puede hacer uso de la tecnología, esta, aunque ha avanzado poco a poco en El Salvador, en el 2009 a través del Plan 2021 se implementaron muchos programas y proyectos que colaboraron al avance de esta, como el programa “CONÉCTATE”.

Este estaba destinado a fomentar el uso productivo de las TIC, así como una inversión continua y bien planificada en el mantenimiento y actualización de los recursos, a fin de que el sistema educativo nacional conserve altos niveles de calidad en la aplicación de tecnologías a los procesos de aprendizaje, este programa está constituido por cinco programas: Grado Digital, Aulas informáticas, Edunet, Mi portal y Computadoras para mi escuela. (PROGRAMA CONECTATE-OEI, 2004-2009, p.16)

Grado digital:

Es un programa de certificación tecnológica que va dirigido a los estudiantes mayores de 15 años y en general a toda la población, permite certificar de forma gratuita habilidades y competencias en el manejo básico de tecnologías informáticas.

Aulas informáticas:

Este programa otorga a los centros educativos laboratorios de informática y proporciona herramientas para profesores y estudiantes que permiten apoyar los procesos de aprendizaje.

EDUNET:

Este programa ofrece la oportunidad de acceso a los servicios de conectividad y comunicación a los centros educativos públicos, a través de una red de telecomunicaciones que, con un modelo sostenible, beneficie a los sectores sociales del país.

Computadoras para mi escuela:

El programa consiste en la recolección, por medio de donación, de computadoras y otros equipos informáticos de instituciones de gobierno y del sector privado. Los equipos serán reacondicionados e instalados gratuitamente en los centros educativos públicos.

Mi portal:

Es el programa que pone a disposición de la comunidad educativa, por medio de un sitio en Internet, información de contenidos y servicios educativos diversos, además de contribuir a la creación de una red virtual educativa nacional que permita compartir, entre todos los usuarios, conocimientos y experiencias asociadas a la labor educativa.

Se puede decir que, aunque parece lejana la posibilidad de que en las escuelas de El Salvador se logre llegar a un nivel tecnológico como en los países industrializados, las posibilidades crecen mientras la tecnología avanza y los costos se reducen, CONÉCTATE seguirá llevando herramientas tecnológicas a los alumnos y los profesores para facilitar las labores de enseñanza y aprendizaje, así se brindará a los jóvenes de nuestro país herramientas y conocimientos que les permitan crecer y competir en el mundo laboral. (PROGRAMA CONECTATE-OEI, 2004-2009, p.16)

Según Carlos Urías director Nacional de Tecnología (2009), del año 2004 – 2005 El Salvador se encontraba situado en la posición número 70 de 104 naciones en la lista de países con mayor acceso a internet en las escuelas a nivel regional, y que en el 2009 El Salvador se encontraba en el sitio número 56, demostrando con eso como el país ha ido mejorando en aspectos tecnológicos, a pesar que hubo un retraso de 2 años debido a la aprobación de los préstamos para la educación. El Salvador, tiempo en el cual se dejó de avanzar en la implementación de las TIC.

¿Por qué es importante el uso de la tecnología en la educación de El Salvador?

La tecnología en general, y la computadora puede generar escuelas, profesores y estudiantes más eficientes y productivos. En las escuelas porque hay un sinnúmero de actividades administrativas y académicas que se realizan generalmente a mano y que se pueden realizar a través de la computadora. (Martínez, 2015, p.22)

Esto ayuda que haya más interacción entre profesores y estudiantes, lo que conlleva a tener éxito en el proceso de enseñanza aprendizaje, no solo porque facilita el trabajo, sino porque, esto produce motivación y atención. Los profesores pueden generar materiales educativos como presentaciones power point, transparencias, guías de trabajo, mapas conceptuales y contenidos para apoyar las clases, los cuales a su vez ayudan a optimizar el tiempo en el salón de clases.

“La computadora ayuda, igualmente en el trabajo administrativo docente, como asistencia, control de notas, planificación, y reportes escolares de los estudiantes” (Martínez, 2015, p.22).

El internet es una de las herramientas más completas que ofrecen las TIC. “Este tiene un uso importantísimo dentro de la escuela, el internet es una de las herramientas educativas más prolíficas y fuente inagotable de información y conocimiento. En ella se encuentran diccionarios, cursos de aprendizaje de idiomas, libros, periódicos, revistas, enciclopedias, bibliotecas virtuales, bases de datos, juegos educativos, videos, canciones, música, sitios web, especializados en una inmensidad de temas, traductores, imágenes, salas de conversación, programas y aplicaciones”. (Martínez, 2015, p.22)

Otro de los avances significativos ha sido la implementación de Centros de Recursos para el Aprendizaje (CRA), funcionando desde el año 2004. La implementación de estos en los centros educativos está ayudando a introducir en un primer contacto al estudiante con la tecnología.

Los servicios o programas de actividades organizadas por el CRA buscan generar participación a toda la comunidad, promoviendo acciones relacionadas con su quehacer. El Centro de Recursos para el Aprendizaje abre un espacio para la integración efectiva de los recursos y servicios que ofrece, con el desarrollo del currículum de la escuela. El CRA no solo colabora ofreciendo fuentes de información, sino como apoyo de la planificación educativa, al promover la participación de todos los profesores, al elegir los recursos más adecuados a sus necesidades pedagógicas. (Bonilla, Bonilla y Rosa, 2016, p.33, 34)

4.4.2 Las TIC en el plan de estudio del profesorado en matemática para tercer ciclo de educación básica y educación media, plan 2013

Es importante destacar que según el Plan de Estudio del Profesorado en Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media, plan 2013; en el último ciclo de la carrera está contemplada la materia Informática Especial de matemática donde uno de los objetivos de la materia es que el estudiante utilice la computadora como recurso didáctico que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y como un recurso auxiliar de su propia actividad profesional, mediante el conocimiento de software de uso común y de un lenguaje de programación estructurada.

A lo largo de todo el curso se desarrollan sesiones prácticas de laboratorio de cómputo, donde el 50% se dedica a programación y el resto del tiempo a estudiar software matemático y estadístico. El profesor graduado en matemática, con dicho plan no está a ojos cerrados con respecto al uso de las TIC en la enseñanza de la matemática, también cuando se cursan las materias Geometría I y Geometría II, dicho plan sugiere que se hagan uso de programas como Cabri 3D, GeoGebra, Regla y Compás, Dr. Geo, con el propósito de estimular la construcción y el análisis de figuras geométricas.

La enseñanza de la geometría puede ir de la mano con el uso de las TIC, siempre y cuando se busque la metodología adaptada a las necesidades de los estudiantes. Según el programa de educación para la asignatura de matemática en el segundo año de bachillerato, los temas relacionados con la geometría se ven en la segunda unidad, llamada “Línea Recta” y en la tercera unidad “Secciones Cónicas”, donde el programa invita a que se hagan prácticas en GeoGebra.

Ante la búsqueda de mejorar el proceso de aprendizaje de matemática surgió el proyecto de ESMATE. Uno de los fines primordiales del cambio curricular en la asignatura de matemática es lograr que los estudiantes salvadoreños sean los protagonistas en el aula, es decir, que razonen, discutan, estén activos, y usen su razonamiento lógico matemático. Según el MINEDUCYT el cambio se venía analizando desde el 2016, y se generó a raíz de intentar encontrar en los estudiantes el interés por los números y la resolución de problemas. (MINEDUCYT, 2019)

En el programa de estudio de segundo año de bachillerato ha habido cambios significativos que van de la mano con la tecnología, por ejemplo, en la unidad dos y la unidad tres, hay clases prácticas para desarrollarse con GeoGebra donde se lleva la parte teórica a la práctica mediante este programa.

El MINEDUCYT ha realizado muchos esfuerzos para que los profesores estén capacitados, y que desarrollen los contenidos de acuerdo a las sugerencias metodológicas, proporcionadas por el mismo proyecto.

4.5. INSTITUCIONES DONDE SE REALIZÓ EL ESTUDIO SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA A TRAVÉS DEL USO DE LAS TIC

1) Instituto Nacional José Simeón Cañas

Conocido por sus siglas como INJOSICA, el cual fue fundado en el año 1947; ubicado en calle al volcán, frente a Hospital Santa Teresa, Zacatecoluca, La Paz, con código de infraestructura 12083, el cual tiene como visión: Convertirse en la primera institución educativa del departamento de La Paz, promoviendo la excelencia académica y la formación de valores, para que el estudiante se inserte eficientemente en los campos laborales, familiares y en la educación superior. Y como misión: Formar estudiantes competentes en las áreas académicas, culturales laborales, humanas con espíritu de objetividad equidad, y servicio proactividad conservadora del medio ambiente, contribuyendo a formar una mejor sociedad. La institución cuenta con las siguientes modalidades de bachillerato:

- Salud
- Agropecuario
- Administración contable
- Atención primaria en salud
- Electrónica
- Infraestructura y servicios informáticos
- Mecánica automotriz
- Mantenimiento de aeronaves
- Asistencia administrativa
- Agrícola.

- General

En el año 2019 la institución tubo una matrícula de 1,236 estudiantes; el instituto es caracterizado por brindar educación de calidad a sus estudiantes.

Durante el año escolar se realizan una serie de actividades: gastronómicos, talleres didácticos, ferias, concursos, participación en la banda de paz etc.

Las exigencias son cada vez más, motivo por el cual los profesores del INJOSICA están buscando y aplicando diferentes estrategias metodológicas que permitan mejores resultados académicos en sus estudiantes, una de ellas es a través de las TIC, donde los profesores interactúan con los estudiantes a través de plataformas virtuales fuera y dentro del aula y a cualquier hora.

2) Complejo Educativo Profesor Carlos Lobato

Institución oficial del ramo de educación, con acuerdo oficial No. 1699 de fecha 3 de febrero de 1982 y código de infraestructura No.12117, pertenece al Distrito Educativo:08-01, Zona 1. Ubicado en final 12 Calle Poniente. y 6a. Avenida. Norte. Barrio. Analco, Zacatecoluca La Paz.

Durante el período presidencial del Coronel Julio Adalberto Rivera (1962-1967), quién era originario de Zacatecoluca, fue construido el edificio para albergar al Instituto Nacional José Simeón Cañas, el cual ofrecía los servicios educativos de plan básico y bachillerato. En 1973 el bachillerato fue trasladado a un nuevo edificio, convirtiéndose esta institución en tercer ciclo de enseñanza básica José Simeón Cañas, pero en el año de 1982 debido a los avances de la reforma educativa de la época y por la creación de las escuelas unificadas, la matrícula disminuyó grandemente, de tal manera que se pensó en ampliar el servicio educativo y fue así como a iniciativa de los profesores Agustín Arturo Orellana Liévano, José Antonio Ramos Piche, Cristina Escoto de Chávez, Rosa Amelia Reyes de Cruz y Miguel Ángel Nóchez González (ex director), se fundó el ahora Complejo Educativo Profesor Carlos Lobato.

¿Cómo surge la idea del Complejo Educativo Profesor Carlos Lobato?

En 1979 surge la idea, cuando llegó a trabajar en lo que fue el TERCER CICLO JOSÉ SIMEÓN CAÑAS (JSC).

La guerra estaba por comenzar y la juventud estudiantil estaba organizada en el Movimiento Estudiantil Salvadoreño (MERS). Muchos de los estudiantes de ese momento integraban a ese movimiento, constantemente la Policía Nacional y la Policía de Hacienda llegaban constantemente al tercer ciclo JSC a buscar los miembros MERS lo que provocó una deserción escolar, muchos estudiantes se fueron del tercer ciclo.

Comenzó el temor de los profesores porque se estaban quedando sin estudiantes, por tanto, se debía “Rediseñar la Escuela”, en base a la Ley General de Educación, donde se explicaba lo que es un Complejo Educativo: parvularia, educación básica y bachillerato. Para 1980 con los compañeros profesores, ya tenían claridad para luchar por la construcción del complejo educativo.

Hubo una lucha dura, difícil porque el director del Instituto Nacional José Simeón Cañas, de aquella época no quería competencia a nivel de educación media. No concebía otro bachillerato oficial en la ciudad, es decir que éste tenía el monopolio de la educación.

Se logró fundar el complejo educativo, los profesores fundadores fueron:

- Reni Alonso (Q. D. E. P).
- Gerardo Sosa Molina.
- Antonio Ramos Piche.
- María Sara Orellana de Jiménez.
- Rosa Amelia Reyes de Cruz.
- Carlos Alfredo Domínguez.
- Miguel Ángel Nóchez (1982 Subdirector del tercer ciclo turno diurno)
- Alberto Pérez Salamanca conocido como Don Beto (profesor. de Música) (Q.D.E.P).
- Cristina Escoto de Chávez (primera directora del bachillerato del CEPCL. Enero de 1982- febrero de 1983).

Los primeros directores del CEPCL fueron don Gerardo Sosa Molina fue el director del tercer ciclo hasta jubilarse, doña Cristina Escoto de Chávez, directora del bachillerato.

El nombre de Carlos Lobato se nominó en honor al profesor Carlos Lobato, por sus atributos culturales y artísticos del profesor Lobato “Gran maestro y gran poeta” de origen viroleño.

A través de los años ha habido muchas mejoras para la enseñanza de los niños y jóvenes de la institución, una de ellas fue en el año 2005 con la construcción de una sala de computo (CRA), bajo la administración del presidente Elías Antonio Saca y la ministra de educación Darlyn Xiomara Meza, siendo el director de ese entonces el profesor Alfredo Benjamín Díaz Nulia.

Actualmente la institución brinda servicios desde parvularia hasta bachillerato con modalidades:

- General
- Contador
- Secretariado
- Salud
- Servicios turísticos
- Administrativo contable
- Atención primaria en salud
- Desarrollo de software

La matrícula alcanzada el año 2019 fue de 889 estudiantes.

3) Complejo Educativo José Simeón Cañas

Institución construida en el año de 1906 durante el gobierno del General Maximiliano Hernández Martínez, presidente de esa época. En la institución todavía se tiene memoria que recibieron dos obsequios los cuales fueron: el asta de la bandera y la campana, que tiene un resonar muy especial, no es cualquier campana la cual tiene una inscripción con apellido Somoza, estos obsequios fueron donados por el General Maximiliano Hernández Martínez en el año de 1932.



Figura 1. Asta de la bandera, donada a la Escuela Unificada de Varones “José Simeón Cañas” en el año de 1932 por el presidente Maximiliano Hernández Martínez.



Figura 2. Campana, donada a la Escuela Unificada de Varones “José Simeón Cañas” en el año de 1932 por el presidente Maximiliano Hernández Martínez.

Complejo Educativo “José Simeón Cañas”, es en honor al presbítero y doctor José Simeón Cañas.

El Complejo Educativo José Simeón Cañas nace con el nombre de Escuela Unificada de Varones “José Simeón Cañas”, donde solo los varones tenían el derecho de estudiar, y además la escuela solo tenía educación de primero hasta sexto grado, luego se le da realce a la institución y se da la apertura para tercer ciclo y la institución cambia de nombre y se le quita la palabra varones y quedó de la siguiente manera: Escuela Unificada “José Simeón Cañas” en ese periodo más o menos nace el kínder se podría decir que es el más nuevo, el

kínder tiene alrededor de 25 años de fundación, luego se da la apertura al bachillerato debido a eso la institución cambia de centro escolar a complejo educativo, dado a la complejidad de poseer desde kínder hasta bachillerato, las especialidades que posee son: bachillerato general, salud y contaduría pública. La institución inició sus funciones de bachillerato solo con la especialidad de contaduría pública y salud, después de 2 o 3 años se da la apertura al bachillerato general; el complejo educativo tiene miras al futuro de crear nuevas especialidades en los bachilleratos para la ciudad de Zacatecoluca.

La institución es bastante cargada de población estudiantil, lo menos que este centro educativo ha tenido por año anda entre 1000 y 1500 estudiantes desde kínder hasta bachillerato, en el bachillerato hay idoneidad los profesores son muy aplicados; en la PAES 2019 aparentemente sale muy baja para todos, pero hay que resaltar que una estudiante sacó 10 en matemática en promedios generales, hay 3 estudiantes que tienen entre 8.15 y 8.23 en nota PAES. Las materias que se imparten en bachillerato se dan por idoneidad y esta institución posee alrededor de 42 secciones; son 3 secciones por cada grado.

Entre los personajes que han estudiado en este centro educativo están el abogado Ítalo Lievano, Agustín Orellana Lievano, padre del antes mencionado, Miriam Revelo de Aldana, Mario Ponce, actual presidente de la Asamblea Legislativa (Año 2019), etc.

Directores que han dirigido el centro educativo: Pedro Quintanilla, Mercedes Díaz Pineda de Mayorga (ejemplo de trabajo en la institución), Ricardo Alfaro Pérez, Jorge Alfredo Lozano Cabezas, José Antonio Santos y el actual Licdo. Edwin Isaí Díaz Martínez. En la institución ha habido mejores cambios con la sub directora Licda. Yaneth y el Licdo. Edwin, ya que le han dado un nuevo rumbo de mejoras para beneficiar a la población estudiantil.

Debido a los terremotos del año 2001-2002 la institución sufre problemas en su infraestructura debido a ello la Licenciada Yaneth en el año 2002 - 2003 manda cartas de solicitud a la embajada de Japón para la construcción de unas dos aulas permanentes dado que las que existían eran de lámina, ya el año 2005 le aparece aprobado el proyecto de construcción de aulas permanentes, donde les imparten las clases a los niños de primero y

segundo grado para resguardarlos de los niños más grandes; le fueron construidas cuatro aulas.

En el año 2005 también le es aprobado otro proyecto de construcción por parte del Ministerio de Educación con dinero de la banca mundial en época de la presidencia de Elías Antonio Saca y la primera dama Ligia de Saca, la institución educativa fue reconstruida en su totalidad.

La institución está ubicada en final Avenida Juan Manuel Rodríguez Barrio El Calvario, Zacatecoluca, La Paz, con código de infraestructura 12079.

El año 2019 la matrícula fue de 968 estudiantes, de los cuales 144 son de educación media.

En el año 2018, profesores y estudiantes del complejo educativo participaron en el proyecto “Educación para la niñez y juventud” la cual tuvo una intervención bastante interesante en el desarrollo del software educativo como herramienta en función de los aprendizajes; se apuesta integrar el uso de la tecnología para fortalecer los procesos pedagógicos de comunicación y de gestión en función de los aprendizajes.

El software propuesto m – Learning se convierte en una oportunidad para aprender de manera diferente en cualquier momento y en cualquier lugar. Una escuela donde el tiempo y el espacio dejan de ser gestionados para pasar a ser transformados y muy sabiamente se resumen en tres palabras: aprende cualquier cosa, en cualquier lugar, en cualquier momento.

4) Instituto Nacional de Tecoluca

En el año de 1988 el profesor Jaime Galileo Chávez Cañas se encontraba laborando para la Regional de Educación Media, de la zona paracentral oriente; el director Regional de Educación Media en esa época era el Licenciado José Arnoldo Rivas Villegas. A dicha institución llegó un comité de personas identificadas con el nombre de pro-fundación del Instituto Nacional de Tecoluca, quienes presentaron por escrito al Licenciado José Arnoldo Rivas Villegas, para que les ayudara a fundar el instituto, ya había habido dos intentos, pero ninguno se había culminado.

El profesor Jaime Galileo Chávez Cañas estaba a la disposición del jefe de la Regional de Educación Media, el cual concedió al profesor Jaime que se encargara de la situación de querer fundar el instituto el cual debía llevar el nombre de Instituto Nacional de Tecoluca José Napoleón Duarte. Durante ese tiempo José Napoleón Duarte estaba culminado su mandato constitucional como Presidente de la Republica de El Salvador, ya le faltaba menos de un año esto sucedió en agosto de 1988, el cual lo sustituyó el Licenciado Alfredo Félix Cristiani Burkard.

El profesor Jaime se encargó de hacer los trámites y verificar como estaba la situación, se apoyó al director de ese entonces, el profesor Numas Atilio Cerros, director de la escuela Rafaela Suarez en aquella fecha, hoy Complejo Educativo Rafaela Suarez; quien dio toda la facilidad posible para entrevistar a estudiantes y luego quedaron en un acuerdo para tener una reunión con los padres de familia.

La fundación del instituto fue posible gracias a los esfuerzos realizados principalmente por el profesor Jaime Galileo Chávez Cañas, quien puso todo su esfuerzo para tener un instituto en el municipio de Tecoluca, y en el año 1989 con acuerdo oficial No. 4811 de fecha lunes 13 de febrero de 1989 se fundó como Instituto Nacional de Tecoluca.

En sus inicios la institución ya fundada, comenzó sus labores educativas donde hoy en la actualidad se encuentra ubicada la casa comunal del municipio de Tecoluca. En los años de 1989 a 1991 y parte del año 1992 la institución funcionó allí, con un profesor de planta (Jaime Galileo Chávez Cañas) y cuatro profesores laborando con horas clase.

La cantidad de estudiantes eran tan solo 14 en primer año, con una sola modalidad de bachillerato (técnico contador), tiempo después se agregaron 9 estudiantes más; estos últimos 9 estudiantes tenían entre 5 a 10 años de haber egresado de noveno grado.

A mediados del año 1992, el día lunes 12 de agosto la institución es trasladada, (con código de infraestructura No. 12432, perteneciente al Distrito Educativo:10-03) a donde hoy en la actualidad se encuentra: ubicado en Barrio El Calvario, Tecoluca, San Vicente.

El instituto es conocido por sus siglas como INTEC. Ofreciendo dos modalidades de bachillerato técnico en:

- Contador
- Secretariado

Teniendo una matrícula en el año 2019 de 183 estudiantes.

Para el año 2020 la institución solo cuenta con una modalidad de bachillerato.

- Técnico en Contador.

Cabe mencionar que los promedios PAES en la asignatura de matemática en el año 2019 por secciones fueron: sección “A” 4.86, sección “B” 4.45 y sección “C” 3.79 y global de 4.48.

La institución es caracterizada por formar jóvenes en valores y aptos para enfrentar desafíos que se presenten en la vida; además durante el año lectivo se participa de una serie de actividades como el festival del maíz, actividad organizada por profesores y estudiantes del INTEC, tradición que se ha venido desarrollando desde hace muchos años; se participa también en el desfile de banda de paz entre otras.

El instituto cuenta con los recursos tecnológicos necesarios para hacer buenas prácticas docentes. En el año 2004 se inauguró el aula CRA, permitiendo este centro de cómputo brindar una mejor enseñanza a estudiantes y con la ayuda de profesores capacitados en el área de informática, capacitar a los demás profesores en el ámbito de las TIC. Los cuales ya comenzaron aplicar en sus clases de matemática programas como GeoGebra.

5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Partiendo de un diagnóstico exploratorio donde participaron estudiantes del Complejo Educativo Caserío La Galera del municipio de San Vicente, permitió contar con una línea base que facilitó analizar los diversos problemas que enfrentan los centros educativos de la zona paracentral con respecto al tema de investigación “Estudio de enseñanza de la geometría utilizando TIC en estudiantes de segundo año de bachillerato de cuatro centros educativos de la zona paracentral”. Con el objetivo de verificar si el uso de las TIC favorece el proceso de enseñanza aprendizaje y por ende el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato.

Luego se procedió al planteamiento del problema debidamente identificado; expresando la situación problemática encontrada, su delimitación y formulación del mismo.

El método científico dentro de sus pasos también establece métodos particulares para llegar al conocimiento; como el método cualitativo, cuantitativo o la combinación de ambos conocidos como método mixto, acompañado de técnicas para la recolección de datos; como encuestas, entrevistas, observación, entre otras.

El método de investigación que se usó fue el método mixto, porque integró un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos simultáneos, en un mismo estudio.

Lo que se buscó con la aplicación del método mixto fue verificar si los profesores utilizan las TIC para enseñar geometría, para posteriormente comparar los efectos del uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría en estudiantes de segundo año de bachillerato, por tanto, es preciso tener evidencias tanto de datos numéricos, como verbales, textuales y visuales para analizar y profundizar en el problema que se investigó.

5.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Por la naturaleza del fenómeno del estudio, la investigación fue de tipo cuantitativa, orientada en el estudio y análisis de la realidad a través de diferentes procedimientos basados en la medición, siendo posible realizar experimentos y obtener explicaciones contractadas, obteniendo resultados estadísticos y generalizables.

También fue de tipo cualitativa, ya que muchos datos se obtuvieron a través de la opinión, haciendo que la explicación acerca del fenómeno estudiado sea más completa.

Con respecto a la amplitud de desarrollo de la investigación, este se desarrolló de agosto a diciembre del año 2020; periodo durante el cual se realizó el diagnóstico, recopilación de la información, procesamiento y análisis de la información para dar algunas soluciones al problema sobre los efectos del uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría en estudiantes de segundo año de bachillerato.

5.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

Homogeneidad: la población en estudio abarca un conjunto de elementos no homogéneos, dado que existen diferentes formas de enseñar y de aprender, esta representa los profesores y estudiantes del Complejo Educativo José Simeón Cañas, Instituto Nacional José Simeón Cañas, Complejo Educativo Profesor Carlos Lobato e Instituto Nacional de Tecoluca.

Tiempo: de agosto a diciembre del 2020.

Espacio: en tres centros educativos del municipio de Zacatecoluca, departamento de La Paz y en un centro educativo del municipio de Tecoluca, departamento de San Vicente.

Población: la población en estudio está conformada por 616 estudiantes de segundo año de bachillerato y 6 profesores que les imparten matemática, los cuales se detallan de la siguiente manera:

Tabla 2. Población o universo de investigación.

CENTRO EDUCATIVO	POBLACIÓN ESTUDIANTIL	POBLACIÓN PROFESORES
Instituto Nacional José Simeón Cañas.	367	3
Complejo Educativo Profesor Carlos Lobato.	147	1
Complejo Educativo José Simeón Cañas.	48	1
Instituto Nacional de Tecoluca.	54	1
TOTAL	616	6

Muestra: para obtener la muestra de la población de estudiantes, se utilizó el modelo de muestreo estratificado que, obteniendo una base de datos de la población total de 616 estudiantes, facilitó la obtención de la submuestra por estrato que consiste en multiplicar cada dato por la muestra y dividiendo por la población de donde se obtendrá el resultado esperado. Debido a que la población es muy grande se utilizó la fórmula que proporciona el libro Métodos prácticos de inferencia estadística de Gildaberto Bonilla.

$$n = \frac{z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{(N - 1)E^2 + z^2 \cdot P \cdot Q}$$

Esta fórmula se aplica para obtener el tamaño de la muestra estimando una proporción poblacional cuando se conoce el tamaño de la población.

Donde:

n = muestra.

N = población (la población de este estudio, es de 616 estudiantes de segundo año de bachillerato de los cuatro centros educativos que se muestran en la tabla 2)

P y Q = se tomará como probabilidad de éxito (P) de un 90% y la probabilidad de fracaso (Q) de 10%, valores que se obtuvieron mediante la prueba piloto sobre el uso de las TIC en la enseñanza de la geometría, que se aplicó a veinte estudiantes de segundo año de bachillerato del Complejo Educativo Caserío La Galera del municipio de San Vicente. Ver tabla 3.

Fórmula para calcular los valores de las proporciones

P = probabilidad de éxito

Q = probabilidad de fracaso

K₁ = cantidad de estudiantes con respuesta sí

K₂ = cantidad de estudiantes con respuesta no

N = total de estudiantes

$$N \rightarrow 100\%$$

$$K \rightarrow P$$

$$P = \frac{k_1 * 100\%}{N} \quad \text{y} \quad Q = \frac{k_2 * 100\%}{N}$$

Tabla 3. Cálculo de los valores de proporciones.

¿Has utilizado algún dispositivo tecnológico para aprender geometría?			
Si	18	Probabilidad de éxito (P)	$P = \frac{18(100\%)}{20} = 90\%$
No	2	Probabilidad de fracaso (Q)	$Q = \frac{2(100\%)}{20} = 10\%$
Total	20		100%

Nota: no se tomó un valor de $P = 0.5$ y $Q = 0.5$ que es lo más frecuente a usar, puesto que estos valores se usan cuando no se tiene un marco de muestreos previos, en caso de este estudio se realizó una prueba de pilotaje.

Z = nivel de confianza (se usó un nivel de confianza del 95%, que se haya dentro de más o menos 1.96 desviaciones estándares de la media poblacional, debido a que las variables de esta investigación tienen tendencia normal).

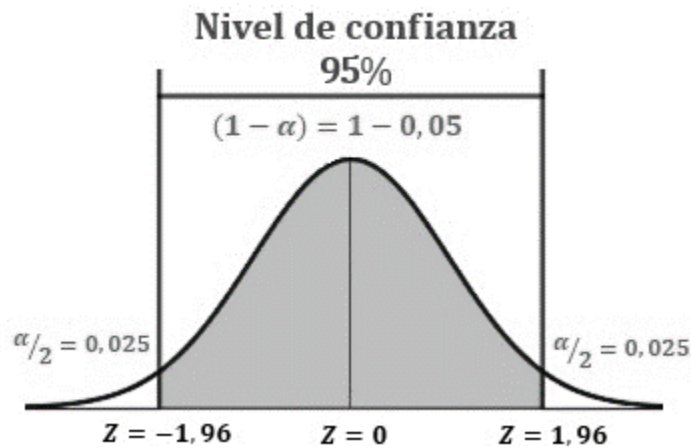


Figura 3. Gráfico que representa un nivel de confianza del 95%. Recuperado de <https://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/muestra-estadistica/>

De acuerdo al pilotaje realizado, la media poblacional del tiempo en horas por semana sobre el uso de las TIC, es de 2 horas, mientras que muy pocos estudiantes usan las TIC menos de 2 horas y más de 2 horas por semana; debido a este comportamiento se puede decir que las variables en estudio tienen una tendencia normal, como se muestra en el gráfico 1.

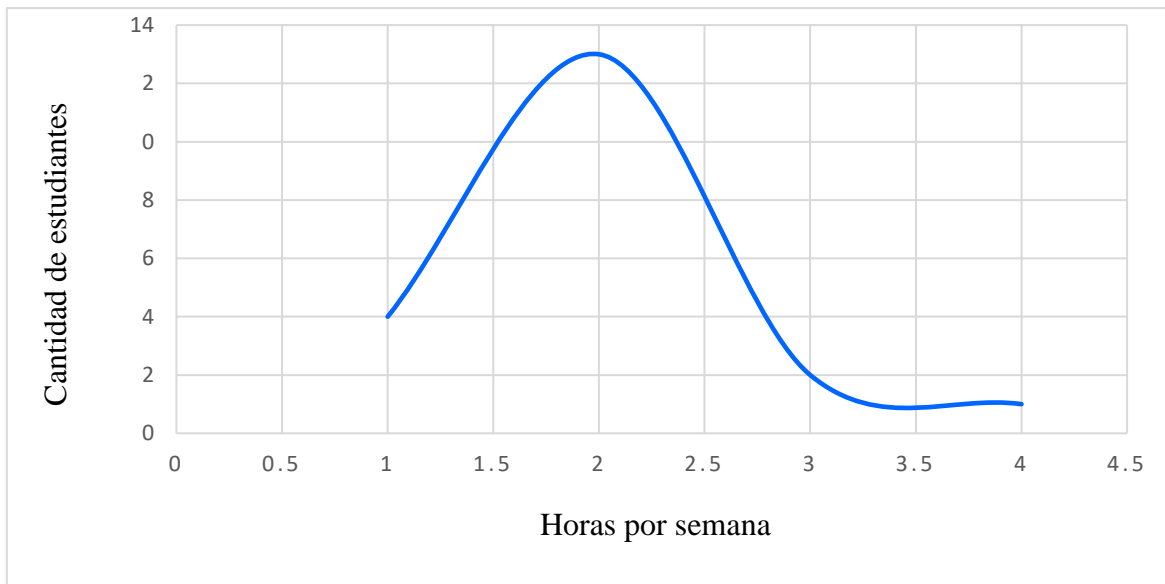


Figura 4. Horas por semana que hacen uso de las TIC para aprender geometría.

E = error tolerable (el margen de error que se aplicó fue de 5%, que se refiere a la diferencia entre la media muestral y la media poblacional. Desde luego, que no se pretende cometer errores. Se trata de un margen de error que se esté dispuesto a tolerar).

Calculando la muestra

$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot (0.9) \cdot (0.1) \cdot (616)}{(616 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2 \cdot (0.9) \cdot (0.1)}$$

$$n = \frac{(3.8416)(0.9)(0.1)(616)}{(615)(0.0025) + (3.8416)(0.9)(0.1)}$$

$$n = \frac{(3.8416)(0.09)(616)}{1.5375 + 0.3457}$$

$$n = \frac{212.9783}{1.8832}$$

$$n = 113$$

Fórmula para determinar el cálculo de cada estrato

$$N \rightarrow n$$

$$N_1 \rightarrow n_k$$

$$n_k = \frac{N_1}{N}(n)$$

Donde:

n_k = submuestra

N_1 = población estudiantil

n = muestra

N = población total

Tabla 4. Submuestras de la población estudiantil de segundos años de bachillerato de cuatro centros educativos de la zona paracentral.

CENTRO EDUCATIVO	POBLACIÓN ESTUDIANTIL	DISTRIBUCIÓN $n_k = \frac{N_1}{N}(n)$	SUBMUESTRA
Instituto Nacional José Simeón Cañas.	367	$n_1 = \frac{367(113)}{616}$	67
Complejo Educativo Profesor Carlos Lobato.	147	$n_2 = \frac{147(113)}{616}$	27
Complejo Educativo José Simeón Cañas.	48	$n_3 = \frac{48(113)}{616}$	9
Instituto Nacional de Tecoluca.	54	$n_4 = \frac{54(113)}{616}$	10
TOTAL	616		113

5.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES DE LOS OBJETIVOS

Tabla 5. Operacionalización de variables de los objetivos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTO
Verificar si los profesores utilizan las TIC para la enseñanza de la geometría.	1.Uso de las TIC	Componente cognoscitivo	Experiencia y conocimiento en uso de TIC. Disposición sobre el uso de las TIC en el aula. Metodología para enseñar geometría.	Entrevista a profesores y estudiantes.
	2.Enseñanza de la geometría	Componente conceptual	Tiempo que usa el profesor para enseñar geometría, usando TIC. Uso de hardware Calificaciones obtenidas por estudiantes.	
Relacionar el uso de las TIC y el rendimiento académico de los estudiantes en el área de geometría.	Rendimiento académico	Componente procedimental		Entrevista a profesores y estudiantes.
		Componente actitudinal	Motivación de los estudiantes	
Diseñar una propuesta metodológica para aplicar las TIC en la enseñanza de la geometría.	Aplicación de las TIC a partir de la propuesta metodológica	Componente afectivo	Motivación para usar las TIC en el aula	Entrevista a profesores y estudiantes.
		Componente cognoscitivo	Experiencia y conocimiento en el uso de las TIC	

5.5. TÉCNICAS UTILIZADAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para poder realizar la investigación, fue necesario el uso de técnicas que permitieron a los investigadores establecer la relación con el objeto de estudio, por tal razón se utilizaron de campo y documentales.

Técnicas de campo: esta técnica permite el contacto directo con el objeto en estudio, y la recolección de información que permitan confrontar la teoría con la práctica del sujeto que está relacionado con el fenómeno en estudio o que tienen conocimiento del mismo, con el objetivo de obtener información confiable, real y ordenada en este caso de las instituciones educativas (profesores, directores y estudiantes). Las diferentes técnicas que se utilizaron fueron las siguientes:

Entrevista: la entrevista estructurada que se utilizó, fue una guía de preguntas abiertas, para recolectar la información relacionada a cada uno de los indicadores que miden las variables descritas en la operacionalización de los objetivos. La aplicación de esta técnica permitió establecer un diálogo entre los investigadores y los diferentes actores de las instituciones educativas identificados. La entrevista fue administrada a los profesores que imparten matemática en los segundos años de bachillerato y a los estudiantes. Los datos obtenidos mediante la técnica de la entrevista fueron vaciados mediante un formato de matriz, el cual facilitó el análisis de cada componente de los resultados.

Técnicas documentales: esta técnica consiste en la recopilación de la información teórica que sustente el fenómeno en estudio y sus procesos. La finalidad de la utilización de ésta técnica es construir un marco teórico conceptual que sea capaz de crear un cuerpo de ideas sobre el objeto de estudio. Las técnicas documentales utilizadas en esta investigación, centraron su principal función en todas las acciones que conllevan al uso adecuado, óptimo y racional de los recursos documentales disponibles, utilizadas para fundamentar la teoría que sustentó el estudio a investigar. Las técnicas utilizadas fueron:

Revisión Bibliográfica: utilizada para la revisión de libros, documentos y normativas relacionados con el tema de estudio, que permitió la fundamentación de las teorías que respaldan la investigación.

Revisión virtual: consistió en la búsqueda de artículos, revistas científicas, documentales y noticias alusivas al tema de estudio, utilizando medios electrónicos.

5.6. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Después de haber elaborado los instrumentos para la recopilación de información a través de la entrevista, se procedió a la validación de estos. En el caso de la entrevista se administró a 6 profesores que imparten la asignatura de matemática y a 113 estudiantes bajo el siguiente procedimiento:

1. Solicitar la colaboración de los cuatro directores de las instituciones educativas para realizar la entrevista a los profesores que imparten la asignatura de matemática.
2. La prueba piloto para validar los instrumentos, se realizó en el Complejo Educativo Caserío La Galera, ubicado en la carretera Panamericana, kilómetro 88, municipio de San Vicente, la entrevista se le realizó al profesor de matemática, también se realizó entrevista a veinte estudiantes de dicho centro educativo.
3. Ajuste y/o reformulación de los instrumentos para la comprensión de las preguntas.

Los resultados de la validación ejecutados por parte de los investigadores fueron los siguientes:

- El tiempo utilizado para cada entrevistado y así llenar el instrumento duró de 4 a 6 minutos.
- Durante el proceso de llenado de los instrumentos existieron interrupciones ya que algunos entrevistados no comprendían bien las preguntas y por tal razón se tenía que leer dos veces.

5.7. PLAN DE LEVANTAMIENTO DE DATOS

A continuación, se presenta a detalle el plan de levantamiento de datos que se utilizó en la investigación realizada en tres centros educativos de Zacatecoluca y uno de Tecoluca.

Tabla 6. Plan de levantamiento de datos.

¿CUÁNDO?	¿QUÉ INSTRUMENTO?	¿CÓMO?
<p>El levantamiento de datos se llevó a cabo del 28 de septiembre al 09 de octubre del 2020.</p>	<p>Las clases de instrumentos que se administraron son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas a los profesores encargados. - Entrevistas a los estudiantes de segundo año de bachillerato. 	<p>Se solicitó permiso a los directores de los centros educativos, luego se entrevistó a los profesores encargados de la materia y al final se administrarán 113 entrevistas a los estudiantes de segundo año de bachillerato.</p>
<p>RESPONSABLES</p> <p>Investigadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fátima Dalila Gómez de Juárez. - Lorena Isamar Gómez de Juárez. - Juan Francisco Juárez Martínez. - Daniel Isaac Cañenguez Ramírez. - Santos Cornelio Palacios Coreas. 	<p>¿CON QUÉ?</p> <p>Para levantar los datos se elaboró la entrevista por medio de Google Forms y se envió el enlace a los profesores tutores de los segundos años, para que ellos reenviaran el enlace a sus estudiantes.</p>	<p>¿DÓNDE?</p> <p>El levantamiento de datos se realizó en:</p> <p>Instituto Nacional José Simeón Cañas, Complejo Educativo Profesor Carlos Lobato, Complejo Educativo José Simeón Cañas e Instituto Nacional de Tecoluca.</p>

5.8. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Después de recopilar la información a través de la entrevista se llevó a cabo el procesamiento de esta, utilizando una aplicación de informática tradicional que facilitó el análisis de los datos.

El vaciado de la información obtenida en el instrumento se realizó en la aplicación de informática tradicional Hojas de Cálculo: Microsoft Office Excel.

5.9. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información obtenida a través de entrevistas dirigida a profesores y estudiantes de segundo año de bachillerato, se presenta de forma organizada en tablas estadísticas y gráficas que permitan visualizar los efectos en proporción.

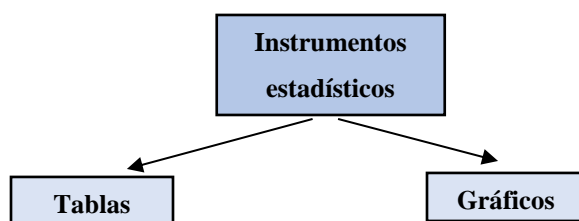


Figura 5. Esquema sobre elaboración de instrumentos estadísticos.

5.10. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

A la información representada en el apartado 5.9 se analiza de manera crítica estableciendo como base los objetivos planteados, observando los detalles expuestos en las tablas estadísticas y en los gráficos.

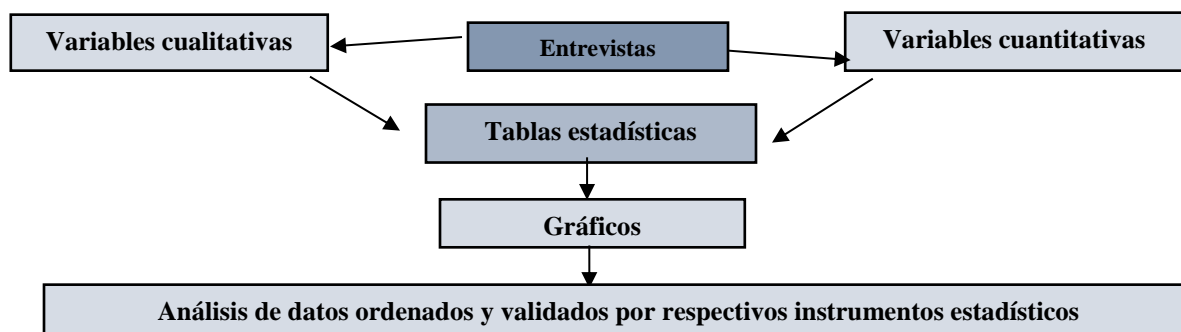


Figura 6. Esquema de análisis que permite visualizar el proceso a realizar a la hora de obtener la información en las entrevistas aplicadas a profesores y estudiantes de cuatro centros educativos.

6. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS, SOBRE EL ESTUDIO DE ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA UTILIZANDO TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE CUATRO CENTROS EDUCATIVOS DE LA ZONA PARACENTRAL

La investigación se llevó a cabo en cuatro centros educativos de la zona paracentral las cuales son: Complejo Educativo Profesor Carlos Lobato, Instituto Nacional José Simeón Cañas, Complejo Educativo José Simeón Cañas e Instituto Nacional de Tecoluca.

Para conocer la influencia del uso de las TIC en estudiantes de segundo año de bachillerato, se tomó una muestra de 113 estudiantes y 6 profesores que están distribuidos de la siguiente manera: 27 estudiantes del Complejo Educativo Profesor Carlos Lobato, 67 del Instituto Nacional José Simeón Cañas, 9 del Complejo Educativo José Simeón Cañas y 10 estudiantes del Instituto Nacional de Tecoluca, a quienes se les administró una entrevista para recoger información relevante para esta investigación.

A través de las entrevistas, los profesores y estudiantes dieron pautas claves del uso o no de las TIC en la enseñanza de la geometría tales como: conocimiento de las TIC, uso de las TIC, frecuencia con que se usan las TIC en temas de geometría, influencia en el rendimiento académico al usar o no las TIC, entre otros.

La información proporcionada por los profesores y estudiantes de los centros educativos ha sido analizada en el orden siguiente:

- Información general de los profesores y estudiantes de los cuatro centros educativos.
- Información sobre el uso de TIC en geometría.
- Relación del uso de las TIC con el rendimiento académico en el área de geometría.
- Capacitación en el área de las TIC.
- Uso de TIC.

Esta información permite conocer la situación de los profesores y estudiantes, por lo que los centros educativos deben estar informados de las necesidades de su personal docente y estudiantes para el mejor aprendizaje en el área de geometría.

A continuación, se presenta información general de profesores y estudiantes de los centros educativos, participantes en esta investigación.

Tabla 7. Datos generales de profesores.

	Edad en años	Frecuencia	Porcentaje
Edades.	34	1	16.7%
	42	1	16.7%
	48	2	33.3%
	51	1	16.7%
	59	1	16.7%
Género.	Masculino	4	66.7%
	Femenino	2	33.3%
Profesión.	Profesor	4	66.7%
	Licenciado	2	33.3%
	Master	0	0.0%

Tabla 8. Datos generales de estudiantes.

	Edad en años	Frecuencia	Porcentaje
Edades.	15 – 17	75	66.4%
	18 – 20	37	32.7%
	21 – 23	1	0.9%
Género.	Masculino	51	45.1%
	Femenino	62	54.9%



Figura 7. Para usted, profesor(a) ¿qué significa las siglas TIC?

Según los datos obtenidos se puede observar que el 100% de los profesores conoce el significado de las siglas TIC, mencionando que son Tecnologías de la Información y Comunicación.

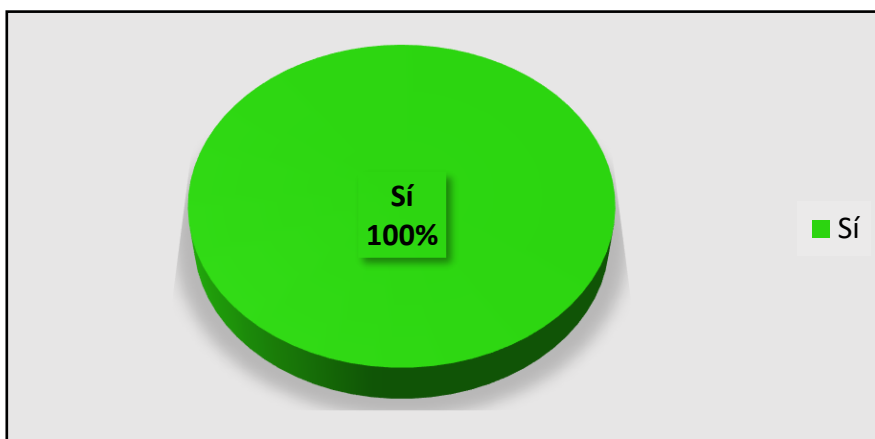


Figura 8. Su centro educativo ¿cuenta con medios tecnológicos?

El 100% de los profesores afirman que su centro educativo cuenta con recursos tecnológicos. Si su respuesta fue si a la pregunta anterior, responda ¿cuáles?

Tabla 9. Respuestas de los profesores con respecto a los medios tecnológicos con que cuenta la institución donde laboran.

Respuestas	F	Porcentaje
Computadora y proyectores.	5	83.3%
Computadoras.	1	16.7%
Total	6	100%

Según datos obtenidos el 100% de los centros educativos cuentan con medios tecnológicos, de los cuales el 83.3% poseen computadoras y proyectores, y el 16.7% solo poseen computadoras.

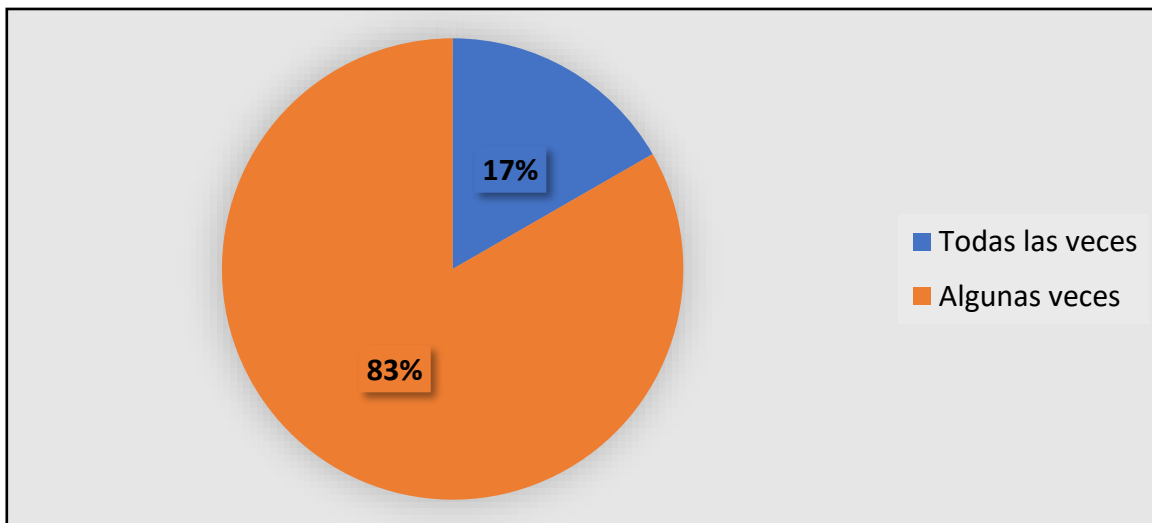


Figura 9. ¿Desarrolla usted sus clases utilizando medios tecnológicos?

El 83% de los profesores utilizan algunas veces los medios tecnológicos para desarrollar sus clases, y el 17% los utilizan en todas sus clases. Se les preguntó en que temas utilizan los medios tecnológicos y estas son las respuestas:

Tabla 10. Respuestas de los profesores de acuerdo a qué temas enseñan usando los medios tecnológicos.

Respuestas	F	Porcentaje
Tipos de rectas, combinaciones y permutaciones, circunferencia, parábolas, uso de GeoGebra, etc.	3	50.0%
Funciones, geometría, estadística.	1	16.7%
En los que se requiera necesario para que los estudiantes aprendan mejor.	1	16.7%
En todos.	1	16.7%
Total	6	100%

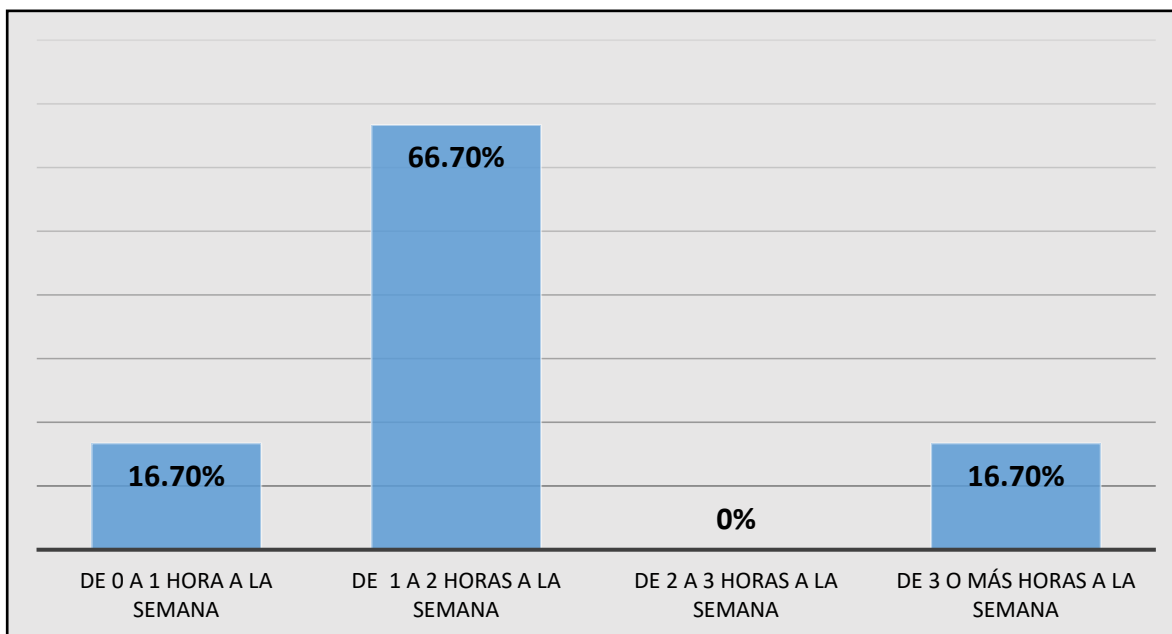


Figura 10. ¿Cuánto tiempo usa los medios tecnológicos para apoyar su labor docente?

La mayoría de profesores usa medios tecnológicos de 1 a 2 horas por semana para impartir sus clases, representando un 66.7%, un 16.7% los utiliza de 0 a 1 hora a la semana y otro 16.7% de 3 horas en adelante.

Tabla 11. Respuestas de los profesores del porqué usan cierto tiempo para enseñar geometría usando los medios tecnológicos.

Respuestas	F	Porcentaje
Porque preparo las clases y me cuesta mucho por no tener tanto conocimiento en las TIC.	1	16.7%
Para que ellos aprendan a realizarlo por ellos mismo.	1	16.7%
Solo uso 15 minutos por clase.	1	16.7%
Es lo necesario.	1	16.7%
Creo importante ese tiempo para una mejor explicación.	1	16.7%
Por motivos de tiempo en dar explicación a ejercicios.	1	16.7%
Total	6	100%

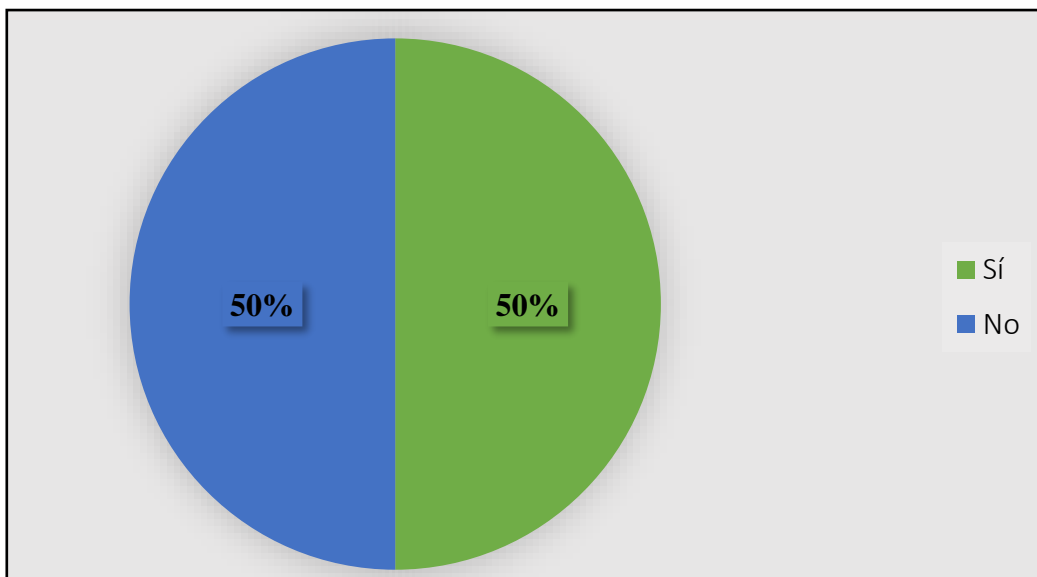


Figura 11. ¿Desarrolla usted todos los contenidos de geometría propuestos en ESMATE?

El 50% de los profesores desarrolla todos los contenidos de geometría que vienen propuestos en los libros ESMATE, mientras que un 50% dijo que no, explicando que es porque no alcanza el tiempo para hacerlo.

Tabla 12. Respuestas de los profesores con respecto a si desarrollan todos los temas de geometría propuestos por ESMATE.

Respuestas	F	Porcentaje
No alcanza el tiempo estipulado.	3	50.0%
Son importantes y me queda el tiempo suficiente para cubrirlos.	1	16.7%
Los desarrollo todos, porque están dentro del currículo.	2	33.4%
Total	6	100%

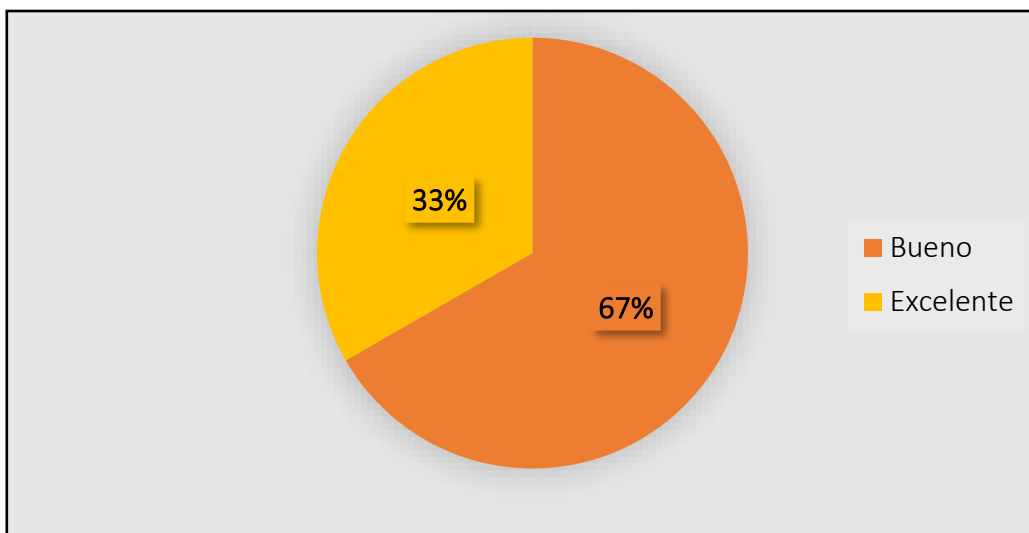


Figura 12. El dominio de habilidades que tiene en el manejo de las TIC es:

Según la apreciación de profesores el 67% tienen un buen manejo de las TIC, mientras que el 33% tienen un excelente manejo.

Tabla 13. Respuestas de los profesores, sobre cuáles son las ventajas y/o desventajas del uso de las TIC en el salón de clases.

Respuestas	F	Porcentaje
Ayuda a que la clase sea más dinámica y si se le presenta video damos oportunidad a otra forma de explicar y nos permite controlar mejor los aprendizajes de los alumnos. La desventaja que he tenido es que algunas veces no encienden el proyector, otras veces no hay extensión, otras veces cortan la energía.	1	16.7%
Facilidad en la aplicación y disminución de procedimiento	1	16.7%
Dosificación, secuenciación, optimización de tiempo.	1	16.7%
Facilita la enseñanza y el aprendizaje.	1	16.7%
Ventajas: se explica mejor y más rápido Desventaja: problemas técnicos y a veces no se utilizar programas que faciliten más la explicación para el correcto aprendizaje de los estudiantes.	1	16.7%
Ventajas: ayuda a atraer el interés del estudiante Desventaja: es necesario invertir más tiempo para conectarlo.	1	16.7%
Total	6	100%

Cada profesor tiene su punto de vista con respecto a las ventajas del hacer uso de las TIC en clases y se observan que son excelentes, ya que les ayudan a tener clases más dinámicas ayudando a facilitar la enseñanza y aprendizaje, otros comentan que se explica mejor y ayudan a atraer el interés de los estudiantes. Las desventajas que manifiestan son, tiempo que se demora en conectar y encender el equipo e interrupción por problemas técnicos.

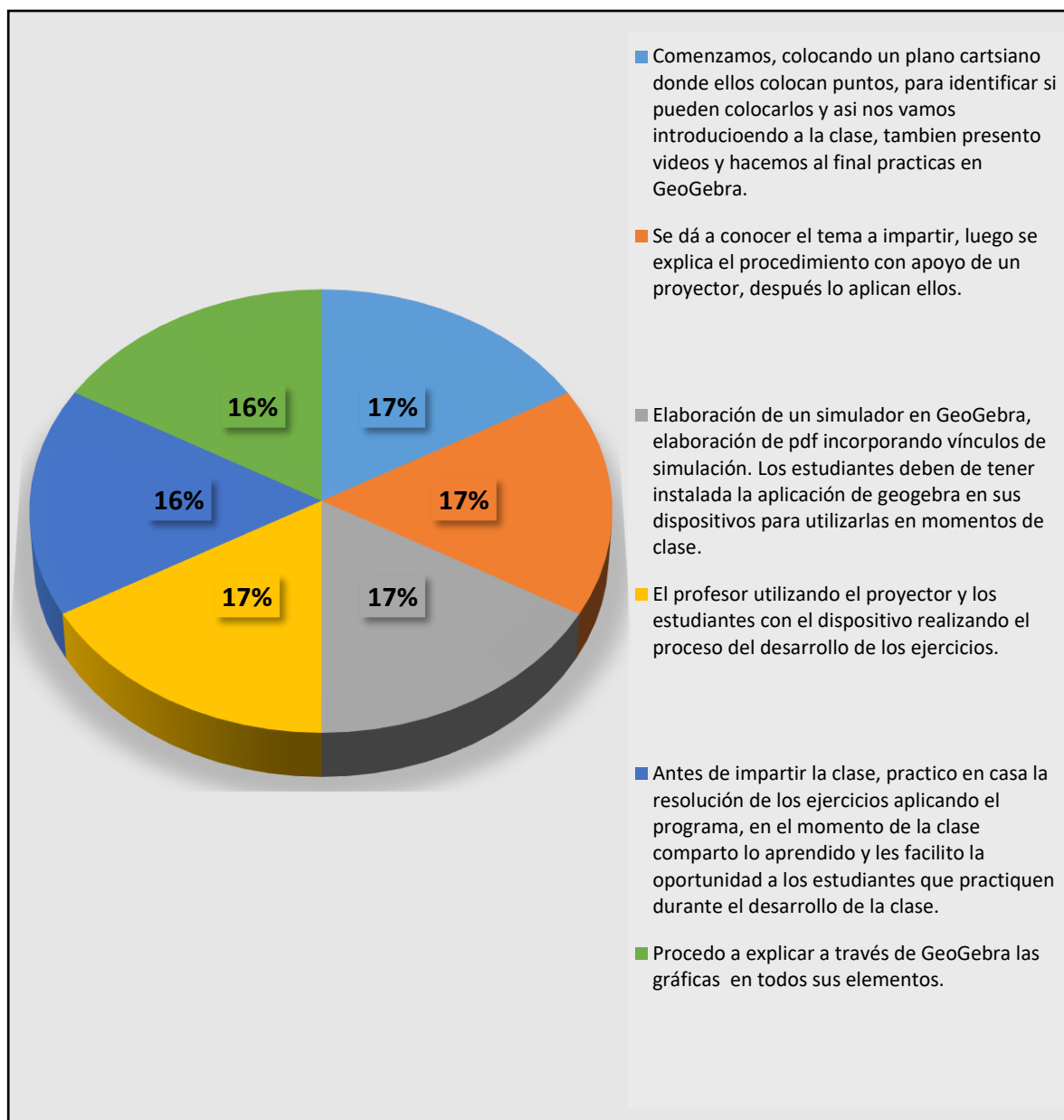


Figura 13. ¿Podría explicar la manera de emplear las TIC para enseñar geometría a sus estudiantes? (describir el proceso)

Cada profesor es autor de la metodología a enseñar velando que se logre el nivel más alto de aprendizaje en los estudiantes, es por ello que al momento de preguntarles sobre la explicación de la manera de emplear las TIC para enseñar geometría a sus estudiantes respondieron de diferentes maneras: utilizan simulador en GeoGebra, elaboración de PPT (Power Point), a través de videos y haciendo gráficas en GeoGebra dependiendo el tema a presentar. También cabe recalcar que es necesario contar con proyector, computadora y celular.

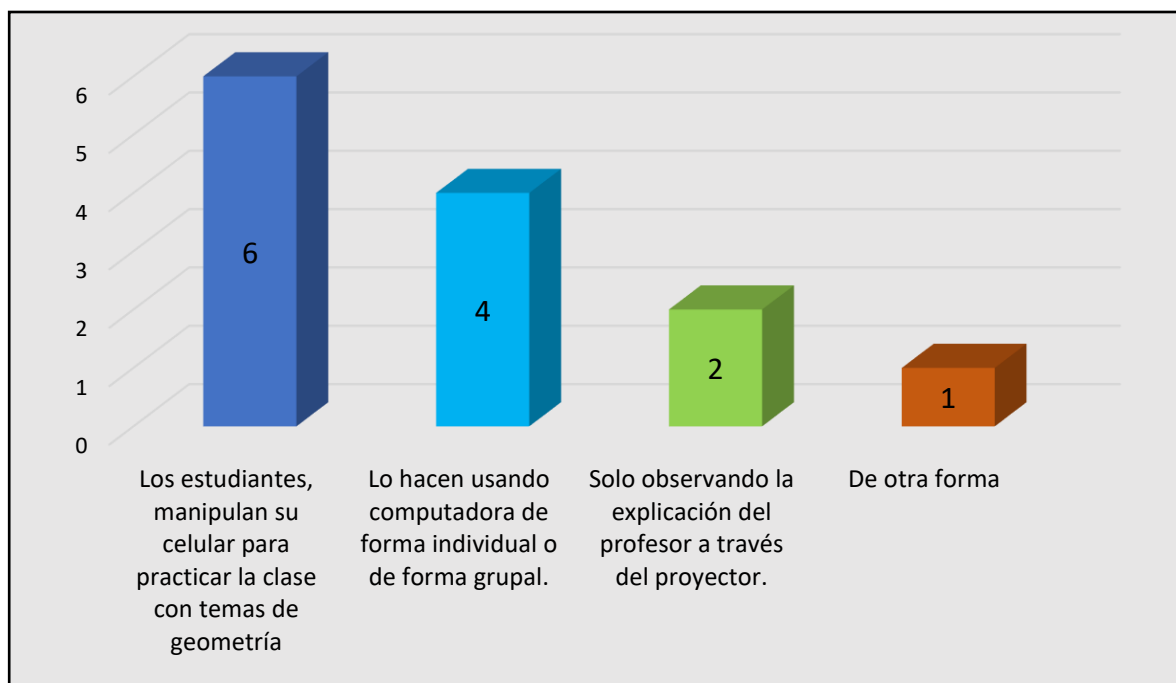


Figura 14. ¿De qué forma usan las TIC sus estudiantes para aprender geometría?

Según la opinión de los profesores el 100% de los estudiantes manipulan su celular para practicar la clase con temas de geometría, mientras que otros lo hacen a través de computadora de forma grupal o individual y la explicación de algunos profesores es por medio de proyector de cañón.

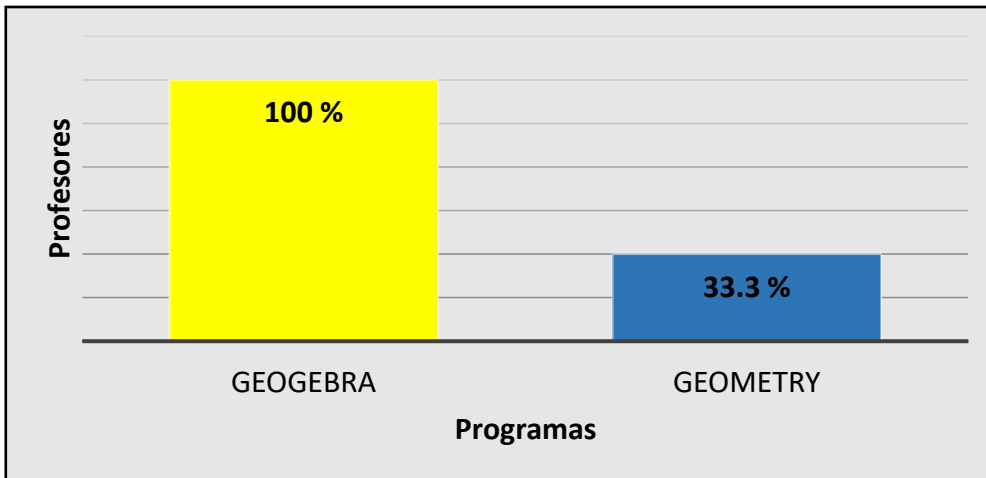


Figura 15. ¿Qué aplicaciones tecnológicas conoce para enseñar geometría?

El 100% de profesores conoce la aplicación tecnológica GeoGebra que sirve para enseñar geometría y un 33.3% conoce la aplicación Geometry.

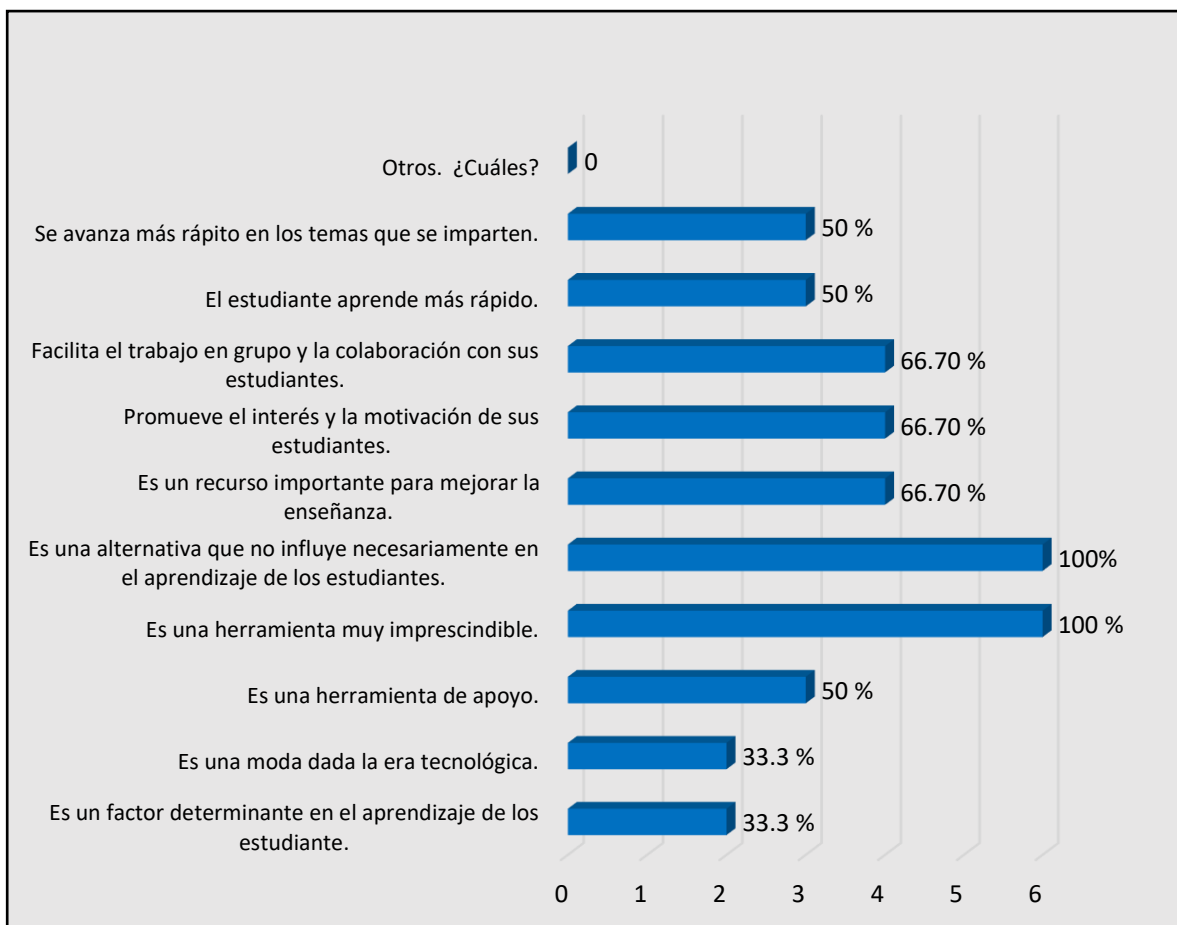


Figura 16. Considera que el uso de las TIC en clase es:

El uso de las TIC en clase es un recurso importante para mejorar la enseñanza de igual manera facilita el trabajo y la colaboración entre estudiantes.

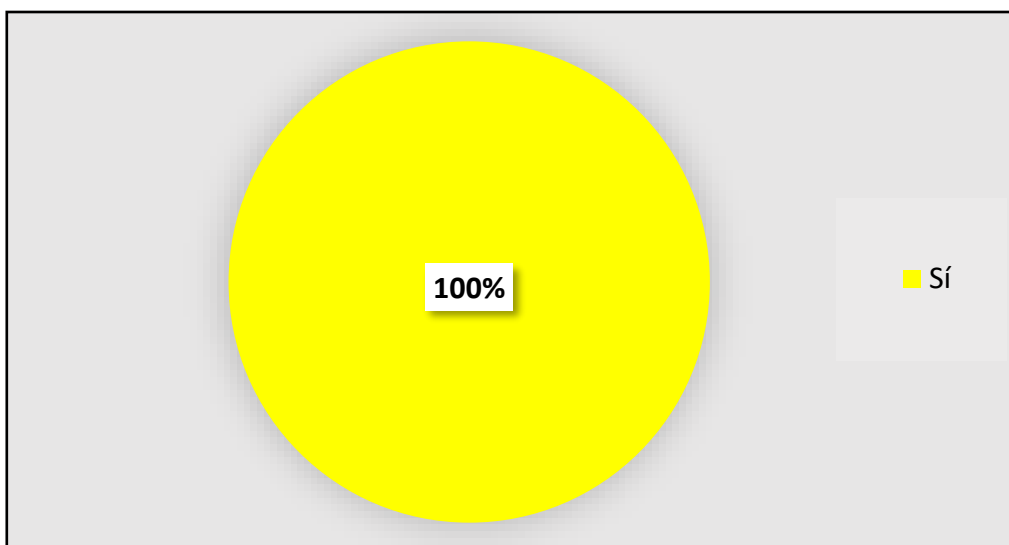


Figura 17. ¿El uso de las TIC permite una mejor comprensión en los temas de geometría presentados a sus estudiantes?

Se observa que el 100% de los profesores opinan que el uso de las TIC si permite una mejor comprensión de los temas de geometría presentados a sus estudiantes.

Al preguntarles el por qué permite una mejor comprensión de los temas de geometría a través del uso de las TIC nos dieron diferentes respuestas, pero todas muy excelentes según la experiencia laboral y una de ellas es que facilitan mejor la comprensión de los temas.

Tabla 14. Respuestas de los profesores con respecto al porqué el uso de las TIC permite o no una mejor comprensión en temas de geometría.

Respuestas
Permite ir más allá y generalizar.
Se comprueba la teoría que nosotros explicamos.
Pueden manipular rápidamente varios ejercicios.
Porque visualizan con más claridad la imagen.
Facilita la mejor comprensión de los temas.
Están más activos.

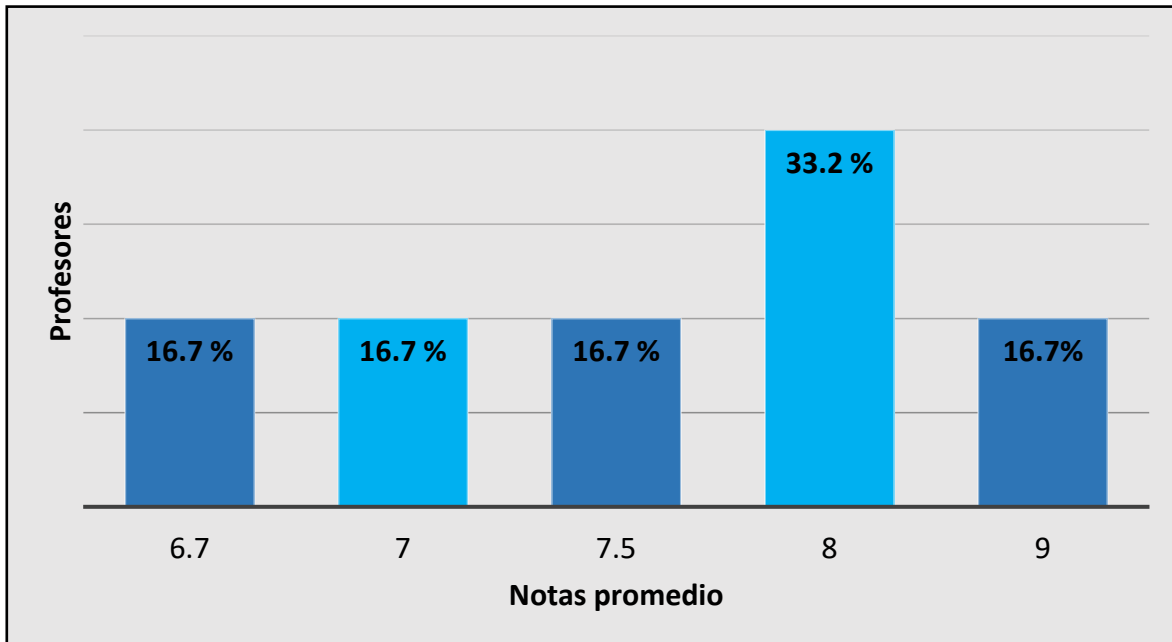


Figura 18. ¿Qué promedio han obtenido sus estudiantes en el área de geometría, haciendo uso de las TIC?

Se observa que el promedio que han obtenido los estudiantes en el área de geometría haciendo uso de las TIC, con un 33.2% es de nota 8, mientras que con un 16.7% cada uno se mantienen promedios de 6.7, 7, 7.5 y 9. Además se presentan los promedios por género.

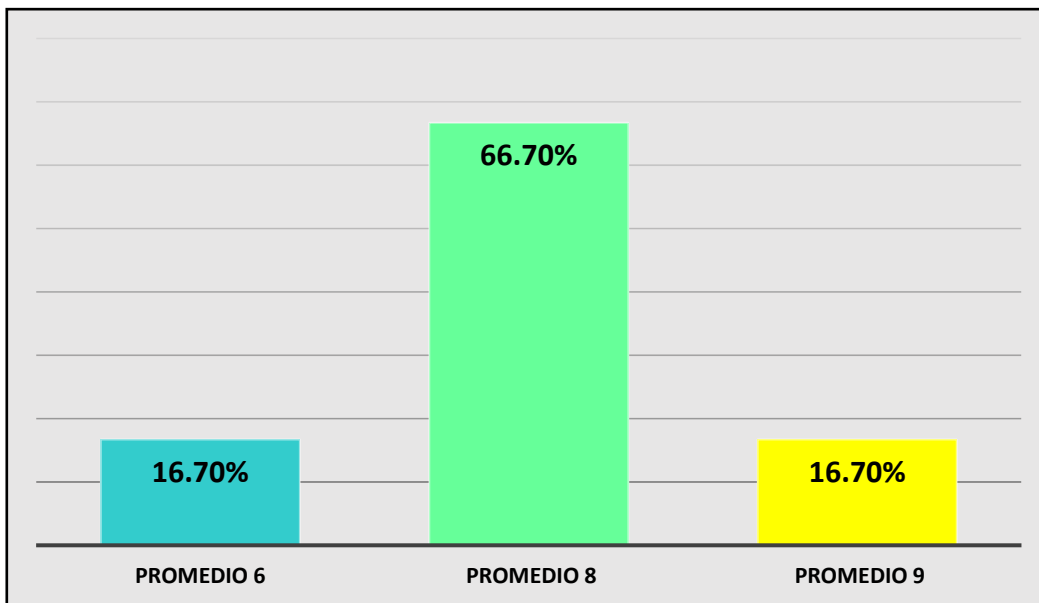


Figura 19. Promedios en geometría de estudiantes femeninos.

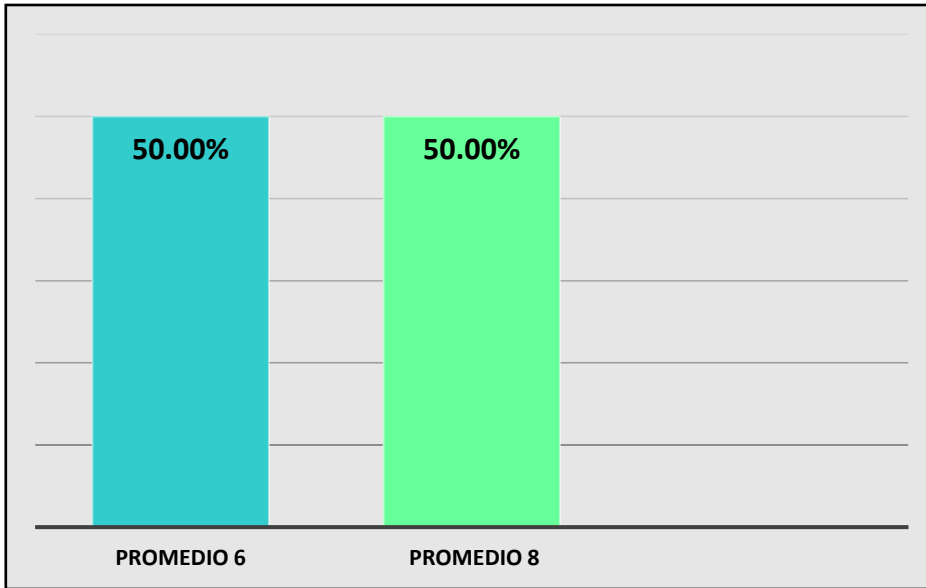


Figura 20. Promedios en geometría de estudiantes masculinos.

Al hacer la respectiva comparación por género en cuanto a promedios en geometría, se observa que las estudiantes obtienen promedios de 6, 8 y 9 (figura 19); mientras que los estudiantes promedios de 6 y 8. La diferencia es mínima. Los promedios se mantienen entre 7 y 8 puntos.

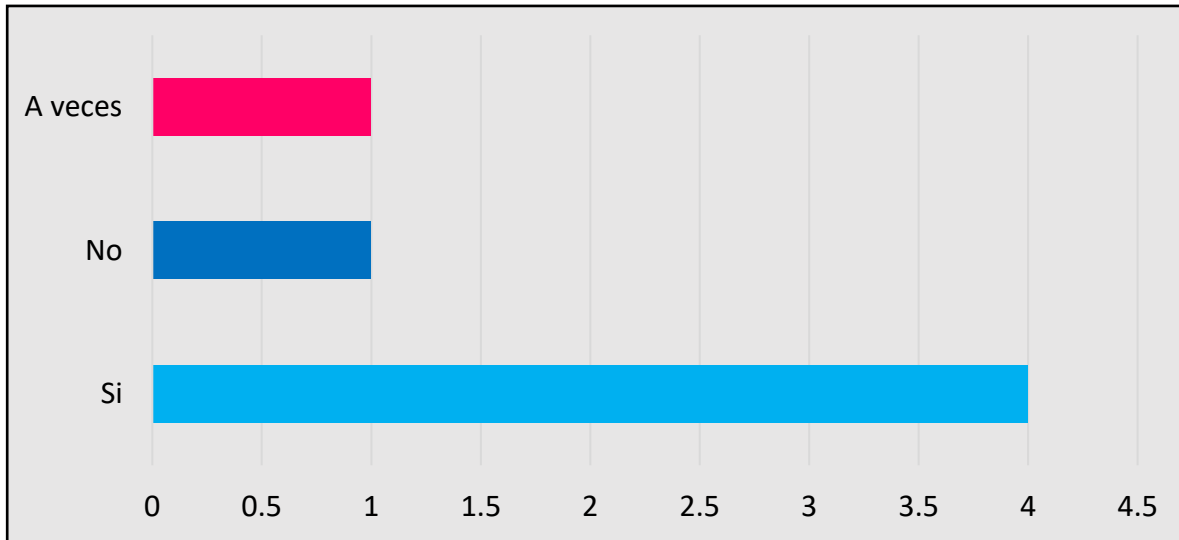


Figura 21. De acuerdo a resultados obtenidos en el área de geometría, considera que el uso de las TIC influye en el rendimiento académico de sus estudiantes .

La opinión de los profesores en cuanto a la influencia de las TIC en el rendimiento académico, la mayoría opinó que si influye y eso debido a que los temas se profundizan más y se visualizan de mejor manera.

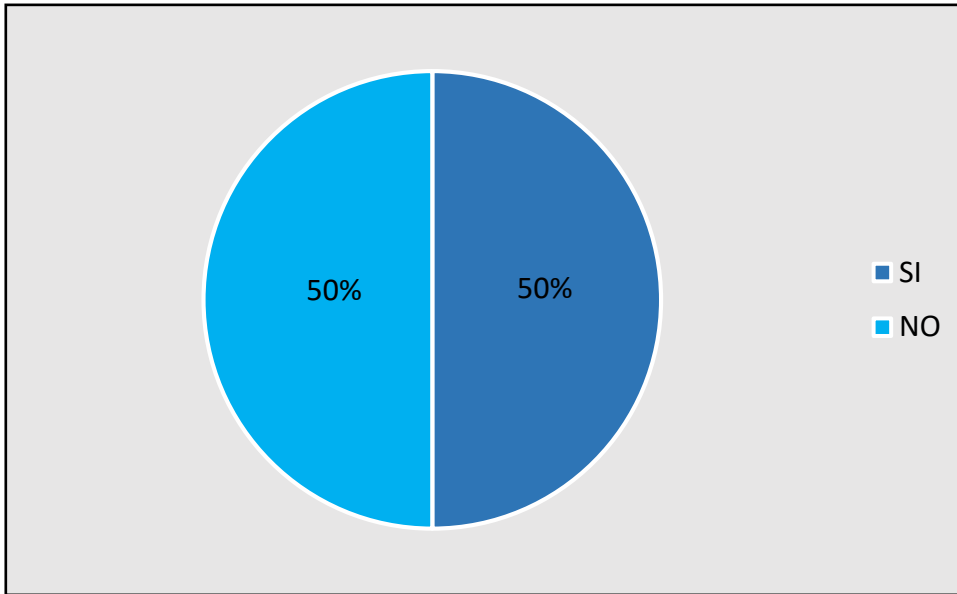


Figura 22. ¿Ha tomado recientemente cursos para fortalecer el conocimiento sobre el uso de las TIC?

Un 50 % de los profesores han adquirido recientemente cursos para fortalecer el conocimiento sobre el uso de las TIC, mientras tanto, otro 50 % no lo han adquirido.

Al preguntarles si su respuesta fue " si "¿qué cursos?, el 50% contestaron lo siguiente:

Tabla 15. Cursos que han tomado el 50% de los profesores para el fortalecimiento sobre el uso de las TIC.

Respuestas
Uso de herramientas google.
Ruta innovación, TIC nivel básico y medio.
Classroom.

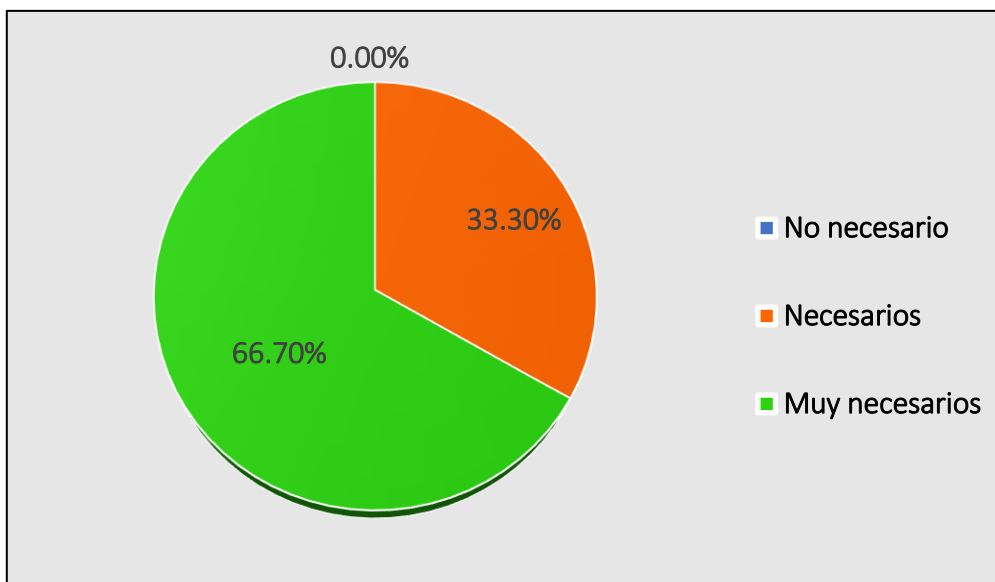


Figura 23. ¿Considera necesario cursos especiales de formación en el uso de las TIC para los profesores?

Un 66.7 % de los profesores consideran muy necesario los cursos especiales de formación en el uso de las TIC, enmarcando este porcentaje la necesidad de estar actualizado en el área tecnológica y un 33.3 % consideran que es necesario.

Cuando se les pregunto ¿Considera necesario cursos especiales de formación en el uso de las TIC para los profesores?, se les pidió que explicaran y contestaron de la siguiente manera.

Tabla 16. Respuestas de los profesores con respecto al porque consideran necesario la formación en el uso de las TIC.

Respuestas
Es necesario el dominio del recurso, por ejemplo no solo la presentación de la información si no los efectos y secuencias de los contenido.
Para estar a la vanguardia y preparados para poder desempeñarnos correctamente.
Es muy importante ya que a algunos maestros nos cuesta manejar una computadora y otras aplicaciones.
Porque los alumnos van más avanzados tecnológicamente.
Para manejar y trabajar con propiedad los recursos.
Para aprender a usar las herramientas tecnológicas.

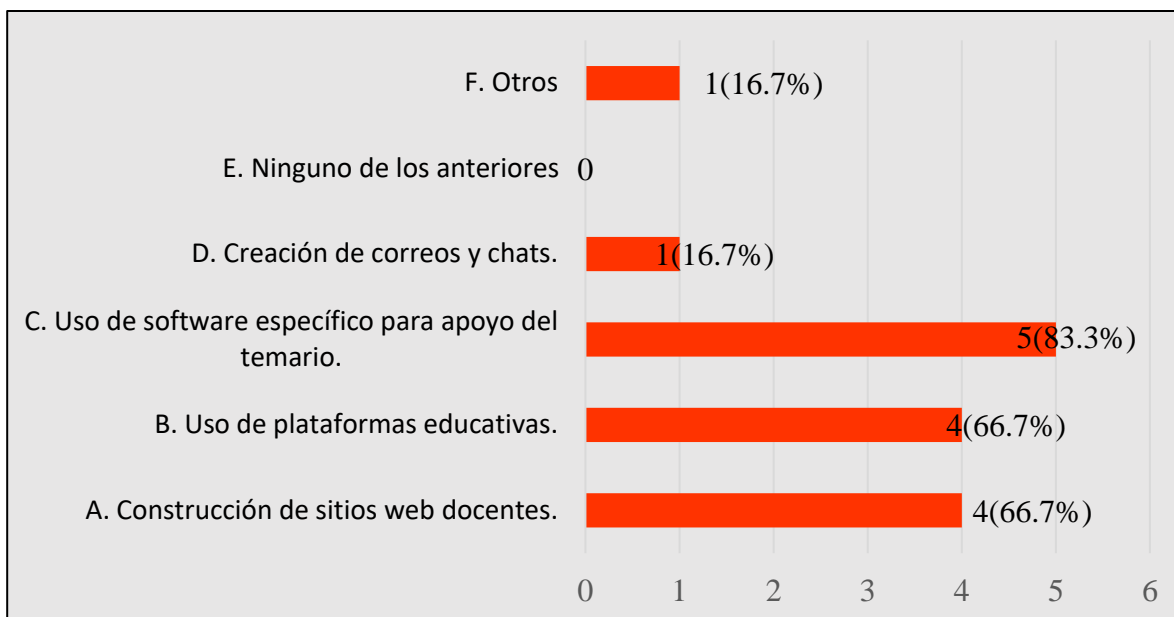


Figura 24. Especifique en cuáles de las nuevas TIC que se enlistan le gustaría capacitarse.

Un 83.3 % de los profesores les gustaría capacitarse en el uso de software específico para apoyo del temario y un 66.7 % les gustaría capacitarse en construcción de sitio web y uso de plataformas educativas, un 16.7 % consideraron capacitarse en otros cursos y la propuesta se inclina a aplicaciones de matemática.

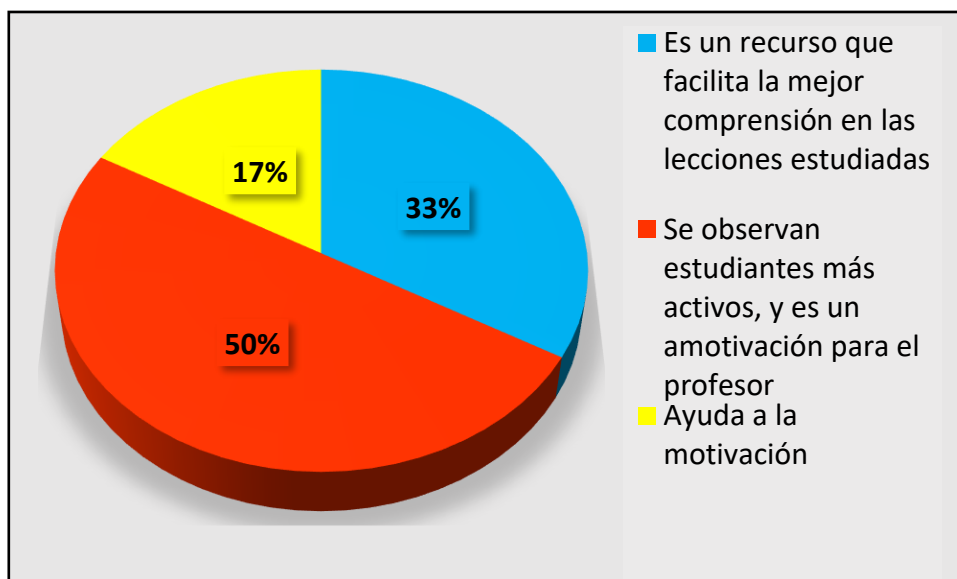


Figura 25. ¿Qué satisfacción ha experimentado al usar TIC para enseñar geometría a sus estudiantes?

La satisfacción que los profesores manifiestan es que las TIC son un recurso que facilita que los alumnos comprendan mejor y ayuda a la motivación.

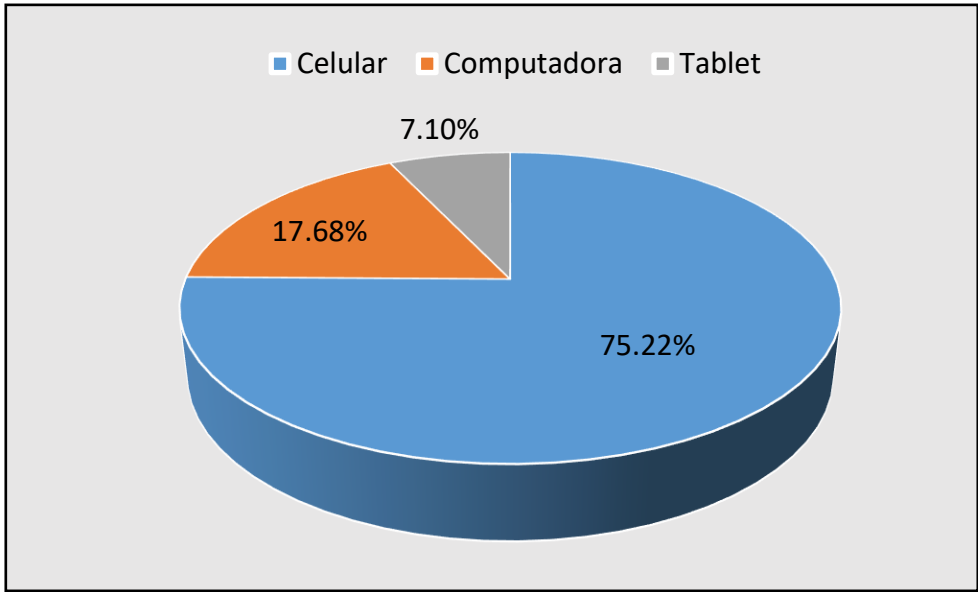


Figura 26. Dispositivos tecnológicos que utilizas.

Un 75.22 % de los estudiantes hacen uso del celular, observando que es un porcentaje del 17.68% dentro de la población en estudio utiliza la computadora. Mientras tanto un 7.10% utiliza tablet.

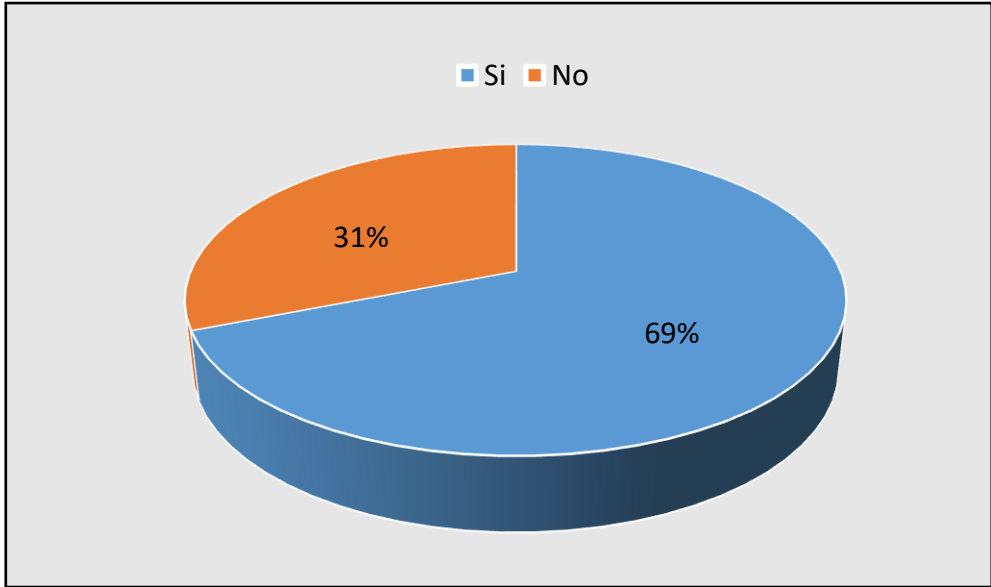


Figura 27. ¿Conoces qué son las TIC?

Un 69 % promedio de los estudiantes conocen que son las TIC.

Al preguntarles si su respuesta fue "si", ¿En qué consisten? las respuestas más comunes fueron:

Tabla 17. Respuestas más comunes de los estudiantes con respecto a la pregunta, que son las TIC.

Respuestas	F	Porcentaje
Tecnologías de la Información y Comunicación.	54	47.8%
Recursos para navegar.	20	17.7%
Técnicas y equipos informáticos.	23	20.4%
Son instrumentos tecnológicos para aprender.	16	14.2%
Total	113	100%

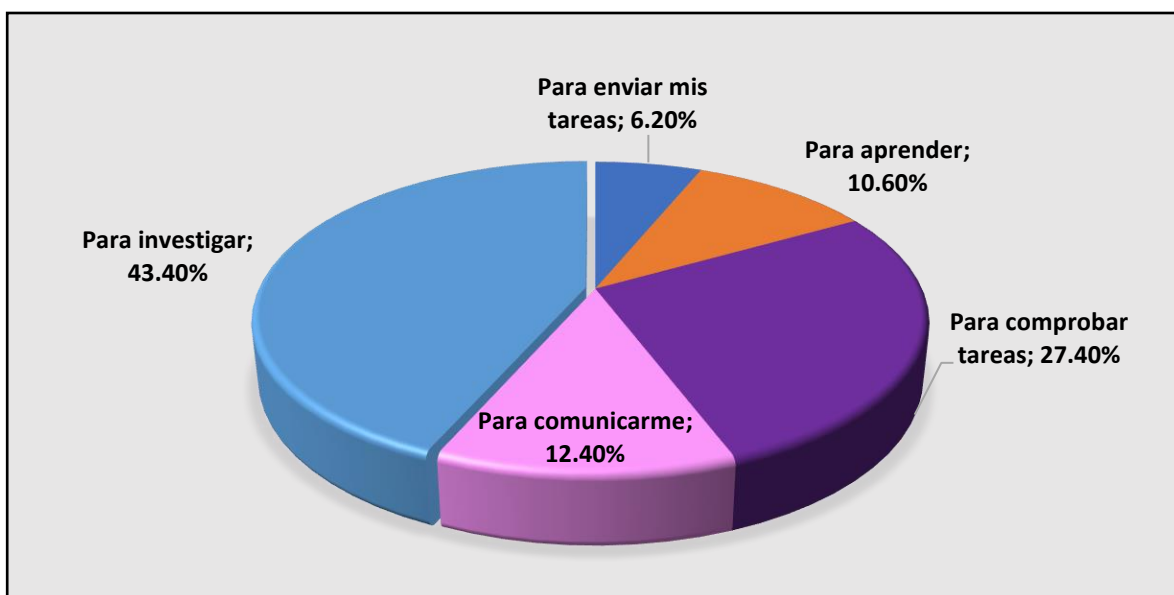


Figura 28. ¿Para qué es útil tu dispositivo tecnológico en el proceso de aprendizaje de la geometría?

Un 43.4% de estudiantes utilizan su dispositivo tecnológico para investigar en el proceso de aprendizaje en geometría.

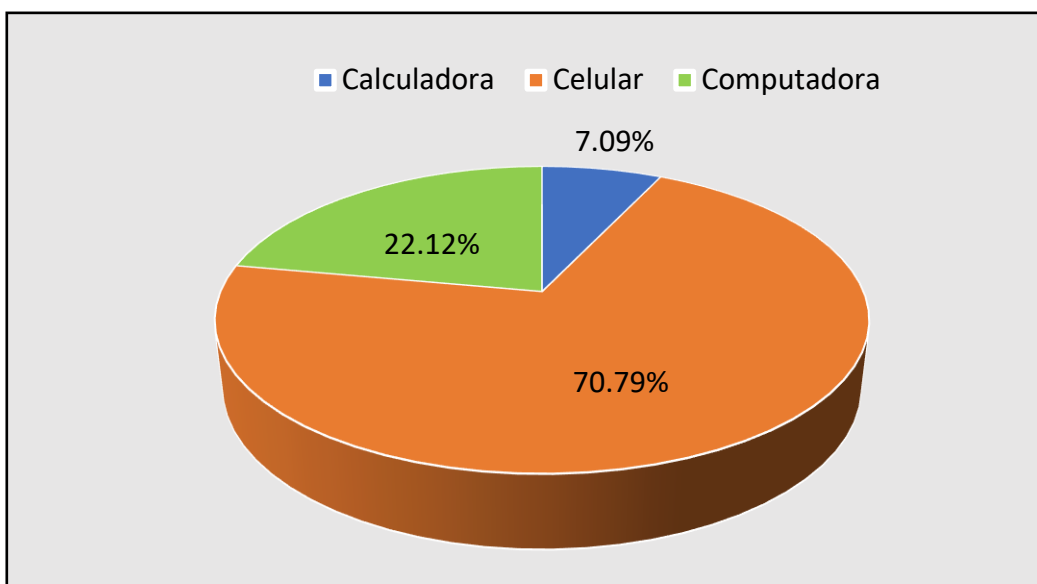


Figura 29. Instrumentos que consideras que son parte de las TIC.

70.79% de los estudiantes considera el celular como parte de las TIC. Identificando la calculadora y computadora como parte de estos. Al preguntarles porque consideras estos instrumentos como parte de las TIC las respuestas más comunes fueron las siguientes:

Tabla 18. Respuestas más comunes de los estudiantes del porque consideran los instrumentos de la figura 29 como parte de las TIC.

Respuestas	F	Porcentaje
Son herramientas tecnológicas.	64	56.6%
Porque sirven para investigar.	15	13.3%
Allí se puede trabajar los temas de las clases.	10	8.9%
Debido a que son los que más se utilizan para informarse o comunicarse.	20	17.7%
Funciona como una herramienta de apoyo que nos facilita el aprendizaje.	4	3.5%
Total	113	100%

Se observa que la mayoría de estudiantes con un 56.6% respondieron que son herramientas tecnologicas y que estas les sirven para investigar, para trabajar las clases, para informarse y pocos estudiantes opinan que las TIC son de apoyo que les facilita el aprendizaje.

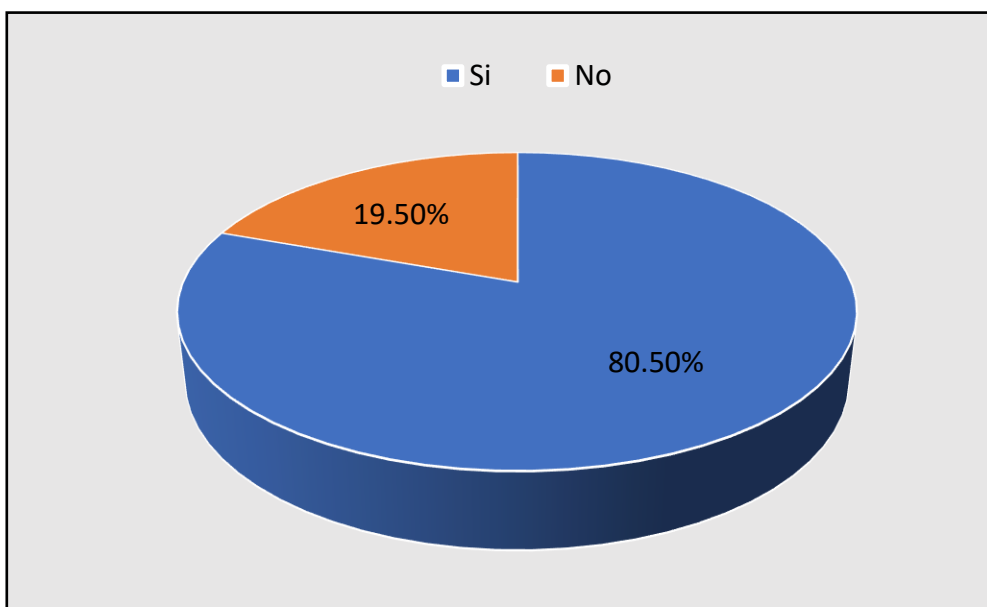


Figura 30. ¿Has utilizado algún dispositivo tecnológico para aprender geometría?

El 80.5% de los estudiantes afirma que han utilizado un dispositivo tecnológico para aprender geometría, mientras que un 19.5% afirma que no lo ha hecho.

Tabla 19. Respuestas más comunes de los estudiantes sobre los dispositivos utilizados para aprender geometría.

Respuestas	F	Porcentaje
Celular.	58	51.3%
Celular y computadora.	18	15.9%
Computadora.	10	8.8%
Geogebra.	5	4.4%
No han utilizado dispositivo para aprender geometria.	22	19.5%
Total	113	100%

El dispositivo más utilizado por los estudiantes para aprender geometría es el celular con un uso del 51.3% (mas de la mitad de los estudiantes) mientras que un 15.9% afirma que usan celular y computadora, 8.8% aprenden geometría utilizando unicamente su computadora, el 4.4% no están claros que es un dispositivo, ya que mencionaron a Geogebra, el cual este es una aplicación no dispositivo y un 19.5% no utilizan ningún recurso tecnológico para aprender geometría.

Tabla 20. Respuestas más comunes de los estudiantes sobre en qué contenidos usas tu dispositivo tecnológico.

Respuestas	F	Porcentaje
Álgebra.	5	4.4%
Línea recta.	8	7.1%
Secciones cónicas (parábolas, cirunferencias, elipses e hipérbolas).	33	29.2%
Gráficos.	6	5.3%
Distancia entre dos puntos.	9	8.0%
Funciones.	5	4.4%
Rectas paralelas y perpendiculares.	5	4.4%
Áreas.	5	4.4%
En línea recta, secciones cónicas, distancia entre dos puntos.	15	13.3%
No han utilizado dispositivo para aprender geometría.	22	19.5%
Total	113	100%

El 29.2% de los estudiantes afirman que en las secciones cónicas (parábolas, cirunferencias, elipses e hipérbolas) es donde más utilizan sus dispositivos tecnológicos para aprender geometría, ya que estos temas de la unidad número tres del libro de ESMATE se prestan para realizar prácticas en Geogebra (aplicación matemática). Se observa en la tabla anterior que muchos de los estudiantes han utilizado su dispositivo tecnológico para aprender algunos de los temas de geometría ya sea en la línea recta, gráficos, distancia entre dos puntos, funciones, áreas etc, y solo un 19.5% afirma que no ha utilizado ningún dispositivo tecnológico para aprender temas de geometría.

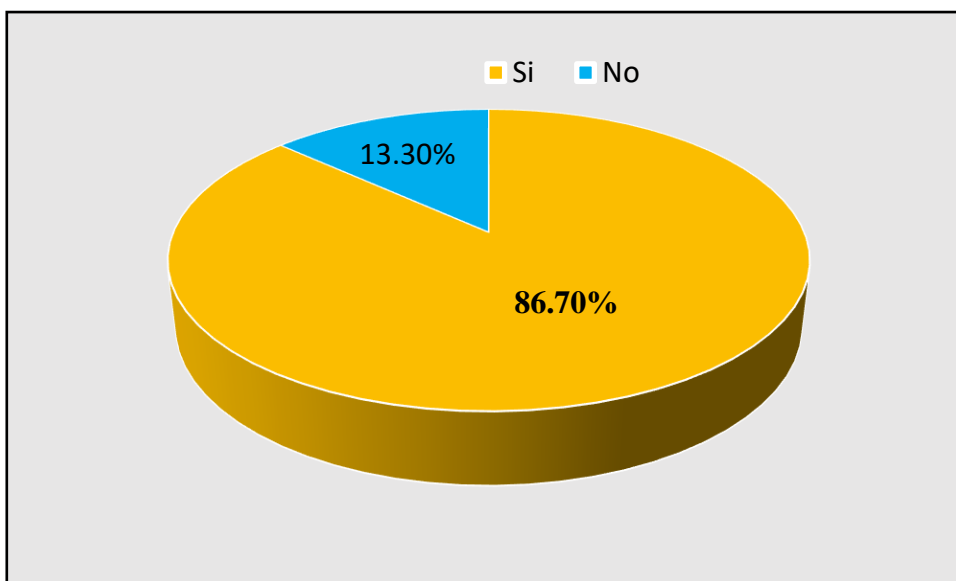


Figura 31. ¿Utiliza tu profesor las TIC para enseñarte geometría?

Ante la pregunta si utiliza o no el profesor las TIC para enseñar geometría el 86.7% afirman que, si las usa, mientras que el 13.3% dicen que el profesor no hace uso de las TIC a la hora de enseñar temas de geometría.

Tabla 21. Respuestas más comunes de los estudiantes sobre los contenidos en los cuales el profesor usa las TIC, para enseñar geometría.

Respuestas	F	Porcentaje
Rectas.	8	7.1%
Gráficos.	6	5.3%
Secciones cónicas.	52	46.0%
En casi todos los temas.	8	7.1%
Ángulos de rectas.	2	1.8%
El estudiante no responde coherentemente a la pregunta.	9	8.0%
Plano cartesiano.	6	5.3%
Distancia entre dos puntos.	7	6.2%
El profesor no usa las TIC para impartir los contenidos.	15	13.3%
Total	113	100%

Los estudiantes afirman que su profesor hace uso de las TIC para enseñar: rectas, gráficos, secciones cónicas, ángulos, plano cartesiano, distancias, entre otros temas y un 13.3% dicen que su profesor no usa las TIC al momento de impartir la clase en temas de geometría.

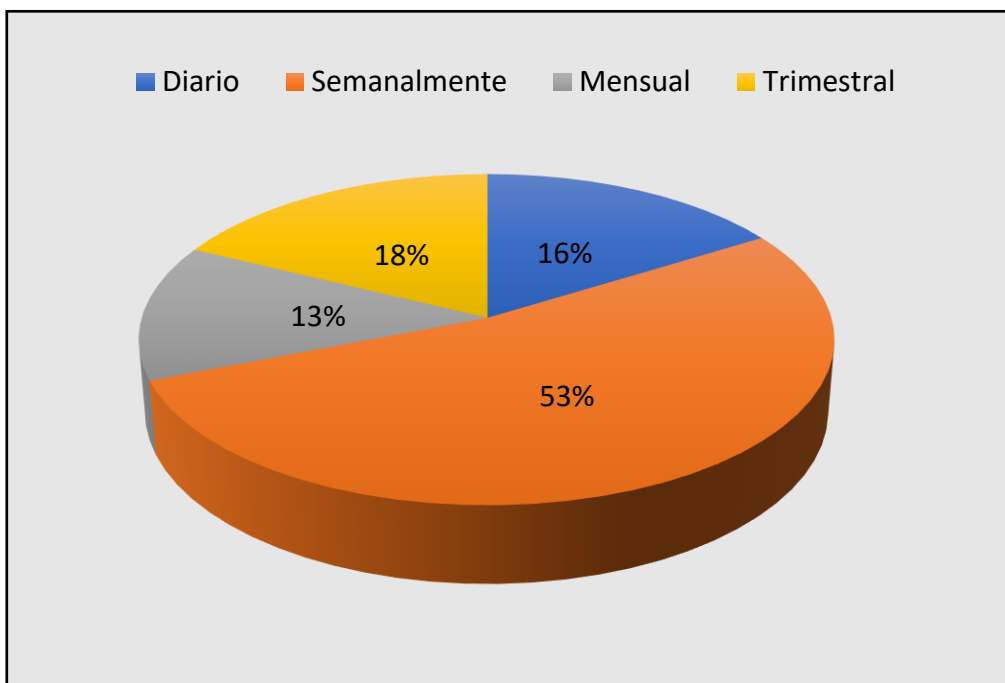


Figura 32. ¿Con qué frecuencia hace uso tu profesor de los dispositivos tecnológicos para enseñarte geometría?

De acuerdo con el gráfico anterior el 53% de los estudiantes mencionan que semanalmente el profesor hace uso de los dispositivos tecnológicos (cañón, computadora, celular, etc) para impartir la clase en temas de geometría, el 16% dicen que lo hace a diario y un 18% dice que utiliza los dispositivos tecnológicos para impartir la clase en temas de geometría por trimestre.

Tabla 22. Respuestas más comunes de los estudiantes sobre la frecuencia con la que el profesor hace uso de los dispositivos tecnológicos para enseñar geometría.

Respuestas	F	Porcentaje
Solo cuando vemos geometría.	7	6.2%
Casi no usa.	30	26.5%
Nunca lo hace.	8	7.1%
Casi todos los días.	2	1.8%
El estudiante no responde coherentemente a la pregunta.	5	4.4%
Solo en las primeras unidades lo hace.	9	8.0%
No le gusta usar proyector para dar la clase.	22	19.5%
Solo cuando explica gráficos.	28	24.8%
Todos los días que vemos matemática.	2	1.8%
Total	113	100%

Las respuestas que dieron los estudiantes de acuerdo a la observación que ellos hacen con respecto al tiempo que su profesor hace uso de dispositivos y recursos tecnológicos, un 26.5% mencionan que el profesor casi nunca los usa, que solo en las primeras unidades lo hace, que no le gusta usar el proyector para impartir la clase, que solo cuando explica gráficos hace uso, y el 4.4% de los estudiantes explica incoherentemente a la pregunta realizada (dan respuestas fuera del tema).

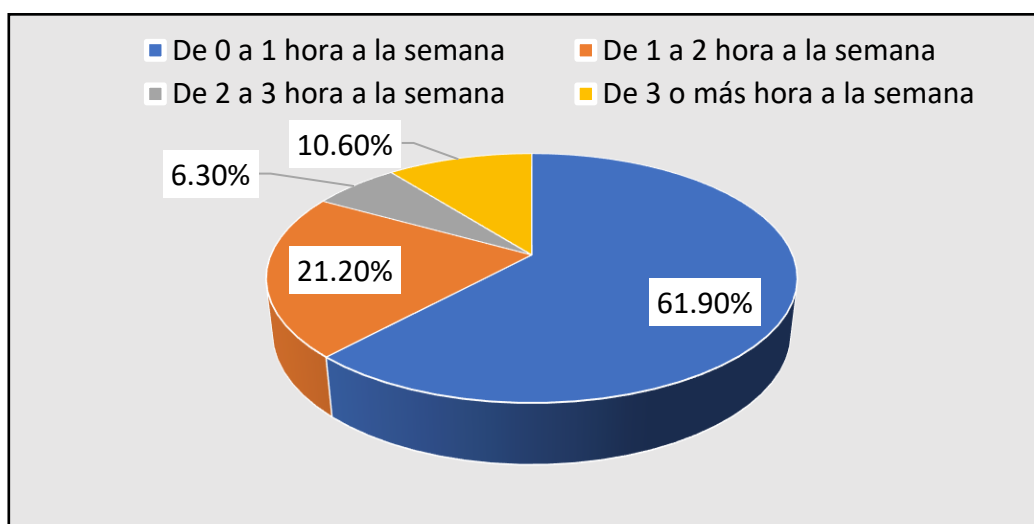


Figura 33. ¿Cuánto tiempo utiliza tu profesor para enseñarte geometría aplicando las TIC?

La mayoría de estudiantes afirma que el tiempo usado por el profesor cuando imparte temas de geometría es de 0 a 1 hora a la semana y muy pocos profesores usan de 3 a más horas por semana.

Tabla 23. Respuestas más comunes de los estudiantes sobre las razones por las cuales el profesor usa determinado tiempo para enseñar geometría usando las TIC.

Respuestas	F	Porcentaje
No lo se.	26	23.0%
Considera que es suficiente.	32	28.3%
Solo en ciertos temas lo hace.	22	19.5%
No tiene mucho tiempo para la clase.	19	16.8%
Para avanzar mas rápido en los temas.	14	12.4%
Total	113	100%

Un 23% no sabe las razones por las cuales su profesor no usa tiempo para emplear las TIC a la hora de impartir su clase en temas de geometría, otros estudiantes consideran que el tiempo empleado por el profesor es lo suficiente, el 16.8% aseguran que su profesor no tiene suficiente tiempo para usar las TIC y el 12.4% afirman que usando las TIC el profesor avanza más rápido en los temas.

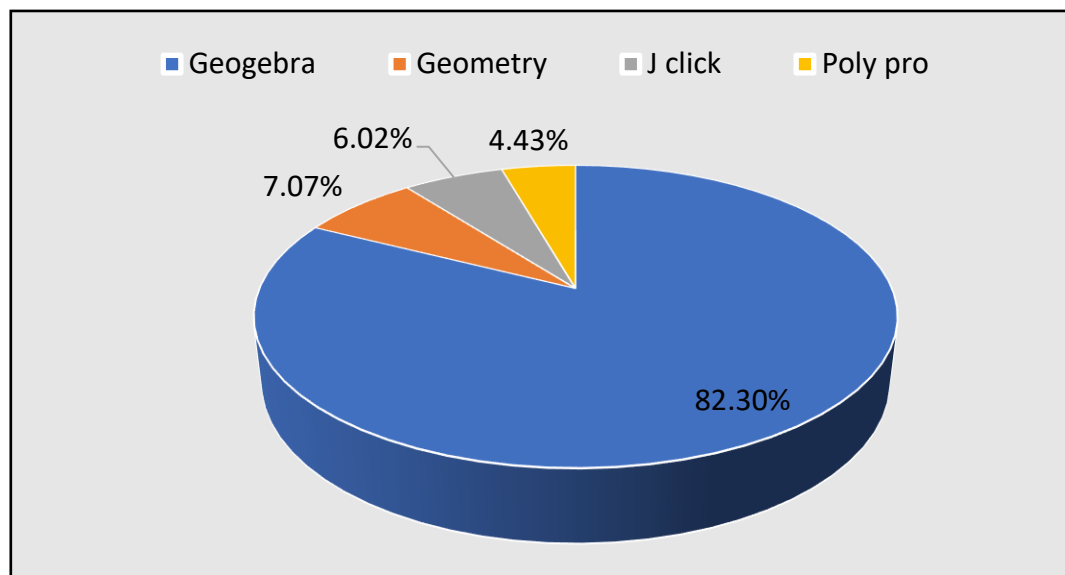


Figura 34. Aplicaciones tecnológicas que conoces para resolver problemas de geometría

Las aplicaciones que más conocen los estudiantes para resolver problemas de geometría son GeoGebra con un 82.30% y Geometry un 7.07%.

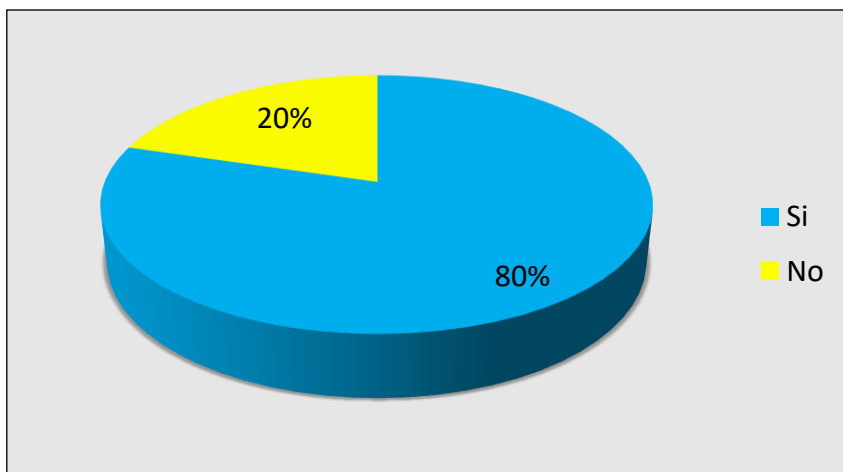


Figura 35. ¿Consideras que tu aprendizaje es más eficiente si presentan el tema de geometría aplicando las TIC?

La mayoría de los estudiantes entrevistados consideran que su aprendizaje es más eficiente cuando el profesor usa las TIC para enseñar temas de geometría que cuando no lo hace.

Tabla 24. Respuestas más comunes de los estudiantes sobre las razones del por qué tu aprendizaje es más eficiente si presentan el tema de geometría aplicando las TIC o no.

Respuestas	F	Porcentaje
Es más divertido.	5	4.4%
Se aprende mejor los temas.	38	33.6%
Es lo mismo.	9	8.0%
Cuesta menos.	17	15.0%
Mayor aprendizaje.	11	9.7%
Es más práctico.	10	8.8%
Es un apoyo más.	2	1.8%
No hay mucha diferencia.	6	5.3%
No es indispensable.	8	7.07%
Motiva a querer aprender más.	7	6.2%
Total	113	100%

Los estudiantes manifiestan que cuando el profesor usa las TIC para enseñar geometría aprenden mejor los temas, les cuesta menos aprender, la clase es más divertida; para algunos estudiantes les da lo mismo, otros no sienten mucha diferencia de mejora en su aprendizaje, para algunos es más práctico, es indispensable y los motiva a querer aprender más.

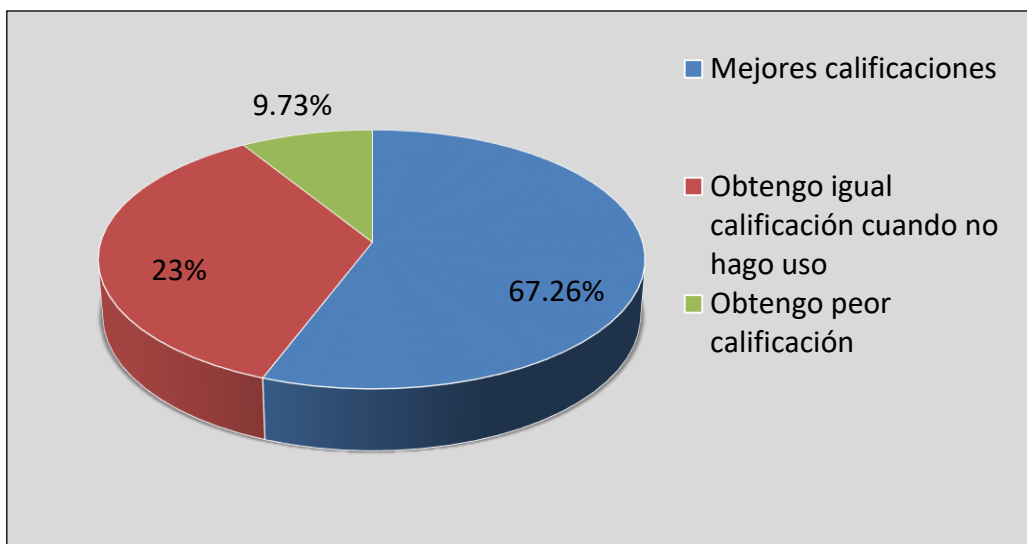


Figura 36. ¿Cómo son tus calificaciones cuando se te enseña geometría usando las TIC?

Un 67.26% de los estudiantes considera que obtiene mejores calificaciones, mientras que un 23% de los estudiantes dice que obtiene igual calificación y un 9.73% dice que obtienen peor calificación cuando se les enseña geometría haciendo uso las TIC.

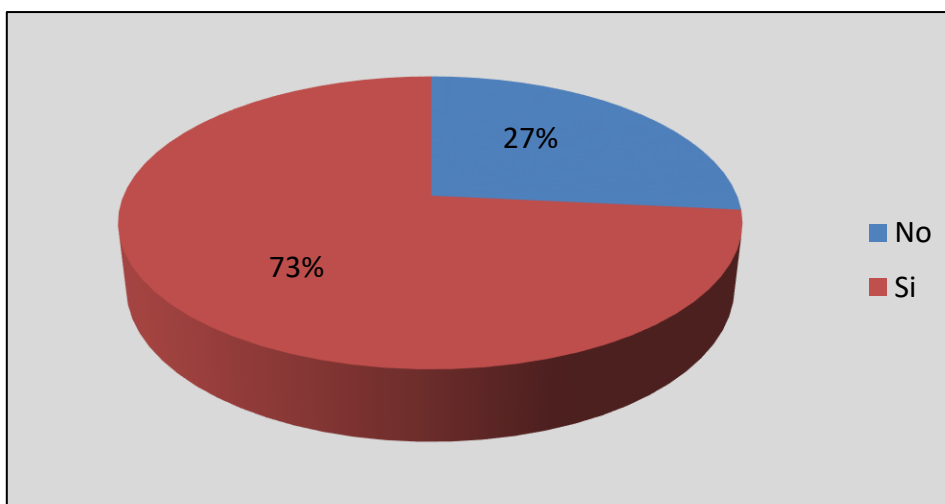


Figura 37. ¿Aprendes más rápido las lecciones de geometría que proporciona ESMATE cuando usas las TIC?

Del total de estudiantes, un 73% de estos considera que aprende las lecciones de geometría más rápido mientras que un 27% considera que aprende las lecciones de geometría de igual manera.

Al preguntarles a los estudiantes porque consideran que aprenden más rápido las lecciones de geometría cuando usan las TIC; las respuestas más comunes fueron las siguientes:

Tabla 25. Respuestas más comunes de los estudiantes del por qué consideran que aprenden más rápido las lecciones de geometría cuando usan las TIC o no.

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Más entendible.	26	23%
Más interesante.	13	11.5%
Más fácil.	40	35.5%
Se analiza mejor.	10	8.8%
Es más eficiente.	5	4.4%
Es lo mismo.	13	11.5%
No ven la diferencia.	6	5.3%
Total	113	100%

Se observa que del total de estudiantes, un 35.5% considera que aprenden más rápido debido a que es más fácil, a demás un 23% sienten que aprenden más rápido porque son más entendibles las lecciones de geometría, un 8.8% aprenden más rápido porque expresan que se analizan mejor las lecciones, a demás un 4.4% porque es más eficiente, un 11.5% de los estudiantes aprenden de la misma manera y un 5.3% de los estudiantes no ven la diferencia.

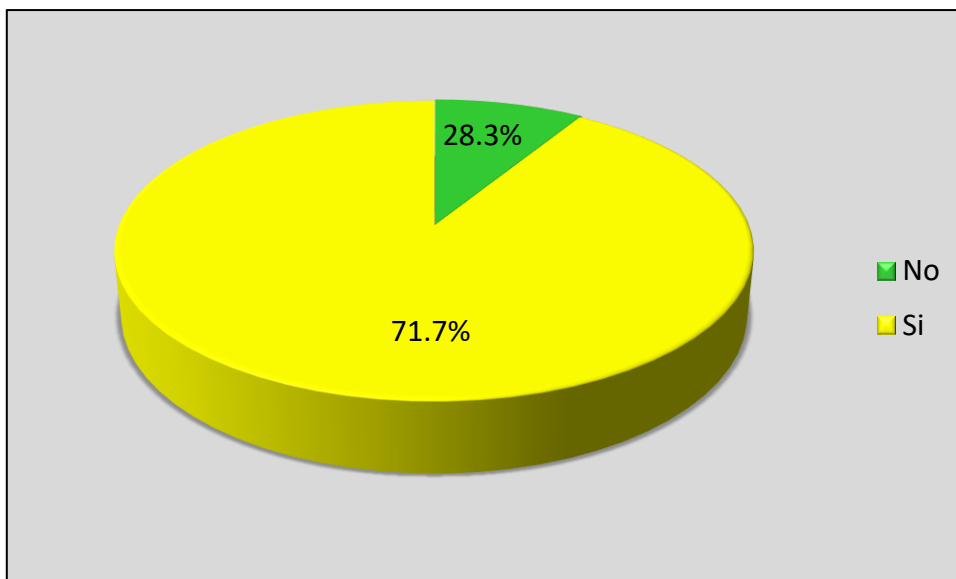


Figura 38. ¿Tu profesor te enseña todas las lecciones de geometría proporcionadas por ESMATE?

Se observa que, del total de estudiantes, un 71.7% manifiesta que el profesor si les enseña todas las lecciones de geometría y un 28.3% dice que el profesor no les enseña todas las lecciones de geometría proporcionadas por ESMATE.

Al preguntarle a los estudiantes el ¿Por qué?, estas fueron las respuestas:

Tabla 26. Respuestas más comunes de los estudiantes con respecto a si el profesor enseña todas las lecciones de geometría proporcionadas por ESMATE.

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Solo nos enseña los temas más importantes.	10	8.8%
Todos los temas.	81	71.7%
Muchas actividades y no se avanza en los temas.	18	15.9%
Muchas reuniones.	4	3.5%
Total	113	100%

Del total de estudiantes, el 71.7% de estos dice que el profesor les enseña todos los temas de geometría, un 15.9% no recibe todos los temas de geometría dado que en la institución realizan muchas actividades, el 8.8% solo recibe los temas más importantes y el 3.5% no recibe todos los temas porque hay muchas reuniones.

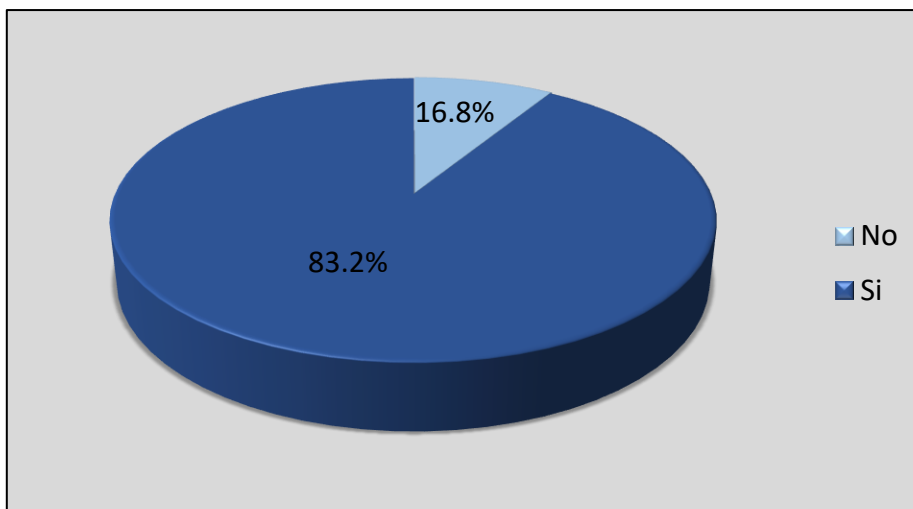


Figura 39. ¿Te agrada hacer uso de las TIC para aprender geometría?

Al preguntarle a los estudiantes si les agrada hacer uso de las TIC para aprender geometría, del total, un 83.2% de los estudiantes les agrada hacer uso de estas y un 16.8% de los estudiantes consideran que no les agrada hacer uso de las TIC para aprender geometría

Al preguntar a los estudiantes ¿Por qué?, estas fueron las respuestas:

Tabla 27. Respuestas más comunes de los estudiantes del porque les agrada hacer uso de las TIC para aprender geometría.

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Es interesante.	50	44.2%
Son divertidas.	26	23%
No es indispensable.	5	4.4%
Se entienden más rápido los temas.	18	16%
Cuesta mucho usar las TIC.	9	8%
Da igual.	5	4.4%
Total	113	100%

El 44.2% de los estudiantes afirma que les agrada hacer uso de las TIC porque son interesantes, un 23% porque son divertidas hacer uso de estas para aprender geometría, un

4.4% y 4.4% se pueden considerar que no les agrada hacer uso de las TIC y un 8% dice que les cuesta mucho usar las TIC debido a eso el agrado hacia las TIC es poco.

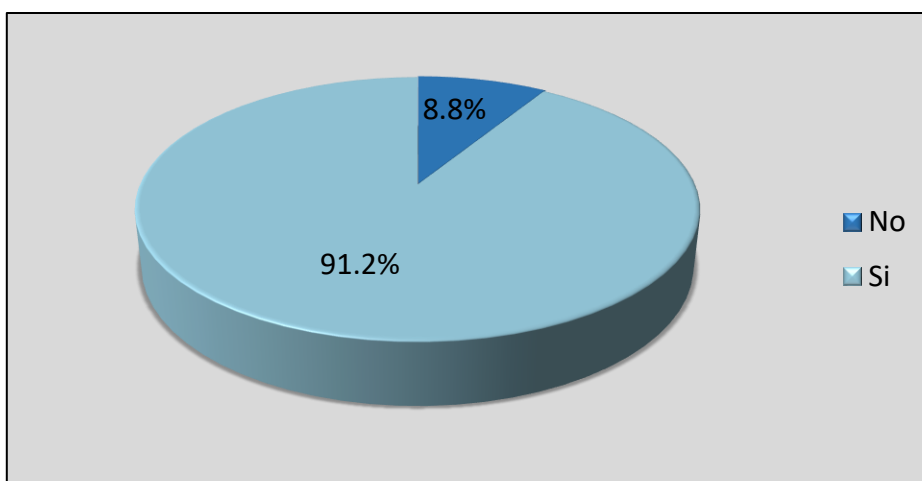


Figura 40. ¿Te gustaría conocer más sobre las aplicaciones tecnológicas para aprender temas de geometría?

Al preguntarles a los estudiantes si les gustaría conocer más sobre aplicaciones tecnológicas para aprender temas de geometría, del total de estudiantes un 91.2% está interesado en conocer más sobre aplicaciones tecnológicas y un 8.8% no les gustaría conocer más sobre aplicaciones tecnológicas para aprender temas de geometría.

Al preguntar a los estudiantes ¿Por qué?, estas fueron las respuestas:

Tabla 28. Respuestas más comunes de los estudiantes con respecto a si les gustaría conocer más sobre las aplicaciones tecnológicas para aprender temas de geometría.

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Son interesantes.	70	62%
Por curiosidad.	5	4.4%
No me interesa.	10	8.8%
Para saber más.	20	17.7%
Porque hay que actualizarse.	8	7.1%
Total	113	100%

Del total de estudiantes, un 62% les gustaría conocer más sobre aplicaciones tecnológicas porque son interesantes, el 17.7% porque desea saber más de las tecnologías, un 4.4% les gustaría saber solo por curiosidad, además un 7.1% porque desea actualizarse en temas tecnológicos y un 8.8% no le interesa conocer más sobre aplicaciones tecnológicas para aprender temas de geometría.

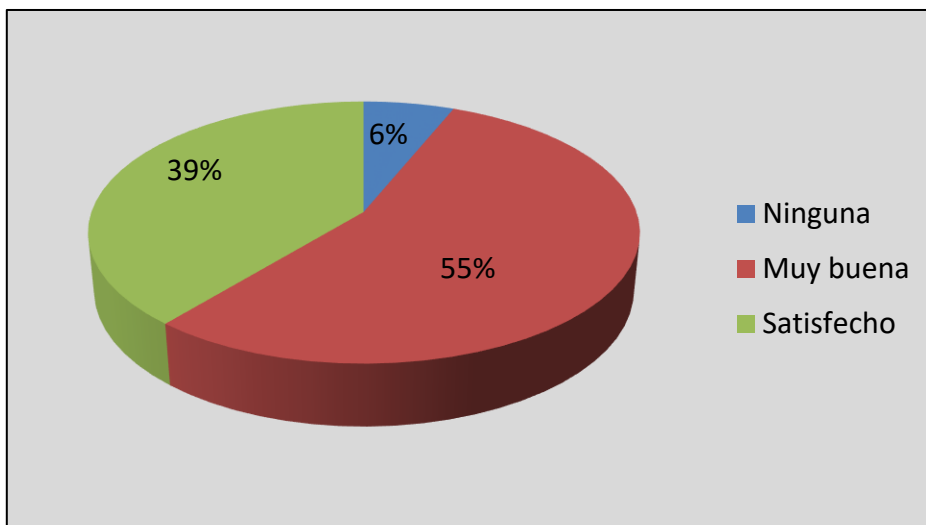


Figura 41. ¿Qué satisfacción has experimentado al usar las TIC para aprender geometría?

Al preguntarle a los estudiantes sobre que satisfacción han experimentado, se obtuvo que el 55% ha tenido una muy buena satisfacción al usar las TIC, un 39% se sienten satisfechos y un 6% no ha experimentado ninguna satisfacción al usar las TIC para aprender geometría.

6.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS

6.1.1 Hipótesis Específica

¿Influye el uso de las TIC en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato de los cuatro centros educativos objeto de estudio cuando aprenden geometría?

Variable independiente: Uso de las TIC en el aprendizaje de la geometría.

Variable dependiente: Rendimiento académico en el aprendizaje de la geometría.

A continuación, se presenta la información recolectada por estudiantes en relación con la pregunta:

¿Cómo son tus calificaciones cuando se te enseña geometría usando las TIC?

Las respuestas fueron las siguientes:

Tabla 29. Calificaciones de los estudiantes cuando hacen uso de las TIC para aprender geometría.

CENTROS EDUCATIVOS	OBTIENEN PEOR CALIFICACIÓN	OBTIENEN IGUAL CALIFICACIÓN	OBTIENEN MEJOR CALIFICACIÓN	TOTAL DE ESTUDIANTES
Instituto Nacional José Simeón Cañas	5	18	44	67
Complejo Educativo Profesor Carlos Lobato	1	2	24	27
Complejo Educativo José Simeón Cañas	2	2	5	9
Instituto Nacional de Tecoluca	3	4	3	10
Total de estudiantes	11	26	76	113

Nota: los datos fueron obtenidos por estudiantes.

Planteando las hipótesis:

H_0 : Las TIC en el aprendizaje de la geometría no influyen en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato de los cuatro centros educativos objeto de estudio.

H_1 : Las TIC en el aprendizaje de la geometría si influyen en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato de los cuatro centros educativos objeto de estudio.

Se analizan estos resultados a partir de la prueba de Chi cuadrado, para la cual se trabaja con un margen de error del 5%

Encontrando el valor de Chi cuadrado.
$$X^2 = \frac{\sum(f - f_t)^2}{f_t}$$

Tabla 30. Calculo del valor de Chi cuadrado.

f	f_t	$\frac{(f - f_t)^2}{f_t}$	$f_{calculado}$	
5	$\frac{11 \times 67}{113} =$	6.52	$\frac{(5 - 6.52)^2}{6.52} =$	0.35
1	$\frac{11 \times 27}{113} =$	2.63	$\frac{(1 - 2.63)^2}{2.63} =$	1.01
2	$\frac{11 \times 9}{113} =$	0.88	$\frac{(2 - 0.88)^2}{0.88} =$	1.43
3	$\frac{11 \times 10}{113} =$	0.97	$\frac{(3 - 0.97)^2}{0.97} =$	4.25
18	$\frac{26 \times 67}{113} =$	15.42	$\frac{(18 - 15.42)^2}{15.42} =$	0.43
2	$\frac{26 \times 27}{113} =$	6.21	$\frac{(2 - 6.21)^2}{6.21} =$	2.85
2	$\frac{26 \times 9}{113} =$	2.07	$\frac{(2 - 2.07)^2}{2.07} =$	0.0024
4	$\frac{26 \times 10}{113} =$	2.30	$\frac{(4 - 2.30)^2}{2.30} =$	1.26
44	$\frac{76 \times 67}{113} =$	45.06	$\frac{(44 - 45.06)^2}{45.06} =$	0.025
24	$\frac{76 \times 27}{113} =$	18.16	$\frac{(24 - 18.16)^2}{18.16} =$	1.88
5	$\frac{76 \times 9}{113} =$	6.05	$\frac{(5 - 6.05)^2}{6.05} =$	0.18
3	$\frac{76 \times 10}{113} =$	6.73	$\frac{(3 - 6.73)^2}{6.73} =$	2.07
Total	Σ			15.7374

Los grados de libertad son:

$$V = (\text{número de filas} - 1) \times (\text{número de columnas} - 1)$$

$$V = (4 - 1) \times (3 - 1)$$

$$V = (3) \times (2)$$

$$V = 6$$

Para 6 grados de libertad con un 5% de margen de error se tiene un valor de: $f_t = 12.592$, según la tabla Chi cuadrado.

El valor de Chi cuadrado calculado es de: $x^2 = 15.7374$

Por tanto $x^2 > f_t$, $15.7374 > 12.592$

Se acepta la hipótesis H_1 , por tanto las TIC en el aprendizaje de la geometría si influyen en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato de estas instituciones educativas en estudio.

Se ha verificado que el 100% de los profesores de los cuatro centros educativos utilizan las TIC para enseñar geometría y lo hacen a través de la aplicación de GeoGebra y presentaciones en Power Point, aunque en relación con el tiempo de uso es mínimo, en promedio dos horas por semana, por limitantes como: tener un solo proyector en la institución, no tener acceso a wifi para fines de enseñanza y perder tiempo en estar instalando el equipo tecnológico, conscientes de que el uso de simulaciones y multipresentaciones facilitan la comprensión de conceptos matemáticos, además, el uso de los hipermedias ayudan a agilizar el desarrollo de muchos procedimientos matemáticos como lo menciona (Riveros, 2004).

A través de este estudio se verifica que el uso de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de la geometría si influye en el rendimiento académico de los estudiantes de estas instituciones educativas. Se puede observar una diferencia importante entre el potencial que tiene la informática para contribuir en el aprendizaje de la geometría y el uso que se hace de estos recursos en las instituciones educativas como lo presenta (Silva, 2004).

De acuerdo a los datos de la tabla 29 se concluye que el 9.73% promedio de los estudiantes de los cuatro centros educativos obtienen peor calificación en geometría cuando hacen uso de las TIC, mientras que un 23% obtienen igual calificación al usar o no las TIC en el aprendizaje de la geometría y un 67.26% obtienen mejores calificaciones cuando usan las TIC en el aprendizaje de la geometría. Según (Kaput, 1992) afirma que el uso adecuado e inteligente de las TIC permite que los estudiantes manejen de forma dinámica y activa los múltiples sistemas de representación de los objetos geométricos, facilitándoles su comprensión y relaciones, mejorando las actividades geométricas que ejecuta cuando realiza tareas que tienen que ver con esos objetos. Los estudiantes han manifestado que el uso de las TIC permite mucha satisfacción y motivación para seguir aprendiendo, por tal razón es necesaria una buena planificación de la matemática usando los recursos tecnológicos para su desarrollo, así como lo expresa (Riveros, 2004). La matemática, quizás más que cualquier otra disciplina, necesita una buena codificación y organización de la información, así como simulaciones y multipresentaciones que faciliten la comprensión de los diversos conceptos.

El 66.7% de los profesores consideran muy necesarios los cursos de especialización en el uso de las TIC para incluir estas en la enseñanza. A través del tiempo los gobiernos han hecho muchos esfuerzos por integrar las TIC en las instituciones educativas, como una renovación a las prácticas educativas y aporte al desarrollo de la sociedad, que permitan cambiar un esquema tradicional de enseñanza a un entorno con más interacción y mejores niveles de aprendizaje según (UNESCO, 2015).

7. CONCLUSIONES

- Se ha verificado que los profesores si usan las TIC para la enseñanza de la geometría, pero en relación al tiempo de uso es muy mínimo, debido a limitantes como: tener un solo proyector en la institución, perder tiempo en la instalación del equipo, poco manejo de aplicaciones tecnológicas como GeoGebra por parte de algunos profesores, y la disponibilidad de algunos a hacerlo.
- En esta tesis se comparó los efectos del uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en estudiantes de segundo año de bachillerato, pudiendo comprobar que los estudiantes aprenden de forma más rápida los contenidos de geometría, además al hacer uso de estas, los estudiantes se sienten satisfechos con los resultados que obtienen.
- Al relacionar el uso de las TIC y el rendimiento académico de los estudiantes en el área de geometría, se ha verificado que más del 50% de los estudiantes obtienen un mejor rendimiento académico cuando hacen uso de las TIC que cuando no lo hacen; lo cual nos indica que el uso de las TIC es un recurso importante para facilitar el aprendizaje en los estudiantes.
- Se concluye que los profesores si están utilizando las TIC para la enseñanza de la geometría en los segundos años de bachillerato, y lo hacen a través de la aplicación de GeoGebra y por presentaciones de Power Point, en las unidades dos y tres, que son unidades de geometría.

8. RECOMENDACIONES

- Diseñar estrategias para garantizar que la institución tenga acceso a wifi, para fines educativos, que sirva de apoyo en la búsqueda de información para el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Dado que las instituciones objeto de estudio cuentan con recursos tecnológicos, se debiera usar más frecuente para el desarrollo en las clases de geometría, ya que se ha comprobado que son un recurso que facilita el aprendizaje de los estudiantes.
- Incentivar a cada profesor a seguir actualizándose en el ámbito de la tecnología, específicamente en el uso de las TIC, pudiéndolo hacer por cuenta propia a través de YouTube.
- Hacer gestiones para garantizar en las aulas un equipo tecnológico instalado, como recurso de apoyo para las clases, ya que se pierde mucho tiempo en estar instalando el equipo y por ende muchos profesores mejor no lo usan para sus clases.
- Orientar a los estudiantes en la aplicación de los recursos tecnológicos al servicio del aprendizaje de la geometría, haciendo uso de los programas informáticos diseñados para trabajar en los contenidos de geometría, propiciando un cambio de estudiantes pasivo que memoriza a uno activo que desarrolla competencias a través de las aplicaciones tecnológicas.
- Se recomienda hacer uso de la propuesta metodológica presentada por los investigadores, con la finalidad de aplicar las TIC en las lecciones de las unidades 2 y 3 de ESMATE.

9. PROPUESTA METODOLÓGICA, PARA EL USO DE LAS TIC EN TEMAS DE GEOMETRÍA A ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE CUATRO CENTROS EDUCATIVOS DE LA ZONA PARACENTRAL

9.1. INTRODUCCIÓN

En el marco real de la situación en que se está llevando a cabo la educación en estos días, es muy importante que se conozcan las TIC, al mismo tiempo aplicarlas a la enseñanza de las diferentes asignaturas. Debido a la emergencia por COVID-19, los profesores han adoptado una nueva modalidad de enseñanza, y sin pensarlo mucho, la educación se tuvo que apoyar de las tecnologías; los conocimientos ahora son impartidos a través de las TIC en su mayoría.

Los temas de geometría que se imparten en segundo año de bachillerato, pueden ser beneficiosos en el aprendizaje de los estudiantes, si se utilizan las TIC, como apoyo de enseñanza. Es por eso y en base a los resultados obtenidos en el trabajo de tesis, presentamos la siguiente propuesta, denominada: *“Propuesta metodológica, para el uso de las TIC en temas de geometría a estudiantes de segundo año de bachillerato de cuatro centros educativos de la zona paracentral”*, como una solución a la mejora de la enseñanza y aprendizaje en geometría.

Al presentar esta propuesta metodológica, se espera que, a la apreciación de cada profesor, se utilice lo que más le ayude a su grupo de estudiantes, según sus características, se espera también que tanto a profesores y a estudiantes les ayude positiva y efectivamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La propuesta metodológica contiene las siguientes partes: introducción, objetivos, importancia, alcance, limitaciones, descripción actual de los centros educativos de cómo se está impartiendo la enseñanza, metodología de cómo aplicar la propuesta, descripción de aplicaciones y plataformas utilizadas en esta propuesta y las planificaciones de las lecciones de las unidades 2 y 3 de ESMATE, aplicando las TIC.

9.2. OBJETIVOS

9.2.1 Objetivo general

Crear una propuesta metodológica para facilitar la enseñanza de la geometría en estudiantes de segundo año de bachillerato, a través del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

9.2.2 Objetivos específicos

1. Basar la propuesta metodológica en el uso de TIC, en temas de geometría de segundo año de bachillerato.
2. Hacer uso de aplicaciones y plataformas educativas en la planificación de temas de geometría, para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje en estudiantes de segundo año de bachillerato.
3. Proponer el uso de recursos tecnológicos a profesores, como herramientas interactivas para el desarrollo de sus clases.

9.3. IMPORTANCIA

En base a los resultados obtenidos en este estudio y contemplando la realidad que actualmente se vive, la tecnología tiene grandes avances a nivel mundial, ofreciendo un conjunto de herramientas a beneficios de la educación, y en este sentido la investigación busca proporcionar una alternativa de enseñanza de la geometría a través de los recursos ya existentes, acompañados de recursos tecnológicos, lo cual facilitará a cada profesor una idea más clara, concreta y dominio del recurso al momento de aplicarlo en clase.

9.4. ALCANCE

El presente estudio ha sido realizado en los siguientes centros educativos: Instituto Nacional José Simeón Cañas, Complejo Educativo Profesor Carlos Lobato, Complejo Educativo José Simeón Cañas e Instituto Nacional de Tecoluca, cada uno de ellos establecidos en la zona paracentral de nuestro país.

Enfocado en el espacio donde se realizó el estudio, se proyectará la propuesta metodológica, brindándoles un ejemplar físico y digital a cada profesor involucrado en el desarrollo de este.

9.5. LIMITACIONES

- El trabajo de investigación tiene establecido un tiempo de cinco meses para desarrollar la propuesta metodológica, partiendo del 01 agosto de 2020, considerando el marco de los resultados obtenidos dentro del proceso de la investigación.
- La propuesta beneficiará a los profesores de los cuatro centros educativos que forman parte de este estudio y abordará la aplicación de las TIC en la enseñanza de la geometría.

9.6. DESCRIPCIÓN ACTUAL DE LOS CENTROS EDUCATIVOS OBJETO DE ESTUDIO

Para dar una vista actual de los cuatro centros educativos objetos de estudio, con respecto a la enseñanza de la geometría en el uso de las TIC; tomando en cuenta la pandemia por el COVID-19 y la respuesta que los profesores han mostrado ante esta situación, poniendo en primer lugar el aprendizaje de los estudiantes, se verifican los resultados obtenidos en las entrevistas que se les suministró a los estudiantes y a los profesores que imparten matemática en segundo año de bachillerato, con el fin de basarse en información verídica.

Para determinar la situación actual de los cuatro centros educativos, se realizó de la siguiente manera:

Profesores frente a la pandemia: La declaración de la pandemia por el COVID-19 en marzo del 2020, ha causado impactos en todos los ámbitos posibles. Sin dudar, la educación ha sido afectada, el desafío para los profesores ha sido y es enorme; dada la responsabilidad de generar en los estudiantes aprendizajes significativos específicamente en el área de la geometría. Actualmente los profesores continúan con este gran desafío de enseñar, siempre con una actitud positiva.

Los profesores y las TIC: Con las herramientas tecnológicas a su disposición, y con poca preparación, muchos profesores tuvieron que reinventar los procesos de enseñanza, con el objetivo de generar la continuidad del aprendizaje desde casa. En su mayoría no estaban preparados para la digitalización de las clases y, por tanto, tuvieron que aprender en pocos días a usar herramientas digitales para grabar y transmitir sus clases, para comunicarse y dar asesoría a sus estudiantes. Los profesores fueron capacitados por el MINEDUCYT en el uso y gestión de la herramienta Google Classroom para la continuidad educativa, sin embargo, los profesores actualmente hacen uso de otras herramientas tecnológicas tales como WhatsApp, Google Meet, Facebook, YouTube, Microsoft Teem, Moodle, entre otras; para transmitir las clases o para la recepción de tareas y sin perder la comunicación con los estudiantes. Los profesores de los cuatro centros educativos en estudio hacen uso de al menos dos de estas herramientas antes mencionadas.

9.7. METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN DE PROPUESTA

La siguiente propuesta metodológica, tiene como finalidad hacer uso de las TIC para el desarrollo de las unidades 2 y 3 de segundo año de bachillerato, siendo estas del área de geometría.



El grupo investigador ha elaborado un formato para la planificación de los temas de las unidades ya mencionadas, en las cuales se pretende que el profesor una vez que el estudiante haya analizado su lección de ESMATE, tenga como recurso extra esta propuesta, para profundizar y afianzar la lección estudiada en la clase.

Para el uso de esta propuesta el profesor deberá estar en la disposición de aplicarla a sus estudiantes; los cuales, para poder acceder a ella deberán tener un celular, tablet o computadora con internet, ya que los enlaces presentados, muchos de ellos son videos cortos, juegos, sopas de letras, crucigramas, test, etc., que facilitarán mejor la comprensión del tema visto en clase de manera más divertida.

La planificación que se muestra, está compuesta por el indicador de logro de cada tema, nombre del tema, la o las actividades (enlaces) que se proponen con la finalidad de reforzar los conocimientos que no se adquirieron a la hora de analizar la lección de ESMATE, estas actividades se presentan al estudiante en forma de juegos interactivos, y por último los recursos que necesitará el profesor y estudiante para realizar dichas actividades.

A continuación, se presentan las aplicaciones y plataformas educativas usadas en esta propuesta, a las cuales se puede tener acceso gratuitamente, teniendo una cuenta ya sea de Facebook, Gmail, u otra y registrándose en alguna de ellas, para poder hacer más divertida, entretenida y fácil la enseñanza de la geometría.

Tabla 31. Aplicaciones y plataformas educativas.

N°	Aplicación/ plataforma educativa	Como usar la aplicación o plataforma	Descripción
1	GeoGebra 	https://www.youtube.com/watch?v=Wkb9eW4uQP0	<p>GeoGebra es un software de matemáticas para todo nivel educativo. Reúne dinámicamente geometría, álgebra, estadística y cálculo en registros gráficos, de análisis y de organización en hojas de cálculo.</p>
2	Educaplay 	https://www.youtube.com/watch?v=8jlafRsM5MM	<p>Educaplay es una herramienta o plataforma que permite la creación de actividades educativas multimedia para usar en el aula con los estudiantes, la cual se caracteriza por sus resultados atractivos y profesionales.</p> <p>Está orientada a crear una comunidad de usuarios con vocación de aprender y enseñar divirtiéndose. Y entre las actividades que permiten crear, se destacan las siguientes: Mapas, Adivinanzas, Completar, Crucigramas, Diálogos, Dictado, Ordenar letras y/o palabras, Sopas de letras, etc.</p>





3	<p>Mentimeter</p> 	<p>https://www.youtube.com/watch?v=TsJ4SK1aNcU</p>	<p>Mentimeter es una aplicación web para interactuar y hacer participar a una audiencia. La aplicación permite lanzar diferentes formatos de participación a un público, una clase de estudiantes o en una reunión. Los participantes responden mediante los teléfonos móviles, tablets o pc's y finalmente los resultados se pueden ver en la pantalla en tiempo real.</p>
4	<p>Storyjumper</p> 	<p>https://www.youtube.com/watch?v=RlsrOI2bSy8</p>	<p>Storyjumper es una aplicación web muy interesante para trabajar la creatividad literaria de nuestros estudiantes. Con esta aplicación podemos crear libros digitales ilustrados que después podemos compartir mediante enlace para que otros puedan leerlos. Desde el punto de vista educativo, un profesor puede crear una cuenta en Storyjumper, crear una clase virtual e inscribir en ella a sus estudiantes para que realicen sus trabajos bajo su supervisión.</p>
5	<p>Kahoot</p> 	<p>https://www.youtube.com/watch?v=LxtXHCcGnLmE</p>	<p>Kahoot es una herramienta muy útil para profesores y estudiantes para aprender y repasar conceptos de forma entretenida, como si fuera un concurso. La forma más común es mediante preguntas tipo test, aunque también hay espacio para la discusión y debate.</p>
6	<p>Google Forms</p> 	<p>https://www.youtube.com/watch?v=SwKyhJi9pII</p>	<p>Los formularios de Google o Google forms permiten planificar eventos, enviar una encuesta, hacer preguntas a tus estudiantes o recopilar otros tipos de información de forma fácil y eficiente, puedes crear un formulario desde Drive o a partir de una hoja de cálculo existente.</p>

Tabla 32. Lección 1.1 Distancia entre dos puntos.

Indicador de logro Calcula la distancia entre dos puntos ubicados sobre la recta numérica o en el plano cartesiano.

Tema **DISTANCIA ENTRE DOS PUNTOS**

Situación problemática Que el estudiante determine la distancia entre dos puntos usando el valor absoluto y el teorema de Pitágoras.

Actividades

Veamos de que trata el tema en el siguiente video:

1 <https://www.youtube.com/watch?v=SVfW8R4imZA>

Pon a prueba tus conocimientos, dale clic al siguiente enlace:

2 https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7265601-distancia_entre_dos_puntos.html

Recursos para el profesor y el estudiante Lápiz, lapicero, dispositivo tecnológico (celular, laptops, tablet, u otro)

Tabla 33. Lección 1.2 División de un segmento en una razón dada: recta numérica.

Indicador de logro Encuentra el valor del punto que divide un segmento sobre la recta numérica en una razón dada.

Tema **DIVISIÓN DE UN SEGMENTO EN UNA RAZÓN DADA: RECTA NUMÉRICA**

Situación problemática Que el estudiante calcule y determine el valor de las coordenadas del punto que divide un segmento en una razón dada a partir de la propiedad fundamental de las proporciones.

Actividades

Veamos de que trata el tema en el siguiente video:

1 <https://www.youtube.com/watch?v=rFWqRGlkWFY>

Pon a prueba tus conocimientos, dale clic al siguiente enlace:

2 <https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7270318-division-de-segmento-i.html>

Recursos para el profesor y el estudiante Lápiz, lapicero, dispositivo tecnológico (celular, laptops, tablet, u otro)

Tabla 34. Lección 1.3 División de un segmento en una razón dada: plano cartesiano.

Indicador de logro	Encuentra las coordenadas del punto que divide un segmento en el plano cartesiano en una razón dada.
---------------------------	--

Tema	DIVISIÓN DE UN SEGMENTO EN UNA RAZÓN DADA: PLANO CARTESIANO
Situación problemática	Que el estudiante calcule y determine el valor de las coordenadas del punto que divide un segmento en una razón dada a partir de la propiedad fundamental de las proporciones.

Actividades

Veamos de que trata el tema en el siguiente video:

1 https://www.youtube.com/watch?v=lrDY5A34m_I

Vamos a probar cuales son las palabras que puedes encontrar y que se han explicado en este tema, en la siguiente sopa de letra:

2 <https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7273564-division-de-segmento-ii.html>

Recursos para el profesor y el estudiante Lápiz, lapicero, dispositivo tecnológico (celular, laptops, tablet, u otro)

Tabla 35. Lección 1.4 Punto medio de un segmento.

Indicador de logro	Determina el valor o las coordenadas del punto medio de un segmento.
---------------------------	--

Tema	PUNTO MEDIO DE UN SEGMENTO
Situación problemática	Que el estudiante aplique la distancia entre dos puntos y división de un segmento en una razón dada.

Actividades

En el siguiente enlace podrás ver ejemplos acerca del contenido:

1 <https://www.youtube.com/watch?v=qzRxsVoUaMo>

Escribe en tu cuaderno la respuesta de los siguientes 10 ejercicios:

2 <https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/analitica/vectores/ejercicios-interactivos-de-las-coordenadas-del-punto-medio-y-del-baricentro.html>

Recursos para el profesor y el estudiante	Lápiz, lapicero, dispositivo tecnológico (celular, laptops, tablet, u otro)
--	---

Tabla 36. Lección 2.1 Pendiente y definición de línea recta.

Indicador de logro	Identifica puntos sobre la misma línea recta utilizando el valor de su pendiente.
---------------------------	---

Tema	PENDIENTE Y DEFINICIÓN DE LÍNEA RECTA
Situación problemática	Que el estudiante identifique conjuntos de puntos que forman una línea recta usando la pendiente.

Actividades

En el siguiente enlace podrás ver ejemplos acerca del contenido:

1 <https://www.youtube.com/watch?v=hbkm6oNL2uc>

En el siguiente enlace podrás encontrar un cuestionario, llénalo:

2 <https://es.khanacademy.org/math/geometry-home/geometry-lines>

Recursos para el profesor y el estudiante Lápiz, lapicero, dispositivo tecnológico (celular, laptops, tablet, u otro)

Tabla 37. Lección 2.2 Ecuación de una recta: forma punto-pendiente.

Indicador de logro	Identifica los puntos sobre la misma línea recta utilizando el valor de su pendiente.
Tema	ECUACIÓN DE UNA RECTA: FORMA PUNTO-PENDIENTE
Situación problemática	Deducir de la ecuación de una recta dada su pendiente y un punto sobre la línea.

Actividades

En el siguiente enlace podrás ver ejemplos acerca del contenido:

- 1 <https://www.youtube.com/watch?v=KgPXwMITd04>

En los siguientes cuestionarios podrás poner tus conocimientos a prueba:

<https://create.kahoot.it/creator/8c7b3f29-b840-4a4c-9fc6-ad03d4c54838>

- 2 <https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:forms-of-linear-equations/x2f8bb11595b61c86:point-slope-form/a/point-slope-form-review?loggedInViaDiscussion=true>

Recursos para el profesor y el estudiante Lápiz, lapicero, dispositivo tecnológico (celular, laptops, tablet, u otro)

Tabla 38. Lección 2.3 Ecuación de una recta dados dos puntos.

Indicador de logro	Determina la ecuación y grafica una recta utilizando el valor de su pendiente y las coordenadas del punto sobre ellas.
Tema	ECUACIÓN DE UNA RECTA DADOS DOS PUNTOS
Situación problemática	Deducir de la ecuación de una recta dada su pendiente y un punto sobre la línea.

Actividades

En el siguiente enlace podrás ver ejemplos acerca del contenido:

- 1 <https://www.youtube.com/watch?v=jKHxcQK6nOg>

En el siguiente examen pondrás tus conocimientos a prueba:

- 2 https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7286165-ecuacion_recta_con_dos_puntos.html

Recursos para el profesor y el estudiante Lápiz, lapicero, dispositivo tecnológico (celular, laptops, tablet, u otro)

Tabla 39. Lección 2.4 Rectas paralelas a los ejes coordenados.

Indicador de logro	Determina la ecuación y grafica una recta que pasa por dos puntos conocidos.
Tema	RECTAS PARALELAS A LOS EJES COORDENADOS
Situación problemática	Deducir de la ecuación de una recta paralela a uno de los ejes de coordenadas usando la forma punto-pendiente.

Actividades

En el siguiente enlace podrás ver ejemplos acerca del contenido:

- 1 <https://www.youtube.com/watch?v=w2q0VzyEZYM>

Juega abriendo el siguiente enlace:

- 2 https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7286209-rectas_paralelas.html

Recursos para el profesor y el estudiante Lápiz, lapicero, dispositivo tecnológico (celular, laptops, tablet, u otro)

Tabla 41. Lección 3.1 Intersección de una recta con el eje x.

Indicador de logro	Encuentra las coordenadas del punto de intersección de una línea recta.
---------------------------	---

Tema	INTERSECCIÓN DE UNA RECTA CON EL EJE X
Situación problemática	Después de haber analizado la lección 3.1 de la unidad 2 de ESMATE, se espera que el estudiante sea capaz de calcular la intersección de una recta cualquiera con el eje x.

Actividades

Aquí aprenderás a encontrar la intersección de una recta con el eje x.
Abre el siguiente enlace:

1 <https://www.youtube.com/watch?v=PDOXxrU-7qI>

En cada literal, encuentra las coordenadas del punto de intersección de la recta con el eje x:

2 a) $y = -4x + 15$ b) $12x + y + 8 = 0$

Demuestra los conocimientos jugando en Kahoot.

3 <https://create.kahoot.it/share/ponte-a-prueba-en-la-interseccion-de-rectas/c3203bd6-8a57-4fb0-be8d-32199a6cd37c>

Recursos para el profesor y estudiante Celulares, tablet o computadoras con internet.

Tabla 42. Lección 3.2 Intersección de una recta con el eje y.

Indicador de logro	Encuentra las coordenadas del punto de intersección de una línea recta con el eje y.
---------------------------	--

Tema	INTERSECCIÓN DE UNA RECTA CON EL EJE Y
Situación problemática	Después de haber analizado la lección 3.2 de la unidad 2 de ESMATE, se espera que el estudiante sea capaz de calcular la intersección de una recta cualquiera con el eje y.

Actividades

Aquí aprenderás a encontrar la intersección de una recta con el eje y.
Abre el enlace siguiente:

1 <https://www.youtube.com/watch?v=VRGIZ9eG2V8>

Utilizando las ecuaciones de las rectas del problema inicial de la clase anterior,

2 encuentra las coordenadas del punto de intersección de cada recta con el eje y.

Pon a prueba tus conocimientos adquiridos en estas actividades.

3 <https://es.educaplay.com/juego/7509064-rectas.html>

Recursos para el profesor y estudiante Celulares, tablet o computadoras con internet.

Tabla 43. Lección 3.3 Intersección entre rectas.

Indicador de logro	Determina las coordenadas del punto de intersección entre dos rectas.
---------------------------	---

Tema	INTERSECCIÓN ENTRE RECTAS
Situación problemática	Después de haber analizado la lección 3.3 de la unidad 2 de ESMATE, se espera que el estudiante sea capaz de calcular las coordenadas del punto de intersección entre dos rectas.

Actividades

Aquí aprenderás a calcular las coordenadas del punto de intersección entre dos rectas. Abre el siguiente enlace:

1 <https://www.youtube.com/watch?v=VyVMfbljsjo>

Encuentra las coordenadas del punto de intersección entre las rectas con ecuaciones.

2 $y = -x + 3$ y $2x - 3y + 4 = 0$.

Demuestra los conocimientos adquiridos en el siguiente test:

3 <https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/analitica/recta/ejercicios-interactivos-de-incidencia-2.html>

Recursos para el profesor y estudiante	Celulares, tablet o computadoras con internet.
---	--

Tabla 44. Lección 3.4 Rectas paralelas.

Indicador de logro	Verifica el paralelismo entre rectas a partir del valor de sus pendientes.
---------------------------	--

Tema	RECTAS PARALELAS
Situación problemática	Después de haber analizado la lección 3.4 de la unidad 2 de ESMATE, se espera que el estudiante sea capaz de graficar líneas rectas y verificar si son paralelas a partir de sus pendientes.

Actividades

Aquí aprenderás a verificar el paralelismo entre rectas.
Abre el enlace siguiente:

1 <https://www.youtube.com/watch?v=tSufGpypY30>

Dadas las rectas con ecuaciones $y = 2x + 3$ y $y = 2x - 5$:

1. ¿Cuál es el valor de la pendiente en cada recta?

2. ¿Se cortan las rectas en algún punto? Justifica tu respuesta.

3. Grafica ambas rectas en un mismo plano cartesiano. ¿Cómo son, una con respecto a la otra?

Demuestra los conocimientos adquiridos en el siguiente test:

3 <https://es.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-lines/parallel-perp/e/recognizing-parallel-and-perpendicular-lines>

Recursos para el profesor y estudiante	Celulares, tablet o computadoras con internet.
---	--

Tabla 45. Lección 3.5 Rectas perpendiculares.

Indicador de logro	Verifica perpendicularidad entre rectas utilizando sus pendientes.
---------------------------	--

Tema	RECTAS PERPENDICULARES
Situación problemática	Después de haber analizado la lección 3.5 de la unidad 2 de ESMATE, se espera que el estudiante sea capaz verificar si dos rectas son perpendiculares basándose en las pendientes.

Actividades

Aquí aprenderás a verificar la perpendicularidad entre rectas.
Abre el enlace siguiente:

1 <https://www.youtube.com/watch?v=IP8HI9gAdoE>

Dadas las rectas con ecuaciones $y = 2x + 3$ y $y = 2x - 5$:

1. ¿Cuál es el valor de la pendiente en cada recta?

2. ¿Se cortan las rectas en algún punto? Justifica tu respuesta.

3. Grafica ambas rectas en un mismo plano cartesiano. ¿Cómo son, una con respecto a la otra?

Demuestra los conocimientos adquiridos en el siguiente test:

3 <https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/analitica/recta/ejercicios-interactivos-de-rectas-perpendiculares.html>

Recursos para el profesor y estudiante	Celulares, tablet o computadoras con internet.
---	--

Tabla 46. Lección 3.6 Distancia de un punto a una recta.

Indicador de logro	Calcula la distancia de un punto a una recta.
---------------------------	---

Tema	DISTANCIA DE UN PUNTO A UNA RECTA
Situación problemática	Después de haber analizado la lección 3.6 de la unidad 2 de ESMATE, se espera que el estudiante sea capaz de calcular la distancia de un punto cualquiera a una recta dada.

Actividades

Aquí aprenderás a calcular la distancia de un punto dado a cualquier tipo de recta.
Abre el enlace siguiente:

1 <https://www.youtube.com/watch?v=cid1vxKivb0>

Haciendo uso del teorema visto en el video, encuentra la distancia de un punto a una recta dada.

2 a) Calcula la distancia del punto $P(2, -1)$ a la recta r de ecuación $3x + 4y = 0$.
b) Hallar la distancia al origen de la recta $r: 3x - 4y - 25 = 0$

3 Pon a prueba tus conocimientos adquiridos en estas actividades.
<https://es.educaplay.com/juego/7510424-distancia.html>

Recursos para el profesor y estudiante	Celulares, tablet o computadoras con internet.
---	--

Tabla 47. Lección 3.8 Ángulo de inclinación de una recta.

Indicador de logro	Calcula el ángulo de inclinación de una recta utilizando su pendiente.
---------------------------	--

Tema	ÁNGULO DE INCLINACIÓN DE UNA RECTA
Situación problemática	Después de haber analizado la lección 2.5 de la unidad 2 de ESMATE, se espera que el estudiante sea capaz de calcular el ángulo de inclinación de una recta utilizando la pendiente.

Actividades

Aquí aprenderás a calcular el ángulo de inclinación de una recta basándote en la pendiente de la recta.

Abre el enlace siguiente:

1 <https://www.youtube.com/watch?v=zPke-RBZIwI>

Haciendo uso de los conocimientos adquiridos, encuentra el ángulo de inclinación de las siguientes rectas:

2 a) Cuál es el ángulo de inclinación de la siguiente recta $y = -5x + 3$

Utiliza GeoGebra para comprobar el ángulo de inclinación de la recta anterior y juega abriendo el siguiente enlace.

3 https://es.educaplay.com/juego/7511041-angulo_de_inclinacion.html

Recursos para el profesor y estudiante	Celulares, tablet o computadoras con internet.
---	--

Tabla 48. Lección 3.9 Ángulo entre rectas.

Indicador de logro	Calcula el ángulo formado entre dos rectas no paralelas usando los valores de sus pendientes.
---------------------------	---

Tema	ÁNGULO ENTRE RECTAS
Situación problemática	Después de haber analizado la lección 3.9 de la unidad 2 de ESMATE, se espera que el estudiante sea capaz de calcular el ángulo que forman dos rectas cuando se cortan entre sí, utilizando las pendientes de las rectas.

Actividades

Aquí aprenderás a calcular el ángulo de inclinación de una recta basándote en la pendiente de la recta.

Abre el enlace siguiente:

1 <https://www.youtube.com/watch?v=zPke-RBZlWI>

Con los conocimientos que ya adquiriste, encuentra el ángulo que se forman entre las dos rectas de cada literal:

a) Calcula el ángulo entre las rectas

2 **r: $4x - y - 7 = 0$ y s: $4x - 7y - 6 = 0$**

b) Halla el ángulo que forman las siguientes dos rectas:

r: $y = 4x - 2$ y s: $-3x + 1$

Pon a prueba tus conocimientos en el siguiente enlace:

3 <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/-angulo-que-forman-dos-rectas-no-paralelas>

Recursos para el profesor y estudiante Celulares, tablet o computadoras con internet.

Tabla 49. Lección 1.1 Lugar geométrico de una ecuación.

Indicador de logro	Grafica el lugar geométrico determinado por una ecuación.
---------------------------	---

Tema	LUGAR GEOMÉTRICO DE UNA ECUACIÓN
Situación problemática	Después de estudiar y analizar la lección 1.1 de la unidad 3, del libro de ESMATE se espera que el estudiante identifique el lugar geométrico determinado por una ecuación, sabiendo graficar en el plano cartesiano.

Actividades

En el siguiente video encontrarás información que enriquezca lo estudiado en el contenido 1.1 de la unidad 3.

1 https://www.youtube.com/watch?v=954jkmsM_78

En el siguiente enlace encontrarás la información que ayudará a graficar en GeoGebra las ecuaciones y reforzar lo aprendido.

2 <https://www.youtube.com/watch?v=j6Zuctg3Uz4>

En el siguiente enlace encontrarás la aplicación de GeoGebra en línea para poder graficar cualquier ecuación y de esta manera poder encontrar el lugar geométrico de una ecuación de manera digital.

3 <https://www.geogebra.org/classic?lang=es>

Recursos para el profesor y estudiante	Una computadora, un proyector de cañón, celulares y tener acceso a internet.
---	--

Tabla 50. Lección 1.2 Ecuación de un lugar geométrico.

Indicador de logro	Deduce la ecuación que determina un lugar geométrico con condiciones dadas.
---------------------------	---

Tema	ECUACIÓN DE UN LUGAR GEOMÉTRICO
Situación problemática	Luego de analizar los problemas planteados en la lección 1.2 Ecuación de un lugar geométrico, del libro de ESMATE, se considera que el estudiante debe de dominar las ecuaciones que le faciliten encontrar la respuesta y en este caso la ecuación de la distancia entre dos puntos.
	Actividades
	En el siguiente enlace encontrarás la solución explicada del problema inicial del contenido en estudio.
1	https://www.youtube.com/watch?v=1OcuovZA6VM
	En el siguiente enlace encontrarás una breve explicación del tema distancia y el uso de la fórmula distancia entre puntos.
2	https://www.youtube.com/watch?v=kDzTTOvv5dc
Recursos para el profesor y estudiante	Un proyector de cañón, una computadora o celular y acceso a internet.

Tabla 51. Lección 1.4 La parábola.

Indicador de logro	Deduce y grafica la ecuación de una parábola con vértice en el origen dados el foco y la directriz.
---------------------------	---

Tema	LA PARÁBOLA
Situación problemática	Después de analizar la lección 1.4 la parábola, del libro de ESMATE se espera que el estudiante deduzca la ecuación que determina el lugar geométrico de los puntos cuya distancia a la recta $y = -p$ es igual a la distancia al punto F (0, p).

Actividades

En el siguiente enlace encontrarás la clase explicada utilizando el programa de GeogGebra al momento de graficar.

1 <https://www.youtube.com/watch?v=A9SChiEnTns>

Graficadora GeoGebra en línea

2 <https://www.geogebra.org/classic?lang=es>

Recursos para el profesor y estudiante	Un proyector de cañón, una computadora, celular, la aplicación de GeoGebra y acceso a internet.
---	---

Tabla 52. Lección 1.5 Desplazamientos paralelos.

Indicador de logro	Encuentra y grafica la ecuación de una parábola desplazada paralelamente respecto a los ejes de coordenadas.
Tema	DEZPLAZAMIENTOS PARALELOS
Situación problemática	Después de analizar la lección 1.5 de la unidad 3 del libro de ESMATE, se espera que el estudiante conozca qué para desplazar una gráfica horizontalmente h unidades, se cambia la variable x por la expresión $x - h$; y para desplazar una gráfica verticalmente k unidades se cambia la variable y por la expresión $y - k$.

Actividades

En el siguiente enlace encontrarás la clase explicada del contenido en estudio.

1 <https://www.youtube.com/watch?v=eeqWhffFGas>

En el siguiente enlace encontrarás la aplicación de GeoGebra en línea.

2 <https://www.geogebra.org/classic?lang=es>

Recursos para el profesor y estudiante Computadora, celular, proyector de cañón y que cada estudiante tenga su dispositivo y descargado el programa GeoGebra.

Tabla 53. Lección 1.6 Procedimiento para completar cuadrados perfectos.

Indicador de logro	Completa cuadrados perfectos en una expresión algebraica.
Tema	PROCEDIMIENTO PARA COMPLETAR CUADRADOS PERFECTOS
Situación problemática	Después de analizar la lección 1.6 de la unidad 3 del libro de ESMATE se espera que el estudiante dada una ecuación, pueda completar cuadrados perfectos.
	Actividades
	En el siguiente enlace encontrarás el procedimiento para contemplar cuadrados perfectos.
1	https://youtu.be/hfbvE3IHRDU
	En el siguiente enlace encontrarás una calculadora en línea para resolver automáticamente las ecuaciones de cuadrados, brindando la explicación paso a paso.
2	https://es.symbolab.com/solver/complete-the-square-calculator
Recursos para el profesor y estudiante	Celulares con acceso a internet.

Tabla 54. Lección 1.7 Ecuación general de la parábola.

Indicador de logro	Determina las coordenadas del vértice y traza la gráfica de una parábola a partir de su ecuación general.
---------------------------	---

Tema	ECUACIÓN GENERAL DE LA PARÁBOLA
Situación problemática	Después de analizar la lección 1.7 de la unidad 3 del libro de ESMATE, donde se espera que los estudiantes utilicen las coordenadas del vértice para trazar la gráfica de una parábola partiendo de su ecuación general.

Actividades

En este enlace se detallan con precisión la ecuación general de parábolas.

<https://www.aprendematematicas.org.mx/unit/ecuacion-general-parabola/>

1 También se anexa el siguiente video que ayuda a una mejor explicación.

<https://youtu.be/MX9jnNp8DKA>

En el siguiente enlace encontrarás una calculadora en línea para resolver automáticamente las ecuaciones, brindando la explicación paso a paso.

2 <https://es.symbolab.com/solver/complete-the-square-calculator>

También se deja como material didáctico el juego cerebriti para reforzar más las lecciones de parábola.

3 <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/secciones-conicas--parabola>

Recursos para el profesor y estudiante	Un proyector de cañón, una computadora o celular y acceso a internet.
---	---

Tabla 55. Lección 1.8 Líneas rectas y parábolas.

Indicador de logro	Encuentra las coordenadas de los puntos de intersección entre la ecuación de una línea recta y una parábola utilizando sus ecuaciones.
---------------------------	--

Tema	LINEAS RECTAS Y PARÁBOLAS
Situación problemática	Después de analizar la lección 1.8 de la unidad 3 del libro de ESMATE, se pretende que el estudiante encuentre las coordenadas del punto de intersección entre la ecuación de una línea recta y una parábola.

Actividades

El siguiente enlace tiene la explicación del ejercicio a trabajar en esta lección.

1 <https://youtu.be/eOK2Ovo0z7Q>

El siguiente enlace tiene la explicación del ejercicio a trabajar en esta lección.

2 https://www.youtube.com/watch?v=yoC_9LmpumA

Recursos para el profesor y estudiante	Una computadora y un proyector de cañón.
---	--

Tabla 56. Lección 2.2 Ecuación de una recta: forma punto – pendiente.

Indicador de logro	Determina el valor de un parámetro para que una línea recta sea tangente a una parábola.
---------------------------	--

Tema	ECUACIÓN DE UNA RECTA: FORMA PUNTO - PENDIENTE
Situación problemática	Después de analizar la lección 2.2 de la unidad 3 del libro de ESMATE se espera que el estudiante conozca que la ecuación de una recta l con pendiente conocida m y un punto A (x_1, y_1) perteneciente a la recta es: $y - y_1 = m(x - x_1)$

Actividades

En el siguiente enlace se explica detalladamente un ejercicio de recta forma punto pendiente.

1 <https://www.youtube.com/watch?v=KgPXwMITd04&t=193s>

En el siguiente enlace se explica detalladamente un ejercicio de recta forma punto pendiente.

2 <https://www.youtube.com/watch?v=tgpFRSOuRxY>

Recursos para el profesor y estudiante	Celulares con acceso a internet.
---	----------------------------------

Tabla 57. Lección 1.11 Aplicaciones de la parábola.

Indicador de logro	Utiliza la propiedad reflectora del foco para resolver problemas de aplicación sobre objetos parabólicos.
Tema	APLICACIONES DE LA PARÁBOLA
Situación problemática	Después de analizar la lección 1.11 de la unidad 3 del libro de ESMATE, se espera que el estudiante comprenda que, en una parábola, el foco cumple una propiedad reflectora importante: tomando cualquier línea desde el foco, esta será reflejada en una misma dirección, y también al recibir una línea paralela al eje, esta será reflejada hacia el foco.

Actividades

En el siguiente enlace encontrarás la explicación del ejercicio de aplicación de la parábola.

1

<https://www.youtube.com/watch?v=Fg7gYMGcYcM&t=136s>

En el siguiente enlace encontrarás otra forma de la explicación del ejercicio de aplicación de la parábola.

2

<https://www.youtube.com/watch?v=KOoqiIqTTmc>

Recursos para el profesor y estudiante Celulares con acceso a internet.

Tabla 58. Lección 2.1 La circunferencia.

Indicador de logro	Deduce y grafica la ecuación de una circunferencia con centro en el origen y radio dado.
---------------------------	--

Tema	LA CIRCUNFERENCIA
Situación problemática	Después de analizar la lección 2.1 de la unidad 3 del libro de ESMATE se espera que el estudiante comprenda que el lugar geométrico de los puntos cuya distancia r a un punto fijo llamado centro se mantiene constante se conoce como circunferencia.

Actividades

En el siguiente enlace se explica cómo graficar una circunferencia en geometría.

1 <https://www.youtube.com/watch?v=0QfrVVT1Fe4>

En el siguiente enlace se facilita una evaluación lúdica, para motivar a los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

2 https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7294256-la_circunferencia.html

Recursos para el profesor y estudiante	Celular con acceso a internet.
---	--------------------------------

Tabla 59. Lección 2.2 Desplazamientos paralelos de la circunferencia.

Indicador de logro	Encuentra y grafica la ecuación de una circunferencia cuyo centro es un punto diferente del origen.
Tema	DESPLAZAMIENTOS PARALELOS DE LA CIRCUNFERENCIA
Situación problemática	Después de analizar la lección 2.2 de la unidad 3 del libro de ESMATE, se espera que el estudiante comprenda que la ecuación que determina la gráfica de una circunferencia con centro C (h, k) y radio r está dada por: $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$
Actividades	
	En el siguiente enlace se explica detalladamente un ejercicio aplicado al tema en estudio.
1	https://www.youtube.com/watch?v=YXmr0s-2tzo
	En el siguiente enlace se facilita una prueba en línea para evaluar lo aprendido en clase.
2	https://forms.gle/js7w7EFnmjBxZdGy6
Recursos para el profesor y estudiante	Celular con acceso a internet

Tabla 60. Lección 2.3 Ecuación general de la circunferencia.

Indicador de logro	Determina el centro y el radio de una circunferencia a partir de su ecuación general y su gráfica en el plano cartesiano.
---------------------------	---

Tema	ECUACIÓN GENERAL DE LA CIRCUNFERENCIA
Situación problemática	Después de analizar la lección 2.3 de la unidad 3 del libro de ESMATE, se espera que el estudiante conozca que determinar el centro y el radio de una circunferencia con ecuación $x^2 + y^2 + cx + dy + e = 0$, se completan cuadrados perfectos en x y y , se expresa en la forma $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$, a la ecuación de la forma $x^2 + y^2 + cx + dy + e = 0$

Actividades

En el siguiente enlace se facilita la explicación del ejercicio a trabajarse.

1 <https://www.youtube.com/watch?v=RD04EpLoDkY>

En el siguiente enlace se facilita una evaluación lúdica, para motivar a los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

2 <https://forms.gle/AnMcdA9LXoWbsHNn7>

Recursos para el profesor y estudiante	Celulares con acceso a internet.
---	----------------------------------

Tabla 61. Lección 2.4 Recta tangente a una circunferencia.

Indicador de logro	Deduce la ecuación de la línea recta tangente a una circunferencia en un punto dado.
Tema	RECTA TANGENTE A UNA CIRCUNFERENCIA
Situación problemática	Después de analizar la lección 2.4 de la unidad 3 del libro de ESMATE, se espera que el estudiante identifique que la ecuación de la tangente en el punto (x_1, y_1) de la circunferencia $x^2 + y^2 = r^2$ es $x_1x + y_1y = r^2$. Por ejemplo, para determinar la ecuación de la recta tangente a la circunferencia $x^2 + y^2 = 2$ en el punto P $(-1, 1)$, se puede hacer de la siguiente manera: $-1x + 1y = 2$, o bien $x - y + 2 = 0$.

Actividades

En el siguiente enlace se proporciona la explicación del ejercicio a trabajar en este contenido.

1

<https://www.youtube.com/watch?v=Zwp15ajqsLM>

En el siguiente enlace se proporciona un cuestionario en línea para evaluar el grado de aprendizaje que alcanzaron los estudiantes.

2

<https://forms.gle/bc4SheezjeihmKGk9>

Recursos para el profesor y estudiante

Celulares con acceso a internet.

Tabla 62. Lección 2.5 Rectas secante a una circunferencia.

Indicador de logro	Encuentra las coordenadas de los puntos de intersección de una recta y una circunferencia.
Tema	RECTAS SECANTE A UNA CIRCUNFERENCIA
Situación problemática	Después de analizar la lección 2.5 de la unidad 3 del libro de ESMATE, se espera que el estudiante conozca que, para determinar los puntos de intersección entre una recta y una circunferencia, se resuelve el sistema de ecuaciones, una lineal y otra cuadrática, utilizando el método de sustitución. Si el sistema tiene dos soluciones reales, significa que la recta es secante a la circunferencia. Si el sistema tiene una solución real, la recta es tangente a la circunferencia. Si el sistema no tiene solución real, significa que la recta no corta a la circunferencia.

Actividades

En el siguiente enlace se presenta explicado un ejercicio del tema en estudio

1 <https://www.youtube.com/watch?v=hsUA8hzhzjE>

En el siguiente enlace se presenta explicado un ejercicio del tema en estudio y la utilización de GeoGebra.

2 <https://www.youtube.com/watch?v=D9fpknmRzTw>

Recursos para el profesor y estudiante

Celulares con acceso a internet.

Tabla 63. Lección 2.7 Aplicaciones de la circunferencia.

Indicador de logro	Utiliza las propiedades y la ecuación de la circunferencia para resolver problemas del entorno.
---------------------------	---

Tema	APLICACIONES DE LA CIRCUNFERENCIA
Situación problemática	Después de analizar el contenido 2.7 de la unidad 3 del libro de ESMATE, se espera que el estudiante conozca que es posible resolver algunos problemas de la vida cotidiana utilizando ecuaciones de circunferencias, para ello es necesario modelar la situación en el plano cartesiano, a partir de ello se puede interpretar la información y dar solución a la situación.

Actividades

En el siguiente enlace se explica detalladamente el ejercicio a estudiar en esta lección.

1 <https://www.youtube.com/watch?v=ZS8kli0EpwM>

En el siguiente enlace se explica cómo graficar una circunferencia en GeoGebra.

2 <https://www.youtube.com/watch?v=trLSBI64QuQ>

Recursos para el profesor y estudiante	Celulares con la aplicación de GeoGebra.
---	--

Tabla 64. Lección 3.1 La elipse.

Indicador de logro	Identifica el lugar geométrico de una elipse.
---------------------------	---

Tema	LA ELIPSE
-------------	------------------

Después de analizar la lección 3.1 de la unidad 3 del libro de ESMATE, se espera que el estudiante conozca que la ecuación que

Situación problemática	determina el lugar geométrico de una elipse está dada por: $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
-------------------------------	---

Actividades

En el siguiente enlace se explica cómo construir una elipse en GeoGebra

1 <https://www.youtube.com/watch?v=4-PMgfdD0z8>

En el siguiente enlace encontrarás la graficadora de GeoGebra en línea.

2 <https://www.geogebra.org/graphing?lang=es>

Recursos para el profesor y estudiante	Celulares con acceso a internet.
---	----------------------------------

Tabla 65. Lección 3.3 Elementos y propiedades de la elipse.

Indicador de logro	Identifica los elementos de una elipse dada su ecuación para graficarla en el plano cartesiano.
---------------------------	---

Tema	ELEMENTOS Y PROPIEDADES DE LA ELIPSE
Situación problemática	Después de haber analizado la lección 3.3 de la unidad 3 de ESMATE, se espera que el estudiante identifique los elementos y propiedades de la elipse.
Actividades	
En el siguiente enlace podrás retroalimentar tus conocimientos de la lección 3.3.	
1	https://www.youtube.com/watch?v=A0V5GUoBAI8
Después de haber estudiado la lección 3.3, elementos y propiedades de la elipse, pon a prueba tus conocimientos adquiridos abriendo el siguiente enlace.	
2	https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7215207-elementos_de_la_elipse.html
El siguiente enlace es un repaso de las lecciones anteriores.	
https://es.educaplay.com/juego/7270588-repaso_de_lecciones_anteriores.html	
Recursos para el profesor y estudiante	Calculadora, cuaderno, lápiz, celulares, tablet o computadoras con internet.

Tabla 66. Lección 3.4 Desplazamientos paralelos de la elipse.

Indicador de logro	Encuentra la ecuación de una elipse desplazada paralelamente respecto a los ejes de coordenadas y traza su gráfica.
---------------------------	---

Tema	DESPLAZAMIENTOS PARALELOS DE LA ELIPSE
Situación problemática	Después de haber analizado la lección 3.4 de la unidad 3 de ESMATE, se espera que el estudiante sea capaz de graficar la ecuación de la elipse con centro en el origen y desplazada (h, k) unidades, encontrando todos sus elementos.

Actividades

En el siguiente enlace podrás retroalimentar tus conocimientos de la lección 3.4.

1 <https://www.youtube.com/watch?v=4-qzGK0778o&pbjreload=101>

Tienes un ejercicio resuelto, abre el siguiente enlace para descubrirlo.

2 <https://www.storyjumper.com/book/read/89637565/5f85de0ec095f>

Recursos para el profesor y estudiante	Calculadora, cuaderno, lápiz, celulares, tablet o computadoras con internet.
---	--

Tabla 67. Lección 3.5 Ecuación general de la elipse.

Indicador de logro	Determina los elementos de una elipse a partir de su ecuación general y traza su gráfica en el plano cartesiano.
---------------------------	--

Tema	ECUACIÓN GENERAL DE LA ELIPSE
Situación problemática	Después de haber analizado la lección 3.5 de la unidad 3 de ESMATE, se espera que el estudiante sea capaz de encontrar todos los elementos de la elipse, dada su ecuación general.

Actividades

En el siguiente enlace podrás retroalimentar tus conocimientos de la lección 3.5.

1 <https://www.youtube.com/watch?v=X6o0spCqtOo>

Pon a prueba tus conocimientos adquiridos en la lección estudiada, abre el siguiente enlace.

2 https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7215509-ecuacion_general_de_la_elipse.html

Recursos para el profesor y estudiante	Calculadora, cuaderno, lápiz, celulares, tablet o computadoras con internet.
---	--

Tabla 68. Lección 3.7 Aplicaciones de la elipse.

Indicador de logro	Utiliza las propiedades de los focos y la ecuación de la elipse para resolver problemas sobre objetos elípticos.
---------------------------	--

Tema	APLICACIONES DE LA ELIPSE
-------------	----------------------------------

Situación problemática	Después de haber analizado la lección 3.7 de la unidad 3 de ESMATE, se espera que el estudiante sea capaz de resolver problemas de la vida cotidiana aplicando los conocimientos adquiridos en las lecciones anteriores con respecto a la elipse.
-------------------------------	---

Actividades

En el siguiente enlace podrás retroalimentar tus conocimientos de la lección 3.7.

1 https://www.youtube.com/watch?v=Gu2Og_qRhCs

Tienes un ejercicio resuelto. Descúbrelo, abriendo el siguiente enlace

2 <https://www.storyjumper.com/book/read/89650715/5f85e99eb60b6>

Recursos para el profesor y estudiante	Calculadora, cuaderno, lápiz, celulares, tablet o computadoras con internet.
---	--

Tabla 69. Lección 4.2 La hipérbola.

Indicador de logro	Deduce la ecuación de una hipérbola centrada en el origen dado los focos y el valor de a .
---------------------------	--

Tema	LA HIPÉRBOLA
Situación problemática	Después de haber analizado la lección 4.2 de la unidad 3 de ESMATE, se espera que el estudiante deduzca la ecuación que determina el lugar geométrico de los puntos que cumplen que la diferencia de sus distancias a dos puntos fijos $f_1(-c, 0)$ y $f_2(c, 0)$ es siempre igual a $2a$, donde $0 < a < c$.

Actividades

En el siguiente enlace podrás retroalimentar tus conocimientos de la lección 4.2.

1 <https://www.youtube.com/watch?v=93GpcTP1RNo>

En el siguiente enlace pondrás a prueba tus conocimientos adquirido de la lección.

<https://forms.gle/y3wJLwZtQm3Am1vo8>

2 La base de datos (exclusivamente para el profesor) está en la cuenta: centroeducativos503@gmail.com, la contraseña se proporcionará personalmente a cada profesor.

Recursos para el profesor y estudiante	Calculadora, cuaderno, lápiz, celulares, tablet o computadoras con internet.
---	--

Tabla 70. Lección 4.3 Elementos y propiedades de la hipérbola.

Indicador de logro	Identifica los elementos de una hipérbola dada su ecuación para graficarla en el plano cartesiano.
---------------------------	--

Tema	ELEMENTOS Y PROPIEDADES DE LA HIPÉRBOLA
Situación problemática	Después de haber analizado la lección 4.3 de la unidad 3 de ESMATE, se espera que el estudiante identifique cada uno de los elementos y propiedades de la hipérbola.

Actividades

En el siguiente enlace podrás retroalimentar tus conocimientos de la lección 4.3.

1 https://www.youtube.com/watch?v=Rkaun1h_DWs

Juega sobre el tema en estudio. Abre el siguiente enlace.

2 https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7212984-elementos_de_la_hiperbola.html

Recursos para el profesor y estudiante	Calculadora, cuaderno, lápiz, celulares, tablet o computadoras con internet.
---	--

Tabla 71. Lección 4.4 Desplazamientos paralelos de la hipérbola.

Indicador de logro	Encuentra y grafica la ecuación de una hipérbola desplazada paralelamente respecto a los ejes de coordenadas.
---------------------------	---

Tema	DESPLAZAMIENTOS PARALELOS DE LA HIPÉRBOLA
Situación problemática	Después de haber analizado la lección 4.4 de la unidad 3 de ESMATE, se espera que el estudiante sea capaz de graficar una hipérbola en el origen y desplazada (h, k) unidades.

Actividades

En el siguiente enlace podrás retroalimentar tus conocimientos de la lección 4.4.

1 <https://www.youtube.com/watch?v=Bi6oHmHVE2Y>

Juega con kahoot, sobre la lección estudiada, abriendo el siguiente enlace.

https://kahoot.it/challenge/87dc7a4a-8ef3-4c7e-a86b-92489244c6bb_1602632172321

2 Este juego tiene fecha de vencimiento, por lo cual pedimos al profesor, editar el juego, abriendo el correo: centroseducativos503@gmail.com

La contraseña se proporcionará personalmente a cada profesor.

Recursos para el profesor y estudiante	Calculadora, cuaderno, lápiz, proyector de cañón, celulares, tablet o computadoras con internet.
---	--

Tabla 72. Lección 4.5 Ecuación general de la hipérbola.

Indicador de logro	Determina los elementos de una hipérbola a partir de su ecuación general y traza su gráfica en el plano cartesiano.
---------------------------	---

Tema	ECUACIÓN GENERAL DE LA HIPÉRBOLA
Situación problemática	Después de haber analizado la lección 4.4 de la unidad 3 de ESMATE, se espera que el estudiante encuentre todos los elementos de la ecuación de la hipérbola y grafique en el plano cartesiano.

Actividades

En el siguiente enlace podrás retroalimentar tus conocimientos de la lección 4.5.

1 https://www.youtube.com/watch?v=ORQ_XfVXA2Q

Este es un concurso, para realizarlo en una audiencia, se podrá acceder a el solo cuando el profesor lo habilite, ya sea que lo proyecte en el salón de clases, o en otro espacio. El estudiante deberá escribir en su celular: menti.com y luego escribir el código que genera este concurso.

2 <https://www.menti.com/9rdh49ej7u>

El correo para habilitar el concurso es: centroseducativos503@gmail.com
Ingresa a mentimeter.com y luego en iniciar sección escribe el correo y contraseña proporcionadas.
La contraseña será proporcionada personalmente a cada profesor.

Recursos para el profesor y estudiante	Calculadora, cuaderno, lápiz, proyector de cañón celulares, tablet o computadoras con internet.
---	---

Tabla 73. Lección 4.6 Aplicaciones de la hipérbola.

Indicador de logro	Utiliza las propiedades de los focos y la ecuación de la hipérbola para resolver problemas sobre objetos hiperbólicos.
---------------------------	--

Tema	APLICACIONES DE LA HIPÉRBOLA
Situación problemática	Después de haber analizado la lección 4.6 de la unidad 3 de ESMATE, se espera que el estudiante sea capaz de resolver problemas de la vida cotidiana aplicando los conocimientos adquiridos en las lecciones anteriores con respecto a la hipérbola. Actividades En el siguiente enlace podrás retroalimentar tus conocimientos de la lección 4.6. 1 https://www.youtube.com/watch?v=iF1fhwqTiUo En el siguiente enlace encontrar un ejercicio ya resuelto 2 https://www.storyjumper.com/book/read/89655825/5f85f600d87c6
Recursos para el profesor y estudiante	Calculadora, cuaderno, lápiz, celulares, tablet o computadoras con internet.

REFERENCIAS

- Andonegui, M. (2006). Desarrollo del pensamiento matemático. Cuaderno N° 12 Geometría: conceptos y construcciones elementales. Caracas, Venezuela: Federación Internacional Fe y Alegría. recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/4759/475947762005.pdf>
- Arcavi, A. (1999). Y en Matemáticas, los que instruimos ¿qué construimos. *Números. Revista de didáctica de las matemáticas*, 38, 39-56. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362007000200005
- AREA, M. (2006). Veinte años de políticas institucionales para incorporar las tecnologías de la información y comunicación al sistema escolar. En J.Ma. Sancho, (Coord.): *Tecnologías para transformar la educación*. Madrid: AKAL.
- AREA, M. (2010). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos. *Revista de Educación*, 352, 77-97.
- Ausubel, D. (1997). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognitivo*. Recuperado de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38902537/Aprendizaje_significativo.pdf?1443319619=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTEORIA_DEL_APRENDIZJE_SIGNIFICATIVO_TEOR.pdf&Expires=1604649010&Signature=P3r8mrL8Oe9C08ndMm0OmT4oa37Ud~MWhLkv41cXx2QXL4tzuKT7slPLRu31EO7mdzra0-YPhufRO4BUv3soZcXgzUbc5gsNkYv9oD2OJ9vYT~0Uq7kUK5zkCSjC-As85uzj4EP4cryUoGh~d5V4D0uT5wNVh8dv4yInTuR7GP6gpWuCYQ5L5eS0b2GVXthwE732Gw-lfSAnp06v-Shwmq12MwYXjmrq21XFxTgMgOhh05NJtX8dI8Y1eTxkjSOh~G3UxmbwL2HG-uUjzP3Mna10fIxn7zUYnJfJ8laser9tuDcvEXW3QgLZNi~TUQo63~pLo3GdqSAUcwW07EYyw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Barrantes y Ruiz. (1995). La formación inicial y continua de docentes de Matemáticas en Costa Rica, Las “Matemáticas Modernas” en Costa Rica. Recuperado de

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/12225/11496>

Barrantes, M. y Zapata, M. (2008). Obstáculos y errores en la enseñanza-aprendizaje de las figuras geométricas. *Campo Abierto*. Volumen 27, nº1. 55-71.

Beltrametti, M., & Esquivel et. al. (2000). Teoría de Van Hiele y CabriGeometre en la construcción del concepto de transformaciones rígidas del plano. En *Comunicaciones científicas y tecnológicas*. Universidad del Nordeste Argentina.

Bonilla, M.A., Bonilla, I.M., y Rosa, B.N. (2016). Estudio sobre la pertinencia del uso de las tecnologías educativas en el aprendizaje de los estudiantes de 4° y 5° año de la licenciatura en Ciencias de la Educación sede central de la Universidad de El Salvador, año 2015. Bachelor Thesis, Universidad de El Salvador.

Bruner, J. (1966). *Investigaciones sobre el desarrollo cognitivo*. Madrid: Pablo del Río.
Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35614571028.pdf>

Caridad, M. y Moscoso, P. (1991): *Los sistemas de hipertexto e hipermedios*. Madrid, Pirámide.

Castaneda, F. (2019). Observatorio universitario de derechos humano. Recuperado de <https://www.elsalvador.com/noticias/nacional/educacion-implementara-nuevo-metodo-para-enseñar-matematicas-en-que-consiste/555976/2019/>

Castillo. (2008). Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362008000200002

CEPAL (2010). *Uso de TIC en educación en América Latina y el Caribe: análisis regional de la integración de las TIC en la educación y de la aptitud digital (e-readiness)*.
Recuperado de <https://virtualeduca.org/documentos/centrodocumentacion/2013/219369s.pdf>

Clements, D. H. y Battista, M. T. (1992). *Geometry and Spatial Reasoning*. En D. A.
Recuperado de

https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Presentan+una+metodolog%C3%ADa+de+trabajo+con+modelos+din%C3%A1micos%2C+es+decir%2C+objetos+geom%C3%A9tricos+con+elementos+m%C3%B3viles+que+dan+firmeza+a+los+conceptos+y+situaciones+geom%C3%A9tricas.+Estos+modelos+son+construidos+por+los+estudiantes%2C+luego+hay+una+fase+de+manipulaci%C3%B3n%2C+observaci%C3%B3n+y+an%C3%A1lisis+de+las+posibilidades+del+modelo+para+pasar+a+plantear+cuestiones+complicadas+que+son+f%C3%ACilmente+mostrables+con+estos+modelos+%28Damiani+y+otros%2C+2000%2C+pp.+62-79.%29.+&btnG=&lr=lang_es

Consejo Estadounidense de Profesores de Matemáticas NCTM (2004). Principios para matemáticas escolares. EDUTEKA, N° 11, Edición 19.

Crowley, M.L. (1987). The van Hiele model of development of Geometric thought, N.T.C.M.: Learning and teaching geometry, K12, N.T.C.M., Reston, pp. 1-16, 1987.

Damiani, A. M. y otros. (2000). El uso de modelos dinámicos en la Didáctica de las Matemáticas. UNO, 24, 62-79.

Darias, V. (2001). La Tecnología en la escuela Venezolana. Candidus Año 3 (16) 19-20. Valencia Venezuela. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>

Debate Universitario (10 mayo 2017). Globalización de la Educación: Bases Políticas, Paz y Sociedad Democratización de la Educación a través de Nuevas Tecnologías de Comunicación e Información y la Formación en Valores por Marcelo De Vincenzi (Vicerrector de Gestión y Evaluación Decano de la Facultad de Tecnología Informática Universidad Abierta Interamericana. Argentina). Recuperado de <file:///C:/Users/betos/Downloads/12831-45454575759153-1-SM.pdf>

Duval, R. (1998). Geometry from a cognitive point of view? En C. Mammana y V. Villani (Eds.), Perspectives on the teaching of geometry for the 21st century (pp. 37-52). Dordrecht: KluwerAcademicPublishers. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttex&pid=S1665-24362007000200005

- Gamboa, R. y Ballester, E. (2010). La Enseñanza y Aprendizaje de la Geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica Educare*, vol. XIV, núm. 2, julio-diciembre, 2010, pp. 125-142. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- García, B. Coronado, A. y Montealegre, L. (2011). Formación y desarrollo de competencias matemáticas: una perspectiva teórica en la didáctica de las matemáticas. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 159-175. Recuperado de <http://www.revista.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/12225/11496>
- García, I. y Arriero, A. C. (2000). Una experiencia con Cabri: las curvas cónicas. *Suma*, n. 34, pp. 73-80.
- Grafico que representa un nivel de confianza del 95%. (s.f.). Recuperado de <https://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/muestra-estadistica/>
- Gutiérrez, A. y Jaime. A. (1990). Una propuesta de Fundamentación para la Enseñanza de la Geometría: El modelo de van Hiele, *Práctica en Educación Matemática: Capítulo 6*, pág. 295-384. Ediciones Alfar, Sevilla, 1990. Recuperado de http://www.fisica.ru/2017/dfmg/teacher/archivos/Modelo_de_Van_hiele_para_la_didactica_de_la_geometria-_F._Fouz_&_Berritzegune_de_Donosti.pdf
- Hoyos, V. (2006). Funciones complementarias de los artefactos en el aprendizaje de las transformaciones geométricas en la escuela secundaria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, v. 24, n. 1, pp.31-42.
- Informe sobre tendencias sociales y educativas en América Latina (SITEAL), 2014: políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina. Recuperado de <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/3455/Informe%20sobre%20tendencias%20sociales%20y%20educativas%20en%20Am%c3%a9rica%20Latina%2c%202014%20pol%c3%adticas%20TIC%20en%20los%20sistemas%20educativos%20de%20Am%c3%a9rica%20Latina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Iranzo, N. y Fortuny, J. M. (2009). La influencia conjunta del uso de GeoGebra y lápiz y papel en la adquisición de competencia del alumnado. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, v. 27, n. 3, pp. 433-445.
- Izquierdo, J. (2017). La enseñanza de lenguas extranjeras y el empleo de las TIC en las escuelas secundarias públicas. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 50, 33-41.
- Kaput, J. (1992). *Technology and Mathematics Education. Handbook of Research on the Teaching and Learning of Mathematics*.
- Kozma, R. B. (2005). National Policies that connect ICT-based Education Reform to Economic and Social Development. *Human Technology*, 1(2), 117-156.
- Luque, F.J. (2016). Las TIC en educación: caminando hacia las TAC. *Revista 3C TIC: Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 5(4), 55-62. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2016.54.55-62/>
- Martínez, N. (2015). Integrando tecnología en las escuelas de El Salvador: promesas y desafíos.
- Meza, D. X. (2005). Presentación del programa CONECTATE a la comunidad educativa. Recuperado de [file:///C:/Users/betos/Downloads/Conectate%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/betos/Downloads/Conectate%20(1).pdf)
- MINEDUCYT (2019). ESMATE, un proyecto para mejorar el proceso de aprendizaje de Matemática, Ministerio de Educación, 25 de septiembre 2019.
- MINEDUCYT (2019). Portal de transparencia del Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología. Recuperado de <https://www.mined.gob.sv/noticias/noticias/item/1015169-resultados-de-la-paes-2019>
- Ministerio de Educación Nacional MEN (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas.
- OCDE (2016). Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2015. Matemáticas, Lectura y Ciencias.

- Pérez, A. (2000). Cabri e Internet. *Suma*, n. 36, pp. 113-115.
- Piaget, J. (1976). *Desarrollo cognitivo*. España: Fomtaine.
- Pichel, J. M. (2000). Requeteoremas: reiventando teoremas en geometría con Cabri II. *Suma*, n. 36, PP.17-22.
- Programa CONÉCTATE-OEI (Plan 2021, durante el quinquenio 2004-2009).
- Real, M. (2004). Las cónicas: método de aprendizaje constructivo. *Suma*, n. 46, pp. 71-77
- Real, M. (2008a). (a). Dr. Geo: una aplicación geométrica libre. *Suma*, n. 58, pp. 75-80
- Real, M. (2008b). (b). Matemáticas lúdicas. *Suma*, n. 59, pp. 61-66
- Real, M. (2009). Representación de poliedros y superficies con una aplicación TIC. *Suma*, n. 60, pp. 63-71.
- Riveros, V. (2004). *Implicaciones de la Tecnología Informatizada en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática*. Tesis Doctoral, Facultad de Humanidades y Educación, Luz, Maracaibo, Venezuela. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1990/199018964007.pdf>
- Sadovsky, P. (2005). *Enseñar matemática hoy: Miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Saliba (2014). *Costa Rica sobresaliente a nivel centroamericano en la aplicación de las TIC en la educación*. 2014. Recuperado de http://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/80657/Siles_Libro_Intro.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Saljo, R. (1999), "Learning as the use of tools: a sociocultural perspective on the human-technology link", *Learning with computers: analysing productive interaction*, Londres, Routledge.
- Santiago, G. Caballero, R. Gómez, D. y Domínguez, A. (2013). El uso didáctico de las TIC en escuelas de educación básica en México. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*. XLIII (3), 99-131.

- Santinelli, R. y Siñeriz, L. (2001). Construcciones con regla y compás en el entorno Cabri. *Epsilon*, 50, 249-256.
- Silva, J. (2004). El uso de graficadores y procesadores geométricos en la enseñanza de la matemática en el nivel secundario. Universidad de Santiago de Chile. Disponible: www.redenlaces.ucv.cl/coordinadores/seminarios/S07/Aprendiz/Desarrollo/Marco%20Teorico.pdf
- Underwood, J. (2009). The impact of digital technology: A review of the evidence of the impact of digital technologies. *Becta*, 1-27.
- UNESCO (2003). *Pedagogía Social*. Revista Interuniversitaria ISSN: 1139-1723 pedagogiasocialrevista@upo.es Sociedad Iberoamericana de Pedagogía Social España. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1350/135015168015.pdf>
- UNESCO (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*.
- UNESCO (2014). *Enfoques estratégicos sobre las TIC en educación en América Latina y el Caribe*.
- UNESCO (2015). Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000219369>
- UNICEF (2013). *Integración de TIC en los sistemas de formación docente inicial y continua para la educación básica en América Latina*.
- Valverde (2010). *La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe*. Recuperado de <http://disde.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/3389/La%20condici%C3%B3n%20de%20la%20educaci%C3%B3n%20en%20matem%C3%A1ticas%20y%20ciencias%20naturales%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valverde, B., Garrido, M.C. & Sosa, M.J. (mayo-agosto de 2010). Políticas educativas para la integración de las TIC en Extremadura y sus efectos sobre la innovación. *Revista de educación* (352), 99-124.

Vargas, G. y Gamboa, R. (2013). El Modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. Uniciencia, vol. 27, no. 1. Recuperado de <http://www.revista.una.ac.er/index.php/uniciencia/article/view/4944>

Vigotsky, L. (1926). Interacción entre enseñanza y desarrollo. Selección de Lecturas de Psicología de las Edades I, 3.

ANEXOS

**ANEXO 1. SOLICITUD DE PERMISO A DIRECTORES DE CENTROS EDUCATIVOS,
PARA LA EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Zacatecoluca, 19 de noviembre del 2019

Señor/a director/a

Muy buenas tardes, es un placer conocerle y a la vez saludarle.

Somos estudiantes de la Facultad Multidisciplinaria de San Vicente; de la Universidad Nacional, de la carrera de Licenciatura en Educación, Especialidad Matemática y por medio de la presente, queremos "solicitarle" por favor nos permita hacer un trabajo de investigación en este Centro Educativo que usted tan dignamente administra.

La investigación que tenemos proyectada realizar es para elaborar la TESIS que nos permita optar al grado de Licenciado. El tema que hemos seleccionado es: **ENSEÑANZA DE LA GEOMETRIA Y USO DE LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y COMUNICACIÓN (TIC'S) PARA ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE CUATRO CENTROS EDUCATIVOS DEL DISTRITO 08-21 DEL MUNICIPIO DE ZACATECOLUCA, EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE EL MES DE ENERO A MAYO DEL AÑO 2020.** Por lo tanto, le pedimos nos colabore proporcionándonos la información y los espacios necesarios para tal fin.

Esperando contar con su aprobación y colaboración le anticipamos nuestras muestras de agradecimiento y consideración.

Atentamente nos suscribimos.

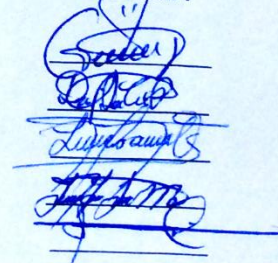
NOMBRE

FÁTIMA DALILA GÓMEZ DE JUAREZ
DANIEL ISAAC CAÑENGUEZ RAMÍREZ
LORENA ISAMAR GOMEZ DE JUAREZ
JUAN FRANCISCO JUAREZ MARTINEZ
SANTOS CORNELIO PALACIOS COREAS

CARNE

GO13012
CR13075
GO12007
JM12019
PC09047

FIRMA



Zacatecoluca, 19 de noviembre del 2019

Señor/a director/a

Muy buenas tardes, es un placer conocerle y a la vez saludarle.

Somos estudiantes de la Facultad Multidisciplinaria de San Vicente; de la Universidad Nacional, de la carrera de Licenciatura en Educación, Especialidad Matemática y por medio de la presente, queremos "solicitarle" por favor nos permita hacer un trabajo de investigación en este Centro Educativo que usted tan dignamente administra.

La investigación que tenemos proyectada realizar es para elaborar la TESIS que nos permita optar al grado de Licenciado. El tema que hemos seleccionado es: **ENSEÑANZA DE LA GEOMETRIA Y USO DE LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y COMUNICACIÓN (TIC'S) PARA ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE CUATRO CENTROS EDUCATIVOS DEL DISTRITO 08-21 DEL MUNICIPIO DE ZACATECOLUCA, EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE EL MES DE ENERO A MAYO DEL AÑO 2020.** Por lo tanto, le pedimos nos colabore proporcionándonos la información y los espacios necesarios para tal fin.

Esperando contar con su aprobación y colaboración le anticipamos nuestras muestras de agradecimiento y consideración.

Atentamente nos suscribimos.

NOMBRE

CARNE

FIRMA

FÁTIMA DALILA GÓMEZ DE JUAREZ

GO13012

DANIEL ISAAC CAÑENGUEZ RAMÍREZ

CR13075

LORENA ISAMAR GOMEZ DE JUAREZ

GO12007

JUAN FRANCISCO JUAREZ MARTINEZ

JM12019

SANTOS CORNELIO PALACIOS COREAS

PC09047



Recibido
2:19 pm
22/nov/2019
Tel. 2323-3812

Zacatecoluca, 19 de noviembre del 2019

Señor/a director/a

Muy buenas tardes, es un placer conocerle y a la vez saludarle.

Somos estudiantes de la Facultad Multidisciplinaria de San Vicente; de la Universidad Nacional, de la carrera de Licenciatura en Educación, Especialidad Matemática y por medio de la presente, queremos "solicitarle" por favor nos permita hacer un trabajo de investigación en este Centro Educativo que usted tan dignamente administra.

La investigación que tenemos proyectada realizar es para elaborar la TESIS que nos permita optar al grado de Licenciado. El tema que hemos seleccionado es: **ENSEÑANZA DE LA GEOMETRIA Y USO DE LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y COMUNICACIÓN (TIC'S) PARA ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE CUATRO CENTROS EDUCATIVOS DEL DISTRITO 08-21 DEL MUNICIPIO DE ZACATECOLUCA, EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE EL MES DE ENERO A MAYO DEL AÑO 2020.** Por lo tanto, le pedimos nos colabore proporcionándonos la información y los espacios necesarios para tal fin.

Esperando contar con su aprobación y colaboración le anticipamos nuestras muestras de agradecimiento y consideración.

Atentamente nos suscribimos.

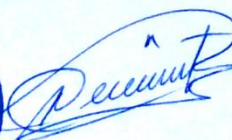
NOMBRE

FÁTIMA DALILA GÓMEZ DE JUAREZ
DANIEL ISAAC CAÑENGUEZ RAMÍREZ
LORENA ISAMAR GOMEZ DE JUAREZ
JUAN FRANCISCO JUAREZ MARTINEZ
SANTOS CORNELIO PALACIOS COREAS

CARNE

GO13012
CR13075
GO12007
JM12019
PC09047

FIRMA



Zacatecoluca, 19 de noviembre del 2019

Señor/a director/a

Muy buenas tardes, es un placer conocerle y a la vez saludarle.

Somos estudiantes de la Facultad Multidisciplinaria de San Vicente; de la Universidad Nacional, de la carrera de Licenciatura en Educación, Especialidad Matemática y por medio de la presente, queremos "solicitarle" por favor nos permita hacer un trabajo de investigación en este Centro Educativo que usted tan dignamente administra.

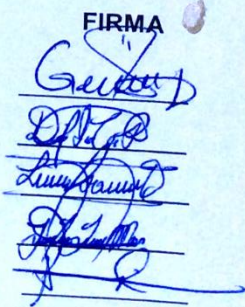
La investigación que tenemos proyectada realizar es para elaborar la TESIS que nos permita optar al grado de Licenciado. El tema que hemos seleccionado es: **ENSEÑANZA DE LA GEOMETRIA Y USO DE LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y COMUNICACIÓN (TIC'S) PARA ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE CUATRO CENTROS EDUCATIVOS DEL DISTRITO 08-21 DEL MUNICIPIO DE ZACATECOLUCA, EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE EL MES DE ENERO A MAYO DEL AÑO 2020.** Por lo tanto, le pedimos nos colabore proporcionándonos la información y los espacios necesarios para tal fin.

Esperando contar con su aprobación y colaboración le anticipamos nuestras muestras de agradecimiento y consideración.

Atentamente nos suscribimos.

NOMBRE	CARNE
FÁTIMA DALILA GÓMEZ DE JUAREZ	GO13012
DANIEL ISAAC CAÑENGUEZ RAMÍREZ	CR13075
LORENA ISAMAR GOMEZ DE JUAREZ	GO12007
JUAN FRANCISCO JUAREZ MARTINEZ	JM12019
SANTOS CORNELIO PALACIOS COREAS	PC09047

FIRMA



ANEXO 2. ENTREVISTA DIRIGIDA A PROFESORES QUE IMPARTEN MATEMÁTICA EN SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE LOS CUATRO CENTROS EDUCATIVOS INVOLUCRADOS EN LA INVESTIGACIÓN



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

ENTREVISTA DIRIGIDA A PROFESORES QUE IMPARTEN MATEMÁTICA EN SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO.

INDICACIÓN: por favor responda en forma objetiva, pues de ello depende la validez de los resultados de esta investigación.

Centro Educativo:

PARTE I. DATOS GENERALES

Edad: años **Género:** femenino masculino

Profesion: profesor licenciado master

Especialidad _____ Otros estudios _____

Institución(es) de estudio en educacion superior:

PARTE II. INFORMACIÓN SOBRE EL USO DE TIC EN GEOMETRÍA

OBJETIVO: verificar si los profesores utilizan las TIC para la enseñanza de la geometría.

1. Para usted, profesor(a) ¿qué significa las siglas TIC?

2. Su centro educativo ¿cuenta con medios tecnológicos?

Sí No

¿Cuáles?

3. ¿Desarrolla usted sus clases utilizando medios tecnológicos?

A. Todas las veces.

B. Algunas veces.

C. Ninguna vez.

¿En qué temas lo hace?

4. ¿Cuánto tiempo usa de los medios tecnológicos para apoyar su labor docente?

A. De 0 a 1 hora a la semana

B. De 1 a 2 horas a la semana

C. De 2 a 3 hora a la semana

D. De 3 o mas horas a la semana

¿Por qué?

5. ¿Desarrolla usted todos los contenidos de geometría propuesto en ESMATE?

Si no

¿Por qué?

6. El dominio de habilidades que tiene en el manejo de las TIC es:

A. Nulo.

B. Bueno.

C. Excelente.

7. Desde su punto de vista, ¿cuáles son las ventajas y/o desventajas del uso de las TIC en el salón de clase?

8. ¿Podría explicar la manera de emplear las TIC para enseñar geometría a sus estudiantes? (describir el proceso)

9. ¿De que forma usan las TIC sus estudiantes para aprender geometría?

A. Los estudiantes manipulan su celular para practicar la clase con temas de geometría.

B. Lo hacen usando computadora de forma individual o grupal.

C. Solo observando la explicación del profesor a través del proyector.

D. De otra forma.

Explique:

10. ¿Qué aplicaciones tecnológicas conoce para enseñar geometría?

Geogebra geometry J click poly pro otros
¿Cuáles?

PARTE III. RELACIÓN DEL USO DE LAS TIC CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL ÁREA DE GEOMETRÍA.

OBJETIVO: relacionar el uso de las TIC y el rendimiento académico de los estudiantes en el área de geometría.

11. Considera que el uso de las TIC en clase es: (Puede marcar varias opciones).

A. Es un factor determinante en el aprendizaje de los estudiantes.

B. Es una moda dada la era tecnológica.

C. Es una herramienta de apoyo.

D. Es una herramienta muy imprescindible.

E. Es una alternativa que no influye necesariamente en el aprendizaje de los estudiantes.

F. Es un recurso importante para mejorar la enseñanza.

G. Promueve el interés y la motivación de sus estudiantes.

H. Facilita el trabajo en grupo y la colaboración con sus estudiantes.

I. El estudiante aprende más rápido.

J. Se avanza más rápido en los temas que se imparten.

K. Otros ¿Cuáles?

12. ¿El uso de las TIC permite una mejor comprensión en los temas de geometría presentados a sus estudiantes?

Si no

¿Por qué?

13. ¿Que promedio han obtenido sus estudiantes en el área de geometría, haciendo uso de las TIC? (aproximado) _____

Masculino femenino

14. De acuerdo a resultados obtenidos en el área de geometría, considera que el uso de las TIC influye en el rendimiento académico de sus estudiantes .

Si no

¿Por qué?

PARTE IV. CAPACITACIÓN EN EL ÁREA DE LAS TIC.

OBJETIVO: analizar la disposición que tienen los profesores de los centros educativos involucrados en el estudio de enseñanza de la geometría utilizando TIC en estudiantes de segundo año de bachillerato, con respecto al uso de las TIC, cuando se imparten temas de geometría.

15. ¿Ha tomado recientemente cursos para fortalecer el conocimiento sobre el uso de las TIC?

Si no ¿Qué cursos? _____

Instituciones donde se ha capacitado _____

16. ¿Considera necesarios cursos especiales de formación en el uso las TIC para los profesores?

A. No necesarios.

B. Necesarios.

C. Muy necesarios.

Explique: _____

17. Especifique en cuáles de las nuevas TIC que se enlistan le gustaría capacitarse (puede marcar varias).

A. Construcción de sitios web docentes.

B. Uso de plataformas educativas.

C. Uso de software específico para apoyo del temario.

D. Creación de correos y chats.

E. Ninguno de los anteriores.

F. Otros ¿Cuáles? _____

18. ¿Qué satisfacción ha experimentado al usar las TIC para enseñar geometría a sus estudiantes?

ANEXO 3. ENTREVISTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE LOS CUATRO CENTROS EDUCATIVOS INVOLUCRADOS EN LA INVESTIGACIÓN



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

ENTREVISTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO.

INDICACIÓN: por favor responda en forma objetiva, pues de ello depende la validez de los resultados de esta investigación.

Centro Educativo:

PARTE I. DATOS GENERALES

Edad: años **Género:** femenino masculino **Años de estudio en esta institución:**

Institución donde estudió primer año de bachillerato: _____

Institución(es) donde estudio educación básica (de 1° a 9°).

PARTE II. USO DE TIC.

OBJETIVO: recopilar información que permita verificar si los estudiantes de segundo año de bachillerato utilizan las TIC para aprender geometría y la incidencia que tiene su uso en el rendimiento académico.

1. Dispositivos tecnológicos que utilizas

Celular computadora tablet ninguno otros

¿Cuáles?

2. ¿Conoces que son las TIC?

Si no

¿en que consisten?

3. ¿Para que es útil tu dispositivo tecnológico en el proceso de aprendizaje de la geometría_____

4. Instrumentos que consideras que son parte de las TIC

Calculadora carta celular computadora otros
Explique:

5. ¿Has utilizado algún dispositivo tecnológico para aprender geometría?

Si no ¿Qué dispositivo? _____
¿en que contenidos lo usaste?

6. ¿Utiliza tu profesor las TIC para enseñarte geometría?

Si no
¿en que contenidos lo hace?

7. ¿Con que frecuencia hace uso tu profesor de los dispositivos tecnológicos para enseñarte geometría?

Diario semanalmente mensual trimestral nunca
Explique:

8. ¿Cuánto tiempo utiliza tu profesor para enseñarte geometría aplicando las TIC?

De 0 a 1 hora a la semana
De 1 a 2 horas a la semana
De 2 a 3 hora a la semana
De 3 o mas horas a la semana
¿Por qué?

9. Aplicaciones tecnológicas que conoces para resolver problemas de geometría

Geogebra geometry J klik poly pro otros

¿Cuáles?

10. ¿Consideras que tu aprendizaje es más eficiente si presentan el tema de geometría aplicando las TIC?

Si no

¿Porque?

11. ¿Cómo son tus calificaciones cuando se te enseña geometría usando las TIC?

A. Obtengo mejores calificaciones.

B. Obtengo igual calificación cuando no hago uso.

C. Obtengo peor calificación.

12. ¿Aprendes más rápido las lecciones de geometría que proporciona ESMATE cuando usas las TIC?

Si no

¿Por qué?

13. ¿Tu profesor te enseña todas las lecciones de geometría proporcionadas por ESMATE?

Si no

¿Por qué?

14. ¿Te agrada hacer uso de las TIC para aprender geometría?

Si no

¿Por qué?

15. ¿Te gustaría conocer más sobre las aplicaciones tecnológicas para aprender temas de geometría?

Si no

¿Porque?_____

16. ¿Qué satisfacción has experimentado al usar las TIC para aprender geometría?_____

ANEXO 4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

NÚMERO	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	FECHA
1	Planteamiento del problema	Se considera el rol del profesor de educación media en la enseñanza de la geometría, verificando y analizando el uso de las TIC para la adquisición de conocimientos geométricos en los estudiantes de segundo año de bachillerato.	Del 03 al 07 de agosto del 2020
2	Realización de diagnóstico	Se inicia la investigación, con entrevista a directores y profesores que imparten matemática en segundo año de bachillerato, de los centros educativos involucrados.	Del 10 al 21 de agosto del 2020
3	Selección de muestra	Se toma la población de centros educativos de educación media de los distritos 08-01 y 10-03 municipios de Zacatecoluca y Tecoluca, de los cuales se obtuvo una muestra a través del análisis estadístico de cuatro centros educativos, considerando el tiempo y recursos con que cuenta el equipo investigador.	Del 24 al 28 de agosto del 2020
4	Información documental	Detección, selección y clasificación de la literatura en libros y revistas tanto física como digital a nivel nacional e internacional.	Del 01 al 11 de septiembre del 2020
5	Elaboración del marco teórico	En esta fase de la investigación se revisa y se abstraen información científica y los aportes de la investigación, para la construcción del marco teórico con sus respectivos componentes: histórico, actualidad del estudio, legal y conceptual.	Del 14 al 25 de septiembre del 2020

6	<p>Investigación sobre la enseñanza en contenidos de geometría usando las TIC</p> <p>a) La línea recta</p> <p>b) Secciones cónicas</p>	<p>Para investigar cómo se están impartiendo las clases sobre las unidades de la línea recta, secciones cónicas, se pedirá permiso al director y profesor encargado de impartir la asignatura de matemática para aplicar una entrevista al profesor y a los estudiantes con respecto si usan las TIC a la hora de enseñar y aprender geometría. Además, después de haber entrevistado se verificará los logros alcanzados, para luego hacer la respectiva triangulación de resultados obtenidos en los instrumentos aplicados a director, profesores y estudiantes.</p>	<p>Del 28 de septiembre al 9 de octubre del 2020</p>
7	<p>Análisis e interpretación de datos</p>	<p>Se procesan y se grafican los datos estadísticos obtenidos, para hacer respectivo análisis.</p>	<p>Del 12 al 16 de octubre del 2020</p>
8	<p>Elaboración de conclusiones y recomendaciones</p>	<p>Se logra la comprobación de objetivos.</p>	<p>Del 19 al 23 de octubre del 2020</p>
9	<p>Presentación y comunicación de resultados</p>	<p>Presentar el informe científico de la investigación, sobre la enseñanza de la geometría y uso de las TIC para estudiantes de segundo año de bachillerato.</p>	<p>Noviembre y diciembre del 2020</p>
10	<p>Ejecución de acciones propositivas y proactivas</p>	<p>Informar a los directores sobre el hallazgo de la investigación, para mejorar los indicadores observados, sobre la enseñanza de la geometría y uso de las TIC para estudiantes de segundo año de bachillerato.</p> <p>Presentación de propuesta metodológica para la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza de la geometría.</p>	<p>Noviembre y diciembre del 2020</p>

ANEXO 5. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
A) RECURSOS HUMANOS			
	Investigadores:		
1000 horas	Fátima Dalila Gómez de Juárez	\$ 5.00	\$ 5,000.00
1000 horas	Daniel Isaac Cañenguez Ramírez	\$ 5.00	\$ 5,000.00
1000 horas	Lorena Isamar Gómez de Juárez	\$ 5.00	\$ 5,000.00
1000 horas	Juan Francisco Juárez Martínez	\$ 5.00	\$ 5,000.00
1000 horas	Santos Cornelio Palacios Coreas	\$ 5.00	\$ 5,000.00
B) RECURSOS MATERIALES			
15	Resmas de papel bond tamaño carta	\$ 4.00	\$ 60.00
40	Folders tamaño carta	\$ 0.15	\$ 6.00
40	Fastener	\$ 0.10	\$ 4.00
1	Caja de clic grande	\$ 1.00	\$ 1.00
50	Bolígrafos	\$ 0.15	\$ 7.50
50	Lápices	\$ 0.15	\$ 7.50
25	Borradores para lápices	\$ 0.25	\$ 6.25
10	Marcadores	\$ 1.00	\$ 10.00
5	Perforadores	\$ 3.00	\$ 15.00
10	Libretas de apuntes	\$ 1.00	\$ 10.00
2500	Copias	\$ 0.02	\$ 50.00
1000	Impresiones	\$ 0.10	\$ 100.00
250 horas	Internet	\$ 1.00	\$ 250.00
4	Anillados	\$ 2.50	\$ 10.00
8	Empastados	\$ 10.00	\$ 80.00
5	Teléfonos	\$ 60.00	\$ 300.00
5	Computadoras	\$ 500.00	\$ 2,500.00
5	Discos compactos (CD)	\$ 2.00	\$ 10.00
5	Memoria USB (16 GB)	\$ 8.00	\$ 40.00
	Energía Eléctrica		\$ 100.00
	Transporte y viáticos		\$ 1,500.00
	Subtotal de recursos humanos		\$ 25,000.00
	Subtotal de recursos materiales		\$ 5,067.25
	Subtotal		\$ 30,067.25
	Otros e imprevistos (10% recursos humanos y materiales)		\$ 3,006.73
	Total de gastos financieros		\$ 33,073.98

