

UCUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación Ciencias de la Educación

Carrera Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física

Estrategias didácticas para la enseñanza de la circunferencia y elipse a través de TIC's para segundo de bachillerato

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Licenciado en Ciencias de la Educación
en Matemáticas y Física.

Autores:

Luis Andrés Vintimilla Torres

C.I.: 0107286593

Correo: tutiandres@hotmail.com

Richard Paúl Zambrano Juela

C.I.: 0106550114

Correo: zambranorichard29@gmail.com

Tutora

Lcda. Tatiana Gabriela Quezada Matute Msc.

C.I.: 0104932504

Cuenca, Ecuador

5 de septiembre de 2022

RESUMEN

Existen diferentes contextos educativos dentro de la asignatura de Matemática, específicamente en el tema de Cónicas, es por ello que, los docentes deben estar en constante actualización y fortalecimiento de estrategias innovadoras que guíen al estudiante a conseguir un aprendizaje significativo. En este marco, es que se desarrolla el presente trabajo de titulación denominado “Estrategias didácticas para la enseñanza de la circunferencia y elipse a través de TIC’s para segundo de bachillerato”, el mismo que tiene por objetivo la elaboración de una Guía Didáctica que sirva a los docentes de matemática de la Unidad Educativa *San José de La Salle* de Cuenca, en la enseñanza de los temas de la Circunferencia y Elipse, facilitando el desarrollo y consecución de las Destrezas con Criterio de Desempeño que se presentan en el Currículo Ecuatoriano con respecto a los contenidos de estas cónicas. Consta de una revisión teórica enfocada en el constructivismo, el modelo TPACK, técnicas de enseñanza, TICs y ciertos softwares matemáticos que ayudan a graficar cónicas, de manera específica, la circunferencia y elipse. Seguido el componente estadístico, en el cual se usó una metodología cuantitativa, encuestando a estudiantes de la Unidad Educativa *San José de La Salle* de Cuenca, institución que abrió sus puertas para conocer su contexto educativo y para que la presente investigación se llevara a cabo. Finalmente, la elaboración de una página web con diferentes estrategias didácticas para la enseñanza de la circunferencia y elipse, además, apoyada con recursos virtuales en donde, se promueve el uso de las tecnologías aplicadas a la educación, ajustado a las destrezas con criterio de desempeño de los estudiantes de Segundo de Bachillerato, nivel en donde se imparten los temas de cónicas.

Palabras clave: Geometría analítica. Circunferencia. Elipse. TIC’s. Software matemático. Estrategias. Página web.

ABSTRACT

There are different educational contexts within the subject of Mathematics, specifically in the topic of Conics, which is why teachers must be constantly updating and strengthening innovative strategies that guide the student to achieve meaningful learning. Within this framework, the present degree project entitled "Didactic strategies for the teaching of the circumference and ellipse through ICT's for the second year of high school" was developed with the objective of elaborating a Didactic Guide that can be used by mathematics teachers at the San José de La Salle Educational Unit in Cuenca, The objective of the guide is to help teachers of mathematics at the San José de La Salle de Cuenca Educational Unit in the teaching of the Circumference and Ellipse, facilitating the development and achievement of the Skills with Performance Criteria that are presented in the Ecuadorian Curriculum with respect to the contents of these conics. It consists of a theoretical review focused on constructivism, the TPACK model, teaching techniques, ICTs and certain mathematical software that help to graph conics, specifically, the circumference and ellipse. This was followed by the statistical component, in which a quantitative methodology was used, surveying students of the San José de La Salle Educational Unit in Cuenca, an institution that opened its doors to learn about its educational context and for this research to be carried out. Finally, the elaboration of a web page with different didactic strategies for the teaching of the circumference and ellipse, supported with virtual resources where the use of technologies applied to education is promoted, adjusted to the skills with performance criteria of the students of the second year of high school, a level where the topics of conics are taught, was carried out.

Keywords: *Analytical geometry. Circumference. Ellipse. Tic's.*

Mathematical software. Strategies. Web page.

ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
AGRADECIMIENTOS.....	11
DEDICATORIA.....	13
INTRODUCCIÓN.....	15
CAPÍTULO I.....	17
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	17
1.1 Problemas que se presentan al momento de enseñar geometría analítica.....	17
1.2 Teorías de enseñanza	19
1.2.1 Constructivismo	19
1.2.2 El constructivismo y la enseñanza en la matemática	19
1.3 Modelo TPACK.....	22
1.3.1 Definición.....	22
1.3.2 El modelo TPACK en la enseñanza de la matemática	23
1.3.3 Modelo TPACK en la enseñanza de las cónicas	24
1.4 Estrategias didácticas para la enseñanza.....	25
1.4.1 Que es una estrategia.....	25
1.4.2 Estrategias para la enseñanza de la matemática	26
1.3.3 Tipos de estrategias para la enseñanza de las matemáticas.....	28
1.3.4 Estrategias para la enseñanza de cónicas.	29

UCUENCA

1.4 Técnicas para la enseñanza	30
1.4.1 ¿Qué es una técnica de enseñanza?	30
1.4.2 Técnicas para la enseñanza de la matemática	31
1.4.3 Tipos de técnicas para la enseñanza de las matemáticas.....	32
1.4.4 Técnicas para la enseñanza de las cónicas	32
1.5 Las tecnologías de la información y comunicación (TIC).....	33
1.5.1 Las páginas web en la educación	34
1.5.2 Uso de softwares matemáticos en la educación.	36
1.5.3 Software para la enseñanza de cónicas.....	37
1.6 Desmos.....	38
1.6.1 ¿Qué es Desmos?	38
1.6.2 ¿En qué dispositivos se puede instalar?	39
1.6.3 Aplicación de Desmos en la enseñanza de la matemática en las cónicas	39
1.7 GeoGebra	42
1.7.1 ¿Qué es GeoGebra?	42
1.7.2 ¿En qué dispositivos se puede instalar?	42
1.7.3 Aplicaciones de GeoGebra en la enseñanza de la matemática (cónicas)	42
CAPÍTULO II.....	44
METODOLOGÍA.....	44
2.1 Introducción	44
2.2 Análisis de resultados	45

UCUENCA

CAPÍTULO III	55
PROPUESTA	55
3.1 Descripción de la Guía Didáctica	55
CONCLUSIONES.....	82
RECOMENDACIONES	84
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
ANEXOS	91
Anexo #1: Permiso para realizar la encuesta.	91
Anexo #2: Encuesta:	92

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Luis Andrés Vintimilla Torres en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Estrategias didácticas para la enseñanza de la circunferencia y elipse a través de TIC’s para segundo de bachillerato”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 05 de septiembre 2022

Luis Andres Vintimilla Torres

C.I: 0107286593

Cláusula de Propiedad Intelectual

Luis Andres Vintimilla Torres, autor/a del trabajo de titulación “Estrategias didácticas para la enseñanza de la circunferencia y elipse a través de TIC’s para segundo de bachillerato”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 05 de septiembre 2022



Luis Andres Vintimilla Torres

C.I.: 0107286593

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Richard Paul Zambrano Juela en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Estrategias didácticas para la enseñanza de la circunferencia y elipse a través de TIC’s para segundo de bachillerato”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 05 de septiembre 2022



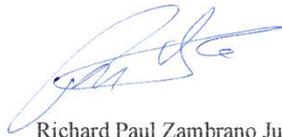
Richard Paul Zambrano Juela

C.I:0106550114

Cláusula de Propiedad Intelectual

Richard Paul Zambrano Juela, autor/a del trabajo de titulación “Estrategias didácticas para la enseñanza de la circunferencia y elipse a través de TIC’s para segundo de bachillerato”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 05 de septiembre 2022



Richard Paul Zambrano Juela

C.I:0106550114

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Luis y Sonia quienes con su amor, paciencia y esfuerzo en todos estos años me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser su hijo, son los mejores padres.

A mi hermano Stalin y su esposa Ana por estar siempre presente, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa en mi vida.

Agradezco a los docentes de la carrera de Matemáticas y Física de la facultad de Filosofía de la Universidad de Cuenca en especial a mi directora de tesis Mcs. Tatiana Quezada quien, con su experiencia, conocimiento y motivación me orientó en la investigación, me es de gran importancia sus consejos, enseñanzas, apoyo y sobre todo la amistad brindada.

A mi amigo Richard Zambrano por estar conmigo desde nivelación y a quien estimo tanto y a quien le debo su apoyo incondicional, por facilitarme los caminos para seguir, sin pedir nada a cambio y sin dudar de mi capacidad.

Finalmente, un agradecimiento especial a los docentes de la Unidad Educativa “San José de la Salle” y a su vicerrector Msc. Walter Durán.

Andrés

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero dedicar este trabajo a nuestros familiares quienes nos han apoyado directamente e indirectamente en este largo proceso de estudio.

Mi más sincero agradecimiento a la directora de tesis Msc. Tatiana Quezada que desde el comienzo de este trabajo estuvo conmigo, brindándonos ideas y solución a los problemas que se nos presentaban, gracias también a cada docente quienes con su apoyo y enseñanzas constituyeron la base de mi vida profesional.

Finalmente, agradezco a mi gran amigo Andrés Vintimilla quien me ayudó durante toda mi vida universitaria y en este trabajo de titulación.

Finalmente, un agradecimiento especial a los docentes de la Unidad Educativa “San José de la Salle” y a su vicerrector Msc. Walter Durán.

Richard

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados.

A mis familiares que de una u otra manera me brindaron su colaboración y se involucraron en este proyecto.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis amigos, por apoyarme cuando más las necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias, siempre los llevo en mi corazón.

Andrés

DEDICATORIA

En primer lugar, este trabajo de titulación se lo dedico a Dios, ya que me ha brindado la fortaleza necesaria y el pulso de seguir adelante además la constancia necesaria para completar este proceso formativo y poder culminar con mis estudios universitarios.

A mi querida madre, Loria, quien fue la persona más importante en este proceso que, en su momento, me impulsó a dar inicio a mis estudios universitarios, fue quien me apoyó tanto económicamente y quien puso su confianza en mí.

A mis tíos que son como unos padres para mí, Luz y Manuel, y a mis hermanas, quienes han sido mis acompañantes de vida, con quienes he intervenido miles de instantes de peleas, risas, llantos, juegos, y sobre todo de consejos y sabiduría que me impartían, pero siempre unidos y apoyándonos en todo. Quienes me han apoyado incondicionalmente en determinadas etapas de mi vida, de los cuales he aprendido algo de cada uno de ellos.

Una gran gratitud a la unidad educativa “La Salle” quienes nos abrieron las puertas para poder realizar este trabajo de titulación y mención especial al Lcdo. Raúl Torres quien nos ayudó con la toma de las encuestas.

Finalmente, a todos mis compañeros con los que compartí un aula de clase, materias, angustias y alegrías y mis docentes quienes tuvieron la amabilidad de compartir conocimientos y lecciones ya sea dentro del aula como fuera de ella.

Richard

INTRODUCCIÓN

Los escenarios educativos, en la asignatura de Matemáticas y específicamente en Geometría, deben estar en continua actualización con respecto a las necesidades de la sociedad y la tecnología. Es por ello que, el trabajo de titulación, se enmarca en el desarrollo de estrategias didácticas para la enseñanza de la circunferencia y la elipse, con el fin de que los docentes utilicen diferentes técnicas y recursos virtuales para impartir el tema, consiguiendo un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Es por ello que, después de aplicar una revisión bibliográfica, con ayuda de fichas mnemotécnicas, el resumen y el subrayado, se evidenció que el uso de las TIC en el aprendizaje es muy beneficioso para los estudiantes, e incluso para aquellos poco motivados, puesto que se consigue impulsar el potencial en ellos al despertar su interés y creatividad en el proceso de enseñanza – aprendizaje. En este sentido, la implementación de las tecnologías para la innovación de la enseñanza resulta ineludible, sobre todo, debido a las exigencias de la época y la evolución de las generaciones con respecto a las competencias tecnológicas. En el tema de cónicas, el uso de recursos digitales y softwares matemáticos despierta interés en el educando y facilita el proceso de abstracción gráfica de las características del tema.

Mediante el uso de tecnologías aplicadas a la educación, en especial, las TIC; y de los procesos que se involucran en la misma, se enmarca la metodología cuantitativa del presente trabajo, para ello, la técnica aplicada fue la encuesta a estudiantes de Segundo de Bachillerato General Unificado (B.G.U.) de la Unidad Educativa *San José de La Salle* y el instrumento un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas acerca de la percepción que tienen los estudiantes, el momento que abordaron el tema de circunferencia y elipse,

además, los recursos tecnológicos utilizados por los docentes para impartir dicho tema, obteniendo como resultado que el 48,9% (respecto a la Circunferencia) y 51% (respecto a la Elipse) de los estudiantes consideran de difícil o muy difícil comprensión las cónicas mencionadas.

En este sentido, la circunferencia y elipse fueron el eje temático para el planteamiento de la propuesta en curso, cuyo objetivo es la elaboración una Guía Didáctica mediante una página web, a través de planificaciones de seis clases, para la enseñanza de estos temas basándose en el modelo pedagógico constructivista, puesto que será el fundamento teórico del trabajo; así pues, la propuesta planteada, utiliza diferentes técnicas, estrategias y recursos pueden ser provechosas y oportunas, los mismos que estuvieron basados en los resultados obtenidos en las encuestas respondidas por los estudiantes, de esta manera, se proporciona recursos y herramientas tecnológicas para la enseñanza y aprendizaje, dando énfasis en el uso de software matemático, que estén de acuerdo a las necesidades que presentan los estudiantes de la Unidad Educativa antes mencionada y sirva como recurso para los docentes; de ahí, que se crea una propuesta que también resulte útil a nivel nacional.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Problemas que se presentan al momento de enseñar geometría analítica.

Según Rojas, Llanos y Otero “la geometría es un área vasta dentro de la matemática contemporánea y se reconoce que sería la que permite establecer vínculos más estrechos con el mundo que experimentamos”, por lo tanto, nace la necesidad de establecer un vínculo entre objetos geométricos y numéricos, con el fin de expresar de manera analítica situaciones relacionadas con la vida cotidiana.

En el estudio realizado por Santa y Jaramillo (2011) se muestran algunas dificultades, específicamente en la enseñanza de las secciones cónicas, que se imparte en estudiantes de grado décimo y primeros semestres de universidad. Los autores citados indican que hay una desarticulación entre procesos y conceptos de este tema de la geometría. En su experiencia detectan la dificultad que tienen los estudiantes en comprender el concepto como lugar geométrico de una figura cónica, y muestran cómo a pesar de esta debilidad tienen la facilidad de determinar el algoritmo de la ecuación.

Según Vallejo (2014) los estudiantes generalmente, luego de revisar la ecuación de la recta y de la circunferencia, como parte de la Geometría Analítica Plana, muestran desinterés por aprender las ecuaciones de las cónicas: parábola, elipse e hipérbola. Esto debido a diferentes motivos como los malos hábitos de estudio, la falta de razonamiento, poco compromiso del estudiante con su aprendizaje, la pasividad en las clases, lo que provoca que el aprendizaje de los conceptos y ecuaciones de las figuras

cónicas se conviertan en algo difícil de asimilar, a más de ello el proceso de aprendizaje se realiza sin la ayuda de alguna herramienta que permita la visualización de las figuras.

Si bien no existe mucha información sobre investigaciones que se hayan desarrollado respecto a la enseñanza en geometría analítica, según lo manifiestan, Jones y Tzekaki, (2016) es importante señalar algunos aspectos que se han detectado en el proceso enseñanza-aprendizaje en esta área:

- Los estudiantes no cuentan con bases donde se pueda reforzar y construir nuevos conocimientos en estas áreas.
- Aunque desde que la malla curricular de la educación en el Ecuador se reestructuró, aplicando bases de razonamiento desde la educación básica, aún es un obstáculo que poco a poco se ha visto contra restado la falta de razonamiento y conocimiento deductivo cuando se llega al nivel de bachillerato. (Medina, 2019)
- No se otorga la debida importancia al conocimiento sobre geometría analítica, dado que posteriormente los conocimientos adquiridos serán aplicados en la vida cotidiana, respecto a la orientación en el espacio, estimaciones sobre formas y distancias.
- El reto por parte de los docentes para hacer que los estudiantes logren un aprendizaje significativo de los conceptos matemáticos.

1.2 Teorías de enseñanza

Al referirse a las teorías de enseñanza, se habla de los métodos a emplearse para proveer los recursos y oportunidades para el aprendizaje activo, mediante el proceso de brindar las herramientas para que los estudiantes formen sus propios conceptos y nociones. (Sarmiento, 2017).

1.2.1 Constructivismo

El constructivismo es un modelo de enseñanza por exposición, para promover el aprendizaje significativo en lugar del aprendizaje de memoria. (Ausubel, 2014).

Como lo expresa Pulgar (2005), se puede conceptualizar al constructivismo dentro de la enseñanza como una interacción dialéctica entre los conocimientos del docente y los del estudiante, que entran en discusión, oposición y diálogo, con el fin de llegar a una síntesis productiva y significativa que resulta en el aprendizaje.

Basados en la idea de que el ser humano es un activo constructor de su realidad, se puede decir que el constructivismo es una teoría que afirma que el desarrollo del conocimiento de una persona no se trata de acumular copias de una realidad sino más bien del continuo enriquecimiento y reacomodamiento de modelos mentales. (Jones, 2016).

1.2.2 El constructivismo y la enseñanza en la matemática

De acuerdo al constructivismo, la matemática se basa en la resolución de problemas con el objeto de llegar a la modelización matemática para el desarrollo de las actividades instruccionales que facilitan al alumno una construcción progresiva de

conceptos y procedimientos matemáticos cada vez más abstractos. Las propuestas constructivistas se han convertido en el eje de una transformación fundamental de la enseñanza de la matemática aborda postulados filosóficos, psicológicos y pedagógicos compartiendo la importancia de la actividad mental constructiva del alumno.

Para el modelo constructivista, su aplicación en las matemáticas se basa en la resolución de problemas para llegar a la modelización de ejercicios, resultando aquí la importancia y el propósito de forjarse como una guía para el desarrollo de actividades instruccionales que proporcionan al alumno la construcción progresiva de conceptos y procedimientos cada vez más abstractos. (Ernest, 1994).

Dentro de las herramientas que pueden aplicarse basadas en el constructivismo pueden emplearse métodos didácticos, de donde su éxito dependerá mucho del arte de la enseñanza que aplique los docentes. Dentro de estos se toma en cuenta la planificación de situaciones de tipo experimental con el fin de que estos sean analizados y como consecuencia se amplíen los conocimientos.

En la enseñanza de la matemática se emplean distintos enfoques como: cognitivista, de la escuela anglosajona, escuela francesa. Se especificará algunos de ellos:

La escuela francesa la define como una ciencia autónoma, tomando en cuenta, la identificación e interpretación del objeto de interés, supone el desarrollo de un cuerpo teórico, el cual debe ser específico del saber matemático y no provenir de la aplicación de teorías desarrolladas en otros dominios. Se identifica con la solución de problemas surgidos de situaciones cotidianas de las clases impartidas, propiciando la

contextualización del conocimiento construido a partir de la acción pedagógica desarrollada en las aulas. (Pais, 2002).

El enfoque cognitivista, se centran en el aprendizaje del alumno para en forma posterior ampliar su campo de investigación al pensamiento del docente emplea la acción, proceso, objeto y tema. (Psicopsi. 2020)

Escuela anglosajona, explica la generación del conocimiento a partir del proceso mental de acoplamiento entre lo que se sabe y la nueva información recibida, enfatiza los procesos de aprendizaje matemático y el conocimiento matemático que posee el estudiante como objetivos primarios.

1.2.3 El constructivismo y la enseñanza de cónicas Circunferencia y Elipse

Aplicar la enseñanza empleando el método constructivista resulta positivo a la hora de poder abordar el tema de cónicas debido a que los estudiantes tienen una participación más activa y reflexiva en la elaboración de los objetos matemáticos. Esta aplicación de la enseñanza prepara al estudiante para sus estudios futuros, puesto que al ser aportante en su conocimiento se ve involucrado en el proceso y esto es una herramienta de importante apoyo para la iniciativa del aprendizaje. (Barajas & Cuevas, 2017, p.5).

Dentro del enfoque constructivista el aprendizaje de cónicas, circunferencia y elipse se da a través de la construcción de piezas existentes que fueron previamente preparadas, lo que aporta a la construcción de estructuras mentales y la reestructuración. (Ernest, 1994).

Tomando en cuenta las estructuras de conocimiento previas que poseen los alumnos de educación superior a cerca de las cónicas, es importante emplearlas para obtener un cambio conceptual sobre las mismas para ello es importante facilitar experiencias que cuestionen estas nociones. En ello incorpora cuatro elementos fundamentales en la construcción del conocimiento: la naturaleza epistemológica, la dimensión socio cultural, los planos de lo cognitivo y los modos de transmisión vía la enseñanza, estos conceptos son aplicables a la didáctica de la matemáticas en sí en la enseñanza de la geometría, ofreciendo así la construcción de infinidad de elipses por ejemplo, por parte de los estudiantes tanto sintéticas como analíticas, incorporan elementos visuales como parte de la actividad matemática, se facilita el tránsito entre elementos sintéticos y analíticos de las cónicas, con ello se presenta la posibilidad de visualizar significativamente, construcciones de cónicas de tipo unificador. (Santos, 2012).

1.3 Modelo TPACK

La educación a lo largo del tiempo ha incorporado nuevas estrategias y métodos de enseñanza con un proceso de diversos avances y cambios con el fin de obtener mejores resultados en los métodos que se emplean para el proceso de enseñanza-aprendizaje, uno de ellos es el modelo TPACK donde a través de una combinación de conocimientos se logra resultados efectivos.

1.3.1 Definición

Para Martínez (2017) el modelo Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido o TPACK en sus siglas en inglés, se refiere al proceso de enseñanza las tecnologías existentes, se basa en la combinación de tres tipos de conocimiento:

tecnológico, pedagógico y del contenido. Estos tres conocimientos al combinarse entre sí forman el Modelo TPACK el cual comprende en total siete conocimientos específicos.

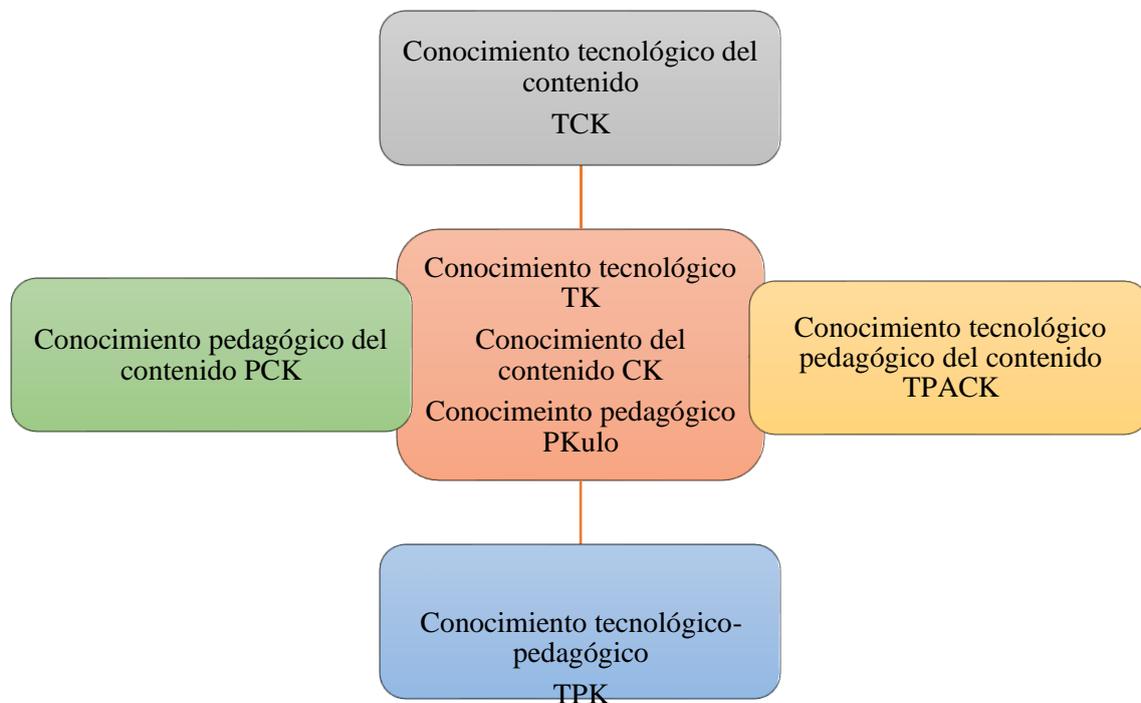


figura 1 Conocimientos modelo TPACK
Fuente: Elaboración propia

1.3.2 El modelo TPACK en la enseñanza de la matemática.

Se emplea este modelo en el proceso con el fin de lograr incorporar las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Con la tecnología existente resulta poco eficiente el aplicar en la práctica los sistemas tradicionales para elaborar las figuras y modelo matemáticos, por ello la importancia de aplicar este modelo y adaptarlo en el desarrollo de conocimiento. (Martínez, 2017)

El modelo TPACK se emplea para lograr la integración eficiente de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, a más de que es una herramienta que permite identificar el conocimiento requerido por parte de docentes con el fin de incorporar el uso de tecnologías a la enseñanza y el análisis de las prácticas educativas

que existen. Este modelo tiene una aplicación muy importante dentro de la enseñanza de los conocimientos matemáticos dado que mejora las condiciones del proceso educativo, esto se debe a que existen varias herramientas digitales que se han creado con el fin de constituirse en un apoyo para la asimilación y ampliación de conocimiento, dentro de estas herramientas se encuentra, por ejemplo, uso de medios digitales, videos, calculadoras web, hojas de cálculo, simuladores, plataformas de graficación, etc. (Jang, 2012)

1.3.3 Modelo TPACK en la enseñanza de las cónicas

Para Martínez (2017) los conocimientos que conforman este modelo constituyen una importante herramienta para la enseñanza, puesto que implica en su proceso la introducción de la tecnología, en cuanto al trazo de figuras, como en este caso. Si bien es importante que no se abandonen los métodos tradicionales para sus trazos con fines de asimilación y entendimiento de los conocimientos, es importante conocer y dominar las herramientas para su elaboración que existen en la actualidad. Implica la aplicación de programas y sistemas donde se pueda conocer el desarrollo de figuras y modelos matemáticos, que será herramienta importante para aplicaciones futuras de carácter académico y en la vida cotidiana.

Este modelo permite identificar los conocimientos que poseen los docentes para mejorar el proceso empleando aplicaciones tecnológicas, por ello existen desarrollados diversos medios y programas donde se puede aplicar la enseñanza empleando medios tecnológicos, específicamente hablando de la enseñanza de las cónicas, hay disponibles herramientas que a través de la introducción de datos se puede obtener la graficación de acuerdo a los datos proporcionados. (Koehler y Mishra, 2009).

1.4 Estrategias didácticas para la enseñanza

Es importante entender que existen recursos de los cuales los docentes pueden proveerse para poder llegar a captar la atención y el interés de los estudiantes, con el fin de que el proceso educativo pueda ser interactivo y colaborativo, por esto es importante emplear medios que permitan aportar al conocimiento de los estudiantes.

1.4.1 ¿Qué es una estrategia?

Las estrategias de enseñanza se definen como procedimientos o recursos utilizados por los docentes para conseguir un aprendizaje significativo para los estudiantes. Cabe mencionar que el uso de diversas estrategias de enseñanza permite a los docentes realizar un proceso de aprendizaje activo, participativo, cooperativo y vivencial, todas ellas en beneficio de los alumnos y posibilitando el desarrollo de su inteligencia, pero siempre promoviendo las capacidades de aprendizaje y el contenido de a aprender.

Guárate y Hernández (2018) define como:

Es el conjunto de acciones y procedimientos, mediante el empleo de métodos, técnicas, medios y recursos que el docente emplea para planificar, aplicar y evaluar de forma intencional, con el propósito de lograr eficazmente el proceso educativo en una situación de enseñanza-aprendizaje específica, según sea el modelo pedagógico y/o andragógico por: contenidos, objetivos y/o competencias para las cuales las elabora y desarrolla. (pp 141-143)

En la actualidad la estrategia está presente en todos los ámbitos, político, religiosos, cultural, empresarial, deportivo, entre otros. Estrategia tiene su origen en “*stratos*” que se refiere a ejército y “*agein*” que significa guía.

La estrategia es la determinación de las metas y objetivos de una organización a largo plazo. Las acciones a emprender y la asignación de recursos necesarios para el logro de dichas metas. (Chandler, 2013)

Según Castillo (2012), estrategia es un plan compuesto por una serie de actividades y herramientas que se interrelacionan en su ejecución en por de cumplir con un objetivo determinado.

Entendiendo y analizando los conceptos expuestos se puede concluir que la estrategia está compuesta por los pasos que se ejecutan con el fin de lograr un objetivo previamente planteado, para lo cual se debe seguir un orden estipulado y concreto.

1.4.2 Estrategias para la enseñanza de la matemática

Las estrategias metodológicas son de gran utilidad en todos las materias o áreas de educación, especialmente en las matemáticas, porque estudia las propiedades y relaciones de entidades abstractas, es decir, trabajan con números, símbolos y figuras geométricas, ya que todo esto se encuentra relacionado con nuestra vida cotidiana. (Medina, 2017).

De acuerdo a Ángel y Bautista (2001), los estudiantes deben convertirse en actores principales del aprendizaje para ello deben tener creatividad, capacidad de razonamiento, criticidad, intuición y recursos matemáticos, pare serles útil. Por tanto, los profesores están obligados a encontrar metodologías que permitan el uso de la

tecnología ya sean la aplicación de softwares matemáticos, esto para crear y proporcionar un entorno de trabajo dinámico e interactivo. Estas herramientas que permiten cambios en los métodos de trabajo, enseñar y aprender a desarrollar habilidades de pensamiento típicas en el campo. matemáticas y mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Como se mencionó en párrafos anteriores, las estrategias son aplicadas en todos los ámbitos donde el ser humano se desenvuelve, no es ajeno a ello el área educativa, donde es de mucha importancia su aplicación dado que por parte de los docentes se busca trazar las mejores herramientas para que la enseñanza sea apositiva y los conocimientos sean adquiridos por lo estudiantes de manera eficiente y eficaz. Una de las áreas del aprendizaje donde es importante la creatividad a la hora de enseñar es las matemáticas, puesto que los procesos deben ser dinámicos y que permitan aportar para quien recibe el conocimiento su máximo razonamiento.

Serrano (2013), expresa que las matemáticas se enseñan de diversas maneras y apoyándose en muchos medios con diversas funciones, siendo el más utilizado la lengua natural. Actualmente se puede establecer que una estrategia aplicada en la enseñanza es el uso de medios tecnológicos que son de mucha ayuda para los docentes y alumnos en el interactuar del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Considerando la temática analizada en este documento se pudo observar que las matemáticas se aprenden y enseñan eficazmente al docente aplicar la actividad constructiva del conocimiento y el estudiante participa con sus posibilidades en la construcción de sus propios conceptos y estrategias. (Serrano, 2013).

Basados en ello podemos decir que las estrategias se aplican desde las dos partes involucradas en el proceso educativo, docentes y estudiantes.

1.3.3 Tipos de estrategias para la enseñanza de las matemáticas

Para Coloma (2019), los estudiantes tienen la concepción de que el aprendizaje de las matemáticas es altamente complejo y abstracto, donde generalmente los docentes emplean para su enseñanza a métodos tradicionales sin tomar en cuenta los resultados que pueden obtenerse en el aprendizaje a través de distintos métodos estratégicos, como:

- Juegos didácticos: os que se clasifican en dos grupos: experimentación o funciones generales, que comprende juegos sensoriales, juegos motores, juegos intelectuales. Y afectivos y ejercicios de la voluntad, juegos de funciones especiales como percusión, ocultamiento, imitaciones, actividades sociales y familiares. Juegos creativos, juegos didácticos, profesionales.
- Lúdica como eje transversal en la construcción de ambientes de aprendizaje significativo: para Londoño (2016), la actividad lúdica está ligada a todos los procesos de formación integral, por lo cual su importancia en el proceso de enseñanza y el aprendizaje constructivo y significativo formando redes de conocimiento para potenciar el aprendizaje integral.

Otra clasificación de los tipos de estrategias manifestada es aquella donde se las diferencia en tres grupos: estrategias cognitivas que se diferencian en tres grupos: estrategias de repetición, estrategias de elaboración y estrategias de organización, estrategias meta cognitivas y estrategias de manejo de recursos de apoyo. (Beltrán, 2018).

Estrategias cognitivas

- Estrategias de repetición: pronunciar repetidamente los estímulos presentados dentro de una tarea de aprendizaje.
- Estrategias de elaboración: integra materiales informativos relacionando información almacenada y la nueva (en memoria).
- Estrategia de organización: intenta combinar los elementos informativos seleccionados en un todo coherente y significativo.

Estrategias meta cognitivas

Se aplica promoviendo actividades que lleven al estudiante a ejecutar su propio proceso de aprendizaje, promueve acciones donde se recopila, evalúa y produce información que contribuyen al aprendizaje de destrezas de conocimiento en esta área.

Estrategias de manejo de recursos de apoyo

Su finalidad es la sensibilizar al estudiante sobre lo cual va a aprender, promoviendo un espacio motivador para el aprendizaje, fortaleciendo las actitudes hacia el desarrollo de destrezas matemáticas.

1.3.4 Estrategias para la enseñanza de cónicas.

Según, Boyched (2012), hay tendencias de traer la realidad a la educación matemática mediante la construcción y el uso de herramientas mecánicas que se relacionan con conceptos matemáticos, esto dice acerca del uso de artefactos mecánicos para la enseñanza de los conceptos matemáticos (pp.33).

Con el fin de favorecer la enseñanza y el aprendizaje de características geométricas de las curvas cónicas se emplean actividades motivadoras con el empleo de herramientas y medios específicos que lleven a los estudiantes a explorar, descubrir y en un aporte simultáneo en el diálogo con el docente y compañeros, construir su propio conocimiento.

Algunas de estas herramientas que se pueden emplear para la enseñanza de cónicas se basan en una variedad de artefactos mecánicos entre ellos:

1.4 Técnicas para la enseñanza

Es importante determinar las técnicas que se emplean en la enseñanza pues de ellas depende la comprensión de los conocimientos que se imparte a los estudiantes, estas deben ser idóneas y pertinentes de acuerdo al tema que se estudia, centrando la atención del educando en la asimilación de los contenidos.

1.4.1 ¿Qué es una técnica de enseñanza?

Corresponde el concepto de un procedimiento didáctico que se presta a ayudar a realizar una parte del aprendizaje que se persigue con la estrategia, que abarca aspectos más generales del proceso de enseñanza, la técnica se refiere a la orientación del aprendizaje en áreas delimitadas del curso, es decir, corresponde a un recurso particular que emplea el docente para alcanzar los propósitos planeados en la estrategia implementada. (Centro Virtual de Técnicas Didácticas, 2016).

1.4.2 Técnicas para la enseñanza de la matemática

Aprendizaje cooperativo

A través de esta técnica, los alumnos trabajan y cooperan en equipo. El objetivo principal es que el rol de cada participante del grupo sea significativo para la solución del problema que se les plantea.

Aprendizaje basado en problemas

Es una técnica de trabajo activo que se enfoca en la resolución de problemas de las actividades a las que nos enfrentamos Estudiantes y conclusión del problema planteado.

La solución de los problemas genera curiosidad y promueve la creatividad, además en este tipo las actividades requieren procesos psicológicos de los estudiantes, como la reflexión, análisis, toma de decisiones y aplicación de los conocimientos mencionados estimulando el aprendizaje, la toma de decisiones y la argumentación.

Pero lo más importante es que se enfrenta a un desafío, que deben afrontar de manera ordenada, ahora se considera generalmente que resolver problemas genera que los estudiantes puedan integrar elementos de aprendizaje, como conocimientos, reglas, técnicas, habilidades y conceptos previamente adquiridos. Para solucionar la nueva situación.

La aplicación de estas técnicas surge de la necesidad de adaptarse a nuevas formas de aprendizaje donde siempre se buscará que el alumno y sus necesidades sean los protagonistas, y no que el profesor sea el centro de conocimiento. (Salazar, 2012).

1.4.3 Tipos de técnicas para la enseñanza de las matemáticas

De acuerdo a Ramírez (2013), actualmente son empleadas varias técnicas para la enseñanza de matemáticas entre las cuales mencionamos.

- Presentar a los alumnos a la matemática como un contenido irresistible, donde se expone para que se aportará en la vida cotidiana con estos conocimientos y como aplicarlos.
- Trabajo en equipo: se intercambia conocimientos, así como sirve de elemento de apoyo el uno con el otro.
- Temas completos y claros: agotar un tema hasta conseguir que sea asimilado por los estudiantes.
- Promover la participación activa: con el fin de que se logren asimilar los procesos, a pesar de que en ocasiones no se logre obtener las respuestas correctas.
- Explicación clara y concreta de donde se han cometido los errores para lo lograr el resultado correcto, ya que es importante la retroalimentación.
- Potenciar la autoestima

1.4.4 Técnicas para la enseñanza de las cónicas

Para la enseñanza de las secciones cónicas es necesario que se conozca por parte de los estudiantes los diversos caminos existentes para llegar al concepto matemático de cada uno de estos. Es importante partir con su construcción con regla y compás, reconociéndolas como envolventes de tangentes mediante el doblado de papel, construir la cónica conociendo sus propiedades lo cual sirve para que se logre visualizar, explicar y formalizar el comportamiento gráfico y analítico de las cónicas. (Mata, 2016).

Los objetivos del currículo nacional vigente del área de Matemática para el bachillerato indican que se debe valorar el uso de las tecnologías para realizar cálculos y resolver problemas de la realidad de manera razonada; así como el desarrollo de la curiosidad y creatividad mediante el manejo de herramientas matemáticas (Ministerio de Educación, 2019). Esto también implica buscar las estrategias metodológicas que permitan desarrollar clases activas y que se apoyen recursos didácticos a través de la tecnología.

Según Laborda (2005) en su libro las nuevas tecnologías en la educación, expone que el aprendizaje haciendo uso las TIC es muy beneficioso para los estudiantes, e incluso para aquellos poco motivados y con poco potencial. Puesto que se consigue varios logros en ellos como despertar su interés y creatividad en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Existen nuevas técnicas para la enseñanza de las cónicas (circunferencia, elipse, parábola, hipérbola) en el nivel secundario, como el software de geometría dinámica que promueven un mejor entendimiento y construcción de conceptos al mismo tiempo incentivan a la exploración logrando conocer características y propiedades singulares de cada cónica y sus elementos. (Ramírez, 2013sa).

1.5 Las tecnologías de la información y comunicación (TIC).

El adelanto y los avances que la sociedad experimenta día a día es importante más aún cuando casi todos los procesos que se conocen dentro de la sociedad se encuentran automatizados, las TICs constituyen un importante apoyo dentro de la educación, ya que son herramientas interactivas que aportan al proceso educativo el aporte colaborativo y el que se permanezca actualizado con los avances a nivel global.

Las tecnologías de la información y la comunicación son herramientas y recursos que se emplean para el proceso, administración y distribución de información mediante elementos tecnológicos como, ordenadores, comunicaciones, teléfonos, equipos informáticos, etc. De acuerdo a Thompson (2016), las TICs pueden definirse como el grupo de dispositivos, herramientas, equipos y componentes electrónicos que cuentan con la capacidad de procesar información que aportan para el desarrollo y el crecimiento de los individuos y las organizaciones.

En lo que se puede respecta al ámbito educativo, se puede mencionar que las TICs son de alta importancia en el proceso enseñanza-aprendizaje, en los últimos años se han constituido en un elemento clave para el desarrollo de la educación, su influencia y aplicación es por parte de docentes, estudiantes, comunidad educativa en general.

1.5.1 Las páginas web en la educación

El sitio web es una herramienta de apoyo al proceso, enseñar - aprender; permitiendo brindar y proponer información relevante actividades que combinan la docencia presencial y presencial tecnología remota. Como tal, se sugiere que el propósito de usar este sitio es compartir información y discutir con los estudiantes acerca de temas que estemos enseñando, en este caso la circunferencia y la elipse, generando un interés innovador de los estudiantes por las matemáticas, basado en el currículo y otras necesidades específicas recomendaciones en el plan de estudios.

Por tanto, para lograr este objetivo, las TIC como herramienta de innovación el proceso de enseñanza estimula la búsqueda del conocimiento. Y actuar como puente entre la realidad y la parte tecnológica. El diseño de un sitio web donde participan tanto docentes como estudiantes y padres de familia, permite no solo un buen direccionamiento

de la información, sino una herramienta didáctica que motiva el aprendizaje y hace sentir líderes a estudiantes y docentes, promoviendo la participación

Si bien el empleo de TICs es importante para desarrollar los contenidos matemáticos, el aprendizaje colaborativo con la intervención de esta herramienta, también estimula la comunicación interpersonal, fundamental en los aprendizajes virtuales, facilitan el trabajo colaborativo ya que se da oportunidad a los estudiantes de compartir sus criterios en la solución de problemas y toma de decisiones, particularmente hablando de las secciones cónicas y la ayuda de las TICs para ello, presenta como característica el empleo de muchas fórmulas para resolver ejercicios, y su fundamentación es limitada. (Ramírez, 2013).

Para Calderón (2017), resulta positivo el uso de técnicas visuales y tácticas para el aprendizaje de secciones cónica, ya que se puede evidenciar interactividad con conceptos geométricos que en forma natural desarrollan el proceso de aprendizaje y enseñanza de la geometría. Sin embargo, el empleo de TICs para la resolución de problemas geométricos y analíticos, como el caso de la aplicación en la enseñanza de cónicas, facilitan la interpretación y a la vez afianza la relación de los estudiantes y el conocimiento.

El doblado de papel en la enseñanza de cónicas debe ser complementado con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, que ofrecen alternativas para explorar el desarrollo de ejercicios matemáticos, esto debido al gran avance de softwares que aportan para el desarrollo del conocimiento, así como el gran aporte en la enseñanza, desarrollo de competencias, conocimientos y valores fundamentales. (Molina, 2015).

1.5.2 Uso de softwares matemáticos en la educación.

El uso de recursos informáticos, específicamente softwares matemáticos en la educación, es un proceso iniciado hace aproximadamente 20 años atrás, pero es en los últimos años donde se ha evidenciado un mayor apoyo en estos, para los procesos de enseñanza. Ahora, es importante señalar que no se puede esperar que por emplear recursos informáticos en la enseñanza de las matemáticas, esto va a ser más comprensible o más sencillo, es importante que antes de su uso, los estudiantes sepan lo que están realizando, para conocer y tener claridad sobre los datos que ingresan al software empleado. (Larios, 2017).

Según Meza y Cantarell (2012) el uso de softwares matemáticos permite la interacción entre el docente y el alumno, generando una dinámica enriquecedora para ambos, en la que el centro del proceso es el estudiante, el cual se hace responsable por la calidad del aprendizaje. Teniendo en cuenta que las ecuaciones de cada una de ellas son muy importantes, puesto que son la base de un gran número de temas posteriores. Es por eso que la propuesta planteada nace como respuesta a los retos encontrados durante las prácticas pre profesionales al momento de planificar las sesiones de clase.

El uso de softwares matemáticos para la enseñanza si se selecciona el correcto, tendrá la capacidad de incentivar el interés en los educandos.

Larios (2017), menciona algunas ventajas del uso de software en el aprendizaje de las matemáticas:

- Conecta a las matemáticas con otras áreas de conocimiento que los estudiantes pueden aprender, como la física y la tecnología.

- Posibilita la creación de micro mundos que permiten la exploración y conjeturación
- Permite el desarrollo cognitivo del alumno
- Permite que el alumno posea el control del tiempo, el nivel de aprendizaje.
- Fomenta el trabajo en equipo
- El alumno participa en la construcción activa de su conocimiento.
- El estudiante aprende de sus errores y puede evidenciarlos en forma directa al hacer uso del software seleccionado.
- En cuanto al uso de terminología, presentación de los hechos y principios se cuenta con precisión científica.
- Permite exponer temas o conceptos a través de medios audiovisuales.

Algunos de los programas que se emplean para el aprendizaje de las matemáticas en nivel secundario, son:

- GeoGebra
- Geometría Dinámica
- Desmos

1.5.3 Software para la enseñanza de cónicas

Para Gaspar (2016), existen muchas opciones sobre las cuales se puede trabajar para la enseñanza-aprendizaje de las cónicas, no se podría decir si una es mejor o peor, ya que depende mucho también de la destreza que aplica el docente para poder impartir el conocimiento sobre esta área. Estos softwares son conocidos como programas de Geometría Dinámica, proporcionando una gran ayuda para la experimentación.

Existen diversos softwares que son empleados en la enseñanza de cónicas dadas sus características estructurales, operativas, fácil manejo y aplicación, entre ellas podemos mencionar:

- Descartes: creación de unidades didácticas interactivas
- GeoGebra versión 5: dualidad en pantalla, una expresión en la ventana algebraica se corresponde con un objeto en la ventana geométrica y viceversa.
- Cinderella: programado en Java posee potentes algoritmos utilizando geometría proyectiva compleja.
- Desmos: software que permite la creación de clases y toma de lecciones, además, de tener todas las utilidades en la rama de la matemática.

Los programas mencionados son prácticos para la enseñanza de cónicas, su proceso es interactivo, innovador, es una herramienta de apoyo para destrezas y habilidades de desarrollo del pensamiento lógico.

1.6 Desmos

De acuerdo a lo que se expone en la página de la aplicación, Desmos es una plataforma online para la aplicación de la matemática plana, extremadamente versátil, intuitiva y simple de usar.

1.6.1 ¿Qué es Desmos?

Desmos es una plataforma que se compone de una calculadora gráfica, una calculadora con cuatro campos de entrada, una calculadora científica y una herramienta de geometría dinámica, el factor diferenciador de desmos se encuentra en las actividades y secuencias didácticas que ofrece. (Beltrán, 2018).

Otro concepto define a desmos como un graficador de secciones cónicas y otros gráficos de geometría analítica. (Calle, 2020)

1.6.2 ¿En qué dispositivos se puede instalar?

Desmos es una herramienta para Windows y para sistemas Android

En dispositivos como celulares y tablets que poseen sistema Android no requiere conexión a internet para su uso.

Para computadores con sistema Windows es importante que se cuente con internet.

1.6.3 Aplicación de Desmos en la enseñanza de la matemática en las cónicas

Promover el uso de medios y equipos electrónicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cónicas es parte importante de trabajo colaborativo, discusión e intercambio entre los involucrados de los procedimientos educativos. Dentro del uso de estos medios se emplea la plataforma desmos.

En la construcción de secciones cónicas a través de desmos, los estudiantes exploran las conexiones entre representaciones y gráficas de secciones cónicas y a la vez realizan su trabajo mediante retos gráficos. Este procedimiento puede realizarse tanto en tablets como en computadores.

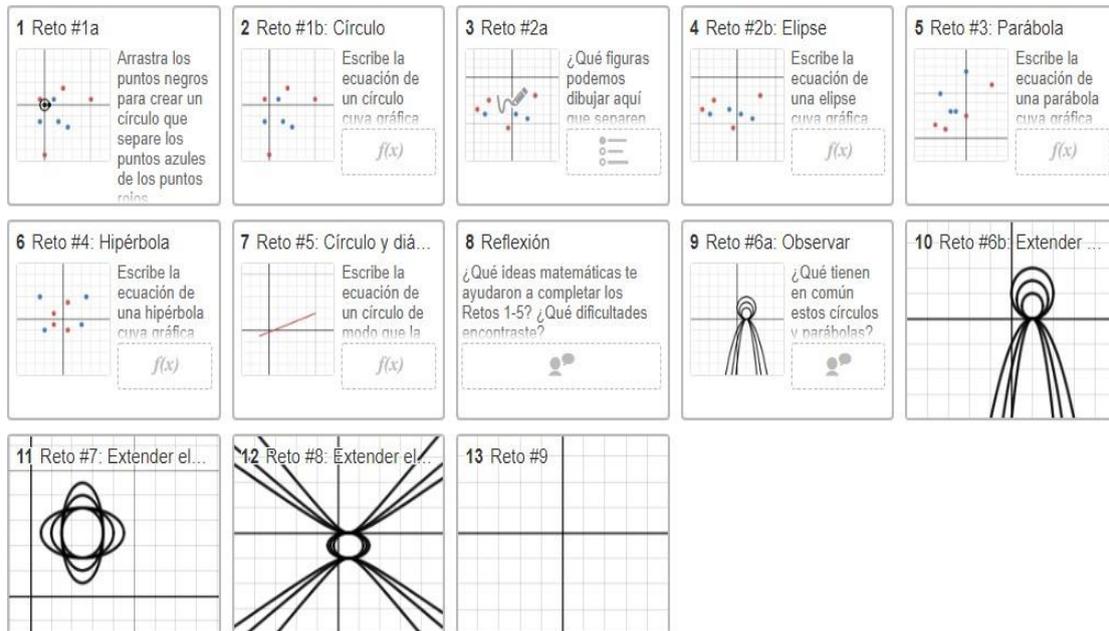
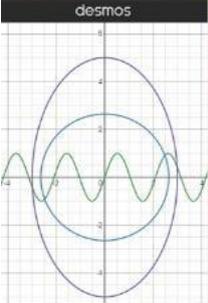


figura 2 Aplicaciones de Desmos
Fuente: Elaboración propia

Como ejemplo se describirá el proceso para graficar una elipse

1. Ingresar a la plataforma
2. Abrir gráfica
3. Elegimos la opción sección cónica elipse
4. Abrir gráfica
5. Nos presenta una serie de ecuaciones ordinarias de una hipérbola sobre el eje horizontal
6. Seleccionamos la ecuación y la adaptamos a los datos con los que contamos
7. Determinamos longitud sobre el eje principal, longitud sobre el eje secundario
8. La longitud focal es automática
9. Determinamos los focos (izquierda, derecha)

SOFTWARE
MATEMÁTICO

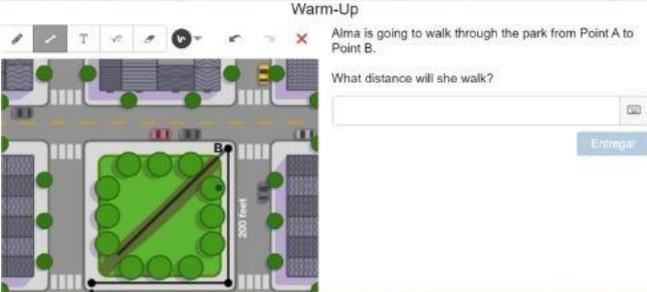
CALCULADORA GRÁFICA

La herramienta DESMOS, entre sus funciones, permite desarrollar gráficas de cualquier tipo de operación, función o ecuación que se ingrese en este software.



ACTIVIDADES INTERACTIVAS

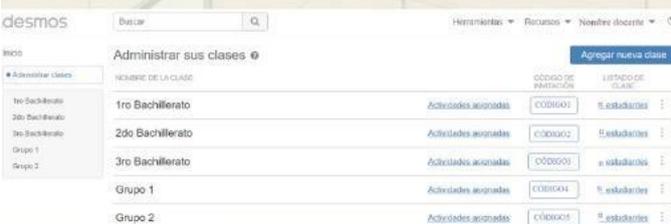
Aprender de manera creativa es mucho mejor. Esta herramienta permite crear cuestionarios con preguntas interactivas, en donde se puede graficar, dibujar, escribir, entre otros. De modo que, se modela situaciones o problemas, para aplicar conceptos matemáticos dentro de las mismas.





CLASES

La plataforma permite crear clases o grupos de estudiantes para asignar tareas o actividades, enviar notificaciones, entre otros. En otras palabras, resulta ser un aula virtual en donde se puede acceder a todas las herramientas y recursos que ofrece DESMOS.



Nombre de la clase	Actividades asociadas	Código de partición	Lista de estudiantes
1ro Bachillerato	Actividades asociadas	C000001	5 estudiantes
2do Bachillerato	Actividades asociadas	C000002	5 estudiantes
3ro Bachillerato	Actividades asociadas	C000003	5 estudiantes
Grupo 1	Actividades asociadas	C000004	5 estudiantes
Grupo 2	Actividades asociadas	C000005	5 estudiantes

figura 3 Infografía de Desmos
Fuente: Elaboración propia

1.7 GeoGebra

De acuerdo a lo que señala la página correspondiente a la plataforma GeoGebra, éste es un software matemático donde se conjugan los conocimientos conceptuales que se posee con prácticas experimentales, en esta plataforma se puede realizar ejercicios de geometría, álgebra, estadística, cálculo en registros gráficos, análisis y organización en hojas de cálculo.

1.7.1 ¿Qué es GeoGebra?

GeoGebra es el que lo refiere como un software de geometría analítica que se emplea en la enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos, posee ventajas didácticas y su uso constituye el empleo de una herramienta dinámica. (Vera, 2017).

1.7.2 ¿En qué dispositivos se puede instalar?

GeoGebra puede instalarse en dispositivos habilitados para navegar en Internet Explorer 11, versiones de Google Chrome, Safari, Mozilla Firefox o Edge. Los dispositivos pueden ser laptops, computadores de escritorio, tablets y dispositivos celulares, estos equipos deben poseer sistema Windows, Mac, Linux, IOS y Android.

1.7.3 Aplicaciones de GeoGebra en la enseñanza de la matemática (cónicas)

GeoGebra es una estrategia innovadora empleada por docentes para la enseñanza de cónicas que empleando el conocimiento a través de las coordenadas cartesianas y las funciones algebraicas facilitan el estudio de funciones representadas en gráficas.

GEOGEBRA

Ideado por Markus Hohenwarter en el marco de su trabajo de tesis de Maestría, presentada en el año 2002 en la Universidad de Salzburgo, Austria.

Tipo de programa
Geometría dinámica

GeoGebra es un software de matemáticas para todo nivel educativo. Reúne dinámicamente geometría, álgebra, estadística y cálculo en registros gráficos, de análisis y de organización en hojas de cálculo. GeoGebra, con su libre agilidad de uso de versiones

Aplicaciones - Características	Calculadora científica	Calculadora gráfica	Geometría	3D	CAS	Clásico
Cálculos numéricos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Operaciones con funciones	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Operaciones con fracciones	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gráficas		✓	✓	✓	✓	✓
Deslizadores		✓	✓	✓	✓*	✓
Vectores y matrices		✓	✓	✓	✓*	✓
Tabla de valores		✓			✓	✓
Construcciones geom.			✓	✓		✓
Gráficos 3D				✓		✓
Cálculos simbólicos				✓	✓	✓
Derivadas e integrales				✓	✓	✓
Solución de ecuaciones				✓	✓	✓

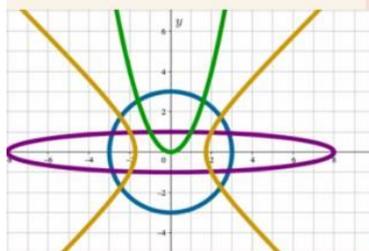
GeoGebra está escrito en Java y por tanto está disponible en múltiples plataformas:

GeoGebra

- Microsoft Windows: todas.
- Apple macOS: 10.6 en adelante.
- Linux: compatible con Debian, Ubuntu, Red Hat y OpenSUSE.
- Android: depende del dispositivo.
- Apple iOS: 6.0 o posterior.

Datos interesantes

- GeoGebra reúne gráfica y dinámicamente álgebra y geometría, análisis y hojas de cálculo.
- Potentes herramientas en armonía con una interfaz intuitiva y ágil
- Herramienta de autoría para crear recursos de aprendizaje interactivos como páginas web
- ¡Políglota! Porque está disponible en cada idioma requerido por los millones de usuarios del mundo.
- Software de código abierto libre y disponible para usos no comerciales



Las principales características de Geogebra son:

1. Es un recurso para la docencia de las matemáticas basada en las TIC, útil para toda la educación secundaria.
2. Permite realizar acciones matemáticas como demostraciones, supuestos, análisis, experimentaciones, deducciones, etc.
3. Combina geometría, álgebra y cálculo. También deriva, integra, representa...
4. Permite construir figuras con puntos, segmentos, rectas, vectores, cónicas y genera gráficas de funciones que pueden ser modificadas de forma dinámica utilizando el ratón.

figura 4 Infografía de GeoGebra
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Introducción

El enfoque de este trabajo fue cuantitativo y debido a la crisis sanitaria que enfrenta el país, la técnica a aplicarse fue una encuesta, de forma virtual, y de instrumento, el cuestionario con preguntas cerradas, en Google Forms (link de la encuesta: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf3ywZmwdJM-xXdbD696gqjiNyYnu4Mfc_i2sXHf8nDKSljNg/viewform, ver Anexo #2); con el objetivo de analizar estadísticamente los recursos que utilizó el docente al momento de impartir la enseñanza de la circunferencia y elipse y cómo le gustaría aprender el tema de circunferencia y elipse.

La población para esta investigación fue el tercero de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa “San José de la Salle”, porque es el grupo de estudiantes que ya abordaron la asignatura y que ayudaron a cumplir con el objetivo. Además, se contaba con los permisos respectivos.

La población fue de 54 estudiantes, sin embargo, la encuesta fue respondida por 47 estudiantes, a través de las cuales se determinó la aplicación de herramientas tecnológicas por parte de los docentes para los procesos educativos, así como la incidencia que softwares y/o plataformas tienen sobre la asimilación de contenidos por parte de los estudiantes.

2.2 Análisis de resultados

De la herramienta aplicada, se obtienen los siguientes resultados:

La variable analizada es la edad, la misma que se presenta a continuación:

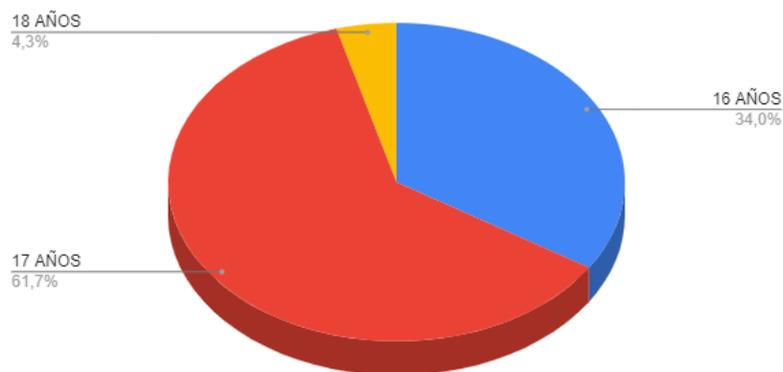


figura 6 Edad

Fuente: Elaboración propia

Del total de encuestados el 61.70% se ubican en la edad de 17 años, que representan 29 de los 47 encuestados, el 34% de ellos están en la edad de 16 años y 2 de 18. Lo cual indica que los estudiantes a quienes se les aplicó la encuesta pertenecen al nivel de bachillerato.

La variable analizada es el sexo, la misma que se presenta a continuación:

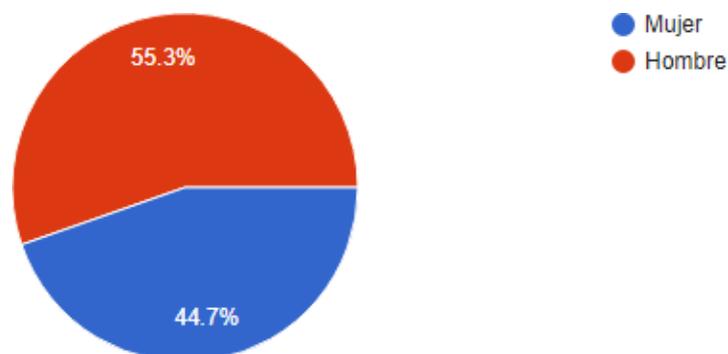


figura 7 Sexo

Fuente: Elaboración propia

El 55.3% de los encuestados son hombres y en un 44.7% son mujeres. Existiendo un equilibrio entre los encuestados.

1. Señale según su perspectiva: El estudio de la Circunferencia es:

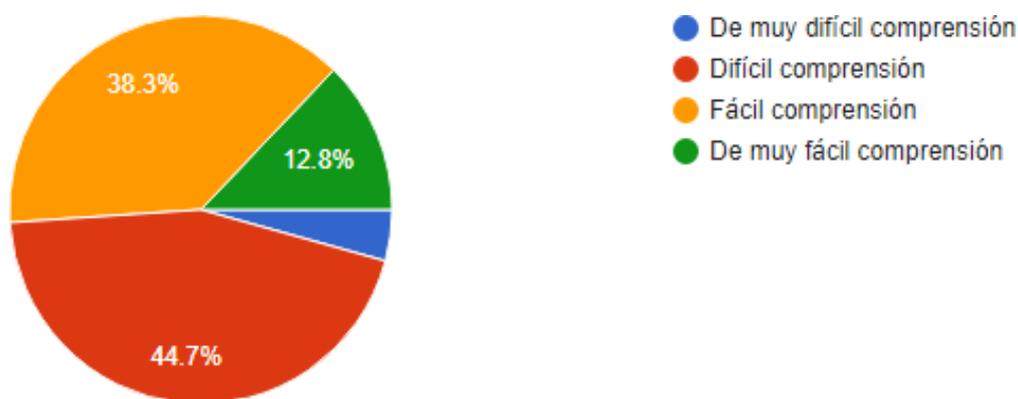


figura 8 Señale según su perspectiva: El estudio de la Circunferencia es:

Fuente: Elaboración propia

El 44.7% considera que el estudio de la circunferencia es de difícil comprensión, mientras que el 38.3% considera lo contrario, esto es que es de fácil comprensión. Lo cual muestra que, se presenta un alto grado de estudiantes que ven dificultades en el aprendizaje de esta temática, y, si bien es cierto, entre su fácil y muy fácil entendimiento los porcentajes son más altos, puesto que son 51.10%. Sin embargo, los resultados muestran también que existe la necesidad de renovar las metodologías y estilos de enseñanza por aquellos estudiantes que sí presentan dificultades en el aprendizaje de esta temática, puesto que, claramente la cifra es muy representativa (en total, 48.9%).

2. Señale según su perspectiva: El estudio de la Elipse es:

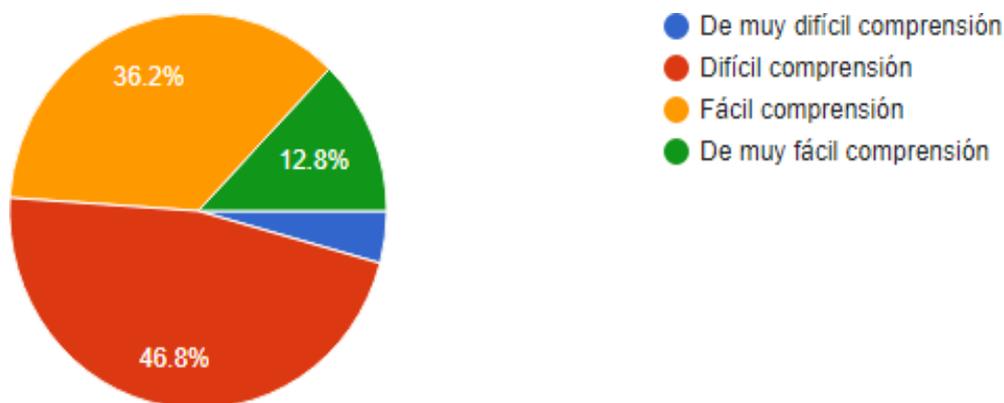


figura 8 Señale según su perspectiva: El estudio de la Elipse es:

Fuente: Elaboración propia

Se considera de los resultados logrados en esta interrogante, que el estudio de la elipse entre difícil y muy difícil comprensión alcanza el 51%, mientras que se obtiene 49% de resultados entre fácil y muy fácil comprensión; si bien estos valores se encuentran muy próximos, existe mayor cantidad de estudiantes que presentan dificultades en esta temática, además, en comparación con los resultados obtenidos en la anterior interrogante plateada este porcentaje incrementa. Por lo que se puede concluir que, una vez más, los estudiantes que presentan y no presentan dificultades, están divididos, siendo en este caso, que más de la mitad tiene inconvenientes en cuanto al aprendizaje de la temática.

3. Cuando se impartió el tema de circunferencia y elipse, ¿El docente utilizó algún software matemático para la explicación?

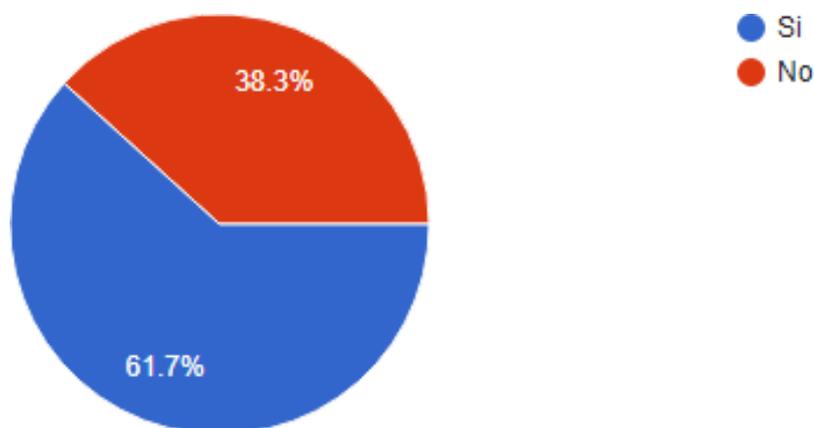


figura 9 Cuando se impartió el tema de circunferencia y elipse, ¿El docente utilizó algún software matemático para la explicación?

Fuente: Elaboración propia

El 61.70% manifiesta que sí se empleó, por parte de los docentes, un software cuando se impartió la enseñanza de circunferencia y elipse. Por otro lado, el 37.30% restante recibió una enseñanza sobre la temática mencionada con métodos educativos tradicionales. De los resultados expuestos, se puede concluir que a pesar que la mayoría de estudiantes encuestados sí recibieron clases con el uso de software matemático, la cifra opuesta resulta ser un tanto significativa, y a la cual se le debería prestar atención, puesto que, (más adelante se evidencia), los estudiantes consideran que aprenden mejor con el uso de la tecnología.

4. Si su respuesta fue afirmativa, escriba el nombre del Software utilizado.

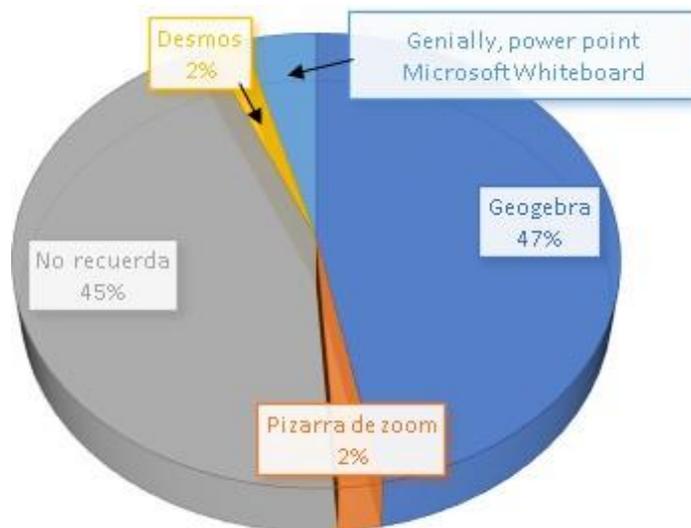


figura 10 Si su respuesta fue afirmativa, escriba el nombre del Software utilizado

Fuente: Elaboración propia

Del total de estudiantes él 47% ha empleado la plataforma GeoGebra haber recibido el empleo de software en su proceso de enseñanza de circunferencias y elipses, seguido un 45% manifestaron que no recuerdan haber utilizado un software durante su aprendizaje, un 4% manifiesta que utilizo otro software, finalmente Desmos-Pizarra con el 4% , se interpreta que las razones por las que utilizan mayormente GeoGebra serían por su accesibilidad, uso fácil y amigable, popularidad, entre otros.

5. ¿Cómo podría complementar el docente las clases impartidas sobre la circunferencia y elipse?



figura 11 ¿Cómo podría complementar el docente las clases impartidas sobre la circunferencia y elipse?

Fuente: Elaboración propia

Los estudiantes manifiestan que sería importante complementar la enseñanza por parte de los docentes con la realización de más ejercicios en clase, con el 27%, desarrollando problemas de aplicación el 17% con el empleo de recursos tecnológicos el 16%, mediante simulaciones el 14%, empleando softwares matemáticos el 14%, el 8% observando videos y a través del uso de aplicaciones en móviles el 4%. De los porcentajes expuestos para los estudiantes es necesario aplicar una o más herramientas para ampliar su proceso de enseñanza. Lo cual es un indicador que los métodos tradicionales empleados no son satisfactorios para la asimilación eficaz de conocimientos.

6. De los siguientes tipos de recursos, ¿Cuál considera usted que le ayudaría a comprender mejor el tema de circunferencia y elipse?

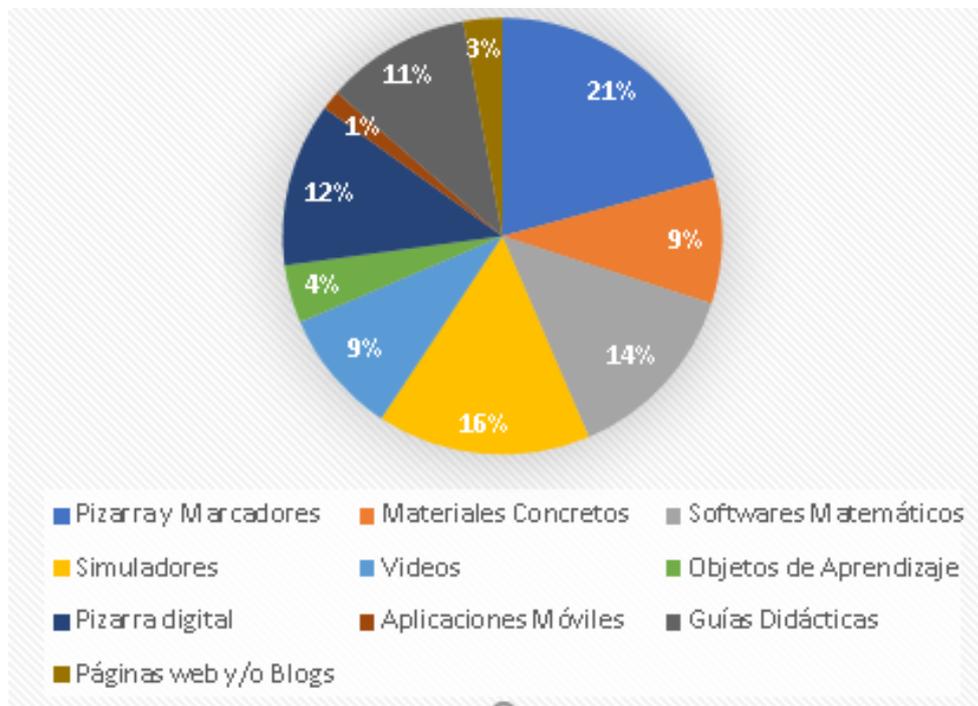
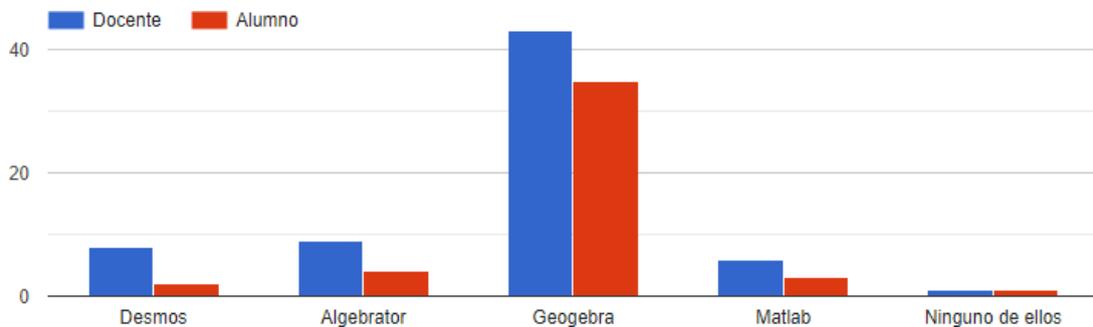


figura 12 De los siguientes tipos de recursos, ¿Cuál considera usted que le ayudaría a comprender mejor el tema de circunferencia y elipse?

Fuente: Elaboración propia

Con el fin de aportar para el desarrollo y mejor asimilación de los conceptos de la enseñanza en lo que respecta a la circunferencia y elipse se consideran algunos recursos que podrían aportar para ello, siendo que se considera que el 21% piensa que es importante el uso de herramientas tradicionales como pizarra y marcadores, simuladores con el 16%, software matemáticos el 14%, pizarra digital en un 12%, guías didácticas el 11%, existen otros recursos que se consideran como aporte pero en porcentajes menores como, materiales, videos, páginas web, aplicaciones metodológicas, etc. Se evidencia que hay que implementar mejores técnicas de enseñanza para dejar atrás el modelo de enseñanza tradicional e innovar para darle más importancia al uso de tecnología dentro del proceso de enseñanza

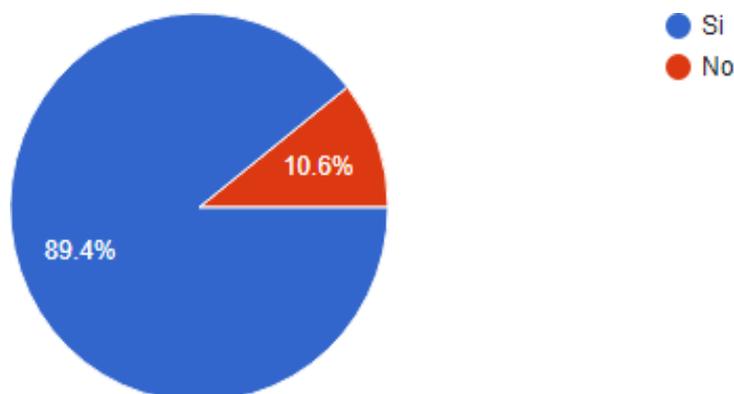
7. ¿Ha utilizado usted o el docente uno de los siguientes softwares para impartir el tema de cónicas? Puede señalar una o ninguna opción.



*figura 13 ¿Ha utilizado usted o el docente uno de los siguientes softwares para impartir el tema de cónicas? Puede señalar una o ninguna opción
Fuente: Elaboración propia*

Para la enseñanza de cónicas el recurso mayormente empleado es la plataforma GeoGebra tanto para estudiantes como para docentes, seguido de algebrator, desmos resulta en la tercera opción para docentes mientras que para los estudiantes es Matlab se manifiesta que se debe implementar otros tipos de softwares matemáticos y no solo utilizar uno.

8. Le gustaría que su docente utilice algún software matemático para impartir las clases de circunferencia y elipse?



*figura 14 Le gustaría que su docente utilice algún software matemático para impartir las clases de circunferencia y elipse?
Fuente: Elaboración propia*

Del análisis de la figura 14 se tiene que a los estudiantes les gustaría que el docente utilice softwares matemáticos para el desarrollo de las clases de circunferencia y elipse, pues son herramientas que ayudan a la comprensión de diferentes temas, y en el caso de geometría analítica se puede evidenciar los diferentes elementos de las cónicas mencionadas de manera dinámica.

Como conclusiones de la aplicación de las encuestas se tiene que:

- De acuerdo a la investigación realizada, se puede expresar que un 47% de los estudiantes consideran que tanto la circunferencia como la elipse son de difícil comprensión, además que los recursos empleados en el proceso de enseñanza estuvieron dentro de la misma línea, ya que el docente utilizó en un 47% GeoGebra y un 8% de otros softwares matemáticos, al momento de impartir clases se evidenció que hace falta el implemento de más recursos tecnológicos con el fin de llamar la atención del estudiante y así lograr que se interese por la asignatura.
- Por otra parte, el docente es un actor importante en el crecimiento de los conocimientos que adquieren los estudiantes, y el recurso didáctico que éste utilice para llevar la clase de modo más fácil y entendible; puesto que el 58% de los encuestados manifiesta que sería de gran ayuda el uso de softwares matemáticos, simuladores recurso como una página web y el uso de las Tics son indispensables al momento de aprender matemáticas. De igual manera un 56% menciona que docente debería complementar las clases haciendo usos de recursos tecnológicos que beneficien el aprendizaje de los alumnos.

- Es así, que a partir del análisis se puede descifrar que el implementar algún recurso didáctico especialmente GeoGebra-Desmos dentro de una página web mejoren el aprendizaje de la circunferencia y la elipse contribuirá en la interacción docente - docente favoreciendo de esta manera al estudiante en el fortalecimiento de nuevos conocimientos.
- Aprender matemáticas no es fácil, muchos estudiantes suelen tomar a la asignatura como monótona según el estudio realizado, así mismo el uso de las TICs para ellos es algo muy interesante e indispensables en su aprendizaje, de la misma manera si se implementa algún recurso tecnológico en la clase.

CAPÍTULO III

PROPUESTA

3.1 Descripción de la Guía Didáctica

En este capítulo, se plantea la propuesta, que se trata acerca de un manual que servirá de guía al docente para llevar las clases de acuerdo al modelo pedagógico TPACK. Dicho manual está diseñado dentro de un sitio web, creado con la herramienta Google Sites mediante el siguiente link.

<https://sites.google.com/ucuenca.edu.ec/circunferenciayelipse/inicio>

En éste, se encuentran varios recursos e instrumentos digitales con los que el docente puede desarrollar las clases, así también, teoría e información base que servirá para la construcción de conocimientos y del mismo modo, reforzar las conclusiones a las que lleguen los estudiantes con la realización de las actividades planteadas.

En este sentido, la página web contempla seis clases relacionadas con los temas de las cónicas, circunferencia y elipse, puntualmente, sus ecuaciones; dentro de la misma se tiene a disposición varios recursos digitales, los cuales cumplen ciertas funciones dependiendo de la sección en la que se encuentren, es decir, sean actividades de anticipación, construcción y consolidación. Los recursos virtuales son:

- **Liveworshets:** Permite crear cuestionarios interactivos con preguntas de opción múltiple, completar, arrastrar la respuesta correcta, incluir videos, sonidos, entre otros.
- **Geogebra:** Una calculadora gráfica que permite representar las ecuaciones de las cónicas dentro del plano cartesiano.

- DESMOS: Plataforma virtual que permite al docente crear cuestionarios, además de contar con herramientas de graficación, calculadora, entre otros.
- Nearpod: Sitio web donde se pueden crear evaluaciones interactivas con preguntas como: buscar los pares, cuestionarios, entre otros.
- Quizizz: Recurso virtual donde se pueden crear presentaciones en las que los estudiantes pueden interactuar en tiempo real, además de las evaluaciones.
- Educaplay: Se pueden crear cuestionarios interactivos con diferentes tipos de preguntas.
- Google documentos: Al igual que Microsoft Word, permite crear documentos.
- Formative: Es una plataforma que permite crear evaluaciones con preguntas de base estructurada, rúbricas, opción múltiple, entre otros. Además, permite subir archivos por parte de estudiantes y profesores, como fotografías, videos, y más.

Se sugiere trabajar con esta guía en Segundo de Bachillerato General Unificado, específicamente, de la Unidad Educativa La Salle, Cuenca; de acuerdo a lo estipulado en el Currículo Nacional Ecuatoriano de Educación del 2016, ya que son temas que, según la Institución se aborda en ese nivel.

Las destrezas con criterio de desempeño relacionadas con las cónicas, circunferencia y elipse:

- M.5.2.17. Escribir y reconocer las ecuaciones cartesianas de la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola con centro en el origen y con centro fuera del origen para resolver y plantear problemas (por ejemplo, en física: órbitas

planetarias, tiro parabólico, etc.), identificando la validez y pertinencia de los resultados obtenidos. (Ministerio de Educación, 2016, p. 1262)

En virtud de lo mencionado anteriormente, el objetivo principal de esta propuesta es brindar a los docentes herramientas, recursos y una guía que les permita llevar sus clases de acuerdo a las nuevas exigencias en cuanto a competencias tecnológicas.

Adicional, se elaboraron planificaciones microcurriculares para cada una de las clases, en las que se incorpora el ciclo del aprendizaje estipulado por la Institución Educativa, al igual que el formato, mismas que se presentan a continuación.

Tabla 1: Clase 1

1. DATOS INFORMATIVOS						
DOCENTE:		ÁREA:	Matemática	CURSO:	2º BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO	PARALELOS:
		ASIGNATURA:	Matemática			
Nº DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	5	TÍTULO DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	CÓNICAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	Producir, comunicar y generalizar información de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos para comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país y tomar decisiones con responsabilidad social. Desarrollar la curiosidad y la creatividad en el uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.	
EJE TRANSVERSAL	Protección y cuidado del medio ambiente		Nombre de la Clase:	Ecuación canónica de la circunferencia con centro en el origen		

VALOR	Responsabilidad, honestidad, trabajo, respeto.	Enlace:	https://sites.google.com/ucuenca.edu.ec/circunferenciayelipse/inicio/circunferencia/ecuaci%C3%B3n-con-centro-en-el-origen
--------------	--	----------------	---

2. PLANIFICACIÓN

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p>Escribir y reconocer la ecuación cartesiana de la circunferencia con centro en el origen para resolver problemas Ref.M.5.2.17.</p>	<p>Anticipación:</p> <p>Mediante la producción del estudiante, previo a la clase, resuelve el cuestionario de LiveWorsheet accediendo al enlace del que se dispone en el sitio web.</p> <p>Se reciben los resultados de los estudiantes a través del medio que convenga (ej.: correo, plataforma institucional, red social, otros).</p> <p>En clase, se realiza una retroalimentación general, mediante una lluvia de ideas con base en las preguntas del cuestionario y los resultados que obtuvieron los estudiantes.</p>	<p>Texto.</p> <p>Calculadora</p> <p>Computador.</p> <p>Guía (página web).</p> <p>Cuaderno del estudiante.</p> <p>Hojas perforadas de cuadros.</p>	<p>Resuelve actividades, ejercicios y problemas de aplicación de las ecuaciones de la circunferencia.</p>	<p>Define a la circunferencia como lugar geométrico.</p> <p>Identifica los elementos de la circunferencia dentro del plano cartesiano.</p> <p>Demuestra la ecuación canónica de la circunferencia con centro en el origen, a</p>	<p>TÉCNICA: Producción del estudiante.</p> <p>INSTRUMENTO:</p> <p>Cuestionario de LiveWorksheet.</p> <p>TÉCNICA:</p> <p>Observación/Lección.</p>

	<p>Construcción:</p> <p>Se utiliza la herramienta de GeoGebra brindada para que los estudiantes aprecien y observen de dónde parte la ecuación canónica de la circunferencia con centro en el origen, además, previo a la clase, los estudiantes acceden a un video de Youtube que indica cómo se construye la ecuación.</p> <p>Se interactúa con el GeoGebra y el valor del radio de la circunferencia para demostrar el cumplimiento de la ecuación en todos los casos.</p> <p>Una vez se conozca la ecuación mencionada, se procede a utilizar la herramienta de Desmos para realizar algunos ejercicios y responder preguntas mediante cuestionarios interactivos. (Nota: no hace falta que todos los estudiantes respondan cada pregunta, y de manera correcta, pues es la fase de construcción)</p>			<p>través de la aplicación del Teorema de Pitágoras.</p> <p>Resuelve problemas y ejercicios de aplicación.</p>	<p>INSTRUMENTOS:</p> <p>Cuestionario interactivo elaborado en Desmos.</p> <p>TÉCNICA: Prueba objetiva.</p> <p>INSTRUMENTO:</p> <p>Cuestionario elaborado en Nearpod.</p> <p>TÉCNICA: Resolución de problemas.</p> <p>INSTRUMENTO: Hoja de Trabajo.</p>
--	--	--	--	--	---

UCUENCA

	<p>Consolidación:</p> <p>Para finalizar la clase se realiza una lección guiada con los estudiantes mediante la herramienta de Nearpod. En este caso los estudiantes deben demostrar sus aprendizajes y aplicarlos. La calificación se registrará dentro de la misma plataforma mencionada.</p> <p>Por último, se envía a los estudiantes tarea de Ejercicios y Problemas Propuestos; que se recibirán para su respectiva revisión y calificación.</p>				
--	--	--	--	--	--

Tabla 2: Clase 2

1. DATOS INFORMATIVOS								
DOCENTE:			ÁREA:	Matemática	CURSO:	2º BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO	PARALELOS:	
			ASIGNATURA:	Matemática				
Nº DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	5	TÍTULO DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	CÓNICAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	Producir, comunicar y generalizar información de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos para comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país y tomar decisiones con responsabilidad social.			
						Desarrollar la curiosidad y la creatividad en el uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.		
EJE TRANSVERSAL	La protección del medio ambiente.			Nombre de la Clase:	Ecuación de la circunferencia con centro en (h,k)			

VALOR	Responsabilidad, trabajo, respeto, convivencia.	Enlace:	https://sites.google.com/ucuenca.edu.ec/circunferenciayelipse/inicio/circunferencia/ecuaci%C3%B3n-con-centro-en-hk
-------	---	---------	---

2. PLANIFICACIÓN

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p>Escribir y reconocer la ecuación cartesiana de la circunferencia con centro en el origen para resolver problemas Ref.M.5.2.17.</p>	<p>Anticipación:</p> <p>Mediante la producción del estudiante, previo a la sesión, se proporciona a los estudiantes el enlace del LiveWorsheet que se dispone en el sitio web.</p> <p>Se reciben los resultados de los estudiantes a través del medio que convenga (ej.: correo, plataforma institucional, red social, otros).</p> <p>En clase, se realiza una retroalimentación general, con base en los resultados obtenidos.</p> <p>Construcción:</p> <p>Se utiliza la herramienta de GeoGebra brindada en el sitio web para que los estudiantes aprecien y observen</p>	<p>Computadora.</p> <p>Calculadora.</p> <p>Cuadernos.</p> <p>Guía Didáctica (sitio web).</p>	<p>Resuelve actividades, ejercicios y problemas de aplicación de las ecuaciones de la circunferencia.</p>	<p>Demuestra la ecuación canónica de la circunferencia con centro en (h,k) a través de la aplicación del Teorema de Pitágoras y la ayuda de GeoGebra.</p> <p>Resuelve problemas y ejercicios de aplicación.</p>	<p>TÉCNICA: Producción del estudiante.</p> <p>INSTRUMENTO:</p> <p>Cuestionario de LiveWorksheet.</p> <p>TÉCNICA:</p> <p>Observación/Lección.</p>

	<p>de dónde parte la ecuación canónica de la circunferencia con centro en (h,k), además de un video guía para reforzar el gráfico.</p> <p>Se interactúa con el GeoGebra y se cambia el valor del radio y centro de la circunferencia para demostrar el cumplimiento de la ecuación en cada caso.</p> <p>Una vez se conozca esta ecuación, se procede a utilizar la herramienta de Desmos para realizar algunos ejercicios y responder preguntas mediante cuestionarios interactivos que deben ser desarrollados en pares para que cada respuesta se comparta con la clase.</p> <p>Consolidación:</p> <p>Para finalizar la clase se realiza una lección guiada con los estudiantes mediante la herramienta de Quizizz. La calificación se registrará dentro de la misma plataforma mencionada.</p>				<p>INSTRUMENTOS:</p> <p>Cuestionario interactivo elaborado en Desmos.</p> <p>TÉCNICA: Prueba objetiva.</p> <p>INSTRUMENTO:</p> <p>Cuestionario elaborado en Quizizz.</p> <p>TÉCNICA: Resolución de problemas.</p> <p>INSTRUMENTO: Hoja de Trabajo.</p>
--	---	--	--	--	---

UCUENCA

	Por último, se envía a los estudiantes tarea de Ejercicios y Problemas Propuestos; que se receptorán para su respectiva revisión y calificación.				
--	--	--	--	--	--

Tabla 3: Clase 3

1. DATOS INFORMATIVOS						
DOCENTE:		ÁREA:	Matemática	CURSO:	2º BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO	PARALELOS:
		ASIGNATURA:	Matemática			
Nº DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	5	TÍTULO DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	CÓNICAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	<p>Producir, comunicar y generalizar información de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos para comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país y tomar decisiones con responsabilidad social.</p> <p>Desarrollar la curiosidad y la creatividad en el uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.</p>	
EJE TRANSVERSAL	La protección del medio ambiente.		Nombre de la Clase:	Ecuación general de la circunferencia		

VALOR	Responsabilidad, trabajo, respeto, convivencia.	Enlace:	https://sites.google.com/ucuenca.edu.ec/circunferenciayelipse/inicio/circunferencia/ecuaci%C3%B3n-general
--------------	---	----------------	---

2. PLANIFICACIÓN

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p>Escribir y reconocer la ecuación cartesiana de la circunferencia con centro en el origen para resolver problemas Ref.M.5.2.17.</p>	<p>Anticipación:</p> <p>Se garantiza la conexión con los aprendizajes previos mediante un cuestionario en LiveWorsheet que dispone en el sitio web; previo a la clase.</p> <p>Se reciben los resultados de los estudiantes a través del medio que convenga (ej.: correo, plataforma institucional, red social, otros).</p> <p>En clase, se realiza una retroalimentación general, con base en los resultados obtenidos.</p> <p>Construcción:</p>	<p>Computadora.</p> <p>Calculadora.</p> <p>Cuadernos.</p> <p>Guía Didáctica (sitio web).</p>	<p>Resuelve actividades, ejercicios y problemas de aplicación de las ecuaciones de la circunferencia.</p>	<p>Obtiene la ecuación general de la circunferencia mediante el desarrollo de la ecuación canónica con centro en (h,k)</p> <p>Resuelve problemas y ejercicios de aplicación.</p>	<p>TÉCNICA: Conexión de conocimientos previos</p> <p>INSTRUMENTO:</p> <p>Cuestionario de LiveWorksheet.</p> <p>TÉCNICA: Trabajo colaborativo</p>

	<p>Para conocer el origen de la ecuación general se plantea un trabajo en parejas para que observen dos videos explicativos: video explicativo1, video explicativo2, además de las fotografías con el desarrollo de la ecuación. Finalmente, se realiza una retroalimentación.</p> <p>Una vez se conozca la ecuación mencionada, se procede a utilizar la herramienta de Desmos para realizar algunos ejercicios y responder preguntas mediante cuestionarios interactivos.</p> <p>Consolidación:</p> <p>Para finalizar la clase se realiza una lección guiada con los estudiantes mediante la herramienta de Nearpod. En este caso los estudiantes deben demostrar sus aprendizajes y aplicarlos. La calificación se registrará dentro de la misma plataforma mencionada.</p>				<p>INSTRUMENTOS:</p> <p>Cuestionario interactivo elaborado en Desmos.</p> <p>TÉCNICA: Prueba objetiva.</p> <p>INSTRUMENTO:</p> <p>Cuestionario elaborado en nearpod.</p> <p>TÉCNICA: Resolución de problemas.</p> <p>INSTRUMENTO: Hoja de Trabajo.</p>
--	---	--	--	--	---

UCUENCA

	Por último, se envía a los estudiantes tarea de Ejercicios y Problemas Propuestos; que se receptorán para su respectiva revisión y calificación.				
--	--	--	--	--	--

Tabla 4: Clase 4

1. DATOS INFORMATIVOS								
DOCENTE:			ÁREA:	Matemática	CURSO:	2º BACHILLERATO	PARALELOS:	
			ASIGNATURA:	Matemática		GENERAL UNIFICADO		
Nº DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	5	TÍTULO DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	CÓNICAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	Producir, comunicar y generalizar información de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos para comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país y tomar decisiones con responsabilidad social.			
EJE TRANSVERSAL	Protección y cuidado del medio ambiente			Nombre de la Clase:	Ecuación canónica de la elipse con centro en el origen			

VALOR	Responsabilidad, honestidad, trabajo, respeto.	Enlace:	https://sites.google.com/ucuenca.edu.ec/circunferenciavelipse/inicio/elipse/ecuaci%C3%B3n-con-centro-en-el-origen
--------------	--	----------------	---

2. PLANIFICACIÓN

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p>Escribir y reconocer la ecuación cartesiana de la elipse con centro en el origen para resolver problemas Ref.M.5.2.17.</p>	<p>Anticipación:</p> <p>Mediante la producción del estudiante, previo a la clase, resuelve el cuestionario de LiveWorsheet accediendo al enlace del que se dispone en el sitio web.</p> <p>Se reciben los resultados de los estudiantes a través del medio que convenga (ej.: correo, plataforma institucional, red social, otros).</p> <p>En clase, se realiza una retroalimentación general, mediante una lluvia de ideas con base en las preguntas del cuestionario y los resultados que obtuvieron los estudiantes.</p>	<p>Texto.</p> <p>Calculadora.</p> <p>Computador.</p> <p>Guía (página web).</p> <p>Cuaderno del estudiante.</p> <p>Hojas perforadas de cuadros.</p>	<p>Resuelve actividades, ejercicios y problemas de aplicación de las ecuaciones de la elipse.</p>	<p>Define a la elipse como lugar geométrico.</p> <p>Identifica los elementos de la elipse dentro del plano cartesiano.</p> <p>Demuestra la ecuación canónica de la elipse con centro en el origen, a través de la aplicación de distancias entre puntos y procesos algebraicos.</p>	<p>TÉCNICA: Producción del estudiante.</p> <p>INSTRUMENTO:</p> <p>Cuestionario de LiveWorksheet.</p> <p>TÉCNICA:</p> <p>Observación/Trabajo grupal.</p>

	<p>Construcción:</p> <p>Para conocer el origen de la ecuación canónica de la elipse con centro en el origen se envía a los estudiantes un video explicativo para ser observado previo a la clase junto con el cuestionario de la anticipación. Después, en clase se retroalimenta haciendo uso de la información y teoría planteada en la página web (Elipse).</p> <p>Se realizan grupos de 4 personas para que interactúen con el GeoGebra y desarrollen las preguntas planteadas en la página web.</p> <p>Una vez se conozca a detalle los elementos de la elipse y su ecuación canónica, se procede a utilizar la herramienta de Desmos para realizar algunos ejercicios y responder preguntas mediante cuestionarios interactivos. (Nota: no hace falta que todos los estudiantes respondan cada pregunta, y de manera correcta, pues es la fase de construcción)</p>			<p>Resuelve problemas y ejercicios de aplicación.</p>	<p>INSTRUMENTOS:</p> <p>Cuestionario en sitio web (Preguntas de discusión).</p> <p>Cuestionario interactivo elaborado en Desmos.</p> <p>TÉCNICA: Prueba objetiva.</p> <p>INSTRUMENTO:</p> <p>Cuestionario elaborado en Quizizz.</p> <p>TÉCNICA: Resolución de problemas.</p> <p>INSTRUMENTO: Hoja de Trabajo.</p>
--	--	--	--	---	--

UCUENCA

	<p>Consolidación:</p> <p>Para finalizar la clase se realiza una lección guiada con los estudiantes mediante la herramienta de Quizizz. En este caso los estudiantes deben demostrar sus aprendizajes y aplicarlos. La calificación se registrará dentro de la misma plataforma mencionada.</p> <p>Por último, se envía a los estudiantes tarea de Ejercicios y Problemas Propuestos; que se recibirán para su respectiva revisión y calificación.</p>				
--	--	--	--	--	--

Tabla 5: Clase 5

1. DATOS INFORMATIVOS								
DOCENTE:			ÁREA:	Matemática	CURSO:	2º BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO	PARALELOS:	
			ASIGNATURA:	Matemática				
Nº DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	5	TÍTULO DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	CÓNICAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	Producir, comunicar y generalizar información de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos para comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país y tomar decisiones con responsabilidad social.			
						Desarrollar la curiosidad y la creatividad en el uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.		
EJE TRANSVERSAL	La protección del medio ambiente.			Nombre de la Clase:	Ecuación de la elipse con centro en (h,k)			

VALOR	Responsabilidad, trabajo, respeto, convivencia.	Enlace:	https://sites.google.com/ucuenca.edu.ec/circunferenciavelipse/inicio/elipse/ecuaci%C3%B3n-con-centro-en-hk
--------------	---	----------------	---

2. PLANIFICACIÓN

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p>Escribir y reconocer la ecuación cartesiana de la circunferencia con centro en el origen para resolver problemas Ref.M.5.2.17.</p>	<p>Anticipación:</p> <p>Se proporciona a los estudiantes el enlace del LiveWorsheet que dispone en el sitio web; previo a la clase, para conectar los conocimientos de clases pasadas.</p> <p>Se reciben los resultados de los estudiantes a través del medio que convenga (ej.: correo, plataforma institucional, red social, otros).</p> <p>En clase, se realiza una retroalimentación general, con base en los resultados obtenidos.</p>	<p>Computadora.</p> <p>Calculadora.</p> <p>Cuadernos.</p> <p>Guía Didáctica (sitio web).</p>	<p>Resuelve actividades, ejercicios y problemas de aplicación de las ecuaciones de la circunferencia.</p>	<p>Identifica la ecuación canónica de la elipse con centro en cualquier punto del plano cartesiano.</p> <p>Reconoce el cambio del eje focal y a su vez la orientación de la gráfica.</p> <p>Resuelve ejercicios y problemas propuestos.</p>	<p>TÉCNICA: Conexión de conocimientos previos</p> <p>INSTRUMENTO: Cuestionario de LiveWorksheet.</p> <p>TÉCNICA: Dialogo en clase/Cuestionario.</p> <p>INSTRUMENTOS:</p>

	<p>Construcción:</p> <p>Se utiliza la herramienta de GeoGebra brindada en el sitio web para que los estudiantes aprecien y observen de dónde parte la ecuación canónica de la elipse con centro en (h,k), además de un video guía para reforzar el gráfico.</p> <p>Los estudiantes han de interactuar con el GeoGebra y se cambia el valor de los deslizadores para demostrar el cumplimiento de la ecuación en cada caso; y posteriormente, responder a las preguntas de discusión planteadas en el sitio web.</p> <p>Antes de realizar el cuestionario de Desmos, se procede a realizar un diálogo en clases junto con Preguntas guía que servirán al docente para la retroalimentación de la teoría.</p> <p>Una vez se conozca a detalle la ecuación, se procede a utilizar la herramienta de Desmos para realizar algunos</p>				<p>Preguntas guía</p> <p>Cuestionario interactivo elaborado en Desmos.</p> <p>TÉCNICA: Prueba objetiva.</p> <p>INSTRUMENTO: Cuestionario elaborado en educaplay.</p> <p>TÉCNICA: Resolución de problemas.</p> <p>INSTRUMENTO: Hoja de Trabajo.</p>
--	---	--	--	--	--

	<p>ejercicios y responder preguntas mediante cuestionarios interactivos.</p> <p>Consolidación:</p> <p>Para finalizar la clase se realiza una lección guiada con los estudiantes mediante la herramienta de Educaplay. En este caso los estudiantes deben demostrar sus aprendizajes y aplicarlos. Los estudiantes deberán enviar sus resultados obtenidos en la evaluación.</p> <p>Por último, se envía a los estudiantes tarea de Ejercicios y Problemas Propuestos; que se receptorán para su respectiva revisión y calificación.</p>				
--	--	--	--	--	--

Tabla 6: Clase 6

1. DATOS INFORMATIVOS								
DOCENTE:			ÁREA:	Matemática	CURSO:	2º BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO	PARALELOS:	
			ASIGNATURA:	Matemática				
Nº DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	5	TÍTULO DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	CÓNICAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	Producir, comunicar y generalizar información de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos para comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país y tomar decisiones con responsabilidad social. Desarrollar la curiosidad y la creatividad en el uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.			
EJE TRANSVERSAL		Protección y cuidado del medio ambiente	Nombre de la Clase:	Ecuación general de la elipse				

VALORES	Responsabilidad, honestidad, trabajo, respeto.	Enlace:	https://sites.google.com/ucuenca.edu.ec/circunferenciavelipse/inicio/elipse/ecuaci%C3%B3n-general
----------------	--	----------------	---

2. PLANIFICACIÓN

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p>Escribir y reconocer las ecuaciones cartesianas de la elipse con centro en el origen y con centro fuera del origen para resolver y plantear problemas (por ejemplo, en física: órbitas planetarias, etc.), identificando la validez y pertinencia de los resultados obtenidos.</p> <p>Ref.M.5.2.17.</p>	<p>Anticipación:</p> <p>Mediante la producción del estudiante, previo a la clase, resuelve el cuestionario de LiveWorsheet accediendo al enlace del que se dispone en el sitio web.</p> <p>Se reciben los resultados de los estudiantes a través del medio que convenga (ej.: correo, plataforma institucional, red social, otros).</p> <p>En clase, se realiza una retroalimentación general, mediante una lluvia de ideas con base en las preguntas del cuestionario y los resultados que obtuvieron los estudiantes.</p>	<p>Texto.</p> <p>Calculadora.</p> <p>Computador.</p> <p>Guía (página web).</p> <p>Cuaderno del estudiante.</p> <p>Hojas perforadas de cuadros.</p>	<p>Resuelve actividades, ejercicios y problemas de aplicación de las ecuaciones de la elipse.</p>	<p>Obtiene la ecuación general de la elipse mediante el desarrollo de la ecuación canónica con centro en (h,k)</p> <p>Resuelve ejercicios y problemas de aplicación.</p>	<p>TÉCNICA: Producción del estudiante.</p> <p>INSTRUMENTO: Cuestionario de LiveWorksheet.</p> <p>TÉCNICA: Observación/Producción del estudiante.</p> <p>INSTRUMENTOS:</p>

	<p>Construcción:</p> <p>Para conocer el origen de la ecuación general de la elipse con centro en el origen se envía a los estudiantes un video explicativo para ser observado previo a la clase junto con el cuestionario de la anticipación</p> <p>Mediante la producción del estudiante, al realizar la actividad de construcción planteada en el sitio web, se desarrolla la ecuación general de la elipse a partir de su ecuación canónica.</p> <p>Una vez se conozca a detalle los elementos de la elipse y su ecuación canónica, se procede a utilizar la herramienta de Desmos para realizar algunos ejercicios y responder preguntas mediante cuestionarios interactivos. (Nota: no hace falta que todos los estudiantes respondan cada pregunta, y de manera correcta, pues es la fase de construcción)</p>				<p>Cuestionario interactivo elaborado en Desmos.</p> <p>TÉCNICA: Prueba objetiva.</p> <p>INSTRUMENTO: Cuestionario elaborado en Nearpod.</p> <p>TÉCNICA: Resolución de problemas.</p> <p>INSTRUMENTO: Hoja de Trabajo.</p>
--	---	--	--	--	--

UCUENCA

	<p>Consolidación:</p> <p>Para finalizar la clase se realiza una lección guiada con los estudiantes mediante la herramienta de Nearpod. En este caso los estudiantes deben demostrar sus aprendizajes y aplicarlos. La calificación se registrará dentro de la misma plataforma mencionada.</p> <p>Por último, se envía a los estudiantes tarea de Ejercicios y Problemas Propuestos; que se recibirán para su respectiva revisión y calificación.</p>				
--	--	--	--	--	--

CONCLUSIONES

Los docentes deben estar en constante actualización y fortalecimiento en el ámbito de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, pues con ayuda de las mismas, se puede trabajar con diferentes software matemáticos que ayuden a la representación gráfica de la circunferencia y elipse, pero también con programas que ayuden a crear recursos digitales, despertando interés en el estudiante por aprender el tema de circunferencia y elipse

Desmos y otros software matemáticos para la enseñanza de la circunferencia y elipse, no son plataformas mayoritariamente empleadas por los docentes para los procesos de enseñanza aplicados, puesto que un 45% de los encuestados mencionó no haber utilizado algún software en procesos de aprendizaje. Si bien existe un 47% de docentes que emplean GeoGebra en sus métodos de enseñanza, se observa la falta de utilización de otro software matemático en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Los recursos relacionados con el uso de la tecnología y las TICs, que proporciona un gran número de actividades para el estudiante estos son: simuladores en línea, graficadoras, pues permiten realizar fácilmente múltiples ejercicios, además, se usan como herramientas de evaluación, adicionalmente, se puede encontrar videos, audio o imágenes educativas que muestren diferentes estilos de aprendizaje para el tema impartido en clase.

El empleo de la página web como instrumento didáctico favorece el aprendizaje en matemáticas, se puede mencionar que una de las principales razones que dan origen a esta afirmación es que por medio del diseño de una metodología específica se da una orientación diferente a la clase, en la que los estudiantes cambian radicalmente la rutina

cotidiana de las clases y desarrollan constantemente ejercicios que les permiten usar activamente el conocimiento que adquieren. Además, el trabajo con la página web les permite a los estudiantes interactuar de una manera diferente con el conocimiento en el sentido en el que las ayudas visuales y el trabajo con herramientas tecnológicas contribuyen a que los estudiantes recuerden fácilmente las temáticas que se trabajan, en este caso, relacionadas con las cónicas.

Finalmente, la propuesta desarrollada es la guía didáctica dirigida al docente, que supone contribuir una metodología diferente con ayuda de la tecnología y el modelo TPACK para la enseñanza de la circunferencia y la elipse en 2do BGU, tomando en cuenta diferentes variables y recursos, que se pueden adaptar a las necesidades del estudiante para conseguir un aprendizaje significativo.

RECOMENDACIONES

Se motiva al docente a crear sus propias estrategias didácticas que le permitirán implementar técnicas y métodos que le ayudarán a enseñar contenidos conceptuales en el aula.

Incorporar herramientas tecnológicas y software educativo en la enseñanza de las matemáticas para estimular el interés de los estudiantes en la materia.

El uso de estrategias didácticas dentro de una guía didáctica ya sea de manera digital o en físico, mejora el proceso de aprendizaje en alumnos, además, de brindar una innovadora guía para los docentes. Por lo que es necesario desarrollar y promover la innovación en el proceso educativo a través de la intrusión de la tecnología.

Es importante la utilización de una página web no sólo porque facilita la labor del docente sino también porque favorecerá al estudiante en su comprensión con el tema dado ya que el contenido no solo se queda de forma abstracta por el contrario se vincula con el uso de softwares matemáticos y otras herramientas tecnológicas.

Con los datos estadísticos que se obtuvieron de esta investigación, se sugiere que los docentes empleen los recursos tecnológicos propuesto, ya que es un medio que permitirá al docente brindar al estudiante insumos necesarios para que pueda construir sus conocimientos con base a implementos tecnológicos y ya no de manera tradicional como se lo viene haciendo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ángel, J y Bautista, G. (2001). Didácticas de las matemáticas en enseñanza superior: La utilización de software especializado. Recuperado el 12 de Julio de 2021, de [http:// www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/0107030/mates.html](http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/0107030/mates.html)

Barajas, L., & Cuevas, O. (2017). Adaptación del Modelo Tpack para la formación del docente universitario. *Comie - Congreso Nacional De Investigación Educativa*, 0(0), 1–13.
<http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/2150.pdf>

Beltrán, P. (2018). Una introducción a los tipos de actividades que podemos encontrar en Desmos. *Entorno Abierto, Boletín Digital de la Sociedad Aragonesa*.

Boyched, P. (2012). *Modelos Virtuales de Secciones Cónicas*. Estados Unidos: Editorial Springer.calle

Calderón, W. (2017). *Propuesta metodológica para la enseñanza de secciones cónicas*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia

Calle, D. (30 de septiembre de 2020). Gráfica de elipse en desmos. [Video].
<https://www.youtube.com/watch?v=40UQ8EY4DLc>

Castillo, F. (2012). El concepto de estrategia. Recuperado de <http://blog.pucp.edu.pe/blog/freddycastillo/2012/03/14/el-concepto-de-estrategia/>

Centro Virtual de Técnicas Didácticas, (2016). Técnicas didácticas. Recuperado de http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/quesontd.htm

Chandler, A. D. (2013). *Estrategia y estructura*. New York: Beard Book

Coloma, M. (24 de junio de 2019). *Revista Espacios*. 40(21). Pag. 15. Estrategias metodológicas lúdicas de matemáticas en bachillerato general unificado.

Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9(1), 60-70.

Encuestas aplicadas (noviembre, 2021). *La implementación de desmos para la enseñanza de la circunferencia y elipse*.

https://docs.google.com/forms/d/1oq5pNpgvmCUpy3SmjiinozqJn0_pZJ2pYys_igImv-8/edit?usp=sharing_eil_dm&ts=619da74c

Ernest, P. (1994) La filosofía de la educación matemática por Paul

Ernest, *Epistemología social*, 8:2, 151-161, DOI: 10.1080/02691729408578740

Gaspar, A. Flores, S. y Mideros, O. (2016). *El aprendizaje de las cónicas a través del uso de la tecnología*. Estados Unidos: Editorial Académica Española.

Hernandez, C., y Guàrate, A. (2018). *Modelos Didácticos para situaciones y contextos de aprendizaje*. Universidad Autónoma de Madrid. Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación.

Jang, SJ y Tsai, MF (2012). *Explorando el TPACK de profesores taiwaneses de matemáticas y ciencias de primaria con respecto al uso de pizarras interactivas*. *Informática y Educación*, 59(2), 327-338. Elsevier Ltd. Recuperado el 5 de Agosto de 2021 de <https://www.learntechlib.org/p/66703/>.

Jones, K. y Tzekaki, M. (2016). *Investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de la geometría*. *Manual de Investigación en Psicología de las Matemáticas*. Rotterdam: El viaje continúa.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge?

Laborda, R. (2005). *Las nuevas tecnologías en la educación*. Madrid: Fundación AUNA.

Larios, V. (2017). *Herramientas computacionales en la enseñanza de la Matemática*. [PDF]. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24867/Documento_completo.pdf?sequence=1#:~:text=El%20uso%20del%20software%20educativo,con%20otras%20%C3%A1reas%20de%20conocimiento.

Londoño, L. Vásquez, L. & Zapata, M. (2016). *La lúdica como eje transversal en la construcción de ambientes de aprendizaje significativo*. Reponame: Repositorio Institucional FULL. Recuperado de: <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/913/ZapataOlayaLuzMarina.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Martínez, A. (2017). *Constructivismo radical, Marco teórico de investigación y enseñanza de las ciencias*. Enseñanza de las Ciencias.

Mata, F. (2016). *Análisis sobre el razonamiento en el aprendizaje de los conceptos de la geometría analítica: el caso particular de las secciones cónicas aplicando el modelo de van hiele*. México: Instituto Politécnico Nacional.

Medina, Y. (2019). *El constructivismo y la realidad matemática*, [PDF]. <http://www.etnomatematica.org/publica/articulos/ARTICULO%20-EL%20CONSTRUCTIVISMO%20Y%20LA%20REALIDAD%20%20MATEMATIC A-2015-YAMILE-%20-%20copia.pdf>

Meza, A. y Cantarell, L. (2012). *Importancia del manejo de Estrategias para el uso Educativo de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación en Educación.*

https://funredes.org/mistica/castellano/ciberoteca/participantes/docupart/esp_documento_71.html

Ministerio de Educación. (2019). *Currículo de los niveles de educación obligatoria.*
Quito: Editorial Don Bosco

Molina, J. (2015). *Experiencia de la Comprensión del Aprendizaje Colaborativo, Doblado de Papel y TICS en la Enseñanza de la Secciones Cónicas.* [PDF].
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cienciaytecnologia/article/view/36623/37316>

Pais, L. (2002). *Didática da Matemática: Uma análise da influencia francesa.* Brasil:
Auténtica Editora, Rua Januária.

Psicopsi. (2020, 5 noviembre). *ENFOQUES COGNITIVOS DEL APRENDIZAJE.*
Recuperado 21 mayo del 2021. <http://www.psicopsi.com/enfoques-cognitivos-del-aprendizaje/>

Pulgar, J. (2005) *Evaluación del aprendizaje no formal. Recursos prácticos para el profesorado.* Madrid: Narcea.

Ramírez, R. (2013). *Las secciones cónicas en la escuela secundaria: un análisis matemático y didáctico.* [PDF]. <https://www.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2014/10/Las-Secciones-C%C3%B3nicas-en-Escuela-Secundaria.-Un-an%C3%A1lisis-matem%C3%A1tico-y-did%C3%A1ctico.pdf>

- Ramírez, R. (2013). *Las secciones cónicas en la escuela secundaria: Un análisis matemático y didáctico*. Argentina: Universidad Nacional de General Sarmiento
- Salazar, J. (2012). Los nudos de la evaluación docente: La autoevaluación y su espacio de reflexión pedagógica. Conferencia de Clausura en el IV Congreso Internacional de Evaluación de la Función Docente. Universidad de La Frontera (Chile). 27 y 28 de abril.
- Santa, Z., y Jaramillo, C. (2011). *Aplicaciones de la geometría del doblado de papel a las secciones cónicas*. *Revista Virtual*. 3(1), Medellín: Universidad Católica del Norte
- Santos, J. (2012). *Modelos Constructivistas de Aprendizaje en Programas de Formación*. España: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Serrano, W. (2013). *El discurso matemático en el aula*. Mimeografiado. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Thompson, S. (2016). *Administración estratégica*. México: Mc Graw Hill Interamericana. Décimo tercera edición.
- Universidad Latina de Costa Rica, (2018). *Las TICs*. Recuperado de: <https://www.ulatina.ac.cr/blog/qu3-son-las-tic-y-para-que-sirven>
- Vallejo, V. (2014). *Implementación y aplicación de software educativo y material concreto en el aprendizaje de las ecuaciones de las cónicas en geometría analítica plana de los estudiantes del tercer año de bachillerato del colegio Manuel J. Calle*. (tesis de maestría). Universidad de Cuenca. Ecuador
- Vera, M. (2017). *Aplicación de Software Geogebra como una metodología para desarrollar la argumentación matemática*. [PDF]. chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Frepositorio.unsa.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2FUNSA%2F3833%2FEdvemaml.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&clen=3424141

ANEXOS

Anexo #1: Permiso para realizar la encuesta.

Cuenca, 21 de abril de 2021

Magister

Walter Duran

RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA "SAN JOSÉ DE LA SALLE"

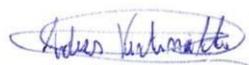
Presente.-

Nosotros, Andres Vintimilla y Richard Zambrano portadores de la cédula de ciudadanía No 0107286593 y 0106550114, estudiantes de noveno ciclo de la carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, solicitamos de la manera más comedida nos autorice aplicar una encuesta a los estudiantes de tercero de bachillerato, con el fin de analizar estadísticamente los recursos que utilizo el docente al momento de impartir el tema de circunferencia y elipse, para desarrollar la tesis de pregrado denominada **Estrategias didácticas para la enseñanza de la circunferencia y elipse a través de TIC's para segundo de bachillerato** bajo la dirección de la Mg. Tatiana Quezada.

Dicha encuesta sería aplicada en el mes de septiembre, siempre bajo la buena predisposición de las autoridades y docentes involucrados; además por la emergencia sanitaria la misma será de manera virtual y tendrá una duración máxima de 15 minutos.

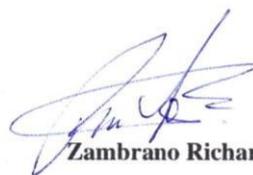
Por la favorable atención que se digne dar al presente anticipamos nuestro agradecimiento.

Atentamente,



Vintimilla Andrés

CI: 0107286593



Zambrano Richard

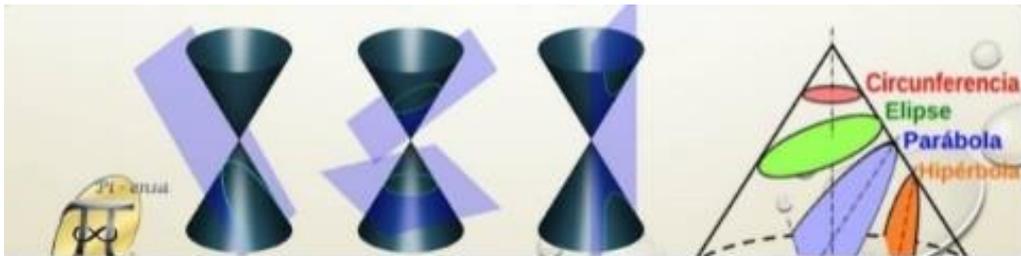
CI: 0106550114

Teléfono de contacto: 0983613483-0968168617

Email: luis.vintimilla@ucuenca.edu.ec – richard.zambrano@ucuenca.edu.ec

Anexo #2: Encuesta:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf3ywZmwdJMxXdbD696ggjiNyYnu4Mfc_i2sXHf8nDKSljNg/viewform



Encuesta

La presente encuesta tiene como finalidad analizar estadísticamente los recursos que utilizó el docente al momento de impartir el tema de circunferencia y elipse.

Se recuerda que la encuesta es anónima y los resultados serán usados con fines académicos.

Instrucción: Los estudiantes participantes de esta encuesta deben leer detenidamente el documento presentado, pensando en el docente y las clases impartidas en el tema de circunferencia y elipse.

 zambranorichard29@gmail.com (no compartidos)
[Cambiar de cuenta](#)



*Obligatorio

Edad *

Tu respuesta

Sexo *

- Mujer
- Hombre

UCUENCA

1. Señale según su perspectiva: El estudio de la circunferencia es: *

- De muy difícil comprensión
- Difícil comprensión
- Fácil comprensión
- De muy fácil comprensión

2. Señale según su perspectiva: El estudio de la Elipse es: *

- De muy difícil comprensión
- Difícil comprensión
- Fácil comprensión
- De muy fácil comprensión

3. Cuando se impartió el tema de circunferencia y elipse, ¿El docente utilizó algún software matemático para la explicación? *

- Si
- No

4. Si su respuesta fue afirmativa, escriba el nombre del Software utilizado.

Tu respuesta _____

UCUENCA

5. ¿Cómo podría complementar el docente las clases impartidas sobre la circunferencia y elipse? *

- Con recursos tecnológicos
- Realizando más ejercicios en clase
- Utilizando softwares matemáticos
- Desarrollando problemas de aplicación
- Observando videos
- Con simulaciones
- Con aplicaciones móviles
- Otro: _____

6. De los siguientes tipos de recursos, ¿Cuál considera usted que le ayudaría a comprender mejor el tema de circunferencia y elipse? *

- Pizarra y Marcadores
- Materiales Concretos
- Softwares Matemáticos
- Simuladores
- Videos
- Objetos de Aprendizaje
- Pizarra digital
- Aplicaciones Móviles
- Guías Didácticas
- Páginas web y/o Blogs

7. ¿Ha utilizado usted o el docente uno de los siguientes softwares para impartir el tema de conicas? Puede señalar una o ninguna opción.

	Docente	Alumno
Desmos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Algebrator	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geogebra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matlab	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ninguno de ellos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Le gustaría que su docente utilice algún software matemático para impartir las clases de circunferencia y elipse? *

- Si
- No

9. ¿Cree usted que utilizar material tecnológico durante las clases, le ayudaría a comprender mejor el tema de circunferencia y elipse? *

- Si
- No

Gracias por su colaboración.