UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

(UTN)

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

(FECYT)

CARRERA: PEDAGOGÍA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR, MODALIDAD DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

"La inteligencia matemática y la autoeficacia para la resolución de problemas en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Alberto Enríquez"

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de LICENCIADO/A EN PEDAGOGÍA DE LAS MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

Línea de investigación: Gestión, Calidad de la Educación, Procesos Pedagógicos e Idiomas

Autor: Cristina Valeria Vizuete Álvarez

Director: MSc. Diego Alexander Pozo Revelo

Ecuador - 2026

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Vizuete Álvarez Cristina Valeria

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	"La inteligencia matemática y la autoeficacia para la resolución de problemas en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Alberto Enríquez"
AUTOR (ES):	Vizuete Álvarez Cristina Valeria
FECHA: DD/MM/AAAA	01/04/2026
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	■ **PREGRADO** ☐ **POSGRADO**
TITULO POR EL QUE OPTA:	Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física
ASESOR /DIRECTOR:	MSc. Nevy Mariela Álvarez Tinajero / MSc. Diego Alexander Pozo Revelo

CONSTANCIAS

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 01 día del mes de abril de 2026

EL AUTOR:

Firmado electrónicamente por:
CRISTINA VALERIA VIZUETE ALVAREZ
Validar únicamente con FirmaEC

……………………………………

Cristina Valeria Vizuete Álvarez

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTERGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 01 de abril de 2026

MSc. Diego Alexander Pozo Revelo

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de integración curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Unidad Académica de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

Firmado electrónicamente por:
DIEGO ALEXANDER POZO REVELO
Validar únicamente con FirmaEC

MSc. Diego Alexander Pozo Revelo

C.C.: 040168276-0

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación lo dedico principalmente a mi hijo, mi gran compañero y la persona más importante en mi vida; quien es mi fuente de motivación y la razón de mi esfuerzo constante. Cada triunfo lleva tu nombre y tu existencia le da sentido a cada sueño propuesto. Por todas tus palabras de aliento, por tu amor y paciencia, por ser mi compañero de risas y aventuras, por enseñarme tantas cosas y por apoyarme incondicionalmente en cada paso del camino que recorro junto a ti, mi pequeño.

También deseo dedicar con especial afecto este proyecto a ti Esteban, porque sinceramente sin tu ayuda muchos anhelos se habrían desvanecido en el aire. Con tu enorme corazón para ayudar siempre a los demás, con tu paciencia, sencillez y perseverancia me has ayudado a aprender que cada granito de arena puede convertirse en una enorme roca cuando te lo propones. Es una gran alegría el tenerte en mi vida y una infinita bendición el poder caminar tomada de tu mano.

A mi familia, quienes me han acompañado en cada momento brindándome su apoyo, su cariño, paciencia y palabras de aliento; por lo que este logro también es suyo. En particular, a mi hermana Verónica, quien ha estado presente tanto en mi crecimiento y bienestar, como en el de mi hijo.

A mis maestros: Lucas Nicolalde, Orlando Ayala, Miguel Posso, Nevy Álvarez y Diego Pozo; mis más grandes mentores y representan una guía ejemplar en mi deseo de superación. Cada uno de ustedes ha sembrado en mí una profunda inspiración y un valor en especial para mi vida personal y profesional; pues sus conocimientos, su dedicación y su buen ejemplo han fortalecido mi pasión por las matemáticas, la física, la docencia y cooperación con los demás.

Finalmente, dedico este logro a una persona que, aunque no me acompaña físicamente, permanece siempre presente en mi vida y en mi corazón por todo el apoyo que supo brindarme, por su cariño, su alegría y sus enseñanzas; especialmente hizo que aprendiera a no sentirme vencida ni aún vencida, fortaleciendo con ello mi constancia.

Cristina Valeria Vizuete Álvarez

AGRADECIMIENTO

Mi mayor agradecimiento es para Dios, por su cuidado y dotación de sabiduría para conducir mi vida en la superación de cada desafío, porque sin cada una de sus bendiciones no podría haber llegado a cumplir tantos sueños y haberme levantado de tantas caídas.

A mi familia, le agradezco profundamente la confianza plena que me han demostrado, haciendo que sintiera todo su amor y comprensión incluso en los momentos en que la distancia o las circunstancias nos mantuvieron separados.

Gracias también a cada uno de mis maestros porque cada semilla que sembraron en mí, hizo que pudiera llegar hasta este camino. Sus palabras de aliento, su fe en mis capacidades y la motivación que me dieron fueron un gran impulso para alcanzar este logro.

También quiero expresar mi agradecimiento a mis compañeros, con quienes compartí muchos aprendizajes y experiencias, Pero, de manera muy especial, agradezco a mi querida amiga, Denis Cacuango, quien estuvo a mi lado durante todo este proceso compartiendo no solamente conocimientos y un aula de clases, sino también risas, ocurrencias, paciencia y apoyo incondicional para no dejarme caer. Gracias por toda tu comprensión y tu amistad, pues fueron una pieza clave que hizo de esta etapa un legado significativo e imborrable.

Cristina Valeria Vizuete Álvarez

RESUMEN

La matemática es una ciencia considerada como una materia de alta exigencia cognitiva, que requiere de la consolidación de competencias indispensables para la aplicación de estrategias en situaciones problemáticas. Por tanto, es importante conocer el grado de impacto que tienen la autoeficacia e inteligencia lógico-matemática en el dominio de esta disciplina. tanto en el ámbito cotidiano como en el formativo; ya que las dificultades presentadas incidirán en su actitud, motivación y rendimiento académico. El objetivo central que tiene el presente estudio es determinar el grado de influencia que tiene la inteligencia matemática y la autoeficacia en la resolución de problemas vinculados a las cónicas, en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Alberto Enríquez”; y diseñar una propuesta pedagógica capaz de fortalecer dichas variables. La investigación desarrollada tiene un enfoque mixto (cualitativa y cuantitativa); de alcance descriptivo y correlacional; la población estudiada fueron 445 estudiantes de primer y segundo año de bachillerato pertenecientes a la zona urbana del cantón Antonio Ante, en la provincia de Imbabura; aplicándose la encuesta a una muestra de 327 alumnos. Conforme a dicha encuesta, se identificaron niveles medios en ambas variables y se presentó una correlación positiva y directa entre ellas (p_valor < 0,05), como lo señala la prueba de Spearman aplicada. Se concluye que, al fortalecer la seguridad y las destrezas de pensamiento lógico en los estudiantes, se favorece su capacidad de razonamiento y su grado de perseverancia en cualquier ámbito, conjuntamente con la construcción de un aprendizaje activo, autónomo y significativo.

Palabras clave: estudiantes de bachillerato, autoeficacia, inteligencia lógico-matemática, estrategias, aprendizaje significativo.

ABSTRACT

Mathematics is considered a cognitively demanding subject, requiring the consolidation of essential skills for applying strategies to problem-solving situations. Therefore, it is important to understand the impact of self-efficacy and logical-mathematical intelligence on mastery of this discipline, both in everyday life and in academic settings, since the difficulties encountered will affect students' attitudes, motivation, and academic performance. The central objective of this study is to determine the degree of influence of mathematical intelligence and self-efficacy on problem-solving related to conic sections in high school students at the "Alberto Enríquez" Educational Unit, and to design a pedagogical proposal capable of strengthening these variables. The research employs a mixed-methods approach (qualitative and quantitative), with a descriptive and correlational scope. The study population consisted of 445 first- and second-year high school students from the urban area of the Antonio Ante canton, in the province of Imbabura. The survey was administered to a sample of 327 students. According to the survey, average levels were identified in both variables, and a positive and direct correlation was found between them (p-value < 0.05), as indicated by Spearman's rank correlation coefficient. It is concluded that strengthening students' confidence and logical thinking skills enhances their reasoning ability and perseverance in any area, along with fostering active, autonomous, and meaningful learning.

Keywords: high school students, self-efficacy, logical-mathematical intelligence, strategies, meaningful learning.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Índice de Tablas

Índice de Figuras

INTRODUCCIÓN

Motivaciones para la investigación

El presente estudio surge del interés por abordar una de las asignaturas considerada como compleja y de difícil comprensión, como lo es la matemática. De acuerdo con esto, se analizan algunas de las causas que tienen una influencia significativa para el análisis y solución de problemas matemáticos, tales como la autoeficacia y la inteligencia lógico-matemática en estudiantes de bachillerato; ya que, más allá de los errores procedimentales, se observan factores que contribuyen a un desempeño insuficiente en esta área, como son la inseguridad, escasa perseverancia y temor del estudiante a equivocarse; así como también, una deficiente capacidad cognitiva para comprender, estructurar estrategias. aplicar procedimientos y reflexionar sobre las decisiones tomadas en la búsqueda de soluciones.

Así mismo, otra de las motivaciones para esta investigación es el deseo de contribuir al diseño y mejora de las estrategias de enseñanza de las matemáticas, especialmente en un nivel decisivo como el bachillerato; fortaleciendo el pensamiento crítico y la confianza de los alumnos en sus propias capacidades. La implementación de técnicas didácticas, contribuyen al fortalecimiento de la autoeficacia y la inteligencia lógico matemática, tanto a nivel general como en cuanto a la resolución de problemas relacionados con las cónicas (parábola, elipse, hipérbola y circunferencia), que es un tema con un alto nivel de abstracción y razonamiento; y en donde se fundamenta el presente trabajo; dado que, la comprensión de estos conceptos no requiere solamente del dominio de fórmulas y procedimientos de geometría, sino también del análisis e interpretación de cada uno de los aspectos desarrollados en esta temática.

Problema de Investigación

En el aprendizaje de las Cónicas, los estudiantes de bachillerato suelen presentar algunas deficiencias en su conceptualización y, especialmente, en la resolución de problemas matemáticos; lo cual, evidencia que la eficacia en estos procesos no depende solamente de la memorización de técnicas matemáticas o la aplicación de fórmulas de forma automática, como comúnmente están acostumbrados; pues la eficacia tiene que ver con las habilidades que el estudiante haya adquirido y con la uso de estas de manera adecuada. Merino Dueñas y Aguilar Fruna (2024), señalan que las habilidades matemáticas ayudan a que el estudiante vincule lo aprendido en el aula con situaciones reales. Por ello, es necesario que los alumnos tengan una visión amplia de esta disciplina y busquen una constante estimulación de su pensamiento lógico y creativo.

Entre las principales causas a contemplar, están la dificultad en el desarrollo de la inteligencia lógico matemática, la falta de habilidades y competencias en esta área, una escasa base de conocimientos y las inadecuadas estrategias didácticas que no favorecen al desarrollo del razonamiento lógico. De acuerdo con García et al., (2023), con relación a la inteligencia lógico-matemática, menciona que esta es propia del ser humano y que su evolución está estrechamente relacionada con la exteriorización del pensamiento crítico y creativo, el cual es empleado en la toma de decisiones de diversas situaciones que a diario se presentan y que requieren de un estudio reflexivo aplicado a cualquier contexto y no solamente en lo relacionado con la matemática practicada dentro del aula.

Desafortunadamente, los estudiantes de bachillerato carecen de habilidades y competencias matemáticas, aun cuando estas ya deberían estar consolidadas en el nivel de estudios en el que se encuentran. “La adquisición adecuada de competencias matemáticas, respecto a la resolución de problemas, la toma de decisiones y el pensamiento crítico, se convierte en un obstáculo para el logro de un aprendizaje interdisciplinar en las diferentes asignaturas del nivel bachillerato” (Giler-Medina, 2023, pág. 5). Con esto, se enfatiza en la importancia que tienen estas destrezas para nivel de secundaria y que además, deben ser reforzadas constantemente para el progreso del proceso personal y formativo en el ámbito numérico y en las otras áreas del conocimiento, con el grado de independencia y efectividad que se requiere.

También, es ampliamente conocido que los estudiantes avanzan al siguiente nivel educativo sin que hayan alcanzado los conocimientos propios para el grado que cursan; lo cual genera problemas para aprender nuevos contenidos, falta de motivación y mala actitud, incumplimiento de tareas o desempeño de ellas de manera errónea y un bajo rendimiento acadèmico que se mantiene a medida que las brechas de conocimiento vayan aumentando (Zambrano et al., 2024). Como resultado de esto, las complicaciones presentadas se intensifican paulatinamente, ya sea por la falta de aplicación de técnicas didácticas y tecnológicas en el aula o por la ausencia de la familia en el proceso educativo; ya que estos factores tienen una alta conexión con el vacío de conocimientos y con la adquisión de nuevos saberes.

Otro de los factores a evaluar en el proceso de aprendizaje de las matemáticas y en su eficacia para poder desarrollarlas es la metodología aplicada por el docente; la cual, en algunos casos, no se ajusta de manera efectiva a las necesidades y ritmo de aprendizaje que cada almuno requiere; de modo que, se presenta un bajo nivel de aprovechamieto y una percepción negativa hacia la asignatura, al considerarla demasiado abstracta y de difícil comprensión, generándose un conjunto de prejuicios que limitan el interès y confianza en su aprendizaje. Por tanto, es indispensable que el docente enfatice en la aplicación de estrategias lúdicas y creeativas, que incluyan el uso de la tecnología para fortalecer la formación integral de los educandos y para prepararlos a enfrentar los constantes cambios que surgen en el mundo actual (Leyva Castro, 2024).

Por otro lado, la poca eficiencia de los alumnos para resolver problemas matemáticos implica una serie de consecuencias que se reflejan en el proceso formativo del alumno; tales como el bajo rendimiento académico, la desmotivación hacia los contenidos de la asignatura y la ansiedad matemática que obstaculiza la aprehensión de los conocimientos. En primera instancia, al hablar del rendimiento académico, Castro-Velásquez y Rivadeneira-Loor (2022) manifiestan que el bajo nivel presentado esta determinado por diversos factores que influyen, en menor o gran medida, a esta situación; pero, señalan que debe darse una especial atención a las actitudes negativas que los estudiantes presentan frente a esta asignatura, pues esto frena el desarrollo del pensamiento crítico-reflexivo y el progeso académico.

Debido a la metodología utilizada y al bajo acompañamiento a los estudiantes en el hogar, surge una desmotivación en ellos, que se ha convertido en una barrera para la adquisiòn de conocimientos y en una ausencia del deseo propio por aprender y por buscar, oportunamente, los ayuda necessaria para superar las dificultades presentadas; de modo que, estos reducidos niveles de motivación inciden en la baja autoestima, inseguridad, temor y en un deficiente desempeño escolar, siendo urgente el diseño de prácitcas metodológicas estimulantes y un ajuste en la practicidad de los contenidos, de acuerdo con el contexto y las necesidades de mayor prioridad (Kaiser et al., 2024). Por consiguiente, la falta de motivación en las matemáticas generan efectos negativos en el componente afectivo del estudiante y aumenta el riesgo del abandono escolar.

Por todo lo anterior expuesto, la ansiedad matemàtica es un problema que enfrentan muchos estudiantes y una consecuencia que requiere una mayor atención por parte del docente y la familia. Pérez y Pari (2024) expresan que no existe un conceso sobre la conceptualizaciòn de la ansiedad, pues presenta distintos componentes y variados aspectos con los que se la relaciona; sin embargo, es primordial considerar los impactos significativos que tiene en el aprendizaje; ya que, la presencia de frustración en el ámbito numérico, el poco interés a continuar esforzánose y la falta de efectividad al resolver problemas conducen a una apatía que puede estenderse a otras asignaturas, especialmente a las que requieran de un mayor nivel de análisis e interpretaciòn, debido a su influencia en la seguridad del estudiante en cuanto a su capacidad y eficiencia.

Justificación

La presente investigación tiene vital importancia para el aprendizaje de las matemáticas; es decir, para el estímulo del pensamiento crítico y la valoración que el estudiante le da a sus habilidades. La inteligencia lógico-matemática constituye un elemento propio del ser humano que promueve la capacidad de razonar, la habilidad para analizar situaciones cotidianas de forma reflexiva y la toma de decisiones autónomas, tal como lo señala Chacha (2022) en su estudio, quien además, enfatiza en la importancia de la evolución del razonamiento reflexivo desde la infancia y de su adquisición a través de la interacción social, pues esto posibilita el desempeño del alumno en situaciones reales que forman parte de la construcción de su conocimiento y la validación de sus juicios. Entonces, es fundamental asociar la experiencia con la comprensión significativa de los conocimientos.

Por otra parte, la autoeficacia matemática constituye un factor clave en el desempeño del alumno, ya que establece el nivel de confianza que refleja en cuanto a sus capacidades de razonamiento lógico para enfrentar desafíos que no necesariamente pueden ser de orden numérico. De acuerdo con González-Franco et al. (2022), la autoeficacia está estrechamente relacionada al rendimiento académico, es diferente para cada persona, maneja otro tipo de competencias en la matemática con relación a otras materias y está asociada a la percepción que tiene el individuo sobre su capacidad para confrontar y solventar nuevos retos; de modo que, lo expresa en el tipo de tareas que elige, el nivel de esfuerzo que mantiene, la perseverancia que demuestra y el factor emocional refleje al aplicar estrategias y procedimientos.

A su vez, este estudio se sustenta en la atención a los beneficiarios directos, entre los cuales están los estudiantes, los docentes y futuros investigadores que puedan generar nuevos hallazgos en favor del ámbito educativo. En el caso de los estudiantes, se espera que se favorezcan sus procesos cognitivos y socioemocionales, para que presenten un mayor fortalecimiento de su autoeficacia e inteligencia matemática, buscando las mejores estrategias para hacerlo y llevando a la práctica sus saberes teóricos y experienciales. Partiendo de esta idea, se pretende dar solución a la problemática planteada, a través del diseño de una propuesta pedagógica y lúdica que sirva de guía hacia el aprendizaje significativo y el dominio de las habilidades propias de cada alumno, de tal forma que estas sean utilizadas plenamente.

Los docentes son responsables de atender a las diferentes necesidades de sus alumnos y de identificar en ellos, las fortalezas y debilidades que determinan su comportamiento dentro del aula Por ello, esta investigación los ayudará a comprender la importancia de estimular la autoconfianza de sus educandos, de motivarlos hacia un trabajo autónomo y de guiar sus métodos de enseñanza hacia un proceso más cercano y personalizado. Es decir, la correcta y oportuna orientación en el desarrollo de las competencias matemáticas, beneficiará el diseño de sus estrategias, incorporando nuevos retos que sean superados gracias a la interacción entre el pensamiento crítico y la aplicación de las ciencias exactas en contextos reales; lo cual contribuirá a que su práctica diaria sea productiva y que se integre a la sociedad seres autosuficientes, conscientes y seguros de su talento.

Adicionalmente, los futuros investigadores podrán hacer uso de este análisis para profundizar en el tema o generar nuevas líneas de investigación; ya que los datos que lleguen a medirse tienen gran validez en el campo educativo, en una asignatura de alta significancia como lo es la matemática; ya que, existe la preocupación constante al resolver problemas, la cual está relacionada con la autoeficacia e inteligencia matemática. De esta manera, se incrementa el marco teórico y metodológico, al contar con una guía didáctica que contribuya con la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje y, por consiguiente, con el progreso del actual sistema educativo; de manera que, puedan asumirse distintos enfoques que consideren nuevas preguntas e intervenciones en favor de los estudiantes, en su ámbito personal y académico.

Por otro lado, también es importante mencionar a los beneficiarios indirectos de este proyecto, siendo entre otros el establecimiento educativo en donde se efectuará la investigación; dado que, al implementar estrategias de mejora para los estudiantes de bachillerato, en la asignatura de matemáticas, estos mostrarán un destacado desempeño en las pruebas aplicadas por el sistema educativo nacional; con lo cual la institución ganará prestigio y una mejora continua. De igual manera, los padres de familia se beneficiarán, pues adoptarán un cambio positivo hacia sus hijos, en cuanto a una mayor comprensión y actitud en el apoyo afectivo que les brinden; evitándose así el estrés, frustración y agotamiento emocional por no saber cómo orientarlos. Y finalmente, la sociedad será favorecida al contar con personas con un mayor nivel de razonamiento crítico; es decir, se formarán ciudadanos que aportarán significativamente con el progreso y el bienestar colectivo, en cuanto al afianzamiento de competencias y práctica de valores.

Objetivos

Objetivo General

Determinar el nivel de influencia de la inteligencia matemática y la autoeficacia en la resolución de problemas de geometría analítica, específicamente en el estudio de las cónicas, en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Alberto Enríquez”; mediante la aplicación del Método de Singapur como estrategia didáctica que fortalezca dichas variables.

Objetivos Específicos

1. Analizar los niveles de inteligencia matemática que tienen los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa "Alberto Enríquez".
2. Analizar los niveles de autoeficacia en la resolución de problemas en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa "Alberto Enríquez".
3. Determinar la relación entre la Inteligencia Matemática y la Autoeficacia en la resolución de problemas en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa "Alberto Enríquez".
4. Diseñar una propuesta de enseñanza-aprendizaje, basada en el Método de Singapur, para el progreso de la autoeficacia y la evolución de la inteligencia lógico matemáticaen la resolución de problemas de Geometría Analítica en estudiantes de primero y segundo de bachillerato de la Unidad Educativa "Alberto Enríquez".

Problemas o dificultades presentadas

Durante el desarrollo de la investigación se presentaron algunas dificultades que cambiaron el tiempo y ruta trazada por el investigador, pero que pudieron ser superadas con éxito. Entre está, principalmente, la poca colaboración de las autoridades del establecimiento educativo para la aplicación de los instrumentos, negando autorizaciones o retrasándose en concederlas. Así mismo, se presentó una resistencia de algunos estudiantes, a pesar de haber sido oportunamente informados y de dar su consentimiento para ser encuestados; pues, en un punto inicial, no mostraban la responsabilidad requerida para leer e interpretar cada pregunta antes de ser contestada. Por último, los instrumentos no pudieron aplicarse a la totalidad de los estudiantes de bachillerato, debido a que los alumnos pertenecientes al tercer nivel no se encontraban en la institución durante las semanas en que se efectuó su aplicación.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Las Matemáticas

1.1.1 Significado e Importancia

La matemática es una disciplina científica dedicada al estudio de la magnitud o la cantidad, en su búsqueda por la exactitud, la precisión y la validación de resultados; mediante una conexión profunda con el pensamiento crítico; pues, se trata de un concepto que incluye distintas áreas del conocimiento fuertemente ligados, como la aritmética, la lógica, el álgebra, la geometría, entre otros; no obstante, puede analizarse desde dos perspectivas: la matemática pura que abarca los conceptos abstractos y la matemática aplicada dirigida a la resolución de problemas del contexto real (Lucas Cabello, 2022). Por consiguiente, esta ciencia incluye una amplia definición y múltiples aplicaciones en el campo científico y en la evolución de la humanidad.

El rol primordial de esta ciencia es contribuir al crecimiento intelectual de cada persona, mediante su estímulo desde tempranas edades; pues esto contribuye al desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo necesario para la resolución de problemas y la toma de decisiones; de modo que, se dé respuesta a múltiples interrogantes y se impulse el bienestar de una sociedad que se encuentra en constante transformación (Guaypatin Pico et al., 2024). Dicho en otros términos, las matemáticas constituyen una herramienta esencial para el desarrollo de los procesos mentales que ayudan a la adquisición de nuevos conocimientos, su completa asimilación y la interacción con el entorno; permitiendo su aplicación en contextos académicos, científicos y cotidianos.

1.1.2 Las Matemáticas en Bachillerato

a. Objetivos

De acuerdo con el Currículo Priorizado para el nivel de bachillerato, se destaca el propósito de potenciar las habilidades de pensamiento crítico, razonamiento lógico y creatividad, para que el alumno establezca una participación dinámica con el entorno; mediante la formulación de problemas basados en situaciones reales que requieran el uso de operaciones numéricas, modelos funcionales, métodos lógicos y enfoques innovadores (Ministerio de Educación, Deporte y Cultura, 2025). Es decir, estos objetivos conducen a la formación integral del estudiante, de modo que su aprendizaje matemático no se base en un mecanismo automático, sino que comprometa su razonamiento para evaluar cada situación y para contribuir significativamente con la comunidad.

b. Destrezas a Desarrollar

De igual manera el Ministerio de Educación (2025), procura dotar a los estudiantes de bachillerato, de las herramientas necesarias para su desempeño en diferentes escenarios, a través de la consolidación de destrezas matemáticas esenciales para el fortalecimiento de su capacidad reflexiva y la adquisición de habilidades de cálculo mental, comunicación matemática, trabajo colaborativo y un sólido razonamiento lógico para la interpretaciòn de situaciones cotidianas que impliquen un análisis minucioso, el uso de operaciónes numéricas, algoritmos, modelos funcionales y la aplicación de las TIC para facilitar su evaluación. Estas destrezas integran capacidades cognitivas, técnicas y socioemocionales que incorporan diversas disciplinas y se orientan hacia la toma de decisiones responsables.

c. Estrategias metodológicas

En el aprendizaje significativo de las matemáticas es indispensable implementar estrategias didácticas alineadas a las necesidades e intereses de cada alumno, pues se busca motivar su participación activa en este proceso formativo. Al respecto, Ruiz Peralta y Reyes Acaro (2025) resaltan a la resolución de problemas, contextualizados en situaciones reales, como uno de los mecanismos más efectivos para el dominio de las habilidades matemáticas requeridas; sin embargo, también valoran otras técnicas complementarias, como el aprendizaje basado en problemas, cálculo mental, aprendizaje cooperativo y la gamificación. Por ende, se pretende aumentar el interés por aprender y la construcción autónoma de los conocimientos, a través de una amplia y significativa asimilación que favorezca la búsqueda de soluciones y la adquisición de saberes auténticos y perdurables.

1.1.3 Resolución de Problemas Matemáticos

La resolución de problemas implica la aplicación de habilidades cognitivas y de saberes previos en la comprensión e identificación de los elementos relevantes planteados en dichos problemas. En este sentido, Orihuela De la Cruz (2024) plantean que cada alumno resuelve problemas de manera distinta, requiriendo la guía del docente para favorecer el desarrollo de capacidades que promuevan el planteamiento de estrategias coherentes y soluciones acertadas; llevando consigo actitudes de motivación y perseverancia para enfrentar retos y aumentar las posibilidades de éxito. Así mismo, el resolver problemas, eleva los niveles de aprendizaje gracias a la evolución del pensamiento lógico y las habilidades analíticas de los estudiantes, dejando de lado los procedimientos mecánicos que solamente limitan la reflexión y la aplicabilidad de los contenidos (Chillogalli Puzhi et al., 2025).

1.2 Inteligencia Matemática

La inteligencia matemática es entendida como la forma de razonar y planificar con secuencia lógica las estrategias necesarias para llegar al cumplimiento de determinados objetivos. Esta inteligencia favorece un desarrollo completo del pensamiento reflexivo, incrementado la capacidad de resolver problemas comunes a través de análisis anticipados de las acciones y decisiones que puedan elegirse; lo cual representa una significativa utilidad en la evolución de las capacidades cognitivas de cada persona, permitiendo consolidar competencias imprescindibles para el manejo de los conocimientos y su vinculación con la realidad (Berrocal Opino, 2024). Bajo este enfoque, es crucial impulsar el dominio progresivo de destrezas matemáticas desde edades tempranas para la comprensión profunda de su entorno y la segura asimilación de los retos académicos y cotidianos.

1.2.1 Inteligencias Múltiples

La teoría de las Inteligencias Múltiples propuesta por Howard Gardner en 1983 establece que el enfoque cognitivo está determinado por ocho tipos de inteligencias que se desarrollan con un nivel y forma distinta en cada persona. "Gardner identificó inicialmente ocho tipos de inteligencia: lingüística, lógico-matemática, espacial, musical, corporal-kinestésica, interpersonal, intrapersonal y naturalista. Cada una de estas inteligencias responde a habilidades únicas que los individuos utilizan para resolver problemas y adaptarse a diversos contextos" (Domínguez Pizarro et al., 2025, pág. 2). Esto permite que el potencial de cada individuo aumente significativamente ante los distintos desafíos que influyen en su formación educativa y en su nivel organizacional, dentro de su contexto personal y laboral en un mundo que exige una constante evolución.

No todas las personas aprenden al mismo ritmo, bajo las mismas circunstancias o con los mismos intereses y motivaciones; por lo tanto, existen distintos tipos de inteligencias que actúan de forma independiente. La base sobre la que se sustenta esta teoría está en la piscología humanista aplicada a la educación que destaca al alumno como un ser integral, sin limitarse su aprendizaje al aspecto intelectual; en los aportes de la neuropsicología que brinda una explicación de la función biológica del cerebro estrechamente relacionada con las capacidades mentales; y en la visión integral del proceso educativo, entendiendo que es importante una conexión sólida entre la formación cognitiva y el desarrollo socioemocional de la persona

(Chura Luna, 2020). Por ello, la relación de estos factores influye en la preferencia por ciertas disciplinas, así como también en su facilidad para aprenderlas.

1.2.2 La Inteligencia Lógico-Matemática

Es importante, inicialmente, abordar el concepto de inteligencia, la cual se describe como un complejo proceso cognitivo superior referido a la capacidad propia del ser humano para razonar, adaptarse a nuevas situaciones y aprender a través de la experiencia. La inteligencia implica el uso de destrezas y capacidades en la selección de los mecanismos necesarios para afrontar distintas situaciones que a diario se plantean y que requieren de una toma de decisiones en distintos ámbitos; de tal forma que el conjunto de operaciones asociadas a este proceso cognitivo permita el estímulo de la comprensión y la creatividad en múltiples escenarios que requieran de soluciones prácticas, efectivas y sintetizadas. (Chura Luna, 2020). De ahí que, la inteligencia es un puente entre la forma de percibir el mundo y la forma en como el individuo se relaciona con este.

Con respecto a la inteligencia lógico-matemática, esta se refiere a la facultad de razonar sobre aquellos hechos abstractos que no son percibidos inmediatamente y que necesitan ser analizados con detenimiento para ser asimilados con una reflexión lógica. Para Galarza Galarza et al. (2023) la inteligencia lógico matemática es la capacidad de razonar con lógica para dar solución a problemas, identificar patrones, establecer relaciones numéricas y formular conclusiones coherentes con una ejecución inmediata y articulada con la práctica; llevando el conocimiento al descubrimiento de nuevas teorías que son primordiales para la ciencia, el logro de la excelencia académica, el sentirse motivado y el ser capaz de proyectar estas fortalezas en un futuro profesional. Es decir, esta facultad del pensamiento permite la estructuración de habilidades lógicas y numéricas indispensables para pensar críticamente y tomar decisiones en cualquier ámbito de acción.

De modo similar, Pérez-Campoverde et al. (2024) define a la inteligencia lógico-matemática como una competencia que permite a la persona ser capaz de reconocer estructuras repetitivas, asociar elementos, realizar cálculos y establecer hipótesis; de tal forma que esta habilidad sea potenciada a travès de actividades lúdicas, conceptuales y experimentales que incentiven el desarrollo profundo del pensamiento crítico: el cual será exteriorizado en la toma de decisiones y en la resolución de problemas complejos. Es decir, encuentrar un sentido real a los contenidos matemáticos, fortalecer la autonomía y permitir la evolución de destrezas analíticas para enfrentar distintos retos que aumentan su dificultad a medida se obtenga un mayor dominio de esta inteligencia, fundamentada en la comprensión y no en la memorizacion.

1.2.3 Importancia de la Inteligencia Lógico-Matemática

Las matemáticas representan un lenguaje universal que trasciende fronteras al comunicar una variedad de ideas complejas de manera precisa y sin existencia de ambigüedades. Por ello, es importante que el estudiante sea capaz de desarrollar habilidades básicas como el cálculo mental, que le servirá para adquirir una mayor agudeza cognitiva y una amplia eficiencia en la producción de conexiones significativas que posibilitan una reorganización y categorización de los contenidos relevantes que han sido reinterpretados desde la experiencia del alumno, con la garantía de su perdurabilidad (Castro Piedra et al., 2025). En consecuencia, la creatividad e independencia mejoran notablemente, lo cual es crucial para el manejo de distintas situaciones y la selección de alternativas funcionales.

Así también, el pensamiento lógico orienta la capacidad de asociar lo abstracto con lo concreto, facilitando el establecimiento de juicios lógicos aplicables a entornos próximos del educando; a fin de que, identifique el valor práctico de las aptitudes numéricas y pensamiento crítico. De este modo, la inteligencia matemática se percibe como un gran reto a superar y como el camino hacia la comprensión, interpretación y transformación de la realidad; puesto que, las habilidades aprendidas en el aula de clase, encuentran su fortaleza en la utilidad que estas representan para el ámbito educativo y profesional (Chavez Arteaga et al., 2025). Por tal motivo, debe existir motivación por aprender más allá de los números y símbolos, entendiendo que el verdadero impacto radica en la aplicación del razonamiento en las tareas más rutinarias y sencillas que se pueda imaginar.

Además, es importante señalar que, debido a las didácticas tradicionales, la matemática se convierte en una asignatura tediosa, complicada y aprendida de forma mecánica. Se pretende que los estudiantes encuentren motivación por analizar y reflexionar desde la perspectiva lógica; ya que esto conlleva a la comprensión de los contenidos de otras ramas del conocimiento, desde las que están estrechamente ligadas a la ciencia, hasta las áreas relacionadas con las expresiones artísticas y musicales, contribuyendo al progreso individual y colectivo, de forma diferente y creativa (Álava Alvarado y Cárdenas Zea, 2022). Así que, la maduración de esta inteligencia implica una vía fundamental para comprender el mundo con mayor claridad y profundidad, superando la visión de las matemáticas como una disciplina limitada a los números, fórmulas y aplicaciones mecánicas.

1.2.4 Características de la Inteligencia Matemática

Al describir esta inteligencia, Berrocal Opino (2024) menciona que se la puede caracterizar como una habilidad natural y propia del ser humano para trabajar con números, símbolos y fórmulas, que avanza gradualmente y está acompañada de una espontánea curiosidad por dar explicación a lo que le rodea; existiendo una verdadera satisfacción al poder enfrentar problemas que invitan a la reflexión, la exploración y la innovación que conduzcan a la determinación de soluciones prácticas. Por ende, no se trata de una dinámica repetitiva, sino de una forma particular de pensar, buscando siempre el orden y la coherencia de cada elemento examinado; lo cual se manifiesta desde la infancia, en donde el hacer preguntas y recibir explicaciones racionales constituye una rutina indispensable para el desarrollo, convirtiéndose, en un futuro, en una herramienta valiosa para la maduración del pensamiento

La inteligencia matemática está basada en la utilización de habilidades para razonar con lógica, que posibilitan la asimilación de problemas matemáticos con diferentes niveles de dificultad y que pueden ser representados, didácticamente, por medio de gráficos o elementos manipulables que faciliten al estudiante desarrollar la agudeza necesaria para resolverlos; es decir, poder identificar patrones y relaciones, reconocer estructuras, simplificar procesos y anticipar soluciones, promoviendo así la creatividad y la curiosidad; ya que, el aprendizaje se orienta hacia métodos inductivos, deductivos, analíticos y sintéticos para argumentar la teoría con juicios razonados y prácticos (Mejillones Jaramillo, 2024). En consecuencia, todas estas capacidades contribuyen significativamente a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y al progreso de su razonamiento analítico-argumentativo.

Entre las características más visibles de esta inteligencia están su estimulación en etapas iniciales, la habilidad para reconocer patrones, la afinidad por mantener una estructura ordenada para las cosas, la facilidad para trabajar con números y el cálculo mental aritmético. Al respecto, Guale Cedeño y Jurado Zambrano (2024) expresan que las personas que desarrollan en un mayor nivel esta inteligencia, tienen una notable conexión con métodos de programación y de cálculos; así como también, la capacidad para interpretar relaciones de causa y efecto, el menejo de situaciones asociadas a cantidades y medida, el uso de simbolos para expresar ideas, la resolución de problemas en base a la construcción de argumentos sólidos y la facultad de verificar los juicios emitidos. De ahí que, estas destrezas pueden tener un mayor alcance si son promovidas de manera constante y paulatina, incluyendo metodologías dinàmicas y tecnologicas que generen un impacto relevante.

1.3 La Autoeficacia en la resolución de problemas matemáticos

1.3.1 Concepto Autoeficacia

En una visión general de la autoeficacia, esta es concebida como la seguridad en las propias facultades para cumplir con éxito distintas tareas y superar desafíos. Bandura, en 1986, definió ampliamente este término y expuso que se trata del nivel de confianza que cada persona posee sobre sus habilidades, para asumir y resolver diferentes situaciones que la acercan al logro de sus objetivos; lo cual quiere decir que cada individuo es capaz de manifestar una gran automotivación y perseverancia, por encima de las dificultades que puedan surgir (Moreno-Beltrán et al., 2022). De ahí que, la autoeficacia tiene un gran impacto en procesos emocionales y cognitivos en el diseño de actividades, la anticipación de escenarios y el éxito alcanzado.

Bajo esta misma perspectiva, Jácome-León et al. (2023), basándose en la teoría de Bandura, explica que la autoeficacia hace referencia a las creencias sobre la capacidad propia para cumplir diferentes tareas y, dichas creencias, pueden variar con el tiempo, en función de ciertos factores, como las experiencias personales que influyen en las expectativas positivas o negativas; los aprendizajes en contextos sociales; las apreciaciones de apoyo o de crítica recibidas; y los estados físicos y emocionales que atraviesa la persona, que facilitan o dificultan su percepción de éxito. Entonces, el estado personal y el constructo social moldean la autoeficacia y esta juega un papel esencial para la automotivación y el establecimiento de objetivos en distintos ámbitos de la vida.

Así mismo, es muy importante señalar que la construcción de la autoeficacia se inicia en la infancia, influenciada por el entorno; y se encarga de moldear futuras actitudes en cuanto al nivel de confianza, dedicación asignada y la firmeza para enfrentar desafíos. En el crecimiento individual, la autoeficacia se convierte en un componente clave que fortalece la confianza para superar obstáculos, tomar decisiones y alcanzar las metas planteadas; ya que, el progreso formativo y la autoestima se articulan hacia un desarrollo completo y equilibrado (Ramírez Enríquez et al., 2024). En definitiva, esta variable psicológica favorece la autonomía y compromiso constante por superarse y alcanzar resultados significativos.

Otro factor relevante a evaluar es la manera en que la autoeficacia influye en el rendimiento académico de los estudiantes, pues la falta de confianza en sus propias habilidades se convierte en un obstáculo para afrontar desafíos y mantener la constancia necesaria para alcanzar los objetivos propuestos y el éxito deseado, estrechamente relacionada con la actitud adoptada y el nivel de compromiso que cada alumno adquiere para un óptimo desempeño a largo plazo, a través de la apropiación de destrezas esenciales para su formación integral (Barrios Sánchez et al., 2025). El apoyo emocional y social es crucial para que todo esto se cumpla, de modo que exista un respaldo hacia continuar esforzándose aún cuando el resultado no sea el que se espera, dejando de lado la frustración que pueda sentirse y tratando de asumir cada error como una oportunidad para seguir aprendiendo, corregir las fallas y mejorar continuamente.

1.3.2 Definición de Autoeficacia en la resolución de problemas matemáticos

Para iniciar, es importante definir la autoeficacia matemática, misma que ha sido abordada en diferentes estudios como factor clave en el proceso de aprendizaje y se la reconoce como la percepción del alumno acerca de su capacidad para cumplir con éxito las tareas relacionadas con el razonamiento abstracto y numérico, con una incidencia directa en su desempeño académico (Cortés-Ortega et al., 2023). Por tanto, esta variable influye en la manera en cómo los estudiantes enfrentan distintos retos, mantienen constancia y se esfuerza ante las dificultades que puedan presentarse, de modo que se fortalece su motivación, comprensión y gusto por las matemáticas.

Es importante señalar que, la autoeficacia matemática desempeña un rol fundamental en la resolución de problemas; ya que esta autoconfianza no solo influye en la disposición para analizarlos, sino que también se fortalece su comprensión, el diseño de estrategias y un constante esfuerzo mostrado frente a los obstáculos; lo cual determina un incremento en el desempeño académico, pues esta confianza en las propias capacidades permite enfrentar nuevos retos con una actitud positiva y trasladar esa seguridad hacia un desarrollo superior en distintas áreas del conocimiento (De la Cruz Castro y Caruajulca Chavez, 2025). Los resultados de esto, es un mayor reconocimiento de las aptitudes del alumno, una disminución de la apatía que se asocia a las matemáticas y un mejor dominio de los contenidos.

La actitud y la confianza representan factores determinantes para analizar y resolver problemas matemáticos; de modo que, estas variables conducen a dos tipos de posturas adoptadas por los alumnos: aquellos que suelen tener un mayor éxito en el cumplimiento de este tipo de tareas de razonamiento, demostrando una manera de actuar positiva; y aquellos que presentan una mentalidad contraria a este enfoque, que los hace dudar de sus capacidades y, por ende, presentan mayores dificultades (Hidalgo Portocarrero et al., 2021). Este tipo de procesos no son definitivos y pueden transformarse con el tiempo en una mayor autoconfianza y en una forma de pensar optimista, que se conviertan en guías hacia el bienestar individual y que incluyan una mayor participación reflexiva, que resulte en un impacto enriquecedor del rendimiento académico.

1.3.3 Importancia de la Autoeficacia en el aprendizaje

La autoeficacia en el aprendizaje está vinculada con la disposición positiva del estudiante para adquirir nuevos conocimientos; afianzado sus capacidades, su bienestar emocional, su motivación y su responsabilidad. Correa Reyes et al., (2024) señala que, el alumno fija metas ambiciosas, retos aún más complejos y gran perseverancia por superar las barreras que le impidan avanzar; así, su manera de actuar se fortalece, se desarrolla exitosamente en sus aprendizajes y toma decisiones importantes para elevar su formación integral; mientras que, los alumnos que dudan de sí mismos, evitan situaciones que consideran complejas y abandonan las tareas sin completarlas, La tranquilidad que proporciona la autoeficacia, produce una adopción de estrategias adecuadas para aliviar la carga emocional asociada a los malos resultados.

Es así que, la autoeficacia se encuentra estrechamente relacionada al aprendizaje, ya que influye en los métodos de estudio que el alumno adquiere y fortalece su proceso formativo y social, de tal forma que se planteen objetivos más desafiantes y exista un alto compromiso a superarlos. “Entre los elementos que actúan e influyen centralmente en el aprendizaje autorregulado, se destaca el concepto de Autoeficacia, que se explica por el juicio que cada persona hace acerca de su propia capacidad para realizar una determinada acción” (Rebouças et al., 2023). Es decir, los alumnos presentan una alta predisposición a las situaciones que enfrentan; moldeando su conducta, regulando las actividades que realizan y convirtiendo los obstáculos en oportunidades.

1.3.4 Dimensiones del proceso de resolución de problemas matemáticos

De acuerdo con Quiñones Vásquez y Huiman Tarrillo (2022), el método de Polya consiste en la resolución de problemas matemáticos mediante un modelo que los analiza de forma organizada y eficiente; de tal manera, que se establezca una ruta estratégica para estructurar la información y llegar una solución lógica; evitando las improvisaciones, proporcionando mayor claridad y orientando los esfuerzos hacia una interpretación correcta del problema bajo cuatro etapas articuladas para este efecto, tales como: la comprensión del problema, el diseño de estrategias, la ejecución del plan elegido y la comprobación del resultado. El propósito de esto, es consolidar las habilidades ligadas a estos procesos, con el fin de lograr un destacado desempeño.

a. Comprensión

La comprensión representa el sentido que se da a la información recibida, la manera en cómo se asimilan las ideas. Para Meza-Bermeo (2021), la comprensión forma parte del desarrollo de las habilidades del estudiante; de modo que, emplea su análisis para interpretarlo, mediante la claridad y coherecia que este tenga en cuanto a los datos y la pregunta central formulada; pues, cada problema se asimila de manera distinta, dependiendo del lenguaje y la ambigüedad que este contenga. Por ello, el comprender la situación planteada representa la base para las siguientes etapas, pues de esto dependerá la activaciòn de procesos mentales que favorezcan el aprendizaje, la coherencia del razonamiento y la eficacia en las soluciones proporcionadas.

b. Estrategia

Para el diseño de estrategias es necesario evaluar cada situación, establecer ideas, pasos y recursos que formarán parte de una estructurada ruta de trabajo y que facilitarán el logro de la actividad propuesta; llegando a los mejores resultados posibles, gracias a la guía del docente en la construcción de métodos acertados para la toma de decisiones viables y eficaces (Meza-Bermeo , 2021). Así también, dentro de estas estrategias, debe considerarse el uso de esquemas para visualizar de mejor manera el problema y el trabajo colaborativo que permite la socialización de ideas y el planteamiento de distintos caminos que conducen al método más aceptable para todos los integrantes involucrados.

c. Ejecución

Luego de que la mejor estrategia ha sido seleccionada, se procede a su ejecución; entendiéndose a esta etapa como el momento en que se lleva a la práctica lo que se ha decidido. Arias Lopez et al. (2025) establece que es indispensable que el docente plantee problemas novedosos e interesantes, que incentiven al interés y reflexión del estudiante, para la construcciòn de nuevas ideas y su correcta aplicación para llegar a la soluciòn; es decir, se debe entender que esta etapa no se trata de cumplir con un proceso repetitivo en el que se apliquen fórmulas mecánicamente; pues es aquí en donde se evidencia la efectividad de los procesos anteriores con el empleo de un razonamiento adecuado, producto del análisis y la conciencia plena de lo que se hace.

d. Revisión

Finalmente, en la etapa de revisiòn se tratará de mirar hacia atrás, de forma crítica y reflexiva para evaluar si la solución que se ha dado es la correcta o es la que más se ajusta a los términos en los que se ha planteado el problema; ya que, numéricamente pueden encontrarse varias respuestas, pero solo la capacidad reflexiva hará que se seleccione aquella que cumpla con lo especificado en la formulación del problema; quedando expresada una adecuada argumentación de la decisión que se ha tomado y activando procesos cognitivos que invitan al cuestionamiento y asimilación de la situación que ha sido presentada y que convierte al error en una oportunidad y a cada soluciòn en un obstáculo superado dentro de la apropiación de las, tan anheladas, competencias matemáticas (Patiño Contreras et al., 2021).

1.4 Autoeficacia e Inteligencia Lógico-Matemática en el proceso de solución de desafíos

1.4.1 Estrategias didácticas para potenciar la inteligencia y autoeficacia matemática

El desarrollo de la inteligencia matemática es diferente para cada alumno, ya que depende de las características que esté presente y del contexto en el que se encuentre. Bajo este enfoque, Espinal Carrillo y Córdova Morán (2025) señalan que las metodologías rígidas y tradicionales no responden a las necesidades reales de los estudiantes y que debe icorporarse al juego como una herramienta recreativa de gran valor para incentivar su motivaciòn y, con ello, promover su razonamiento lógico; así como también, el uso de la tecnología para un aprendizaje activo que se conceta con la evolución de la sociedad. Es fundamental, en todo este proceso, comprender al alumno, identifficando sus fortalezas y debilidades, a fin de persoanalizar la enseñanza y favorecer a su crecimiento analítico y crítico.

Considerando lo anterior, las estrategias didácticas diseñadas deben ser introducidas en un ambiente respetuoso y colaborativo, en el que se sienta la total confianza de fallar sin ser fuertemente juzgado o reprmido; siendo fundamental el rol del docente para promover un cambio significativo en el nivel de desarrollo de la inteligneia matemática en cada uno de sus alumnos; puesto que, estas estrategias estarán orientadas en la metodología que este emplee y en las didacticas ejecutadas para consolidar las competencias necesarias para esta inteligencia, como son las rutinas hdiarias de operacionalidad y ejercicio de cálculo mental, sin caer en la automatización de resultados (Angulo Altafuya y Haro Jácome, 2025). Por consiguiente, se debe reforzar el trabajo colaborativo, para que estas técnicas refuercen el apendizaje individual y los vínculos de apoyo, bajo un intercambio activo y reflexivo de conocimientos.

En cuanto a la autoeficacia para la resolución de problemas, se requiere de metodologías metacognitivas que, además de estimular su aspecto cognitivo, deben potenciar la dimensión emocional de los esudiantes; es decir, su mundo interno: sus emocines, capacidades, autoestima y perseverancia para que se desenvuelva en un ambiente seguro que permita su autonomía en la toma decisiones con la responsabilidad de asumir las consecuencias de sus actos (Cortés-

Ortega et al., 2023). Sin embargo, estos factores no tienen efecto si no se cuenta con el apoyo de la familia y la intervención pedagógica del docente para brindar una retroalimentación positiva antes las tareas asumidas y cumplidas por el alumno, que reconoce el esfuerzo y la constancia para enfrentar los diversos desafíos matemáticos.

1.4.2 Relación bidireccional entre las variables: autoeficacia e inteligencia matemática.

Es fundamental comprender que la autoeficacia cumple un rol esencial en el desarrollo de la inteligencia matemática; de la misma forma que la inteligencia lógico-matemática tiene una influencia significativa para la autoeficacia del alumno en la resolución de problemas. De modo que, esto tiene un impacto directo en su rendimiento educativo y personal, su autovaloración y disposición en cuanto al aprendizaje matemático; permitiendo que, la percepción que este tiene sobre sí mismo sea objeto de estudio para la mejora de la calidad de la educación en cuanto a la construcción de aprendizajes sólidos, relevantes y perdurables (Flores Cabrera et al., 2023). De cualquier manera, la valoración de estas variables no debe limitase a las cuestiones numéricas, sino también al ámbito cotidiano que requiere de su constante evaluación para la interiorización de los conocimientos, bajo un nivel mucho más reflexivo y funcional.

La relación que mantienen estas dos variables es recíproca y de trascendental importancia, pues como lo manifiesta González-Franco et al. (2022) pues al identificar dificultades en el aprendizaje es fundamental para orientar las actividades educativas y diseñar estrategias que eleven la percepción de los alumnos sobre sí mismos en relación a los retos cognitivos que deben enfrentar. Es por ello que, dichas variables, se complementan significativamente para reforzar el accionar personal en la búsqueda y aplicación de su razonamiento lógico, constituyendo un ciclo de crecimiento en el que coexisten la capacidad cognitiva y la autoconcepción se enriquecen de forma conjunta; ya que la inteligencia y autoeficacia se fortalecen gracias a la confianza que el alumno deposita sobre sus capacidades y habilidades.

A nivel internacional, la autoeficacia también es relacionada con la inteligencia matemática y el desempeño escolar, puesto que existe una alta conexión con la confianza que manifiestan los estudiantes para comprender y trabajar adecuadamente en materias de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas; ya que, la disposición que tienen los mismos a elegir un tipo de profesión vinculada a estas disciplinas es cada vez menor (Calderón Méndez y Magaña Medina, 2025). Lo importante es que exista un incremento en la curiosidad de los educandos que los motive a profundizar en investigar y conocer aún más sobre estas áreas del conocimiento de gran trascendencia para su desarrollo y éxito en su ámbito personal y profesional, orientados hacia el correcto desarrollo de sus intereses, autonomía y capacidad de elección.

La autoeficacia determina las creencias que el alumno tiene sobre sus facultad para emprender tareas o resolver cuestionamientos matemáticos; provocando que, si no existe una estimulaciòn correcta de esta dimensión, el estudiante se cosidere como un mal elemento antes de intentarlo; de modo que, esto conlleva a que disminuya su interés por la asignatura, a rendirse fácilmente y, por consiguiente, se ven afectadas las habilidades y competencias que forman parte imprescindible de la inteligencia lógico-matemática (Garcia García et al., 2021). A esto, se debe añadir, la visiòn constructiva que se construye mediante este enfoque, reconociendo la formación integral del estudiante, del pensamiento lógico y su autoconfiza.

1.5 Las Cónicas

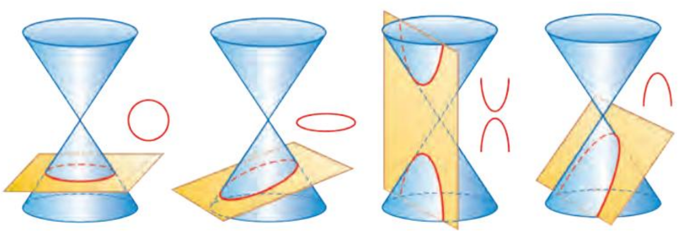
1.5.1 Definición

Las cónicas constituyen en tema relevante dentro de la geometría y el álgebra y de gran aplicación para la física, ingeniería, astronomía y arquitectura. Se trata de curvas obtenidas a partir de la intersección de un plano con un cono doble, marcando cuatro tipos de cónicas o secciones cónicas que son: la circunferencia, que requiere que el cono sea cortado en un eje perpendicular; la elipse, requiere que se incline ligeramente ese ángulo perpendicular para generar una especie de círculo alargado; la parábola, se determina a partir de un corte paralelo al eje del cono; y la hipérbola se genera cuando se tienen dos conos y estos son cortados de manera paralela al eje del cono parecido a la parábola (Tapia-Ignacio, 2021). A su vez, cada cónica posee características propias que las diferencian de forma geométrica (representación en el plano) y de forma analítica (ecuaciones en el plano cartesiano); pero, pueden escribirse, de manera general, con la siguiente ecuación:

$$Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0 \qquad donde\ A \neq 0 \ \text{ ó } \ C \neq 0$$

Figura 1

Secciones Cónicas



Nota. Tomado de Matemática 2 BGU (p. 165), por Ministerio de Educación, 2016, (https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/curriculo/Matematica/Matematica_BGU_2.pdf)

1.5.2 Importancia pedagógica de las cónicas en bachillerato

En el contexto educativo del nivel bachillerato, las cónicas implican contenidos fundamentales para la geometría, álgebra y funciones; por lo que su aprendizaje precisa de un alto nivel de interpretación, comprensión, representación y análisis; lo cual, favorece enormemente a la inteligencia lógico-matemática. Bajo esta línea, Peña (2024) destaca la importancia del estudio de este tema en el bachillerato, pues tiene un papel clave en la formación matemática de los alumnos; aportando con conocimientos teóricos y el fortalecimiento de habilidades de razonamiento lógico, visualización espacial y pesnamiento crítico. Por tanto, la comprensión de esta temática no solo ayudará a la formación académica del alumno, sino que también permitirá tener una visiòn conceptual que se extenderá hacia aplicaciones cotidianas y en campos más estratégicos como la física, la ingeniería, la arquitectura y la astronomía.

Las cónicas son un tema de la Geometría y por tanto su análisis comprende tanto su representación gráfica como la forma de expresar cada una de estas en forma de ecuación con características individuales que permiten diferenciarlas. Cuando este tema no se aborda con la profundidad requerida, se generan vacíos que dificultan la comprensión de temas posteriores, tales como el cálculo, el álgebra lineal o la física; pues muchas de estas áreas se sustentan en principios geométricos (Peña, 2024). En consecuencia, no se trata solamente de la memorización y aplicación mecánica de fórmulas, sino que se impulsa una formación que integra la creatividad, la capacidad de análisis y una visión más amplia de la realidad del estudiante; quien será capaz de conectar sus conocimientos previos con el mayor nivel de abstracción que necesita para asimilar estos contenidos, con la ayuda de metodologías didácticas que busquen el desarrollo del pensamiento analítico y espacial (representaciones simbólicas y gráficas).

1.5.3 Destrezas, Objetivos e Indicadores de Evaluación en el Bachillerato

Dentro del currículo ecuatoriano, el estudio de cónicas se encuentra dentro del bloque curricular Geometría y Medida, el cual se enfoca en desarrollar el razonamiento espacial y geométrico, promoviendo el uso adecuado de instrumentos, unidades de medida y parámetros geométricos. En cuanto al objetivo para el tema de las cónicas, se busca que el estudiante las comprenda como lugares geométricos definidos por condiciones específicas para establecer una relación entre la representación gráfica y sus expresiones algebraicas, mediante la resolución de situaciones problemáticas contextualizadas (Ministerio de Educación, 2021). Así mismo, la destreza con criterio de desempeño asociada a este aparatado es "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, Deporte y Cultura, 2025, pág. 91).

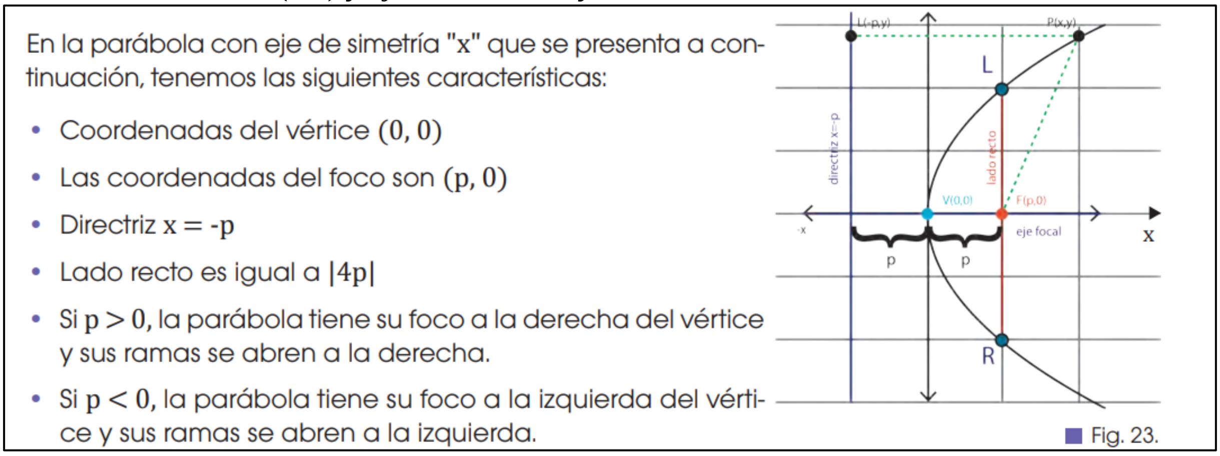
Por otro lado, en cuanto a los criterios e indicadores de evaluación, el currículo ecuatoriano se centra en no valorar únicamente el resultado, sino tambièn los procesos; ya que, se examian los elementos asociados a cada cónica, su reconocimiento y por tanto, la correcta aplicación de métodos para ellas, con precisión y coherencia. "CE.M.5.6. Emplea vectores geométricos en el plano y operaciones en R2, con aplicaciones en física y en la ecuación de la recta; utiliza métodos gráficos, analíticos y tecnológicos" (Ministerio de Educación, Deporte y Cultura, 2025, pág. 90). Como indicadores de logro, se busca comprobar el análisis e interpretación del estudiante para transformar elementos de cada espacio geométrico en ecuaciones, y viceversa; justificando cada procedimiento ralizado y utilizando el lenguaje matemático apropiado; lo cual permite al estudiante su desarrollo integral de actitudes, habilidades y conocimientos que garanticen un aprendizaje significativo (Ministerio de Educación, Deporte y Cultura, 2025).

1.5.4 Clasificación de las Cónicas

a. Parábola. Se define como el lugar geométrico, cuyos puntos en un plano equidistan de un punto fijo llamado foco y de una recta fija denominada como directriz (Ministerio de Educaciòn, 2016). La parábola está compuesta de elementos característicos que permiten describirla con claridad como son el eje focal o eje de simetría que es la recta que corta perpendicularmente a la directriz (eje de simetría que divide a la parábola en dos partes iguales) y que pasa por el foco: la directriz que es una recta de referencia a la cual cualquier punto mantiene la misma distancia; el foco que es un punto fijo y que es clave para definir a la parábola; el vértice que es el punto donde la curva cambia de dirección (pico de la parábola); el lado recto paralelo que es una cuerda paralela a la directriz y que pasa por el foco (su longitud es igual a 4p); y el parámetro "p" que representa la distancia entre el foco y el vértice (Ministerio de Educaciòn, 2016).

Figura 2

Parábola con vértice (0,0) y eje de simetría "y"


En la parábola con eje de simetría "x" que se presenta a continuación, tenemos las siguientes características:

- Coordenadas del vértice (0, 0)
- Las coordenadas del foco son (p, 0)
- Directriz x = -p
- Lado recto es igual a |4p|
- Si p > 0, la parábola tiene su foco a la derecha del vértice y sus ramas se abren a la derecha.
- Si p < 0, la parábola tiene su foco a la izquierda del vértice y sus ramas se abren a la izquierda.

Nota. Adaptado del Libro de Matemática 2 BGU (p. 180), por Ministerio de Educación, 2016, (https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/curriculo/Matematica/Matematica_BGU_2.pdf)

La ecuación canónica que define a la parábola anterior, donde 4p representa al lado recto de esta y considerando que sus ramas se abren hacia la derecha; es la siguiente:

$$y^2 = 4px \qquad \text{(A=0 ó C=0, para su ecuación general)}$$

Las aplicaciones de la parábola son de amplia utilidad, siendo las más reconocidas las que están en el campo de la ciencia y la tecnología, al referirnos al sonido, la concentración de la luz, lanzamientos parabólicos, como objeto de señal para satélites, entre otras.

b. Elipse. Su forma es parecida al círculo y se define como “lugar geométrico de un punto que se mueve en un plano de tal manera que la suma de sus distancias a dos puntos fijos de ese plano siempre es igual a una constante, mayor que la distancia entre los dos puntos. Los dos puntos fijos se llaman focos de la elipse” (Tapia-Ignacio, 2021, pág. 2).

Además de los focos, cuenta con varios elementos fundamentales que permiten describirla; entre ellos están, el centro que es el punto de intersección de los ejes, el eje mayor que es el segmento más largo dentro de la elipse, el eje menor que es el segmento más corto y es perpendicular al eje mayor, los vértices que son las intersecciones con los ejes, el eje principal o focal que pasa por los focos y el lado recto que es el segmento paralelo al eje menor, pasa por un foco y une dos puntos de la elipse (Ministerio de Educaciòn, 2016). La siguiente elipse vertical tiene como ecuación canónica a:

$$\frac{x^2}{b^2} + \frac{y^2}{a^2} = 1 \qquad \text{(A} \neq \text{C pero con el mismo signo, para su ecuación general)}$$

Figura 3

Elipse con centro (0,0) y eje focal "y"

eje mayor y normal

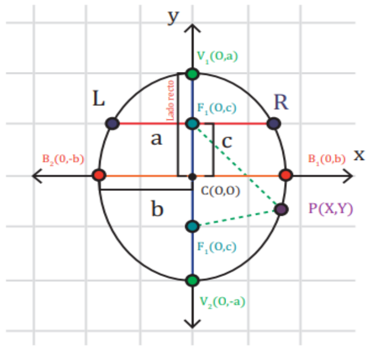


Fig. 15.

cumple que:

- Centro (0,0)
- V_1 (0, a); V_2 (0, -a)
- Cortes con los ejes B_1 (b, 0); B_2 (-b, 0)
- Focos F_1 (0, -c); F_2 (0, c)
- Eje focal y
- Eje normal x
- Longitud eje mayor 2a
- Longitud eje menor 2b
- Lado recto $LR = \frac{2b^2}{a}$
- Excentricidad $e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a}$

Nota. Adaptado del Libro de Matemática 2 BGU (p. 175), por Ministerio de Educación, 2016, (https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/curriculo/Matematica/Matematica_BGU_2.pdf)

La elipse se destaca en distintos ámbitos: en la astronomía donde permite definir las órbitas de los planetas y cómo estos giran alrededor de su estrella, en la ingeniería para distribuir las cargas estructurales, en la óptica porque ayuda a mejorar la acústica mientras y sirve como región para concentrar la luz con precisión, entre otros.

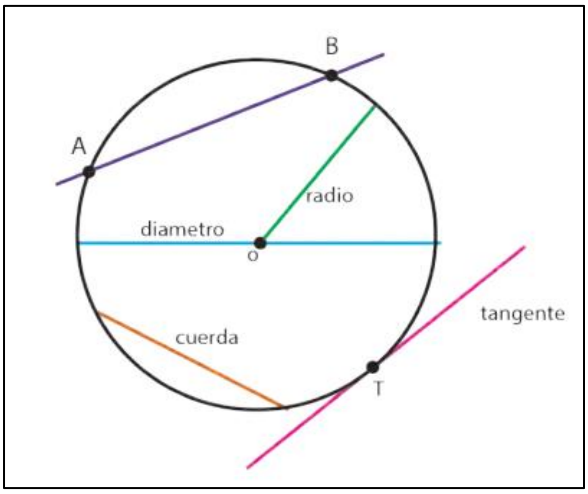
c. Circunferencia. Se define como el lugar geométrico cuyos elementos fundamentales son el centro y el radio, los cuales mantienen una distancia siempre igual entre sí. Se compone de elementos esenciales que permiten su análisis e interpretación, como son el centro que es el punto equidistante de todos los puntos de la circunferencia, el radio que es el segmento que une al centro con cualquier punto de la circunferencia, el diámetro que es la cuerda de mayor longitud y equivale al doble del radio: y las rectas asociadas a esta, que son la tangente quien toca a la circunferencia en un solo punto y la secante que la corta en dos puntos (Ministerio de Educaciòn, 2016). El conjunto de estos elementos permite su representación geométrica, su análisis y aplicación en diversos problemas matemáticos.

La ecuación canónica de la circunferencia que la representa es:

$$x^2 + y^2 = r^2 \qquad \text{(A=C y usualmente = 1, para su ecuación general)}$$

Figura 4

Elementos de la Circunferencia



Nota. Tomado de Matemática 2 BGU (p. 165), por Ministerio de Educación, 2016, (https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/curriculo/Matematica/Matematica_BGU_2.pdf)

d. Hipérbola. Se define como el conjunto de puntos de un plano, donde cada uno de estos guarda una distancia a cada uno de los focos de la hipérbola y la diferencia entre esas dos distancias es una constante positiva “2a”; y esa constante es menor a la distancia que guardan los focos entre ellos “2c” (Tapia-Ignacio, 2021). Los elementos que se aprecian en ella son el centro que es el punto medio y cruce de los ejes, los vértices “V1 y V2”que corresponden a los puntos donde la hipérbola corta al eje principal y “B1 y B2” que están asociados al eje conjugado; los focos que están ubicados sobre el eje de simetría: las asíntotas que son rectas que son los límites de la hipérbola sin tocarla; el eje focal o principal que pasa por los focos; el eje normal perpendicular al anterior; el eje transverso que es el segmento que une a los vértices e igual a 2a; el eje conjugado que es perpendicular al transverso y mide 2b; y el lado recto, que es el segmento de enlace de dos puntos de la hipérbola y, así mismo, este atraviesa a uno de los focos.

Figura 5

Hipérbola con vértice (0,0) y eje focal "x"

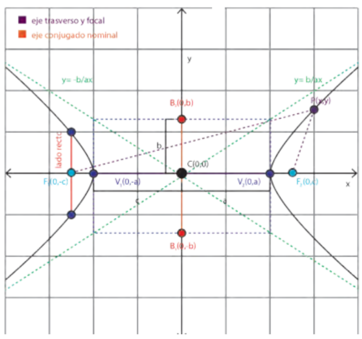


Fig. 30.

En la hipérbola que se muestra en la gráfica con centro en el origen y eje de simetría x, se cumple que:

- V_1 (-a, 0); V_2 (a, 0)
- Cortes con ejes B_1 (0-, b); B_2 (0, b)
- Focos F_1 (-c, 0); F_2 (c, 0)
- Asíntotas $y = \frac{b}{a}x$; $y = -\frac{b}{a}x$
- Eje focal x
- Eje normal y
- Longitud eje conjugado 2
- Longitud eje transverso 2a
- Longitud del lado recto $LR = \frac{2b^2}{a}$
- Excentricidad es $e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{(a^2 + b^2)}}{a}$ y esta debe ser >1
- Las distancias entre a, b y c se relacionan mediante la expresión $c^2 = a^2 + b^2$.

Nota. Adaptado del Libro de Matemática 2 BGU (p. 185), por Ministerio de Educación, 2016, (https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/curriculo/Matematica/Matematica_BGU_2.pdf)

La ecuación que representa a la hipérbola de la figura, con eje focal "x", es:

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 \qquad \text{(A y C tienen signos contrarios, para su ecuación general)}$$

El uso de la hipérbola es muy importante para la navegación; ya que ayuda a localizar señales; es decir, el lugar de donde provienen, como un sistema de localización similar al del GPS, pero a un nivel acústico y astronómico, facilitando la precisión.

(Las ecuaciones para cada una de las cónicas, de acuerdo a su forma o su lugar de ubicación, se describen en el Capítulo IV, para una mayor definición de estas).

1.6 Método de Singapur

1.6.1 Definición y enfoques teóricos

El Método de Singapur es una estrategia pedagógica e innovadora diseñada para la comprensión profunda de conceptos matemáticos, en cuanto a su real aprendizaje y no solamente a una simple memorización, pues promueve el pensamiento crítico para el óptimo desempeño en la resolución de problemas y la asimilación de esta disciplina que requiere de un alto nivel de abstracción; adaptándose a diferentes entornos, en donde los recursos son limitados, y promoviendo un aprendizaje completo, útil y significativo (Jumpa Huarcaya et al., 2025). Por ello, representa una aplicación generalizada, tanto en los diferentes niveles de escolarización como en los distintos contextos en los que se encuentre el estudiante, sin requerir del uso de tecnologías complejas que solamente limiten su acceso y, al tener una sencilla interpretación, permite que los docentes hagan de este método una herramienta esencial en su práctica diaria.

Siguiendo esta misma línea Castillo Paredes (2022), en su estudio, define a este método como una propuesta de análisis y aplicación a nivel mundial, que tiene gran relevancia en las matemáticas, debido al alto fortalecimiento de habilidades que desarrolla en los estudiantes y afirma su eficacia, gracias a la ejecución que efectúa en base a material concreto que permite la modelización, abstracción y contextualización de los desafíos matemáticos a entornos inmediatos y familiarizados con los estudiantes. La incorporación de material concreto, la visualización gráfica del problema y su interpretación hacen que el aprendizaje sea más atractivo y el alumno pueda superar los miedos y barreras que hayan surgido en torno a esta asignatura, pues se fotalecen su autonomía, comunicación, trabajo colaborativo y confianza.

En el realizada por Carapás Revelo et al. (2025), se resalta al Método de Singapur como una práctica investigativa que prumueve el aprendizaje de los educandos a través de la exploración y el descubrimiento, a diferencia del modelo tradicional en donde estos son entes pasivos que se limitan a memorizar fórmulas y mecanizar procesos; por lo que, esta metodología prioriza el desarrollo de competencias para resolver problemas no solamente de manera efectiva, que es superficialmente lo que se busca, sino aprender a aplicar la reflexión y el razonamiento lógico a los distintos escenarios o caminos en los cuales dicho problema podría solucionarse; con lo cual se fortalece la capacidad de pensamiento crítico y toma de decisiones aplicables a cualquier situación, aunque no sean puramente matemáticas. Entonces, lo que se pretende es vincular las aptitudes del alumno a situaciones cotidianas, invitándolo a cuestionar su entrono, plantear y comprobar hipótesis, y promover acciones que favorezcan su formación.

1.6.2 Fases del Método de Singapur

El Método de Singapur, o también conocido como el enfoque CPA, se estructura en tres conceptos: Concreto, Pictórico y Abstracto, que permiten abordar los temas a través de etapas progresivas que favorecen el aprendizaje significativo y duradero y que focalizan la manipulación de materiales tangibles, la representación simbólica de lo interpretado y la modelización de las situaciones para dar respuestas acertadas a ellas (Torres Andrade y Velasteguí Báez, 2022). A continuación, se expone una explicación breve de cada una de estas dimensiones:

a. Etapa Concreta. Es el punto inicial del aprendizaje, en donde se le presenta al estudiante el problema y se emplean materiales concretos y manipulativos (fichas, bloques, tablas, dados, etc.) que le permiten representar la situación y facilitar su comprensión. Se extraen todos los datos posibles, asociando todos los elementos involucrados, y se identifica la pregunta central que debe ser solucionada y respondida (Ramos Yahuana et al., 2025).

b. Etapa Pictórica. En esta fase, en correspondencia con la anterior, se busca la representación gráfica (dibujos o esquemas) del contexto que se está analizando de forma analítica y reflexiva; es decir, deben incluirse todos los datos explícitos e implícitos que puedan aportar a la estructura del esquema y que faciliten el razonamiento del alumno en cuanto a la interpretación del lenguaje matemático utilizado hacia un parafraseado personal (Ramos Yahuana et al., 2025).

c. Etapa Abstracta. Finalmente, en esta fase, el alumno comprende el problema en su totalidad, pues ha reflexionado correctamente en las etapas anteriores y, basándose en su razonamiento y en su capacidad para resolver problemas, responde a la pregunta central del problema (encuentra la solución y redacta la respuesta final de forma coherente); fundamentando esto con fórmulas, procedimientos y un lenguaje matemático formal (Ramos Yahuana et al., 2025).

1.6.3 Beneficios de la implementación del Método de Singapur

Existen múltiples beneficios al trabajar con esta estrategia didáctica de aprendizaje de las matemáticas, siendo una de las principales el estímulo hacia una comprensión significativa de los conceptos y procedimientos, en lugar de cumplirlos de forma memorística. Su implementación aporta algunos beneficios, tales como la participación activa del alumno en la adquisición del conocimiento; el trabajo colaborativo para comprender y modelar problemas, considerando distintas posturas; motivación e interés hacia las matemáticas, pues se le encuentra un sentido útil a la misma; relación de lo aprendido con situaciones cotidianas; entre otras (Córdova Calderón y Quizhpe Cueva, 2023). Por consiguient4e, al trabajar bajo la secuencia CPA, el conocimiento se construye de manera progresiva y efectiva; contribuyendo al fortalecimiento del pensamiento lógico que permite al estudiante resolver problemas de distintas categorías y contextos; lo cual aumenta el sentido práctico otorgado a las matemáticas y reduciendo el temor y apatía hacia ellas, pues se eleva la seguridad en las capacidades propias.

1.7 Unidad Educativa "Alberto Enríquez"

La Unidad Educativa "Alberto Enríquez" es una institución fiscal-matutina de la región norte del país, ubicada en el sector urbano de la parroquia de Atuntaqui, cantón Antonio Ante, en la provincia de Imbabura; que fue fundada el 1 de mayo de 1963 por el General Alberto Enríquez Gallo, cuya profesión estuvo dedicada al ámbito militar y político; siendo importante destacar que, alrededor del año de 1971, esta institución estuvo dedicada a la fabricación de prendas de vestir, con beneficios directos para esta institución; y en 1992, los exdiputados Dr. Gustavo Medina L. y Mayor Galo Larrea T. se convirtieron en beneficiarios de este establecimiento educativo que actualmente, está constituida y se la reconoce como Unidad Educativa "Alberto Enríquez"; consolidada en tres bloques de instrucción formativa: Inicial y Preparatoria, Educación General Básica, Educación General Básica Superior y el Bachillerato, dividido en dos grupos, el Bachillerato General Unificado BGU y el Bachillerato Técnico que abarca las áreas de Contabilidad, Informática e Industria de la Confección (Checa Checa, 2018).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Tipo de Investigación

El enfoque metodológico que orienta el presente trabajo investigativo es de tipo mixto. De carácter cualitativo respecto a las percepciones y experiencias de los estudiantes en cuanto a las variables inteligencia matemática y autoeficacia en la resolución de problemas matemáticos; permitiendo una comprensión más profunda y significativa del problema de estudio (Salazar-Escorcia , 2020). Y de carácter cuantitativo, pues facilita la medición y análisis de datos numéricos que permitan dar una descripción, explicación y posible predicción al comportamiento y relación de las variables antes mencionadas, bajo procedimientos estructurados y sistemáticos (Calle Mollo, 2023). Por tanto, la combinación de estos enfoques ofrece una mirada más amplia y equilibrada de la realidad, reflejando las dificultades de los estudiantes como una tendencia que emerge de distintos contextos que contrastan y complementan la información obtenida.

A su vez, esta investigación presenta tanto un alcance descriptivo como un alcance correlacional; el primero, en la medida que busca caracterizar las variables de autoeficacia e inteligencia matemática, en alumnos de bachillerato; por medio de la explicación del comportamiento de estos factores; "Investigación que busca describir características de fenómenos o poblaciones, estableciendo asociaciones entre variables sin determinar causalidad" (Haro Sarango et al., 2024, pág. 4); lo que posibilita, la definición de patrones de comportamiento en una visión detallada y sistemática del fenómeno de estudio. Por otro lado, mediante el alcance correlacional, se pretende establecer el vínculo existente entre las variables analizadas (Vizcaíno Zúñiga et al., 2023). A partir de esta visión, se obtiene una interpretación integral del grado de desarrollo de las competencias que integran la inteligencia lógico-matemática y de los niveles de confianza en cuanto a ella.

Adicionalmente, se utiliza un diseño no experimental, ya que no existe una manipulación intencionada de las variables; por lo que estas son observadas de forma natural en los diferentes contextos considerados (Hernández Sampieri et al., 2014). Asimismo, se reconoce un diseño transeccional o trasversal, referido al momento único en el que se aplica la investigación, con un punto específico en donde se estudia y recoge datos sobre el impacto y grado de asociación entre los factores analizados (Morán Lozano et al., 2025). Y, a su vez, se emplea un diseño de muestro no probabilístico, que corresponde a una sección de la población que ha sido elegida bajo los criterios de la investigación, dependiendo del cumplimiento de esquemas que condicionan el propósito de la misma (Hernández Sampieri et al., 2014). En este sentido, la población seleccionada corresponde a estudiantes de bachillerato, quienes son los idóneos para dar características de las variables; las cuales serán evaluadas en un único período dentro de sus condiciones naturales.

Además, se aborda un muestreo no probabilístico, ya que se trabaja con una fracción específica de la población; es decir, la muestra no probabilística es: “Subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación” (Hernández Sampieri et al., 2014, pág. 209). Esto resulta muy útil para casos específicos, ya que los resultados no son generalizados, sino totalmente efectivos para ser analizados.

Finalmente, en cuanto al enfoque de tipo cualitativo, se debe agregar que, debido a la flexibilidad que este proporciona, permite una ampliación y ajuste de la investigación, en favor de que los hallazgos encontrados sean aprovechados de manera significativa, para comprender y trascender de forma positiva en la conducta humana; haciendo uso de una variedad de interrogantes con relación al fenómeno de estudio, diseños etnográficos en cuanto al funcionamiento de la dinámica social, diseños de investigación-acción al examinar una situación práctica en el ámbito educativo y el estudio de casos para indagar en el caso particular planteado, del que se obtienen sus características específicas (Posso-Yépez, 2013). Bajo este paradigma, se explora profundamente tanto los rasgos distintivos y causales; así como también, el desarrollo afectivo y reflexivo de los estudiantes, de tal manera que enfoquen sus habilidades en la resolución de situaciones complejas, de forma independiente y comprensiva; especialmente en el área de las matemáticas y en una etapa crucial como lo es el bachillerato.

2.2 Instrumentos

Los instrumentos utilizados para está investigación cuentan con el grado de confiabilidad que se requiere y han sido debidamente validados; diseñados para evaluar la autoeficacia en la resolución de problemas matemáticos y el nivel de inteligencia lógico-matemática que muestran los estudiantes. En consecuencia, se hace uso del "Cuestionario de Creencias de Autoeficacia Matemática para la Solución de Problemas (CreeA-Mat)" propuesto por Olimpia Gómez Pérez (2024), que comprende 17 reactivos agrupados en cuatro dimensiones: factor comprensión, factor estrategia, factor ejecución y factor revisión; con cinco ítems para cada una de ellas, con excepción en la estrategia, en donde se incorporaron solamente tres ítems; bajo una escala tipo Likert de cuatro puntos: 1 para "Nada capaz", 2 para "Muy poco capaz", 3 puntos para "Algo capaz" y 4 puntos para "Totalmente capaz"; de modo que se evalúa el nivel de autoconfianza que cada persona demuestre en relación a la temática expuesta (Gómez Pérez, 2024). El objetivo es obtener datos significativos acerca del nivel de eficiencia que demuestren los alumnos en el momento de asimilar y solucionar distintos problemas matemáticos.

Por otro lado, también está el Cuestionario de Evaluación de Inteligencias Múltiples planteado por Thomas Armstrong (2006); del cual se tomará específicamente la sección concerniente a la Inteligencia Lógico-Matemática, compuesta por 10 reactivos, cuyas opciones de respuesta corresponden también a la escala de medición Likert, con valores de 0 para "Nunca", 1 para "Casi Nunca", 2 para "A veces" y 3 para "Siempre"; que permiten medir el grado de aceptación o rechazo que tienen los estudiantes hacia actividades relacionadas con el razonamiento lógico y el pensamiento abstracto-numérico (Armstrong, 2006). Este instrumento es pertinente para identificar patrones cognitivos asociados al nivel de inteligencia lógico-matemática que presentan los estudiantes de bachillerato, en la construcción de sus conocimientos o al enfrentar situaciones desafiantes; lo que permite establecer el impacto que esto genera en su comportamiento y desempeño académico.

2.3 Preguntas e Hipótesis

Para los dos primeros objetivos específicos planteados en este estudio, se trabajará con las dos siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son los niveles de inteligencia matemática de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Alberto Enríquez?

2. ¿Cuáles son los niveles de autoeficacia para la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Alberto Enríquez?

El tercer objetivo será trabajado por medio de las siguientes hipótesis:

- H0: No existe relación entre la inteligencia matemática y la autoeficacia en la resolución de problemas matemáticos por parte de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Alberto Enríquez.
- H1: Existe relación entre la inteligencia matemática y la autoeficacia en la resolución de problemas de matemáticas por parte de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Alberto Enríquez.

Finalmente, para el cuarto objetivo planteado, referido al diseño de estrategias, se trabajará con la siguiente pregunta de investigación:

3. ¿Se puede diseñar una propuesta para la enseñanza de Geometría Analítica con los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Alberto Enríquez?

2.4 Operacionalización de Variables

Tabla 1

Matriz de Operacionalización de Variables

Variable	Dimensión	Ítem
Sociodemográfica		➢ Sexo: (Masculino-femenino) ➢ Edad: (… años) ➢ Curso: (1°, 2° y 3° de bachillerato) ➢ Autodefinición étnica: (blanco, mestizo, indígena, afrodescendiente, otra) ➢ Lugar de residencia: (sector urbano, sector rural) ➢ Percepción de su rendimiento en matemáticas: (Excelente, Muy Bueno, Bueno, Regular, Malo)
Autoeficacia matemática	**Comprensión**	1. ¿Qué tan capaz te sientes para comprender lo que se te solicita en los problemas matemáticos? 2. ¿Qué tan capaz te sientes de entender el significado de todas las palabras expuestas en los problemas matemáticos? 3. ¿Qué tan capaz te sientes para ubicar los datos necesarios para resolver problemas matemáticos? 4. ¿Qué tan capaz te sientes para ubicar la/s incógnita/s de los problemas matemáticos? 5. ¿Qué tan capaz te sientes para expresar problemas matemáticos con tus propias palabras?
Autoeficacia matemática	**Estrategia**	6. ¿Qué tan capaz te sientes para recordar cómo se resuelven otras actividades similares a los problemas matemáticos? 7. ¿Qué tan capaz te sientes para identificar las operaciones necesarias para resolver problemas matemáticos? 8. ¿Qué tan capaz te sientes de identificar los pasos necesarios para llegar al resultado correcto en los problemas matemáticos?
Autoeficacia matemática	**Ejecución**	9. ¿Qué tan capaz te sientes de realizar, en el tiempo y proceso, los pasos que planeaste para desarrollar problemas matemáticos? 10. ¿Qué tan capaz te sientes de llegar al resultado correcto en los problemas matemáticos? 11. ¿Qué tan capaz te sientes de superar los obstáculos que enfrentes mientras resuelves problemas matemáticos? 12. ¿Qué tan capaz te sientes para identificar lo que estás haciendo mal mientras desarrollas los problemas matemáticos? 13. ¿Qué tan capaz te sientes para modificar tu estrategia para llegar al resultado correcto en los problemas matemáticos?

Variable	Dimensión	Ítem
Autoeficacia matemática	**Revisión**	14. ¿Qué tan capaz te sientes para revisar por ti mismo/a si tu resultado es el correcto en los problemas matemáticos? 15. ¿Qué tan capaz te sientes de recordar cuáles fueron tus dificultades durante el proceso y cómo las resolviste? 16. ¿Qué tan capaz te sientes de resolver correctamente actividades similares a los problemas matemáticos en un futuro? 17. ¿Qué tan capaz te sientes de explicar cómo llegaste a tu resultado en los problemas matemáticos?
Inteligencia lógico-matemática		18. Soy capaz de calcular operaciones mentalmente sin esfuerzo. 19. Las matemáticas figuran entre mis asignaturas favoritas en el colegio. 20. Me gustan los juegos o acertijos que requieren un pensamiento lógico. 21. Me gusta realizar experimentos de tipo "¿Qué pasaría sí…?" 22. Mi mente busca patrones, regularidad o secuencias lógicas en las cosas. 23. Me interesan los avances científicos. 24. Creo que casi todo tiene una explicación racional. 25. En ocasiones pienso en conceptos claros, abstractos, sin palabras ni imágenes. 26. Me gusta detectar defectos lógicos en las cosas que la gente dice y hace. 27. Me siento más cómodo cuando las cosas están medidas, categorizadas, analizadas o cuantificadas de algún modo.

Para evaluar la fiabilidad de los instrumentos aplicados, se recurrió al coeficiente estadístico "alfa de Cronbach". Para medir el nivel de autoeficacia matemática, se utiliza el "Cuestionario de Creencias de Autoeficacia Matemática para la Solución de Problemas (CreeA-Mat)", desarrollado por Olimpia Gómez Pérez en el 2024, obteniéndose un valor de 0,953 que, conforme a los criterios establecidos por Pérez Ruiz y La Cruz Zambrano (2014), equivale a una fiabilidad "muy alta". De igual manera, para valorar la inteligencia matemática, se utiliza el Cuestionario de Evaluación de Inteligencias Múltiples, elaborado por Thomas Armstrong (2006), el cual alcanza un alfa de Cronbach de 0.858, valor que también es interpretado como una fiabilidad "muy alta", bajo los mismos lineamientos teóricos.

2.5 Participantes

La población o universo motivo de estudio para el desarrollo de este estudio, está conformada por los estudiantes de primer y segundo año del nivel de bachillerato de la “Unidad Educativa Alberto Enríquez”, quienes se encuentran distribuidos de la siguiente forma:

Tabla 2

Población de Estudio

Curso	Paralelos	Hombres	Mujeres	Total
Primero bachillerato	A	14	24	38
	B	18	22	40
	C	28	12	40
	D	16	24	40
	Técnico en contabilidad	12	16	28
	Técnico en industria	10	8	18
	Técnico en informática	16	14	30
Segundo bachillerato	A	15	18	33
	B	17	19	36
	C	19	16	35
	D	17	19	36
	Técnico en contabilidad	16	12	28
	Técnico en industria	10	8	18
	Técnico en informática	12	13	25
Total		**220**	**225**	**445**

De los alumnos encuestados, el 41,6 % son hombres y el 58,45 son mujeres; el 52,3% corresponde a los estudiantes de primer año de bachillerato y el 47,7% son estudiantes del segundo año de bachillerato. En relación a la autodefinición étnica, se tiene que el 9% se define como blancos; el 72,5% como mestizos; el 25,1% como indígenas; el 1,2% como afrodescendientes y el 3% restante se ubica en la definición de “otros”. A su vez, según su sector de residencia; el 56,9% esta domiciliado en el sector urbano, mientras que el 43,1% en el sector rural. Por último, el promedio de edad de los participantes del estudio es de 16,24 años.

2.6 Procedimiento para Análisis de Datos

En la fase inicial del presente estudio investigativo, los instrumentos para evaluar la autoeficacia e inteligencia matemática fueron adaptados a un lenguaje adecuado al contexto sociocultural de la provincia de Imbabura. Para ello, se desarrolló un taller en el que se examinó detalladamente cada pregunta, con el fin de lograr una redacción clara, precisa y comprensible para los estudiantes de bachillerato. Posteriormente a esto, se gestionó la autorización respectiva para la aplicación de dichos instrumentos, mediante la presentación de un oficio formal, emitido por el decano de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT) de la Universidad Técnica del Norte (UTN) y dirigido a la máxima autoridad de la Unidad Educativa "Alberto Enríquez": permiso que fue otorgado durante la primera semana de junio del 2025.

Con la respectiva autorización, para la puesta en práctica de los instrumentos, estos fueron digitalizados en la plataforma "Google Forms", incorporando el respectivo consentimiento informado, donde se enfatizó el anonimato y confidencialidad de la información. Antes de su aplicación, se brindó una explicación breve sobre el propósito general de la presente investigación; así como también, de la estructura y contenido de cada uno de los reactivos establecidos y de la escala utilizada para cada cuestionario; destinando entre 15 y 20 minutos para su resolución. Estos formularios permanecieron disponibles durante la segunda y tercera semana de junio del año en curso, a fin de ser completados por el mayor número de alumnos.

Concluida esta etapa, los resultados fueron exportados desde Google Forms hacia el programa SPSS v.25 para su respectiva organización, tabulación y procesamiento de la información obtenida. Luego de la tabulación inicial, se procedió al cálculo de los estadísticos correspondientes a los tres primeros objetivos específicos, direccionados a analizar los niveles alcanzados en las variables autoeficacia e inteligencia matemática y la relación existente entre estas. Para el análisis correlacional, orientado a comprobar las hipótesis planteadas, se empleó el coeficiente "Rho de Spearman", ya que las variables cuantitativas no presentaron una distribución normal, condición verificada mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($p < 0{,}05$).

CAPÍTULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Estadísticos Descriptivos

Tabla 3

Estadísticos Descriptivos de las variables y dimensiones de estudio

	Comprensión	Estrategia	Ejecución	Revisión	Autoeficacia Matemática	Inteligencia Lógico Matemática
Media	13.70	8.14	13.42	10.69	45.95	19.94
Mediana	14.00	8.00	14.00	11.00	46.00	20.00
Moda	15	9	15	12	51	20
Desviación	3.197	1.998	3.491	2.808	10.551	5.567
Varianza	10.223	3.992	12.189	7.883	111.329	30.997
Mínimo	5	3	5	4	17	0
Máximo	20	12	20	16	68	30

Realizada la prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra, se obtuvo en los dos casos un p_valor < 0,05; obteniéndose para la autoeficacia matemática un p_valor de 0,006 y, en el caso de la inteligencia lógico matemática, se obtuvo un p_valor de 0,000. En estas condiciones, los datos no siguen una distribución normal.

3.2 Niveles de Autoeficacia Matemática

Para la estimación de los rangos bajo, medio y alto, tanto de la variable de autoeficacia matemática como para sus dimensiones, se tomó como referencia la media aritmética (promedio), la desviación estándar (grado de variabilidad de los datos respecto a la media), el valor mínimo y el valor máximo recogidos en la encuesta aplicada, para cada dimensión y para el total obtenido en la sumatoria de estas. Para cada una de las dimensiones se utilizó tres tipos de rangos en los que se distribuyeron los datos obtenidos: rango bajo, medio y alto.

En el rango bajo se estableció un intervalo comprendido desde el valor mínimo obtenido hasta la diferencia de la media aritmética y la desviación estándar. El rango medio se estableció a partir de la media aritmética, sumando y restando la desviación estándar a esta para así obtener el intervalo necesario. Y finalmente, para el rango alto se consideró un intervalo comprendido desde la suma total de la desviación estándar y la media aritmética, hasta el valor máximo reportado.

Tabla 4

Rangos por dimensión de Autoeficacia Matemática

Dimensión	**Niveles de Autoeficacia Matemática**		
	Bajo	**Medio**	**Alto**
Comprensión	5 - 10,5	10,51 - 16,9	16,91 - 20
Estrategia	3 - 6,14	6,15 - 10,14	10,15 - 12
Ejecución	5 - 9.93	9,94 - 16,91	16,92 - 20
Revisión	4 - 7,88	7,89 - 13,5	13,51 - 16
Total Autoeficacia Matemática	17 - 35,4	35,41 - 56,5	56,51 - 68

Tabla 5

Niveles de Comprensión

	Frecuencia	**Porcentaje**	**Porcentaje acumulado**
Bajo	61	18,7	18,7
Medio	197	60,2	78,9
Alto	69	21,1	100,0
Total	327	100,0	

En la dimensión comprensión puede percibirse un predominio del nivel medio, lo cual indica que la mayor parte de los encuestados presenta una confianza moderada en su capacidad para enternder y expresar en lenguaje matemático lo expresado en los problemas planteados.

La habilidad de comprender el problema tiene una importante relevancia en el campo de las matemáticas, pues muchas veces se piensa que su resolución se limita al uso de fórmulas y operaciones, dejando de lado la interpretación y anàlisis de los enunciados, en donde se realizará una selección de datos relevantes que sirvan como punto de partida para las siguientes etapas (Cedeño Hidalgo y Muñoz Aveiga, 2025). Por consiguiente, sin una comprensión clara de los problemas matemáticos, las etapas posteriores no pueden ser desarrolladas y, además de no ser completadas, existe un efecto negativo en la motivaciòn y persistencia del estudiante, que puede derivar en sentimiento sde frustración o en un futuro rechazo hacia las matemáticas.

Tabla 6

Niveles de Estrategia

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	77	23,5	23,5
Medio	214	65,4	89,0
Alto	36	11,0	100,0
Total	327	100,0	

Respecto a la dimensión de estrategia, los resultados muestran que solamente el 11% de los estudiantes se ubica en un nivel alto de autoeficacia para seleccionar, planificar y aplicar una adecuada estrategia que conduzca a la solución del problema propuesto; aunque, también es importante recalcar, que el mayor porcentaje obtenido está en el rango medio, denotando que hay una cierta seguridad en los métodos aplicados, pero que se necesita de ciertos ajustes para la obtención de mejores resultados. Este resultado coincide con lo señalado por Ortiz-Távara et al. (2025), quienes, en su estudio, encontraron que en cuanto al diseño de un plan estratégico, los alumnos se ubican en un nivel en proceso, es decir un nivel medio, una confianza parcial en la toma de deciones importantes; por lo que, los autores destancan la relevancia que tiene la elección del camino màs pertinente para llegar a la tan ansiada soluciòn, con resultados eficaces y coherentes, y previniendo posibles obstáculos y alternativas.

Tabla 7

Niveles de Ejecución

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	45	13,8	13,8
Medio	221	67,6	81,3
Alto	61	18,7	100,0
Total	327	100,0	

La dimensión ejecución presenta un 67,6% en el rango medio, revelando que la mayor parte de los participantes tiene una cierta seguridad en cuanto a la aplicación de los procedimientos y operaciones necesarias para la resolución de problemas matemáticos; un nivel de equilibrio que indica una menor complejidad para concretarla en relación con las etapas anteriores; ya que, en la mayoría de los casos, es practicada de forma mecánica. Además, es en esta etapa en donde el estudiante refleja un alto grado de concentración para realizar cálculos, aplicar fórmulas, seguir una secuencia organizada y para evitar cometer errores frecuentes que generalmente surgen como resultado de emplear acciones apresuradas con el propósito de ahorrar tiempo **(Sará Pérez y Campo, 2024)**.

Tabla 8

Niveles de Revisión

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	33	10,1	10,1
Medio	234	71,6	81,7
Alto	60	18,3	100,0
Total	327	100,0	

En cuanto a la dimensión de revisión, los resultados muestran que un 71,6% de los estudiantes se sitúa en el nivel medio de confianza en relación a la comprobación de resultados, la rectificación de los procesos empleados y el análisis de la respuesta obtenida; determinando si esta responde a la pregunta central del problema y si satisface lo requerido en ella. Estos resultados se contraponen a los hallazgos encontrados en la investigación realizada por Ortiz-Távara et al. (2025), quienes reportan que el 75% de los alumnos de primer año de secundaria se ubican en un nivel de inicio con respecto a la reflexión de las soluciones encontradas; es decir, que los estudiantes prefieren aceptar rápidamente las respuestas a las que han llegado sin verificar su validez, se omiten errores y existe un desinterés por justificar productos alcanzados, de manera verbal y no solamene a través de números. Esto es de especial interés, ya que al realizar una revisiòn final, el alumno es capaz de autoevaluarse y valorar sus conocimientos, regulando su aprendizaje crítico y aumentando su seguridad en su capacidad autónoma.

Tabla 9

Niveles de Autoeficacia Matemática

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	62	19,0	19,0
Medio	207	63,3	82,3
Alto	58	17,7	100,0
Total	327	100,0	

En el aprendizaje de las matemáticas, los estudiantes de bachillerato se encuentran en un nivel medio, una confianza moderada representada por el 63,3%, en cuanto a la perseverancia y el esfuerzo por aplicar conceptos y resolver problemas. En tal sentido, un estudio similar realizado por Solórzano-Molina y Vargas-Párraga (2025) revela que un 88% de alumnos de educación media, se ubican en un nivel de autoeficacia medio-alto, gracias al incremento en su motivaciòn hacia los saberes matemáticos, ya que ambas variables están estrechamente relacionadas y deben ser fortalecidas en la misma proporción; generándose asì una mayor seguridad ante nuevos desafíos, un aprendizaje significativo y un auténtico progreso académico. Por otro lado, es importante considerar que la autoeficacia es un elemento determinante para el desarrollo de las capacidades del alumno en esta asignatura, donde existen mayores dificultades de dominio; pues esta debe abordarse no solamente como un medidor de resultados, sino también como la forma en que los estudiantes afrontan sus experiencias de aprendizaje y concentran sus esfuerzos hacia los nuevos retos que se les plantea (González-Franco et al., 2022).

3.3 Niveles de Inteligencia Lógica-Matemática

Al igual que en la variable de autoeficacia matemática, los rangos de la variable "Inteligencia Matemática" se determinaron a partir de la media aritmética, la desviación estándar y los valores máximo y mínimo que se obtuvieron en relación a esta. Para ubicar de mejor manera los datos recolectados en la encuesta aplicada, se establecieron tres tipos de rango: bajo, medio y alto. El rango bajo tendrá un intervalo que va desde el valor mínimo obtenido hasta el resultado de restar la desviación estándar a la media aritmética; el rango medio inicia de este dato anterior hasta la suma total obtenida entre la media aritmética y la desviación estándar: y para el rango alto se estableció un margen comprendido entre el último parámetro hallado y el valor máximo registrado.

Tabla 10

Rangos de Inteligencia Lógico-Matemática

Dimensión	**Niveles de Inteligencia Lógico - Matemática**		
	Bajo	**Medio**	**Alto**
Rangos	0 - 14,37	14,38 - 25,51	25,52 - 30

Tabla 11

Niveles de Inteligencia Lógico-Matemática

	Frecuencia	**Porcentaje**	**Porcentaje acumulado**
Bajo	53	16,2	16,2
Medio	229	70,0	86,2
Alto	45	13,8	100,0
Total	327	100,0	

Constituye un elemento relevante que solo el 13,8% de los encuestados presenten un nivel alto de inteligencia lógico-matemática; pues esto refleja que únicamente un grupo reducido ha adquirido un dominio de la capacidad de razonamiento, de las habilidades para resolver problemas y de la comprensión de conceptos abstractos. Las destrezas lógico-matemáticas son fundamentales para cada individuo, pues un adecuado razonamiento permite evaluar situaciones de manera crítica y objetiva, así como tomar decisiones y enfrentar distintos retos que a diario se presentan, siempre con un enfoque coherente, creativo y eficiente. “El pensamiento lógico tiene como finalidad explicar fenómenos, plantear interrogantes, poner orden los pensamientos y expresarlos con claridad, realizar interpretaciones o deducciones, descubrir falsedades y prejuicios, así como asumir actitudes críticas ante determinadas situaciones; es decir, promueve el ser analítico y crítico” (Laz Rodríguez et al., El pensamiento lógico matemático: Una estrategia didáctica para su fortalecimiento, 2023, pág. 6). Por su parte, un estudio análogo realizado por Borbor González et al. (2025) muestra que existen varias limitaciones en el incremento del pensamiento abstracto en estudiantes de bachillerato, lo que genera que una menor confianza para aplicar los saberes matemáticos en situaciones concretas, como resultado del limitado uso del razonamiento lógico.

Tabla 12

Correlación entre Autoeficacia Matemática e Inteligencia Matemática

			Inteligencia Lógico Matemática	**Autoeficacia Matemática**
Rho de Spearman	**Inteligencia Lógico Matemática**	Coeficiente de correlación	1.000	.477**
		Sig. (bilateral)	.	.000
		N	327	327
	Autoeficacia Matemática	Coeficiente de correlación	.477**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.
		N	327	327

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Como se puede apreciar en la Tabla 12, el p_valor obtenido es de 0,000, un valor inferior a 0.05. En consecuencia, según los datos analizados, existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula (H_o) y aceptar la hipótesis del investigador (H_1), la cual plantea que “Existe una relación bidireccional entre la autoeficacia y la inteligencia lógico-matemática para la solución de problemas de orden matemático por parte de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Alberto Enríquez”.

Además, en la Tabla 11 se observa que el resultado obtenido en la prueba de correlación de Spearman muestra un coeficiente Rho de 0.477, con signo positivo; lo cual indica la existencia de una correlación directa entre las variables. Es decir, a mayor inteligencia lógico-matemática, existe un mayor incremento de la autoeficacia matemática de los estudiantes para resolver problemas. De acuerdo con la categorización expuesta por (Martínez Rebollar y Campos

Francisco, 2015, pág. 185), este valor corresponde a una correlación positiva moderada; lo que sugiere que existe una relación significativa y consistente entre ambas variables, aunque no sea completamente fuerte.

En el estudio de la inteligencia lógico-matemática y la autoeficacia para la resolución de problemas matemáticos, se manifiesta una conexión directa que influye significativamente en el éxito personal y académico del estudiante; ya que, al poseer habilidades sólidas de análisis y de dominio para esta asignatura, aumenta su nivel motivacional para persistir, esforzarse y superar las dificultades. En este sentido, la autoconfianza y las habilidades cognitivas se complementan mutuamente para favorecer el aprendizaje y la eficacia, "aquellos alumnos que se perciben como más capaces en un dominio específico, en este caso en las matemáticas, están más dispuestos a desarrollar las tareas en esta área, logrando así, mejores calificaciones" (Segarra et al., 2021, pág. 81). En un estudio de características similares, realizado por González-Franco et al. (2022) se refleja que la mayor parte de los estudiantes se valoran como regulares y buenos en cuanto a su capacidad matemática y a la seguridad que poseen para enfrentar desafíos numéricos y de razonamiento, siendo estas las condiciones esenciales para que posean una actitud más positiva hacia la asignatura y, en base a ello, se potencie su aprendizaje y significativo.

En la misma línea, en una investigación relacionada con el tema, se evidencia que la mayor parte de alumnos presentan un escaso desarrollo del razonamiento analítico y de su apreciación para aplicarlo; debido a que no reconocen la importancia de la evolución del pensamiento lógico y, por ende, su confianza para abordar estos retos se reduce (Borbor González et al., 2025). Bajo esta perspectiva, se ha demostrado que cuando una persona cree en su potencial, adquiere mayor seguridad para aplicar su razonamiento; lo cual no se refleja solamente en el rendimiento escolar, sino también en la forma de abordar la matemática y aplicarla en contextos cotidianos. Cuando los estudiantes comprenden que la inteligencia matemática, la confianza en sus capacidades y la constancia en sus esfuerzos están directamente relacionados, tienden a comprometerse más con el aprendizaje, asumen un rol activo y afrontan las dificultades con acciones que fortalecen su crecimiento cognitivo y motivacional, de manera bilateral; es decir, la inteligencia matemática facilita la eficacia en esta área y una elevada autoeficacia ayuda a emprender tareas más difíciles que elevan las capacidades lógico-matemáticas (Velez y Abuzo, 2024).

CAPÍTULO IV

PROPUESTA

4.1 Nombre de la Propuesta

Guía Didáctica, basada en un material innovador y en el Método de Singapur, para la enseñanza-aprendizaje de Cónicas y la resolución de problemas, para el Segundo Año de Bachillerato

4.2 Introducción

La enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas constituye un desafío permanente para docentes y alumnos, especialmente cuando se abordan contenidos que exigen de un razonamiento profundo y de un nivel más alto de abstracción, como es el caso del estudio de las Cónicas en Geometría Analítica; que usualmente es percibido como un tema de gran dificultad y de poca utilidad práctica en el contexto cotidiano; provocando desinterés, inseguridad, frustración y rechazo general a la materia. Estos sentimientos y las principales dificultades expresadas se relacionan estrechamente con una autoeficacia e inteligencia lógico-matemática poco desarrolladas; dos variables esenciales en la compresión de los conceptos, la resolución de problemas y en el rendimiento académico de los estudiantes.

En la Unidad Educativa "Alberto Enríquez" se observa que la mayor parte de estudiantes de bachillerato presentan complicaciones para resolver problemas matemáticos. Estas dificultades se hacen evidentes, especialmente en el estudio de cónicas, con los alumnos de segundo año de este nivel; generando una baja disposición para aprender y aplicar los contenidos. Esto se debe, principalmente, a la escasa confianza que los estudiantes tienen en sus propias capacidades; así como también al limitado desarrollo del razonamiento cuantitativo y de las habilidades lógico-espaciales; ya que, cuando estas dimensiones se encuentran debilitadas, la base cognitiva del alumno es afectada; en cuanto a su comprensión, análisis y representación de esquemas matemáticos que se alejen de los procesos superficiales, mecanizados y altamente dependientes del acompañamiento del docente.

La presente propuesta está basada en una guía didáctica que se desarrolla en torno a la aplicación del Método de Singapur y el uso de un material lúdico y creativo, que buscan la comprensión y representación de las distintas cónicas (circunferencia, elipse, parábola e hipérbola) con sus respectivos elementos característicos, de modo que se observe el comportamiento geométrico de cada curva en el plano. El material diseñado, se sustenta adecuadamente con el Método de Singapur; el cual, se posiciona como una estrategia interactiva que aporta con una estructura ordenada, reflexiva y lógica que facilita la construcción significativa del conocimiento. En consecuencia, la integración de estas herramientas, afianza el razonamiento lógico y la visualización matemática, que constituyen componentes esenciales para la resolver problemas con un grado de dificultad en aumento y que tienen un impacto directo en la formación personal y académica de los estudiantes, ya que aprenden a afrontar nuevas situaciones con confianza y razonamiento.

La relevancia de utilizar recursos didácticos está en que se favorece la participación activa del alumno y su aprendizaje autónomo, de modo que los contenidos abstractos sean transformados en experiencias comprensibles y cercanas a la realidad de cada sujeto, despertando su curiosidad e incrementando su interés a medida que se logran resolver problemas con una mayor autoeficacia e inteligencia matemática. Por ello, el enfoque propuesto ofrece un acercamiento a situaciones concretas y perceptibles que garantizan la adquisición de las competencias de razonamiento lógico; puesto que, el aprendizaje de las cónicas no solo beneficiará a los contenidos matemáticos, sino que también es un punto de partida que estimula el análisis, el razonamiento y la esquematización de distintas situaciones.

4.3 Objetivos

- Relacionar el esquema geométrico de la parábola, elipse, circunferencia e hipérbola con los elementos y propiedades que las caracteriza; por medio del análisis de su representación didáctica y concreta, que permita obtener una definición propia de cada una de estas y que facilite el determinar similitudes y diferencias entre ellas.

- Implementar un modelo secuencial y organizado para la resolución de problemas matemáticos, basado en el Método de Singapur; mediante el desarrollo de destrezas que estimulen la autoeficacia y el razonamiento lógico en la comprensión y dominio del tema de las cónicas.

- Aplicar los conocimientos teóricos sobre la parábola, elipse, circunferencia e hipérbola para relacionarlos con situaciones reales; a través de la contextualización de diferentes desafíos que requieran el empleo de propiedades y ecuaciones de las cónicas en su interpretación y resolución.

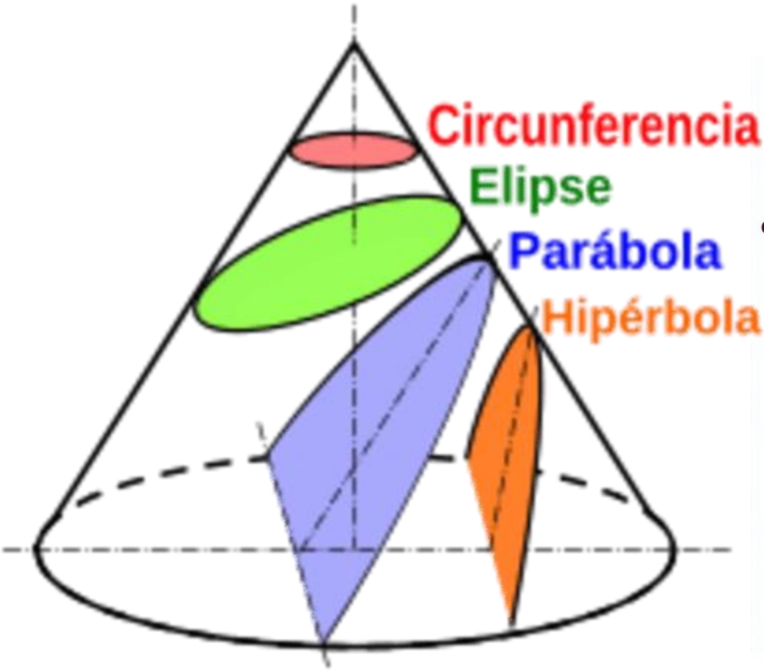
4.4 Destrezas a desarrollar con la Propuesta

Mediante la propuesta planteada, basándose en el Currículo Priorizado para el nivel de Bachillerato, se busca el desarrollo de la siguiente destreza:

"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, Deporte y Cultura, 2025, pág. 91).

GUÍA DIDÁCTICA

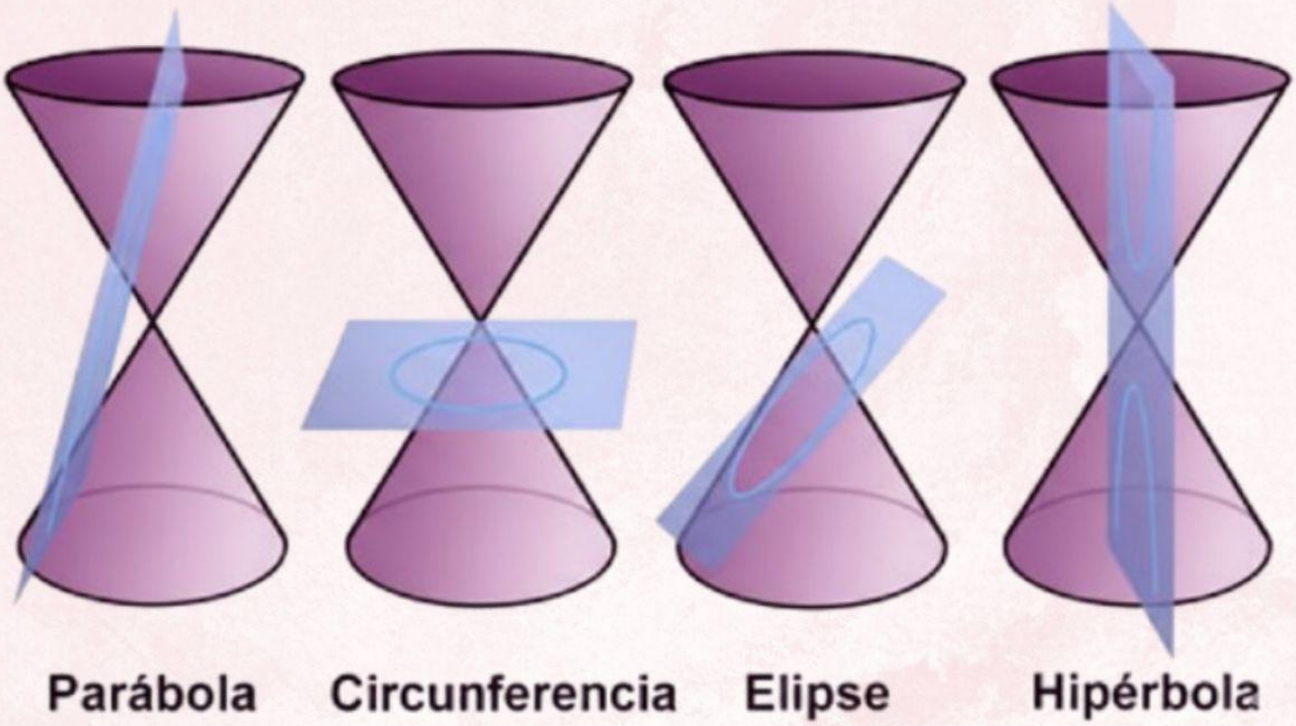
Estrategias Didácticas en el Aprendizaje de las Cónicas



AUTORA:

Cristina Valeria Vizuete Álvarez

LAS CÓNICAS

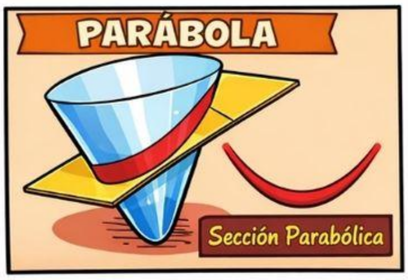


Son curvas geométricas que se obtienen a partir de atravesar un cono con un plano, el cual define una figura diferente, dependiendo de la inclinación con la que corte a dicho cono. Los cortes realizados determinan cónicas o secciones cónicas que tienen una gran importancia en las matemáticas y otras disciplinas que hacen uso de ellas en distintas aplicaciones, como la física, la arquitectura y la ingeniería.

La clasificación de las cónicas es la siguiente:

1. Parábola
2. Circunferencia
3. Elipse
4. Hipérbola

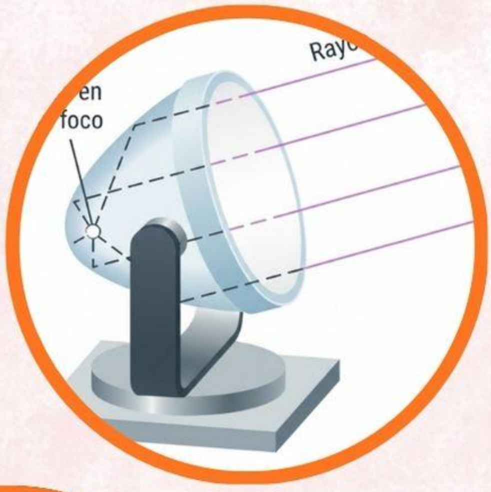
La Parábola



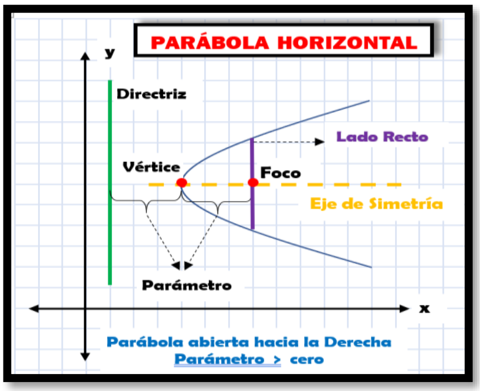
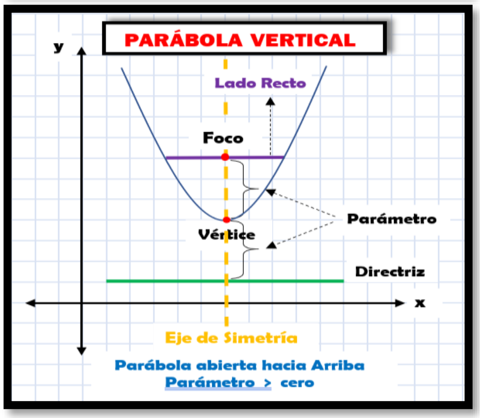
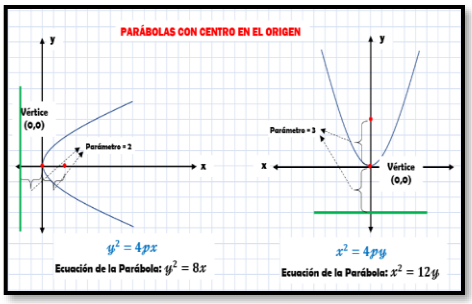
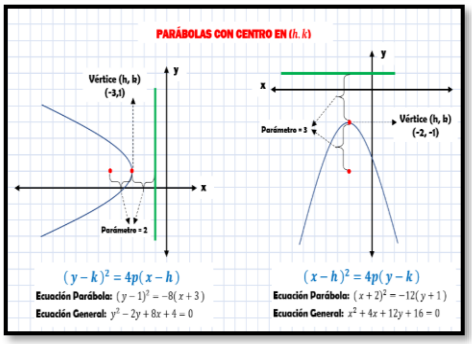
Lugar geométrico del conjunto de puntos que se encuentran a una misma distancia de un punto fijo llamado foco y de una recta fija denominada directriz.

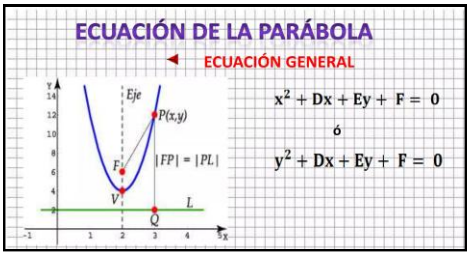
Se trata de una curva abierta, con un punto principal que es su vértice y que tiene simétrica respecto a un eje.

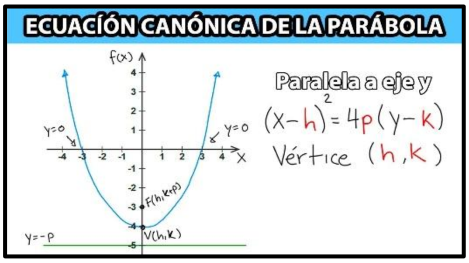
Debido a su forma y a las características que posee, tiene múltiples aplicaciones en la vida cotidiana y en diferentes áreas del conocimiento: antenas parabólicas y reflectores para concentrar señales o luz en un punto específico, faros y linternas para dirigir la iluminación, arquitectura e ingeniería para el diseño de estructuras resistentes, y en la física para describir la trayectoria de los objetos cuando son lanzados al aire bajo la acción de la gravedad.



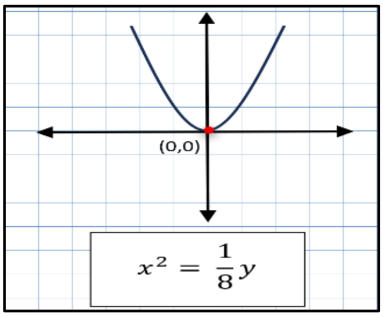
PARÁBOLA

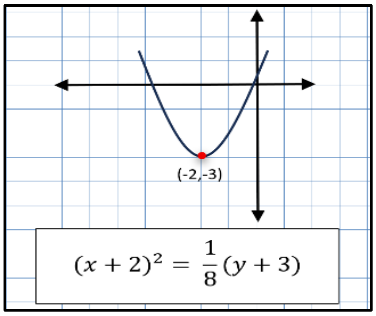
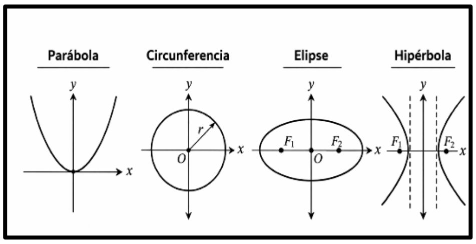
Subtema	Definición / Descripción		Gráficos
Definición	Lugar geométrico (con forma de "U" abierta) de un conjunto de puntos "P" del plano que equidistan de un punto fijo llamado foco y de una recta fija llamada directriz.		
Elementos geométricos	1. **Foco (f):** Punto fijo interior. 2. **Directriz (D):** Recta fija exterior. 3. **Vértice (V):** Punto de simetría de la curva. 4. **Eje de simetría (ES):** Recta que divide a la parábola en dos mitades idénticas, pasando por el vértice. 5. **Lado Recto (LR) :** Segmento perpendicular al eje que pasa por el foco. 6. **Parámetro (p):** Distancia del vértice al foco o a la directriz. **Parábola Horizontal** Eje de simetría horizontal y la parábola se abre hacia la derecha si p > 0 y se abre hacia la izquierda si p < 0. **Parábola Vertical** Eje de simetría vertical y la parábola se abre hacia arriba cuando p > 0 y se abre hacia abajo si p < 0.		 
Ecuaciones canónicas de la parábola con vértice en el origen (0, 0) y en (h, k)	**Vértice origen (0, 0)** • **Parábola con eje de simetría vertical:** $x^2 = 4py$ • **Parábola con eje de simetría horizontal:** $y^2 = 4px$	**Vértice origen (h, k)** • **Parábola con eje de simetría vertical:** $(x-h)^2 = 4p(y-k)$ • **Parábola con eje de simetría horizontal:** $(y-k)^2 = 4p(x-h)$	
Ecuación General de la Parábola	Ecuación: $Ax^2 + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$ • **Parábola vertical (cuando C = 0):** $Ax^2 + Dx + Ey + F = 0$ • **Parábola horizontal (cuando A = 0):** $Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$		
Condición para ser Elipse	Para que una ecuación de segundo grado represente una parábola, el coeficiente "A" o "C" no pueden ser cero al mismo tiempo; uno debe ser cero, mientras el otro termino cuadrático (x^2 o y^2) es distinto de cero.		

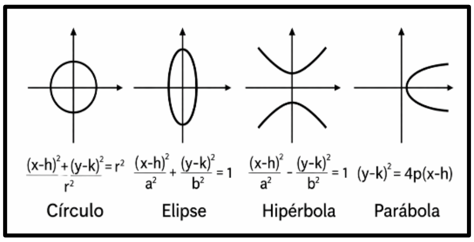
<table>
<tr>
<td>Identificación y transformación a la Ecuación Canónica</td>
<td>Para pasar de la Ecuación General de la Parábola a su Ecuación Canónica, se siguen los siguientes pasos:
1. Ecuación General Parábola Vertical
$\boldsymbol{Ax^2 + Dx + Ey + F = 0}$
2. Ejemplo de Ecuación con coeficiente C = 0
$x^2 - 4x - 8y + 12 = 0$
3. Agrupar términos
$x^2 - 4x = 8y - 12$
4. Completar cuadrados
$(x^2 - 4x) + 4 = 8y - 12 + 4$
5. Resolver TCP y operaciones
$(x - 2)^2 = 8y - 8$
6. Factor Común
$(x - 2)^2 = 8(y - 1)$
7. Ecuación Canónica Parábola Vertical
$\boldsymbol{(x - h)^2 = 4p(y - k)}$</td>
<td>


</td>
</tr>
<tr>
<td>Trazado de gráficas a partir de la forma canónica</td>
<td>Si la parábola con ecuación $y = 8x^2$ y con vértice (0,0) mueve su vértice al punto $(-2, -3)$, ¿Cuál es su nueva ecuación?
Transformamos la ecuación:
$y = 8x^2$
A la ecuación canónica:
$x^2 = \frac{1}{8}y$; en donde $p = \frac{1}{32}$ (parámetro).

Sabemos que si la ecuación contiene x^2 es una parábola vertical y que al tener p>0 (positivo), entonces la parábola se abre hacia arriba.
Entonces, si movemos la parábola a un nuevo vértice (h,k), esta seguirá siendo vertical y estará abierta hacia arriba, pero su ecuación será distinta.

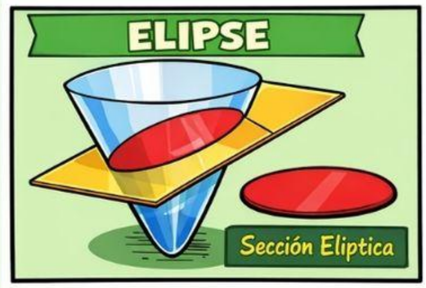
Por tanto, usamos la ecuación:
$(x - h)^2 = 4p(y - k)$
Y se remplazan los nuevos datos en esa ecuación:
$h = -2, k = -3$ y $p = \frac{1}{32}$
Se obtiene lo siguiente:
$(x + 2)^2 = \frac{1}{8}(y + 3)$.</td>
<td>Vértice (0,0)


Vértice $(-2, -3)$

</td>
</tr>
<tr>
<td>Diferencias entre Parábola, Elipse, Hipérbola y Circunferencia</td>
<td>Comparación de las cónicas.
• Parábola: Un solo foco, los coeficientes A=0 ó C=0 (nunca ambos, ya que se perdería el elemento cuadrático esencial en una ecuación de parábola).
• Elipse: Dos focos, los coeficientes “A” y “C” deben tener el mismo signo y deben ser distintos entre sí.
• Hipérbola: Dos focos, los coeficientes “A” y “C” no deben ser nulos y deben tener signos opuestos
• Circunferencia: Todos los puntos están a la misma distancia (r) de un centro. Los coeficientes de “A” y “C” son iguales.</td>
<td>

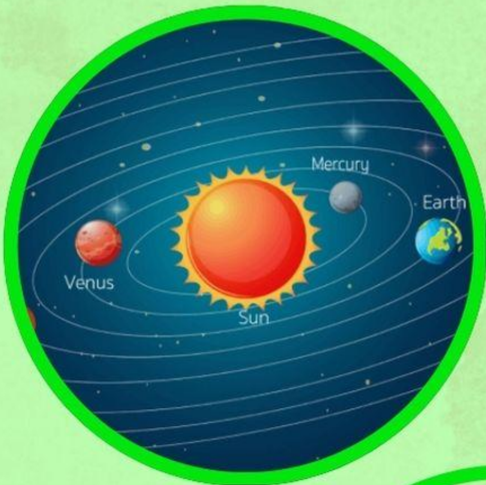

</td>
</tr>
</table>

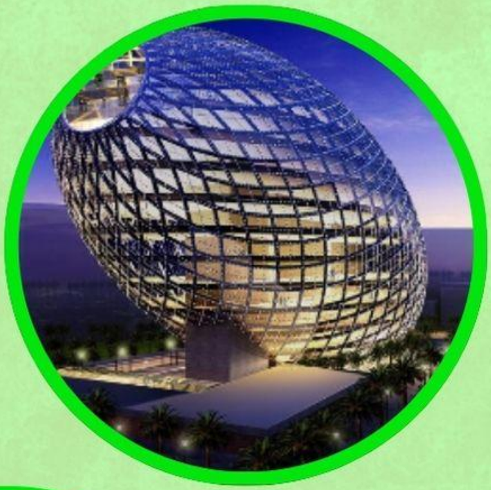
La Elipse

Conjunto de todos los puntos del plano, cuyas distancias a dos puntos fijos llamados focos, se suman y se obtiene un valor que es constante al tomar cualquier par de puntos de la elipse.
Su forma es similar a la de un círculo alargado y, al igual que este, posee un centro.

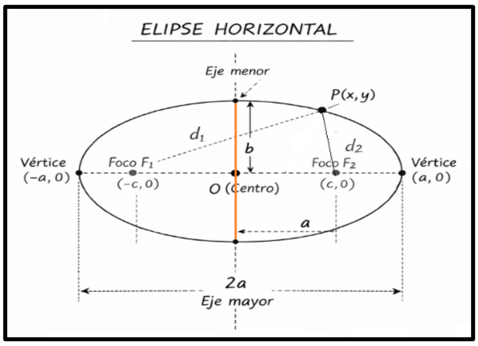
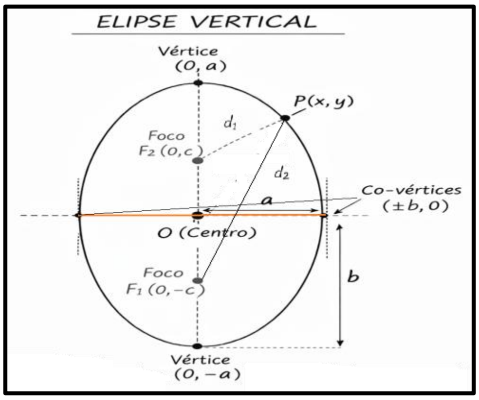
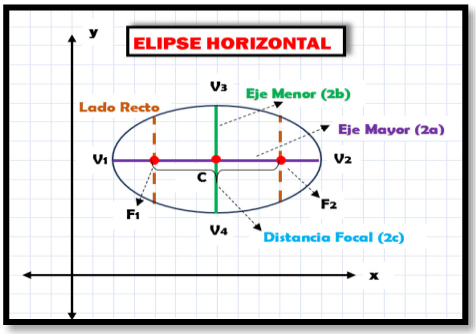
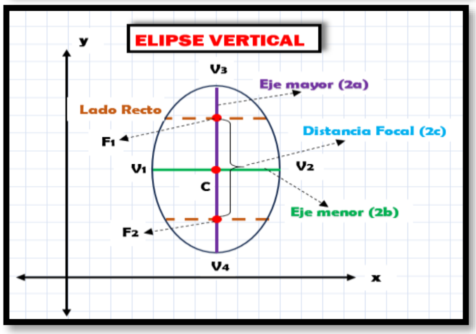


La elipse tiene diversas aplicaciones importantes, entre las cuales están las órbitas de los planetas alrededor del Sol, ya que son elípticas (según las leyes de Kepler).
Otra de sus aplicaciones están en el diseño mecánico, en la ingeniería, la arquitectura (construcción de pistas de atletismo y estructuras decorativas) y la acústica; dado que el sonido es emitido desde un foco que se refleja hacia el otro foco, para una mejor distribución del sonido.





ELIPSE

Subtema	Definición / Descripción	Gráficos
Definición	Conjunto de todos los puntos del plano, cuyas distancias a dos puntos fijos llamados focos, se suman y se obtiene un valor que es constante al tomar cualquier par de puntos de la elipse. Su forma es similar a la de un círculo alargado y, al igual que este, posee un centro.	
Elementos geométricos	7. **Centro (O):** Punto medio de la elipse. 8. **Focos (F_1, F_2):** Puntos fijos sobre el eje mayor. 9. **Eje Mayor (2a):** Segmento de mayor longitud que pasa por los focos y une los dos puntos más alejados de la elipse. 10. **Eje Menor (2b):** Segmento perpendicular al eje mayor y que pasa por el centro. 11. **Vértices (V_1, V_2):** Puntos donde el eje mayor corta con la elipse. 12. **Co-Vértices (V_3, V_4):** Puntos donde el eje menor corta con la elipse. 13. **Distancia Focal (2c):** Distancia entre los 2 focos. 14. **Excentricidad:** Se define mediante: $e = c/a$. Su valor está entre 0 y 1 y esta medida indica qué tan alargada está la elipse. 15. **Lado Recto:** Cuerda perpendicular al eje focal que pasa por uno de los focos "$LR = 2b^2/a$". 16. **Parámetro (p):** Distancia del vértice al foco o a la directriz.	 
Ecuaciones Canónicas de la Elipse con centro en el origen (0, 0) y centro en (h, k)	**Elipse Horizontal** • **Centro en el origen (0,0):** $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ • **Centro en (h,k):** $\frac{(x-h)^2}{a^2} + \frac{(y-k)^2}{b^2} = 1$ **Elipse Vertical** • **Centro en el origen (0,0):** $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ • **Centro en (h,k):** $\frac{(x-h)^2}{b^2} + \frac{(y-k)^2}{a^2} = 1$	
Ecuación general de la elipse	Ecuación General: $Ax^2 + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$ • A y C tienen el mismo signo (AC > 0) • Los coeficientes de A y C son distintos	
Condición para ser parábola:	Para que una curva sea una elipse, la suma de las distancias desde cualquier punto "P" de la curva a los dos puntos fijos "focos F_1 y F_2", debe ser constante e igual a la longitud del eje mayor "2a". Entonces se cumple que: $\overline{PF_1} + \overline{PF_2} = 2a$.	

Identificación y transformación de la Ecuación General a la Ecuación Canónica

Para pasar de la Ecuación General de la Elipse a su Ecuación Canónica, se siguen los siguientes pasos:

1. **Ecuación General de la Elipse:** $\boldsymbol{Ax^2 + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0}$

$$\boldsymbol{4x^2 + 9y^2 - 40x + 54y + 145 = 0}$$

2. Agrupar los términos con "x" y "y": $(Ax^2 + Dx) + (Cy^2 + Ey) + F = 0$

$$(4x^2 - 40x) + (9y^2 + 54y) + 145 = 0$$

3. Mover el término "F" al lado derecho de la ecuación: $(Ax^2 + Dx) + (Cy^2 + Ey) =$ - F

$$(4x^2 - 40x) + (9y^2 + 54y) = -145$$

4. Factor común "A" y "C" en cada agrupación: $A(x^2 + \frac{D}{A}x) + C(y^2 + \frac{E}{C}y) =$ - F

$$4(x^2 - 10x) + 9(y^2 + 6y) = -145$$

5. Completar cuadrados, tomando el número que acompaña a "x" y "y", dividirlo para 2 y elevar al cuadrado. Se suman y se restan estos términos para no cambiar la ecuación:

$$A\left[x^2 + \frac{D}{A}x + \left(\frac{D}{2A}\right)^2\right] - \left(\frac{D}{2A}\right)^2 + C\left[y^2 + \frac{E}{B}y + \left(\frac{E}{2C}\right)^2\right] - \left(\frac{E}{2C}\right)^2 = -F$$

$$4[(x^2 - 10x + 25) - 25] + 9[(y^2 + 6y + 9) - 9] = -145$$

6. Resolver los trinomios y aplicar propiedad distributiva con el término que está afuera:

$$A\left[x + \left(\frac{D}{2A}x\right)\right]^2 - A\left(\frac{D}{2A}x\right)^2 + C\left[y^2 + \left(\frac{E}{2C}y\right)\right]^2 - C\left(\frac{E}{2C}y\right)^2 = -F$$

$$[4(x - 5)^2 - (4 \times 25)] + 9[(y + 3)^2 - (9 \times 9)] = -145$$

7. Se pasan los términos independientes al lado derecho y remplazar: $h = -D/2A$ y $k = -E/2C$

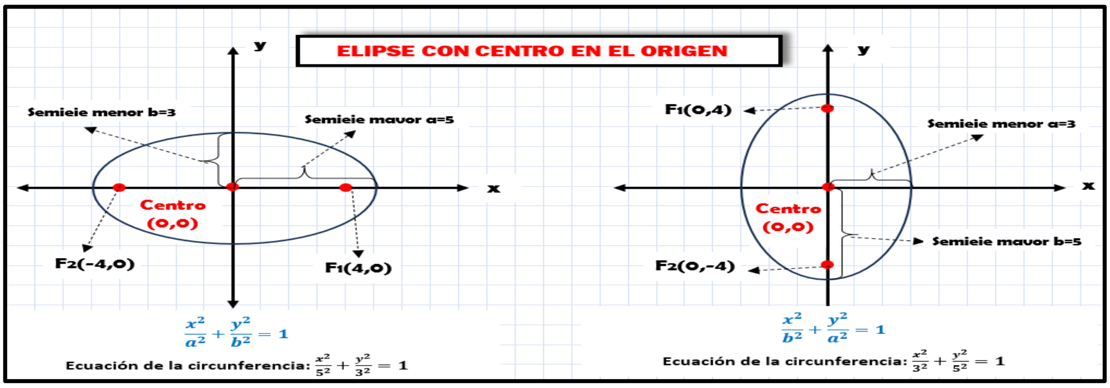
$$\frac{(x - h)^2}{a^2} + \frac{(y - k)^2}{b^2} = 1$$

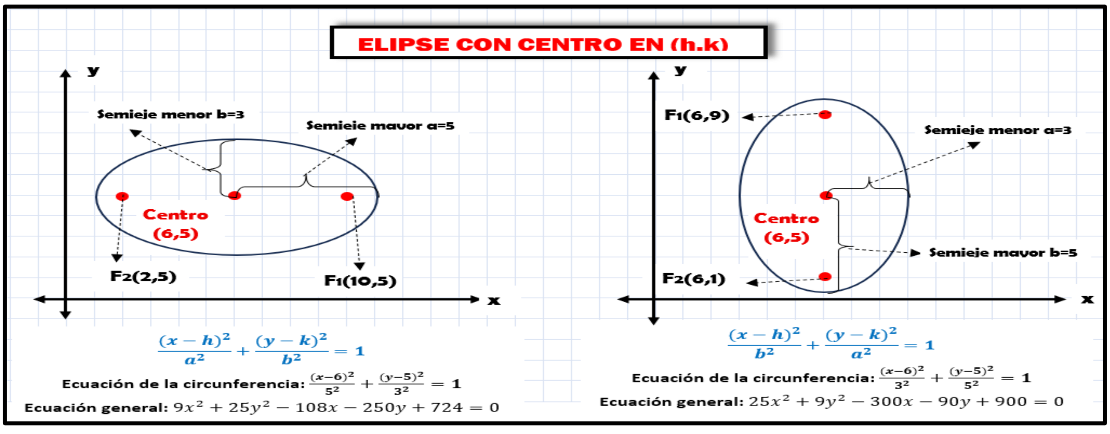
$$\frac{4(x - 5)^2}{36} + \frac{9(y + 3)^2}{36} = \frac{36}{36}$$

8. Finalmente, se obtiene la **Ecuación Canónica de la Elipse:** $\boldsymbol{\frac{(x - h)^2}{a^2} + \frac{(y - k)^2}{b^2} = 1}$

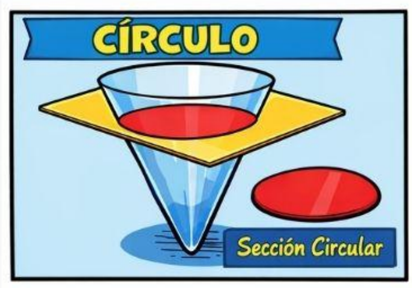
$$\frac{(x - 5)^2}{3^2} + \frac{(y + 3)^2}{2^2} =$$

Trazado de gráficas a partir de la forma canónica



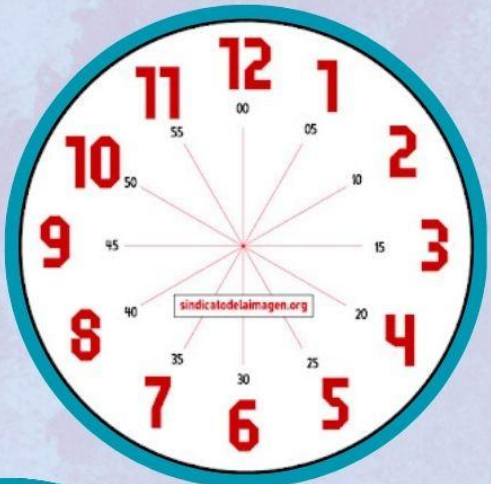


La Circunferencia



Línea curva, plana y cerrada que se define como el conjunto de todos los puntos del plano, que se encuentran a una misma distancia (conocida como radio) de un punto fijo llamado “centro”; y al doble de esta distancia, se le denomina como “diámetro”.

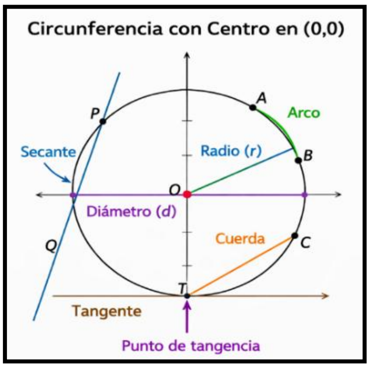
La circunferencia se aplica diaria y comúnmente en el diseño y funcionamiento de objetos cuyo movimiento es simétrico o uniforme, como: ruedas, CD, relojes, monedas, pelotas, platos, poleas. En la ingeniería y arquitectura, en cuanto al diseño de estructuras equilibradas (rotondas y cúpulas); en la física y astronomía se usa para describir movimientos circulares y trayectorias; y, dado que permite dividir el plano en partes iguales y en grados, se utiliza en instrumentos como transportadores, relojes, brújulas, sistemas de orientación, trigonometría, cartografía, navegación, etc.

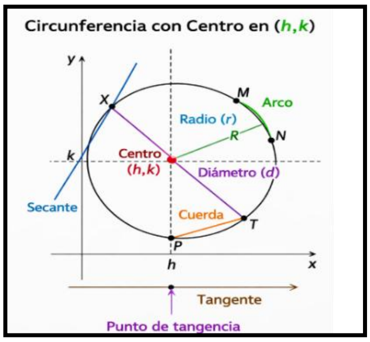
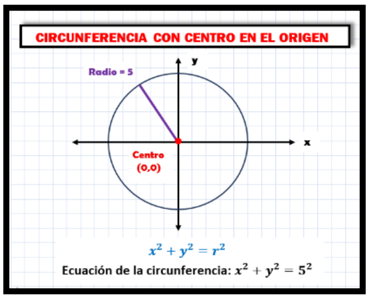


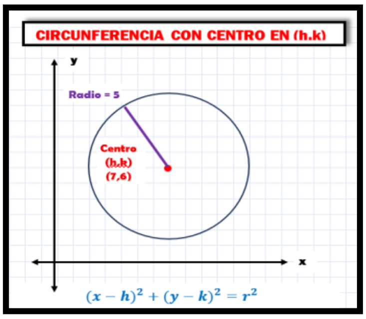
CIRCUNFERENCIA

<table>
<tr><th>Subtema</th><th colspan="2">Definición / Descripción</th><th>Gráficos</th></tr>
<tr><td>Definición</td><td colspan="3">Lugar geométrico del conjunto de los puntos del plano que se encuentran a una distancia constante de un punto fijo conocido como centro. Esta distancia es llamada radio “r” y el doble de ella es el diámetro de la circunferencia. de un punto fijo llamado centro.
Se caracteriza por tener una longitud de L=2πr (perímetro) y en ello se encuentra su diferencia fundamental con el círculo, ya que este es la superficie interior (área).</td></tr>
<tr><td>Elementos geométricos</td><td colspan="2">

1. Centro (O): Punto central de la circunferencia y guarda la misma distancia con cualquier punto de ella.
2. Radio (r): Segmento cuya dimensión es constante y está comprendido entre un punto cualquiera de la circunferencia y el centro.
3. Diámetro (d): Segmento que tiene una longitud igual a dos veces el radio. Une dos puntos de la circunferencia pasando por el centro.
4. Arco: Parte curva de la circunferencia que corresponde a una parte de ella.
5. Cuerda: Segmento interno de la circunferencia que une a dos puntos de esta, pero sin pasar por el centro.
6. Tangente: Línea recta (exterior) que toca a la circunferencia en un solo punto.
7. Punto de tangencia: Punto en donde la recta tangente toca a la circunferencia.
8. Secante: Línea recta que corta a la circunferencia en dos puntos.

</td><td>

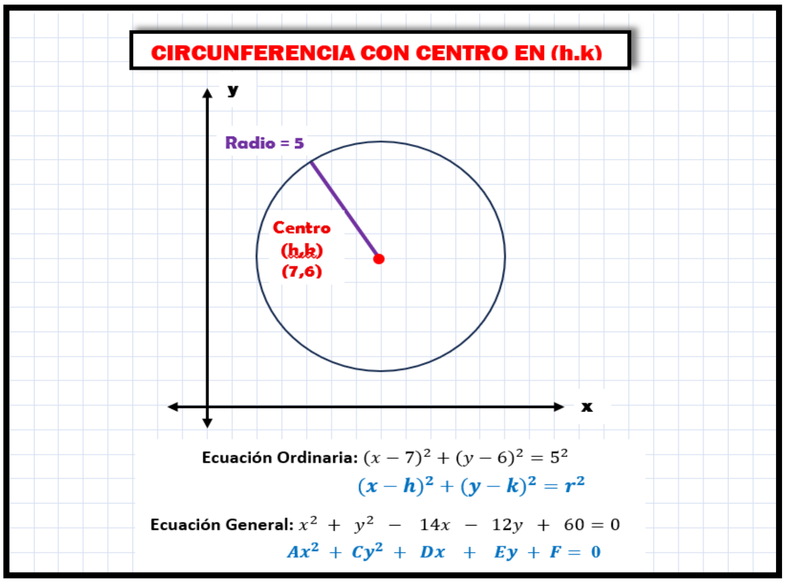

</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Ecuaciones Canónicas de la Circunferencia con centro en el origen (0, 0) y centro en (h, k)</td><td>Centro en el Origen</td><td>Centro en (h, k)</td><td rowspan="4">


</td></tr>
<tr><td>$\boldsymbol{x^2 + y^2 = r^2}$
$x^2 + y^2 = 25$</td><td>$\boldsymbol{(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2}$
$(x-7)^2 + (y-6)^2 = 25$</td></tr>
<tr><td>• Centro = (0,0)
• Radio “r” = 5</td><td>• Centro (h, k) = (7, 6)
• Radio “r” = 5</td></tr>
<tr><td>Ecuación General de la Circunferencia</td><td colspan="2">

$$\boldsymbol{Ax^2 + Cy^2 + Dx + Ey + F} = 0$$
$$\boldsymbol{x^2 + y^2 + Dx + Ey + F} = 0$$
$$x^2 + y^2 - 14x - 12y + 60 = 0$$

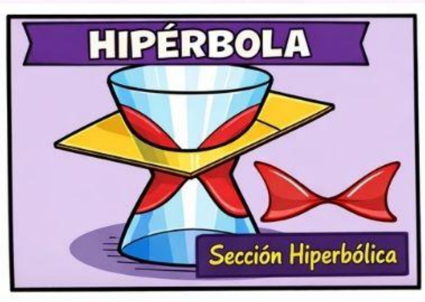
- A y C tienen el mismo signo (generalmente positivo)
- A = C iguales y diferentes de cero
- Cuando centro (h, k): $h = -\frac{D}{2}$, $k = -\frac{E}{2}$
- Radio “r”: $r = \frac{1}{2}\sqrt{D^2 + E^2 - 4F}$

</td></tr>
<tr><td>Condición para ser Circunferencia</td><td colspan="3">Los coeficientes de “x^2” y “y^2” deben ser iguales y generalmente igual a 1 (A = C). El término mixto “xy” no debe existir y los dos coeficientes cuadráticos deben tener el mismo signo.</td></tr>
</table>

Identificación y transformación de la Ecuación General a la Ecuación Canónica	Para pasar de la Ecuación General de la Elipse a su Ecuación Canónica, se siguen los siguientes pasos: 1. Ecuación General de la Elipse: $\boldsymbol{Ax^2 + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0}$ $\boldsymbol{x^2 + y^2 - 6x + 4y - 3} = 0$ 2. La condición para la circunferencia es A=C: $Ax^2 + Ay^2 + Dx + Ey + F = 0$ $1x^2 + 1y^2 - 6x + 4y - 3 = 0$ 3. Factor común “A” de los términos cuadráticos: $A\,(x^2 + y^2) + Dx + Ey + F = 0$ $1\,(x^2 + y^2) - 6x + 4y - 3 = 0$ 4. Dividir toda la ecuación para el coeficiente “A”: $x^2 + y^2 + \frac{D}{A}x + \frac{E}{A}y + \frac{F}{A} = 0$ $x^2 + y^2 - \frac{6}{1}x + \frac{4}{1}y - \frac{3}{1} = 0$ 5. Agrupar los términos con “x” y “y”: $(x^2 + \frac{D}{A}x) + (y^2 + \frac{E}{A}y) + \frac{F}{A} = 0$ $(x^2 - 6x) + (y^2 + 4y) - 3 = 0$ 6. Mover el término “F” al lado derecho de la ecuación: $(x^2 + \frac{D}{A}x) + (y^2 + \frac{E}{A}y) = -\frac{F}{A}$ $(x^2 - 6x) + (y^2 + 4y) = 3$ 7. Completar cuadrados, tomando el número que acompaña a “x” y “y”, dividirlo para 2 y elevar al cuadrado. Se suman y se restan estos términos para no cambiar la ecuación: $\left[x^2 + \frac{D}{A}x + \left(\frac{D}{2A}\right)^2\right] - \left(\frac{D}{2A}\right)^2 + \left[y^2 + \frac{E}{A}y + \left(\frac{E}{2A}\right)^2\right] - \left(\frac{E}{2A}\right)^2 = -\frac{F}{A}$ $[(x^2 - 6x + 9) - 9] + [(y^2 + 4y + 4) - 4] = 3$ 8. Resolver los trinomios y pasar los términos independientes al lado derecho de la ecuación: $\left[x + \left(\frac{D}{2A}x\right)\right]^2 + \left[y^2 + \left(\frac{E}{2A}y\right)\right]^2 = -\frac{F}{A} + \left(\frac{D}{2A}\right)^2 + \left(\frac{E}{2A}\right)^2$ $(x - 3)^2 + (y + 2)^2 = 3 + 9 + 4$ 9. Remplazar: $h = -\frac{D}{2A}$; $k = -\frac{E}{2A}$y $r^2 = \left(\frac{D}{2A}\right)^2 + \left(\frac{E}{2A}\right)^2 - \frac{F}{A}$ $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$ $(x - 3)^2 + (y + 2)^2 = 4^2$ **Ecuación Canónica de la Circunferencia**
Trazado de gráficas a partir de la forma canónica	

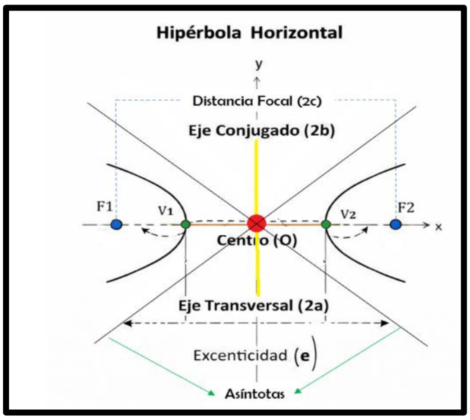
La Hipérbola

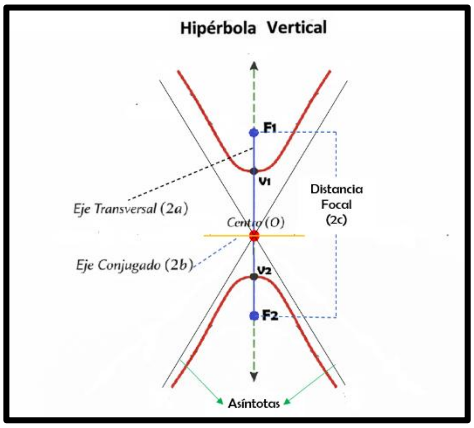
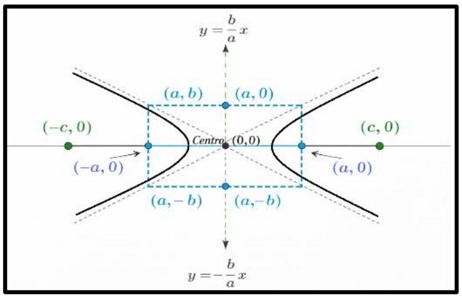
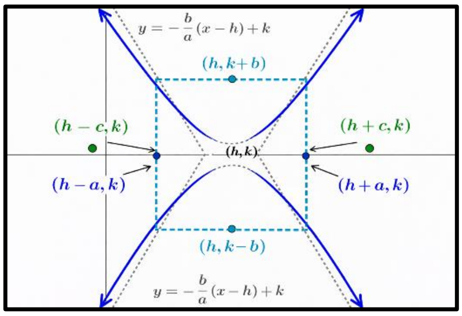
Lugar geométrico de los puntos del plano para los cuales el valor absoluto de la diferencia entre las distancias de dos de estos puntos de a los focos (puntos fijos), es constante.
Los focos se encuentran sobre el eje transversal y son quienes determinan la forma y apertura de la curva (hipérbola).

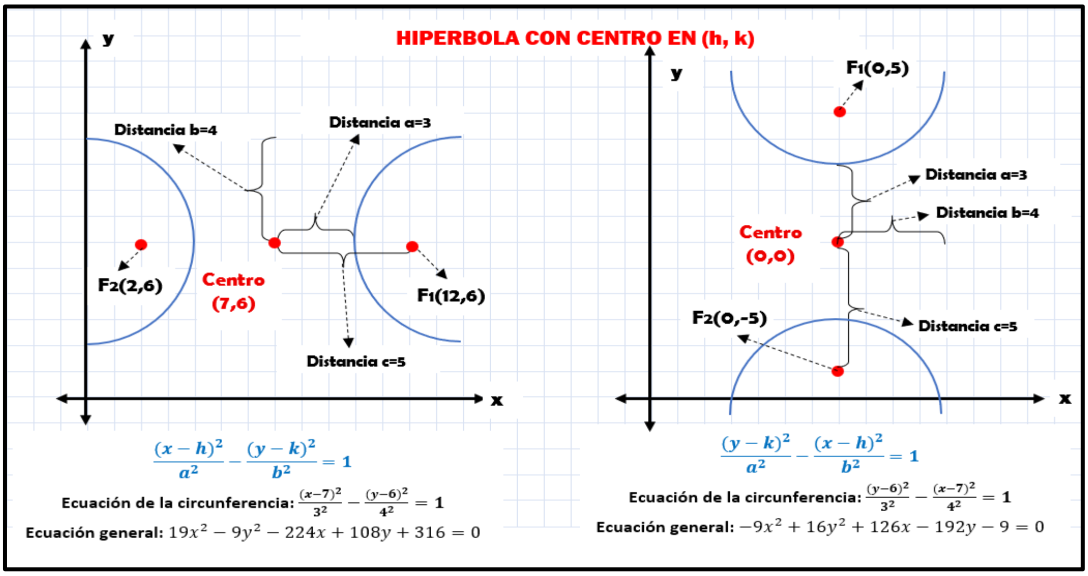


Sus aplicaciones están en algunas áreas como en la astronomía para las trayectorias de algunos cuerpos celestes, en la ingeniería y telecomunicaciones para localizar señales y determinar posiciones, en la arquitectura para el diseño de estructuras y sistemas funcionales; especialmente en formas como torres de enfriamiento o estructuras hiperbólicas, para una distribución eficiente de las fuerzas y los materiales involucrados.

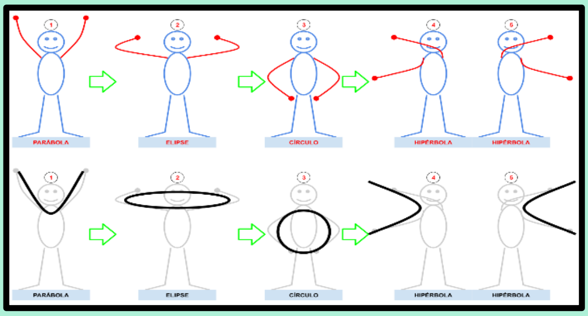
HIPÉRBOLA

<table>
<tr><th>Subtema</th><th colspan="2">Definición / Descripción</th><th>Gráficos</th></tr>
<tr><td>Definición</td><td colspan="3">Lugar geométrico de los puntos en un plano que representa una curva abierta de dos ramas simétricas que se aproximan a dos rectas llamadas asíntotas. La diferencia de distancias de dos de sus puntos, cualquiera que estos sean, a dos puntos fijos llamados focos, es una constante.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Elementos geométricos</td><td colspan="2">9. Focos (F_1, F_2): Puntos fijos sobre el eje transversal que definen la curvatura.
10. Centro (O): Punto medio entre los dos focos y punto de intersección de los ejes de simetría.
11. Vértices (V_1, V_2): Puntos donde la hipérbola corta con el eje transversal.
12. Eje Transversal (2a): Segmento que une a los vértices (distancia del centro a un vértice = a). Puede ser horizontal o vertical.
13. Eje Conjugado (2b): Segmento perpendicular al eje transversal y también pasa por el centro.
14. Distancia Focal (2c): Distancia entre los 2 focos (distancia del centro a cada foco = c).
15. Excentricidad (e): Medida que representa que tan abierta es la hipérbola. Su valor es siempre mayor que uno y se calcula como: $e = c/a$.
16. Asíntotas: Líneas rectas que se aproximan, pero que no tocan a la hipérbola y determinan su apertura. Cruzan en el centro y su ecuación para cuando su centro está en el origen es:
$$y = \pm \frac{b}{a} x.$$</td><td>


</td></tr>
<tr><td colspan="2">Hipérbola Horizontal</td><td rowspan="4">
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Se abre hacia la derecha y hacia la izquierda, por lo que su eje transversal es horizontal.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Hipérbola Vertical</td></tr>
<tr><td colspan="2">Se abre hacia arriba y hacia abajo, por lo que su eje transversal es vertical.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Ecuaciones Canónicas de la Hipérbola con vértice en el origen (0, 0) y vértice en (h, k)</td><td>Centro origen (0, 0)</td><td>Centro en (h, k)</td><td rowspan="2">
</td></tr>
<tr><td>• Hipérbola Horizontal
$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$
• Hipérbola Vertical:
$$\frac{y^2}{a^2} - \frac{x^2}{b^2} = 1$$</td><td>• Hipérbola Horizontal
$$\frac{(x-h)^2}{a^2} - \frac{(y-k)^2}{b^2} = 1$$
• Hipérbola Vertical:
$$\frac{(y-k)^2}{a^2} - \frac{(x-h)^2}{b^2} = 1$$</td></tr>
</table>

Ecuación General de la Hipérbola	**Ecuación General:** $Ax^2 + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$ • **Hipérbola Horizontal (x^2*positivo*, y^2*negativo*):** $Ax^2 - Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$ • **Hipérbola Horizontal (y^2*positivo*, x^2*negativo*):** $Cy^2 - Ax^2 + Dx + Ey + F = 0$
Condición para ser parábola:	Para que una ecuación de segundo grado represente una hipérbola, los coeficientes “A” o “C” de los términos cuadráticos (x^2 *o* y^2) deben tener signos contrarios. Y se debe cumplir la r4elación fundamental $c^2 = a^2 + b^2$, donde *“c”* es la semidistancia focal.
Identificación y transformación a la forma canónica	1. **Ecuación General de la Elipse:** $Ax^2 - Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$ $9x^2 - 4y^2 + 18x + 16y - 11 = 0$ 2. Agrupar los términos con “x” y “y”: $(Ax^2 + Dx) - (Cy^2 - Ey) =$ - F $(9x^2 + 18x) - (4y^2 - 16y) = 11$ 3. Factor común “A” y “C” en cada agrupación: $A(x^2 + \frac{D}{A}x) - C(y^2 - \frac{E}{C}y) =$ - F $9(x^2 + 2x) - 4(y^2 - 4y) = 11$ 4. Completar cuadrados, tomando el número que acompaña a “x” y “y”, dividirlo para 2 y elevar al cuadrado. Se suman y se restan estos términos para no cambiar la ecuación: $A\left[x^2 + \frac{D}{A}x + \left(\frac{D}{2A}\right)^2 - \left(\frac{D}{2A}\right)^2\right] - C\left[y^2 - \frac{E}{C}y + \left(\frac{E}{2C}\right)^2 - \left(\frac{E}{2C}\right)^2\right] =$ - F $9[(x^2 + 2x + 1) - 1] - 4[(y^2 - 4y + 4) - 4] = 11$ 5. Resolver los trinomios y aplicar propiedad distributiva con el término que está afuera: $A\left[x + \left(\frac{D}{2A}\right)\right]^2 - A\left(\frac{D}{2A}\right)^2 - C\left[y^2 - \left(\frac{E}{2C}\right)\right]^2 + C\left(\frac{E}{2C}\right)^2 =$ - F $[9(x + 1)^2 - (9 \times 1)] - 4[(y - 2)^2 - (4 \times 4)] = 11$ 6. Se pasan los términos independientes al lado derecho y remplazar: $h = -D/2A$ y $k = -E/2B$ $\frac{(x - h)^2}{a^2} - \frac{(y - k)^2}{b^2} = 1$ $\frac{9(x + 1)^2}{36} - \frac{4(y - 3)^2}{36} = \frac{36}{36}$ 7. Finalmente, se obtiene la **Ecuación Canónica de la Elipse:** $\frac{(x - h)^2}{a^2} - \frac{(y - k)^2}{b^2} = 1$ $\frac{(x + 1)^2}{2^2} - \frac{(y - 3)^2}{3^2} = 1$
Trazado de gráficas a partir de la forma canónica	

Las Cónicas

ESTRATEGIA	MATERIAL DIDÁCTICO
Objetivo	Relacionar cada una de las cónicas (Círculo, Parábola, Elipse e Hipérbole) con su función y gráfica respectiva.
Destreza	"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, Deporte y Cultura, 2025, pág. 91).
Recurso Didáctico	Tablas de las Cónicas en el Plano Cartesiano (circunferencia, parábola, elipse, hipérbola).
Materiales	● Tabla de las cónicas representadas en el plano cartesiano ● Láser ● Pinchos (soportes) ● Láminas de aluminio ● Cuaderno ● Esferos ● Marcadores ● Pizarrón
Descripción	El material consta de cuatro tablas, una por cada tipo de cónica, las cuales tienen agujeros en cada punto del plano cartesiano para ayudar a la representación visual de la cónica específica. Al colocar la lámina de aluminio y apuntar a la misma con el láser, se puede apreciar la propiedad que cumplen los focos en cada cónica al rebotar y reflejar su luz.
Procedimiento	**Motivación - Baile de las cónicas** La actividad consiste en pasos de baile, cuyos movimientos de los brazos representa una cónica que deben identificar. La motivación y el conocimiento se complementan para activar saberes previos y para que mediante ello se presente el interés por abordar el tema planteado. Para aplicar correctamente esta dinámica, se colocará música y se nombrará en voz alta a cualquiera de las cónicas para que el estudiante pueda representarlas mediante el movimiento de sus brazos.  **https://www.youtube.com/shorts/dOcFr4ZRFPY**
Metodología	Método Singapur

Parábola

Al instalar una antena de TV cable, Camila nota que el alimentador (bocina) está a 45 cm del centro. Con solo este dato, ¿es posible formular la ecuación de la parábola que representa la antena, incluyendo su foco, directriz, vértice, eje de simetría y lado recto?
¿Por qué es crucial la distancia entre el alimentador y el centro? ¿Qué consecuencias matemáticas y funcionales tendría su alteración?
Explique usando conceptos de parábola.

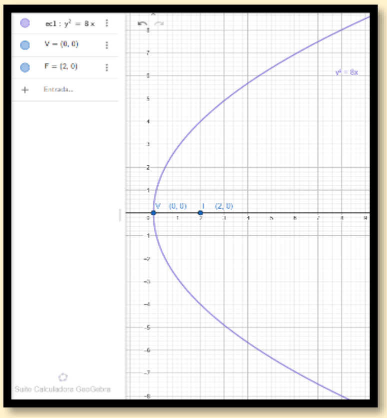
Experiencia Concreta
Se visualiza la antena parabólica en su contexto real junto con su alimentador, ubicado a 45 cm del centro de la antena, representando el foco de la parábola (punto exacto donde convergen las ondas emitidas desde un satélite, para así captar la señal)-
Representación de la antena en el material didáctico, de acuerdo a los datos proporcionados y formular las siguientes preguntas:

- ¿Qué orientación tiene la parábola? ¿Abierta hacia arriba, abierta hacia la derecha o abierta hacia la izquierda?
- ¿Dónde se ubicaría el centro de la antena y su alimentador en función del plano cartesiano?
- ¿Qué importancia tiene la ubicación del alimentador que representa el foco de la parábola?

Material didáctico de la parábola

- Cada estudiante utiliza pinchos de colores sobre la tabla de la parábola y una lámina de aluminio para construir una forma de 'V'.
- Al observar que el punto que representa al alimentador de la antena no se encuentra sobre la parábola, el estudiante proyecta un láser desde un punto del borde.
- La luz se refleja en la lámina, dirigiéndose a ese punto que está fuera.
- Este fenómeno se comprueba al repetir la acción con otros puntos de la gráfica.
- Se puede emplear otros puntos para generar distintas parábolas.

Experiencia Pictórica
Representación gráfica de la antena en el plano cartesiano (cuaderno). El estudiante forma la parábola gracias a la manipulación de material didáctico.:



Experiencia Abstracta

Modelación matemática a partir del gráfico en el plano cartesiano, donde el foco tiene coordenadas (x_1, y_1) = (45, 0) y la directriz que es una recta vertical x_2= *-45*:

Distancia del foco al vértice = Distancia de la directriz al vértice

$$\sqrt{(x-x_1)^2+(y-y_1)^2} = x - x_2$$

$$\sqrt{(x-45)^2+(y-0)^2} = x - (-45)$$

$$\sqrt{(x-45)^2+y^2} = x + 45$$

$$y^2 = 180x$$

Ecuación de la Parábola que se abre hacia la derecha

- La ecuación estándar de una parábola horizontal con vértice en (0,0) es: $y^2 = 4px$, donde "p" es la distancia desde el vértice al foco. Entonces:

$$y^2 = 4px$$
$$y^2 = 4(45)x$$
$$y^2 = 180x$$

- Elementos de la parábola:
  Vértice: (0,0)
  Foco: (0,45)
  Directriz: $y = -45y$
  Eje de simetría: Eje y
  Lado recto: Longitud "4p" = 4(45) = 180cm

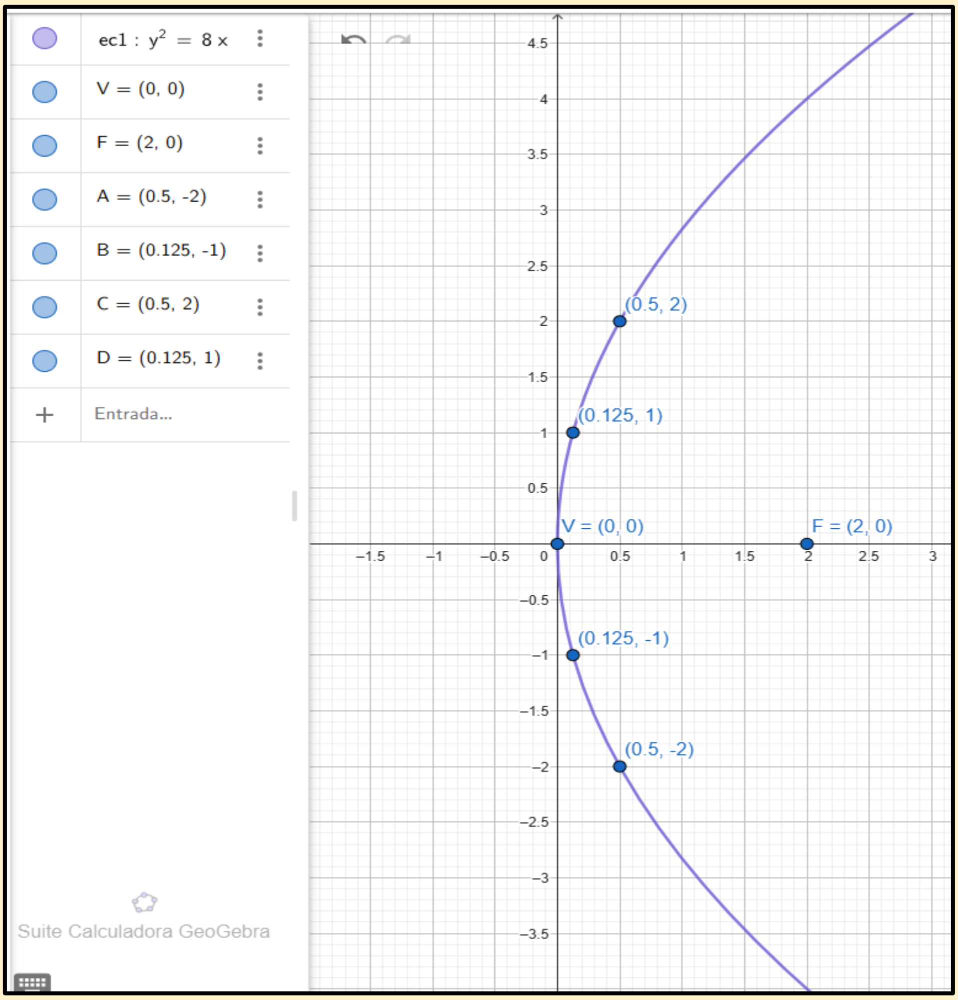
¿Es coherente la ecuación con los datos?

- Sí. La parábola es horizontal y se abre hacia la derecha.
- Foco está en (45,0), lo cual concuerda con p=45.

¿Podemos probar con un punto?

- El estudiante construye una tabla de valores para la ecuación $y^2 = 180x$ y representa en el plano esta función:

"x" (cm)	"y" $y = +\sqrt{180x}$	"y" $y = -\sqrt{180x}$
0	0	0
10	42.4	- 42.4
20	60	- 60
30	73.5	- 73.5
45	90	- 90



Preguntas de reflexión

1. La parábola es el lugar geométrico de puntos equidistantes de un foco y una directriz. ¿Cómo se aplica esta propiedad en el diseño de dispositivos que concentran o dispersan energía (espejos, antenas satelitales)?
2. En $y = ax^2 + bx + c$, ¿qué indican a sobre la forma/orientación de la parábola y el vértice sobre problemas de optimización (máximo/mínimo)?
3. La trayectoria de un proyectil es parabólica. ¿Qué factores de lanzamiento (ángulo/velocidad) influyen en esta trayectoria y cómo se relaciona con la vida real (deportes, balística)?
4. El eje de simetría divide la parábola en dos partes iguales. ¿Cómo se determina a partir de la ecuación y por qué es vital para el análisis y representación gráfica?
5. La parábola resulta del corte de un cono con un plano paralelo a una generatriz. ¿Qué implica esto para su forma en comparación con la elipse o la hipérbola, obtenidas con otros ángulos de corte?

Elipse

La puerta de entrada de un teatro tiene la forma de una media elipse, cuyas medidas son: 20 metros que corresponden al ancho de la base de dicha entrada y 6 metros de altura.
Obtener una ecuación para la elipse y determinar la altura a la cual la entrada tiene una distancia de 4 metros del centro.

Experiencia Concreta

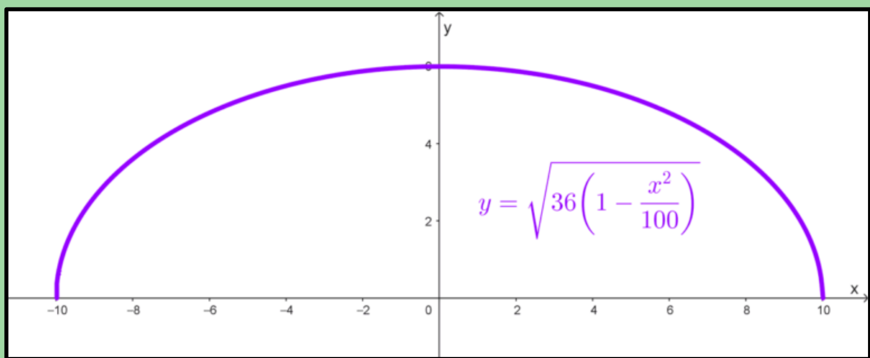
- Se visualiza la entrada al teatro con su forma de semielipse y se puede tomar sus medidas con un metro dando 20 metros en ancho y 6 metros en alto
- ¿Cuál sería el eje mayor la altura o el ancho?
- ¿Dónde se ubicarán los focos de la elipse?
- ¿Qué importancia tienen los focos para la construcción de la entrada?

Material didáctico de la elipse:

- El alumno representa la figura de la elipse en el plano, utilizando pinchos de colores que servirán de soporte para la lámina de aluminio que cobrará la forma de esta cónica y que, a su vez, permitirán la visualización de algunos puntos importantes de ella.
- Uno de los pinchos estará colocado en la parte interna de la elipse, por lo que el estudiante apuntará a un punto cualquiera de los bordes de la elipse y observará que esta luz, luego de reflejarse en la lámina de aluminio, rebotará en el punto interno antes mencionado, quedando claro que este punto corresponde a uno de los focos.
- Este material didáctico permite que el alumno sea capaz de reproducir distritos tipos de elipses con sus puntos focales, cuya propiedad es característica para la representación de esta cónica.

Experiencia Pictórica

Se representa gráficamente la entrada al teatro en el plano cartesiano:



	Experiencia Abstracta Datos iniciales ● Ancho de la base: 2a = 20m, por lo que a = 10 m. ● Altura: b = 6 m (esta altura corresponde al semieje vertical, ya que la figura corresponde a la mitad de una elipse). La puerta del teatro corresponde a la forma de la mitad de una elipse, en la cual se distingue su eje mayor (eje horizontal "x") y también se distingue el eje menor de esta (eje vertical "y"). Por tanto, la ecuación de la elipse es: $$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$$ Como la puerta es una semielipse superior, sólo consideraremos la parte positiva de y. Sustituyendo los valores de a = 10 y b = 6: $$\frac{x^2}{10^2}+\frac{y^2}{6^2}=1$$ $\frac{x^2}{100}+\frac{y^2}{36}=1$ Ecuación completa de la Elipse Se despeja "y" de la ecuación anterior para conocer la altura de la puerta: $$y=\sqrt{36\cdot\left(1-\frac{x^2}{100}\right)}$$ Se calcula la altura a 4 metros del centro, sustituyendo x = 4 en la ecuación: $$y=\sqrt{36\cdot\left(1-\frac{4^2}{100}\right)}$$ $$y=\sqrt{30.24}\approx 5.5\,m$$ Resultados finales ● Ecuación de la puerta del teatro (semielipse): $y=\sqrt{36\cdot\left(1-\frac{x^2}{100}\right)}$ ● Altura a 4 metros del centro: $y=\sqrt{30.24}\approx 5.5\,m$ https://exponty.com/ejercicios-elipse **Preguntas de reflexión** 1. ¿Cómo se aplica la propiedad de la elipse que habla de la suma de las distancias de los focos (constante) al tema de la acústica y la óptica para la construcción de estructuras con la forma de esta cónica? 2. ¿Cómo se relaciona y cómo se diferencia el achatamiento que posee la elipse (valores cercanos a 0 y 1) con respecto a la circunferencia? 3. ¿Cuál fue el impacto que tuvo el conocimiento de la elipse en el campo de la astronomía en cuanto a la definición y comprensión de las órbitas elípticas de los planetas? 4. ¿Por qué son tan importantes los semiejes "a" y "b" de la elipse tanto para su representación como para la obtención de vértices y focos? 5. ¿Cuál es la diferencia principal de la elipse con la hipérbola en lo referente a su representación geométrica y la propiedad que les corresponde a los focos de estas?

Circunferencia

Una antena del módem de internet tiene un alcance circular de 10 m. La casa de un vecino tiene el mismo módem y la distancia entre los dos dispositivos es 15 m ¿Habrá alguna zona entre estos dos dispositivos en donde no exista cobertura de internet?

Experiencia Concreta

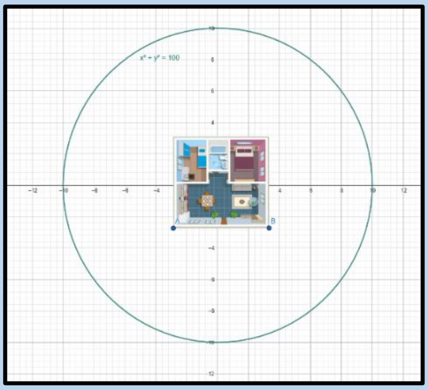
- El problema plantea que al pasar el límite de los 10m de la antena, la señal tiende a distorsionarse y perderse, hasta que se llegue al perímetro que cubre el módem del vecino; por lo que es necesario determinar si la calidad del internet permanece constante en los 10m que la antena establece, así como la calidad de esta cuando el módem 1 y el módem 2 se encuentran cercanos. ¿Es importante el radio definido por el alcance de las antenas?

Material didáctico de la circunferencia:

- El estudiante utiliza el material didáctico proporcionado para representar las circunferencias definidas en el problema (alcance de las antenas). Para ello, utilizará los pinchos de colores como soportes sobre la tabla y las láminas de aluminio para darles forma de circunferencia.
- Si uno de los pinchos se encuentra fuera del perímetro de cobertura, el estudiante utilizará la luz del láser para apuntarla a un punto cualquiera de la circunferencia; de tal manera que pueda observar lo que sucede con dicho punto exterior.
- La luz del láser, luego de reflejarse en el borde de la circunferencia (punto cualquiera), rebota hacia el pincho exterior, por lo que este corresponderá al centro de la circunferencia.

Experiencia Pictórica

Cada alumno dibuja en su cuaderno la figura observada y representada en el material didáctico, de acuerdo con los datos proporcionados en el problema.



Experiencia Abstracta

Se coloca la primer antena en el punto A(0;0). Su área de cobertura, está dada por los 10m, lo cual se expresa con la siguiente ecuación de la circunferencia:

$$x^2 + y^2 = r^2$$
$$x^2 + y^2 = 10^2$$
$$x^2 + y^2 = 100$$

Se ubica la segunda antena en el punto B(15;0), ya que ambas están separadas por 15m en línea recta. Y su cobertura está definida por:

$$(x-15)^2 + y^2 = 100$$

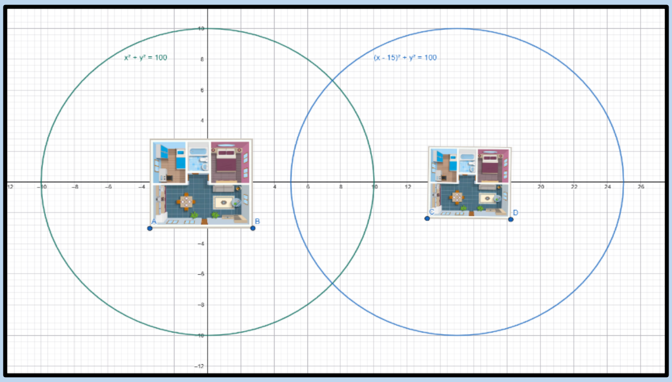
Se analiza la intersección de las circunferencias para conocer la cobertura.
Cuando dos circunferencias tienen como medida el mismo radio, solamente pueden intersecarse sí y solo sí la distancia entre los centros de estas es menor a dos veces la medida de dicho radio, pues si esta medida no es menor sino igual solamente se tocarán externamente y no llegarán a tocarse si esta medida es mayor a dos veces el valor del radio.
En este caso, la distancia entre los centros es de 15m y el doble del radio es $2 \times 10 = 20$. Como $15 < 20$, las circunferencias se intersectan: por lo tanto, hay una zona entre ambas antenas que está cubierta por ambas señales.
Sistema de ecuaciones

- $x^2 + y^2 = 100$
- $(x-15)^2 + y^2 = 100$

$$100 = 100$$

- $x^2 + y^2 = (x-15)^2 + y^2$
- $x^2 = (x-15)^2$
- $x^2 = x^2 - 30x + 225$
- $0 = -30x + 225$
- $30x = 225$
- $x = 7.5$

Dado que su cobertura se superpone, no existe ninguna región entre ambas antenas que quede sin cobertura. Cada punto entre ellas está al menos a 7,5 km de una de las antenas, y como su alcance es de 10 m, todos esos puntos están dentro del rango de alguna de las dos circunferencias. Es decir, no existe ninguna zona entre ellas sin cobertura.



https://exponty.com/ejercicios-circunferencia

Preguntas de reflexión

1. ¿Dónde ves circunferencias a diario y cómo sus propiedades te ayudan a entender esos objetos o fenómenos?
2. ¿Cómo define el lugar geométrico de la circunferencia sus elementos esenciales (radio, diámetro, perímetro)?
3. ¿Cómo afectan cambios en el centro o el radio a la gráfica de una circunferencia en el plano?
4. ¿Qué información importante revela cada una de las ecuaciones (canónica y general) de la circunferencia?
5. Considerando la circunferencia como cónica, ¿qué la distingue de otras secciones como la parábola o la hipérbola?

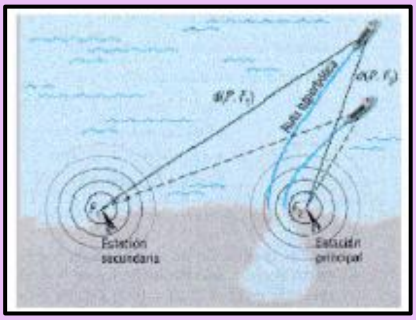
Hipérbola

Experiencia Concreta

La navegación marítima se explica mediante las cónicas. Específicamente, el sistema LORAN utiliza hipérbolas. Un barco determina su posición al analizar el tiempo de llegada de las señales de dos estaciones terrestres (ubicadas en los focos de la hipérbola), determinando así su cercanía. La ubicación final del barco se encuentra en la intersección de dos hipérbolas.

Dos estaciones costeras (250 km de separación) emiten señales de radio a 186.000 km/s.

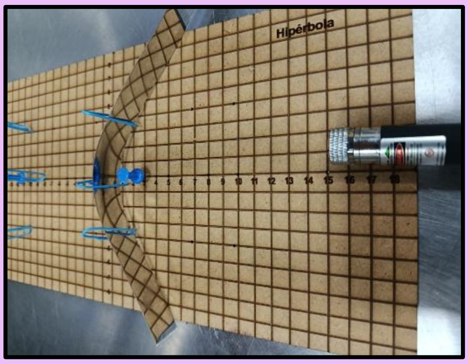
1. Un barco registra una diferencia de tiempo de 0,00086 s. Determine el sistema de coordenadas y el punto donde el barco interseca la costa siguiendo la hipérbola definida por tiempo.
2. Si el barco se dirige a un puerto a 25 km de la estación principal (entre ambas), ¿qué tiempo debe observar?
3. Si el tiempo deseado se obtiene a 80 km de la costa, ¿cuál es la ubicación exacta del barco?

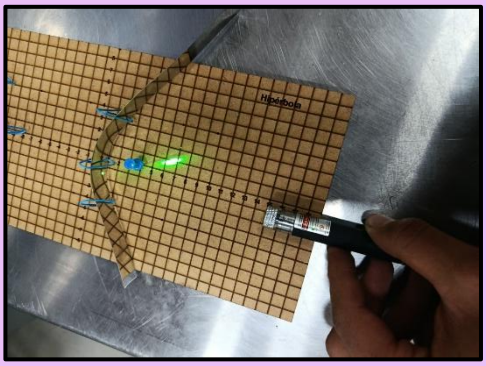


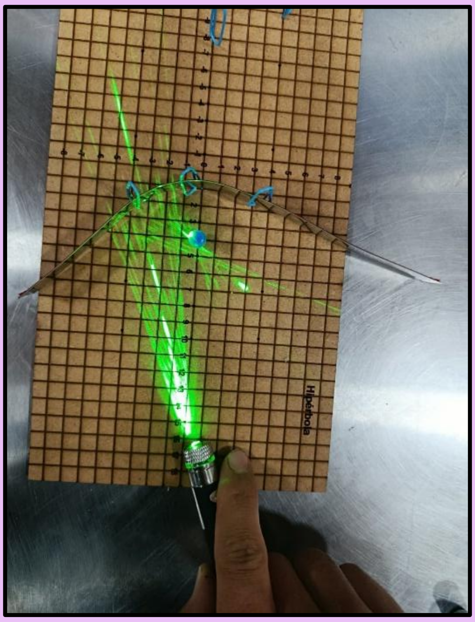
Material didáctico de la hipérbola

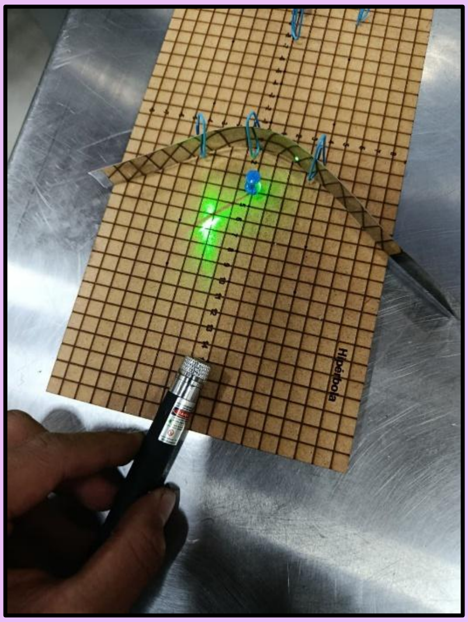
- El estudiante usa pinchos de colores en la tabla de la hipérbola y una lámina de aluminio para formar una figura en forma de U.
- Al notar que un pincho queda fuera de la hipérbola, el estudiante usa un láser desde un punto negro del borde. La luz reflejada en la lámina se dirige al pincho exterior, que es el foco de la hipérbola, comprobándose el mismo fenómeno al apuntar a otros puntos de la gráfica.
- Finalmente, el estudiante puede usar otros puntos para generar hipérbolas distintas.

Al cambiar la forma de la hipérbola, el FOCO se mueve. Los rayos reflejados en cualquier punto de la hipérbola se dirigen siempre hacia el FOCO. Combinando las fórmulas con la experimentación se puede descubrir la función de cada HIPÉRBOLA.



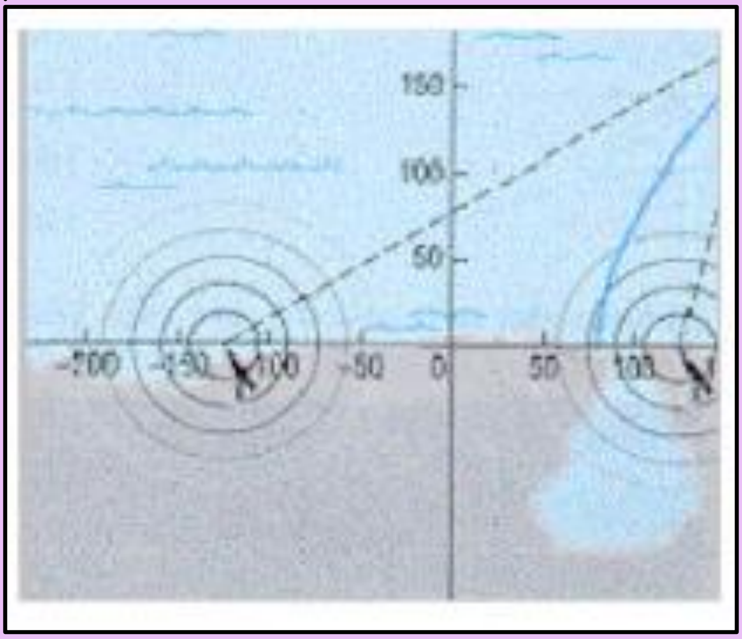






Experiencia Pictórica

Cada alumno representa en el plano cartesiano las hipérbolas del ejercicio planteado, de acuerdo con lo aprendido en la manipulación del material didáctico.



Experiencia Abstracta

Solución del problema

1. Para la solución de la ubicación del barco primero se debe colocar en un plano cartesiano las dos estaciones de modo que la distancia entre ellas sea el origen del plano cartesiano. Es decir, las estaciones se encontrarán en los siguientes focos:

$$F_1 = (125,0) \qquad \text{y} \qquad F_2 = (-125,0)$$

	NOTA: Al existir una diferencia de tiempo constante entre las señales se puede deducir que el barco está ubicado en un lugar geométrico que describe a una hipérbola. Además, se tiene en cuenta que para su representación se necesitan los focos, que en este caso corresponden a las 2 estaciones de radio. Para terminar la distancia entre los focos se calcula la distancia a la que se encuentra el barco, por medio de su velocidad y tiempo: $$d = v \cdot t$$ $$d = 186{,}000\ km/s \cdot 0{,}00086\ s$$ $$d \approx 160\ km$$ Por la definición de la parábola se tiene que: $$2a = 160\ km$$ $$a = 80\ km$$ Los 80 km señalan a uno de los vértices, en el punto: $V_1 = (80{,}0)$. Mientras que una de las estaciones se encuentra en el foco: $F_1 = (125{,}0)$. La diferencia entre la estación y el vértice es de 45 km. 2. Ahora, si el barco necesita estar en una posición intermedia a las dos estaciones; es decir a 25 km desde la estación principal, esto nos indica que debe seguir una trayectoria hiperbólica cuyo vértice es el punto: $$V_1 = (100{,}0)$$ Por la definición de la parábola se tiene que: $$a = 100\ km$$ $$2a = 200\ km$$ Este dato representa la diferencia constante entre el barco y las dos estaciones. Por tanto, la diferencia de tiempo que debe observar el barco se calcula de la siguiente manera: $$t = \frac{d}{v}$$ $$t = \frac{200\ km}{186{,}000\ km/s} = 0.001075\ s$$ 3. Teniendo en cuenta la nueva ubicación del vértice $V_1 = (100{,}0)$ y de uno de los focos $F_1 = (125{,}0)$, puntos que corresponden a la estación principal, se utilizarán para determinar la ubicación exacta del barco. Entonces: $$a = 100\ km$$ $$c = 125\ km$$ Con los datos anteriores se puede establecer la relación fundamental de la hipérbola: $$c^2 = a^2 + b^2$$

	Se despeja "b" de la ecuación anterior: $$b^2 = c^2 - a^2$$ $$b^2 = (125)^2 - (100)^2$$ $$b^2 = 5625$$ Teniendo en cuenta la ecuación de la hipérbola y con todos los datos calculados, se puede obtener la Ecuación Canónica de la Hipérbola: $$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$ $$\frac{x^2}{100^2} - \frac{y^2}{5625} = 1$$ Teniendo en cuenta que el barco se encuentra a 80 km sobre la costa; es decir, en el punto $P(x, 80)\ km$, este dato será remplazado en la ecuación de la hipérbola, con el objetivo de encontrar el valor de "x" y con ello, se puede descubrir la ubicación exacta del barco: $$\frac{x^2}{100^2} - \frac{(80)^2}{5625} = 1$$ $$x \approx 146\ km$$ Finalmente, la ubicación exacta del barco se encuentra sobre la hipérbola, en el punto $P(146,80)\ km$ (ubicación geográfica en el plano cartesiano). **Preguntas de reflexión** • ¿Por qué la hipérbola es la cónica más apropiada para resolver el problema planteado? • ¿Qué propiedad y qué elemento de la hipérbola enfatiza la ubicación de las dos estaciones de radio? • ¿Qué definen, teórica y gráficamente, los elementos "a" y "b" presentes en la ecuación canónica de la hipérbola? • ¿Qué importancia tiene la distancia focal en la definición de la hipérbola y cómo se aplica esta propiedad al problema planteado? • ¿Por qué es importante definir y representar las asíntotas como parte de la hipérbola tanto en su representación y definición de cónica, como para la interpretación del problema planteado?

Actividad complementaria	• Los estudiantes deberán de ingresar al siguiente código QR o en el enlace • A continuación, se evaluará a los estudiantes para que completen algunas preguntas relacionadas a las Cónicas: https://es.educaplay.com/recursos-educativos/27393600-conicas_quizz_rapido.html
Duración	60 minutos
Sugerencias didácticas	● El docente debe dar a conocer el objetivo de la clase, la destreza a desarrollar y los temas a tratar. ● Presentar el material didáctico y organizar previamente a los estudiantes para que puedan replicarlo y tener una mejor visualización y manipulación de las cónicas al ser representadas en el plano. ● Hacer énfasis en conocimientos previos al tema (en este caso sobre funciones y el plano cartesiano). ● Indagar si las actividades de motivación se relacionan con el tema y si fueron adecuadas para activar los conocimientos previos sobre las Cónicas. ● Formar grupos de 4 estudiantes, con el fin de que cada grupo analicen los resultados obtenidos para cada caso y se realice una formación de conceptos de manera colaborativa. De esta forma, todos los integrantes pueden intercambiar ideas y manipular el material de forma más activa y autónoma, con el resultado final del apr4endizaje de las Cónicas por descubrimiento y experimentación.

Partes de las cónicas

https://exponty.com/secciones-conicas#circunferencia

CONCLUSIONES

- La autoeficacia y la inteligencia lógico-matemática representan bases fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, ya que influyen de manera directa en el abordaje de nuevos desafíos con mayor seguridad, en la perseverancia ante los obstáculos y en las habilidades de razonamiento lógico para aplicar el conocimiento en diversos contextos; especialmente, en estudiantes de bachillerato, para quienes los contenidos se tornan más abstractos y complejos.

- Existe un porcentaje significativo de estudiantes de bachillerato que presenta bajos niveles de autoeficacia matemática, lo cual se traduce en una participación pasiva en su proceso formativo, en la aplicación de los conocimientos de forma apresurada y rutinaria; y en una limitación constante del pensamiento crítico y reflexivo. Como consecuencia de esto, se generan actitudes negativas para continuar intentándolo, rechazo hacia la asignatura y un deficiente rendimiento académico.

- Los niveles intermedios con relación a la inteligencia lógico-matemática, revelan que los estudiantes de bachillerato cuentan con bases para analizar y resolver problemas, pero aún tienen dificultades para lograrlo de manera estratégica, constante y autónoma; principalmente cuando se presentan situaciones que exigen de un análisis profundo y sólido; ya que los avances parciales, impiden el fortalecimiento de destrezas y competencias vitales para mejorar su grado de abstracción matemática y su desarrollo integral.

- La correlación positiva y directa entre la inteligencia lógico-matemática y la autoeficacia para resolver problemas describe un mejor desempeño de los estudiantes de bachillerato cuando estas variables se complementan mutuamente en la construcción del conocimiento y la aplicación de habilidades de razonamiento matemático; ya que, en la medida en que aumenta la seguridad en las capacidades propias para afrontar diversos desafíos, se fortalecen las aptitudes de análisis, organización de las ideas y el empleo de las adecuadas estrategias.

- La propuesta plantea es una estrategia concreta, lúdica y creativa que motiva al estudiante al aprendizaje de las cónicas y a la búsqueda de propiedades que se cumplen para cada una de ellas, mediante la manipulación y la observación directa de elementos característicos que son muy difíciles de aprender de manera teórica. Por tanto, gracias a este material se trasciende el plano mecánico de aplicación de fórmulas de manera instantánea y en dónde el estudiante no logra retener la información adquirida de manera prolongada, a un plano en donde el aprendizaje es significativo, perdurable y valorado por el estudiante; pues este comprende que no se trata de una temática ajena a su diario vivir y que las cónicas pueden estar contextualizadas y representadas en situaciones que tienen mucha familiaridad con su entorno.

RECOMENDACIONES

- Es pertinente profundizar en el afianzamiento de la autoeficacia y la inteligencia matemática, dado que estas variables cumplen un papel fundamental en la adquisición y consolidación de las destrezas matemáticas, como consecuencia de su impacto directo en el rendimiento académico y en la formación integral de los estudiantes; es decir, lograr una mayor motivación y autonomía de la aplicación de los conceptos en contextos cotidianos que requieren de un pensamiento crítico coherente y argumentado.

- Es importante enfatizar en el fortalecimiento de las variables en otros niveles de educación, considerando que los rangos obtenidos por los estudiantes de segundo año de bachillerato pueden ser totalmente diferentes en las otras etapas educativas. Además, estas variables podrían fortalecerse o debilitarse con respecto a factores como la edad, el género, la etnia o el lugar de residencia; lo cual influye en obtener una visión integral del proceso de aprendizaje matemático para identificar posibles desigualdades, necesidades prioritarias y aspectos positivos que deben potencializarse.

- Se recomienda a los docentes de la Unidad Educativa "Alberto Enríquez" socializar y aplicar la propuesta pedagógica elaborada; de modo que se obtenga un mejor resultado en la compresión de los conceptos matemáticos y una eficaz resolución de problemas. Esto favorecerá el intercambio de ideas, la reflexión pedagógica y la contextualización de lo aprendido a situaciones cotidianas; contribuyendo a un aprendizaje más significativo que pueda cambiar las prácticas rutinarias asumidas en el aula y conseguir así, una mayor motivación respecto a esta área del conocimiento.

- Es fundamental evaluar de manera continua el impacto generado en los estudiantes al implementar el material de apoyo y la metodología de Singapur como herramientas metodológicas para la resolución de problemas. Este proceso permitirá identificar obstáculos presentados durante el proceso, reconocer logros alcanzados y realizar los ajustes necesarios a fin de que las estrategias empleadas cumplan con la función de asegurar la consolidación de un aprendizaje matemático significativo y sostenible; el cual, evolucionará independientemente del grado de dificultad para cada etapa y del mayor nivel de abstracción de los contenidos.

- Se estima conveniente ampliar la propuesta pedagógica diseñada hacia otros contenidos matemáticos, y no limitarla únicamente al aprendizaje de las cónicas; ya que, tanto los recursos visuales y didácticos como el método de Singapur poseen una versátil aplicación en las distintas áreas de la matemática. Extender la propuesta a otros contenidos, posibilita que el estudiante presente una mejor disposición hacia la asignatura, fortalezca su razonamiento lógico y refuerce la confianza en sus propias capacidades, desarrollando una actitud perseverante que no disminuya ante las complicaciones que puedan surgir.

REFERENCIAS

Álava Alvarado, K., & Cárdenas Zea, M. P. (2022). Estrategia Metodológica para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de bachillerato. *Revista Cognosis. ISSN 2588-0578, 7*(EE2), 15-30. https://doi.org/https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/5306

Angulo Altafuya, A. A., & Haro Jácome, O. F. (2025). Estrategias didácticas para fortalecer el razonamiento lógico matemático en los estudiantes de quinto grado. *Universidad Estatal Península de Santa Elena, 6*(1.1), 116-128. https://doi.org/https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/13539

Armstrong, T. (2006). *Cuestionarios de Evaluación de Inteligencias Múltiples*. https://www.elorienta.com/emomulti/materiales/CuestioThomasArmstrong.pdf

Barrios Sánchez, F., Muñoz Zea, J. K., Balladares Pacco, C., & Carazas Durand, C. R. (2025). Autoeficacia académica en estudiantes: Una revisión sistemática. *Revista InveCom / ISSN En línea: 2739-0063, 6*(1), 1-11. https://doi.org/https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S2739-00632026000103012&script=sci_arttext

Berrocal Opino, C. (2024). Fundamentos Teóricos sobre la Gamificación sin Recursos Digitales en el Fortalecimiento de la Inteligencia Lógico-Matemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(2), 3860-3878. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10803

Borbor González, S. D., Escalante Estacio, E. E., Torres Merchán, M. J., & Plaza Criollo,, A. B. (2025). Importancia del razonamiento lógico para resolver ejercicios matemáticos tipo Saber en estudiantes de bachillerato con baja preparación en pruebas estandarizadas. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades LATAM , 6*(3), 1-23. https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10329599

Calderón Méndez, P. G., & Magaña Medina, D. E. (2025). Autoeficacia y acciones de elección por disciplinas STEM en estudiantes: Una revisión sistemática. *Revista San Gregorio, 1*(61), 63-74. https://doi.org/http://dx.doi.org/%2010.36097/rsan.v1i61.3232

Calle Mollo, S. E. (2023). Diseñosde investigacióncualitativa y cuantitativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7*(4), 1865-1879. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7016

Carapás Revelo, A. C., Portilla Obando, K. L., Duarte De la Cruz, M. A., Narváez Velastegui, K. Y., & Pozo Prado, S. E. (2025). Método de Singapur para mejorar el aprendizaje de operaciones con polinomios en estudiantes de primero bachillerato. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 6*(5), 2873-2886. https://doi.org/https://doi.org/10.56712/latam.v6i5.4788

Castillo Paredes, W. A. (2022). Método Singapur para la enseñanza aprendizaje de Matemáticas en estudiantes de Básica Media. *(Tesis de Grado).* Universidad Católica del Ecuador, Ambato.

Castro Piedra, L., Armijos González, R. M., Jiménez Carrillo, K. P., & Freire Jaramillo, M. J. (2025). El desarrollo del razonamiento lógico matemático mediante la práctica del cálculo mental de las operaciones matemáticas fundamentales en la educación general básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 9*(1), 4044-4055. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16136

Castro-Velásquez, M., & Rivadeneira-Loor , F. (2022). Posibles Causas del Bajo Rendimiento en las Matemáticas: Una Revisión a la. *Revista Científico-Académica Multidisciplinaria Polo del Conocimiento, 7*(2), 1089-1098. https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3635/8305

Cata, F. D., & Steger, G. E. (2025). Actitud, autoeficacia y ansiedad matemática en estudiantes de colegios españoles: un estudio comparativo. *RIEE | Revista Internacional De Estudios En Educación, 25*(1), 61-70. https://doi.org/https://doi.org/10.37354/riee.2025.252

Cedeño Hidalgo, E. A., & Muñoz Aveiga, E. (2025). Comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos: una revisión sistemática. *Revista Científica Multidisciplinaria SAPIENTIAE, 8*(17), 533-554. https://doi.org/https://doi.org/10.56124/sapientiae.v8i17.025

Chacha, X. (2022). El juego como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los niños de la Escuela de Educación Básica Carlos Antonio Mata Coronel de la ciudad de Azogues. *(Tesis de maestría).* Universidad Politècnica Salesiana, Cuenca. http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22670

Chavez Arteaga, G. M., Pozo Ponce, J. D., Quintana Peña, L. P., & Vinces Llaguno, L. S. (2025). Enseñanza de la matemática a través de contextos de la vida cotidiana. *Revista Científica De Innovación Educativa Y Sociedad Actual "ALCON", 5*(1), 306-314. https://doi.org/https://doi.org/10.62305/alcon.v5i1.413

Checa Checa, M. E. (2018). Violencia en el noviazgo en adolescentes, en el tercero de bachillerato, en la Unidad Educativa Alberto Enríquez, Atuntaqui-Imbabura. *(Tesis de grado).* Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

Chillogalli Puzhi, D. E., Ortiz Bravo, G. L., Andrade Cedeño, F. K., & Vinces Llaguno, L. S. (2025). El papel de la resolución de problemas en el desarrollo de habilidades matemáticas. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS, 7*(2), 98-108. https://doi.org/https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v17i2.1407

Chura Luna, E. (2020). Bases epistemológicas que sustentan la teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner en la Pedagogía. *Revista De Investigaciones, 8*(4), 1331-13340. https://doi.org/https://doi.org/10.26788/riepg.v8i4.1265

Córdova Calderón, K. P., & Quizhpe Cueva, J. L. (2023). Método singapur para el aprendizaje de matemática en noveno año. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7*(4), 3980-3998. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7245

Correa Reyes, M. L., Tobar Bohórquez, M. L., Muñoz Morán, D. M., Ramírez Benavides, M. A., Mendoza Cedeño, J. M., & Cedeño Mina, G. E. (2024). El rol de la autoeficacia en el proceso de aprendizaje: estrategias para potenciarla en estudiantes de primaria. *South Florida Journal of Development, 5*(8), 1-21. https://doi.org/https://doi.org/10.46932/sfjdv5n8-022

Cortés-Ortega, J., García-González, M., & Guzmán-Martínez, M. (2023). Autoeficacia de estudiantes de posgrado en Matemática Educativa: el caso de México. *Bolema, Rio Claro (SP), 37*(77), 1171-1191. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v37n77a12

De la Cruz Castro, R., & Caruajulca Chavez, L. Y. (2025). Autoeficacia matemática y el rendimiento académico en estudiantes de secundaria I.E. N° 50876 Boca Manu, año 2024. *(Tesis de grado).* Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho.

Domínguez Pizarro, F. D., Tumbaco Reyes, L., Solis Grijalva, D., Paucar Llerena, A., & Purizaga Peñafiel, E. L. (2025). Análisis crítico sobre las inteligencias múltiples de

Gardner. Aplicaciones contemporáneas. *Ciencia Y Reflexión, 4*(1), 162-182. https://doi.org/https://doi.org/10.70747/cr.v4i1.95

Espinal Carrillo, J. E., & Córdova Morán, J. A. (2025). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en educación general básica. *Revista Científica Multidisciplinaria SAPIENTIAE, 8*(16), 439-453. https://doi.org/https://doi.org/10.56124/sapientiae.v8i16.024

Flores Cabrera, J. E., Garabito, M. C., & Chauca Vidal, F. A. (2023). Autoeficacia en el aprendizaje y desempeño académico en matemática en estudiantes de sexto grado de educación primaria de la IEP nº 3710 "Sagrados Corazones". Puente Piedra. Lima. *Rev. Igobernanza, 6*(22), 199-220. https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/372362960_Autoeficacia_en_el_aprendizaje_y_desempeno_academico_en_matematica_en_estudiantes_de_sexto_grado_de_educacion_primaria_de_la_IEP_n_3710_Sagrados_Corazones_Puente_Piedra_Lima

Galarza Galarza, J. C., Estupiñán Guamani, M. A., Acosta Bones, S. B., & Rosero Morales, E. (2023). Inteligencias múltiples y su desarrollo en los procesos pedagógicos, una revisión sistemática. *Conciencia Digital, 6*(1.4), 233-250. https://doi.org/https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v6i1.4.1995

García , J., La Chira, M., Alcántara, M., Benavides, A., Ruiz, J., & Cabrera, F. (2023). *La Inteligencia Lógico Mat4emática: Capacidad Deductiva y Habilidades Cognitivas.* Lima: Mar Caribe de Josefrank Pernalete Lugo. https://doi.org/https://doi.org/10.31219/osf.io/7ckfm

Garcia García, J., Sánchez Miranda, M. P., & Muñiz García, M. G. (2021). Validación y adaptación de la escala de autoeficacia matemática para niños del noreste de México. *IE Revista De Investigación Educativa De La REDIECH, 12*, 1-17. https://doi.org/https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v12i0.1244

Giler-Medina, P. (2023). Competencias matemáticas en el aprendizajeinterdisciplinar en estudiantes de bachillerato. *Revista Social Fronteriza, 3*(2), 1-17. https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.7632984

Gómez Pérez, O. (2024). CreeA-Mat: Cuestionario de Creencias de Autoeficacia para la Solución de Problemas Matemáticos de estudiantes mexicanos de secundaria.

Educación y Ciencia, 13(61), 172-188. https://doi.org/https://doi.org/10.32776/EyC.v13i61.756

González-Franco, V., González-Lomelí, D., & Maytorena-Noriega, M. (2022). Efecto de las fuentes de autoeficacia en matemáticas sobre la autovaloración en matemáticas. *Psicumex,, 12*(1), 1-24. https://doi.org/https://doi.org/10.36793/psicumex.v12i1.484

Guale Cedeño , H. A., & Jurado Zambrano , C. A. (2024). Juegos cognitivos en el desarrollo de la inteligencia lógico- matemática en niños de 4 a 5 años. *(Tesis de grado).* Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad. https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6696

Guaypatin Pico, O. A., Diaz Puruncaja, D. M., Changuan Loor, S. J., & Cornejo Santillán, P. C. (2024). La importancia de la matemática para el desarrollo del pensamiento. *Revista Científica De Innovación Educativa Y Sociedad Actual "ALCON", 4*(2), 31-40. https://doi.org/https://doi.org/10.62305/alcon.v4i2.97

Haro Sarango, A. F., Chisag Pallmay, E. R., Ruiz Sarzosa, J. P., & Caicedo Pozo, J. E. (2024). Tipos y clasificación de las investigaciones. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 5*(2), 956-966. https://doi.org/https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1927

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación.* McGraw Hill España. https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008

Hidalgo Portocarrero, G. E., Merino Córdova, P. A., Estupiñan Cox, B. F., & Tapia Aguilar, O. E. (2021). Conocimientos, hábitos, niveles de confianza para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de pedagogía. *ConcienciaDigital, 4*(4.1), 19-38. https://doi.org/https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i4.1.1922

Jácome-León, S. M., Puga-Places, P. I., & Briones-Jácome, S. E. (2023). Autoeficacia, motivación y metas personales en entornos virtuales de Educación Superior. *593 Digital Publisher CEIT, 8*(8), 550-561. https://doi.org/https://doi.org/10.33386/593dp.2023.6.2101

Jumpa Huarcaya, A. S., Huayra Tornero, M., & Rojas Casavilca, A. (2025). El método Singapur en la Resolución de Problemas de Igualación en los Estudiantes de 4° Grado de la Institución Educativa N° 31030 Andaymarca. *Ciencia Latina Revista Científica*

Multidisciplinar, 9(1), 1881-1899. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.15963

Kaiser , I., Yzaguirre, R., Ubilla, E., Montoya, C., & Kaiser, R. (2024). Falta de Comprensión y Motivación de la Asignatura de Matemáticas en los Estudiantes. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica, 4*(4), 720-735. https://doi.org/https://doi.org/10.61384/r.c.a..v4i4.701

Laz Rodríguez, G. L., Durán Pico, U. C., & Rodríguez Álava, L. A. (2023). El pensamiento lógico matemático: Una estrategia didáctica para su fortalecimiento. *Revista Sinapsis, 1*(22), 1-19. https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9177913

Laz Rodríguez, G. L., Durán Pico, U. C., & Rodríguez Álava, L. A. (2023). El pensamiento lógico matemático: Una estrategia didáctica para su fortalecimiento. *Revista Sinapsis, 1*(22), 1-19. https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9177913

Leyva Castro, G. (2024). La Falta de Aplicación de Estrategias Didácticas en Matemáticas en Alumnos de Secundaria, y el Bajo Rendimiento Académico que Presentan. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(1), 4718-4750. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9810

Lucas Cabello, A. (01 de 01 de 2022). Las Matemáticas: Componente fundamental de las ciencias y objeto de Investigación Científica. *Llimpi, 11*(1), 1-7. https://doi.org/https://doi.org/10.54943/lree.v2i1.231

Martínez Rebollar, A., & Campos Francisco, W. (2015). Correlación entre Actividades de Interacción Social Registradas con Nuevas Tecnologías y el grado de Aislamiento Social en los Adultos Mayores. *Revista mexicana de ingeniería biomédica, 36*(3), 181-191. https://doi.org/https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-95322015000300004

Mejillones Jaramillo, I. B. (2024). Implementación de actividades para fortalecer el pensamiento lógico matemático en el nivel de educación media. *(Trabajo de maestría).* Universidad Estatal Península de Santa Elena, Santa Elena. https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/12880/1/UPSE-MEB-2025-0012.pdf

Merino Dueñas, B., & Aguilar Fruna, M. (25 de Julio de 2024). Desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes adolescentes. *Horizontes. Revista De Investigación En*

Ciencias De La Educación, 8(34), 1620-1634. https://doi.org/https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i34.822

Meza-Bermeo , C. (2021). Enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. *Polo del Conocimiento, 6*(11), 89-103. https://doi.org/https://doi.org/10.23857/pc.v6i11.3256

Ministerio de Educaciòn. (2016). *Matemática 2 BGU*. https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/curriculo/Matematica/Matematica_BGU_2.pdf

Ministerio de Educación. (2021). *Curriculo Priorizado con énfasis en competencias, comunicacionales, matemáticas, digitales socioemocionales-Nivel Bachillerato*. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/03/Curriculo-con-enfasis-en-CC-CM-CD-CS_-Bachillerato.pdf

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura. (2025). *Currículo priorizado Bachillerato general con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales*. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2025/08/Curriculo-Priorizado-Bachillerato.pdf

Morán Lozano, N. S., Zavala Baque, D. L., Intriago Terán, A. B., Ávila Parrales, R. A., Guerrero Alcívar, H. A., Tuárez Bravo, H. M., . . . Pilay Robles, N. A. (2025). *Metodología de la Investigación Científica: Diseño de Investigaciones Cuantitativas.* Editorial Internacional Alema. https://editorialalema.org/libros/index.php/alema/article/view/45

Moreno- Beltrán, R. E., Hernández- Rodríguez, M. E., Cagua- Rodríguez, L. J., Mahecha-Escoba, J. C., & Mejía-Loaiza, E. E. (2022). La autoeficacia como fase esencial en el desarrollo de los procesos de planificación y desarrollo cognitivo. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía, 6* (11), 209-224. https://doi.org/https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog22.11061115

Orihuela De la Cruz, C. R. (2024). Estrategias de resolución de problemas matemáticos en estudiantes: una revisión sistemática. *Revista InveCom / ISSN En línea: 2739-0063,, 5*(1), 1-10. https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.12659918

Ortiz-Távara, T., Amaya-Sauceda, A., Diaz-Leiva, J., & Moreno-Pachamango, R. (2025). Nivel de solución de problemas matemáticos en estudiantes de educación secundaria. *Revista De Estudios Y Experiencias En Educación, 24*(55), 161-178. https://doi.org/https://doi.org/10.21703/rexe.v24i55.2931

Patiño Contreras, K., Prada Núñez, R., & Hernández Suárez, C. (2021). La resolución de problemas matemáticos y los factores que intervienen en su enseñanza y aprendizaje. *Redipe, 10*(9), 459-471. https://doi.org/https://doi.org/10.36260/rbr.v10i9.1453

Peña, S. E. (2024). Recursos didácticos para la enseñanza aprendizaje de la unidad temática cónicas. *(Tesis de Grado).* Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba. http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/14164/1/Pe%C3%B1a%20G%2C%20Santiago%20E%2C%20%282024%29%20Recursos%20did%C3%A1cticos%20para%20la%20ense%C3%B1anza%20aprendizaje%20de%20la%20unidad%20tem%C3%A1tica%20c%C3%B3nicas.pdf

Pérez Ruiz, V., & La Cruz Zambrano, A. (2014). Estrategias de enseñanza y aprendizaje de la lectura y escritura en educación primaria. *Zona Próxima*(21), 1-16. https://doi.org/http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85332835002

Pérez, C., & Pari, A. (2024). Ansiedad Matemática Global y por Género en Estudiantes de Secundaria de la Unidad Educativa Teófilo Vargas Candía. *Revista Científica Multidisciplinar, 7*(6), 4730-4746. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9032

Pérez-Campoverde, M. F., Velastegui-Hernández, D. C., Velastegui-Hernández, R. S., & Mayorga-Ases, L. A. (2024). Las inteligencias múltiples y el proceso de enseñanza. *593 Digital Publisher CEIT, 9*(1-1), 199-211. https://doi.org/https://doi.org/10.33386/593dp.2024.1-1.2272

Posso-Yépez, M. (2013). *Proyectos, Tesis y Marco Lógico: Planes e informes de investigación.* Noción Imprenta. https://bibliotecadigital.utn.edu.ec/download/files/original/03613a3254e2b8316b7317c605816c2a182c2698.pdf

Quiñones Vásquez, A. J., & Huiman Tarrillo, H. E. (2022). Resolución de problemas con el método matemático de Polya: La aventura de aprender. *Revista De Ciencias Sociales, 28*(5), 75-86. https://doi.org/https://doi.org/10.31876/rcs.v28i.38146

Ramírez Enríquez, S. I., Peinado Pérez, J. E., Blanco Vega, H., & Barceló Reyna, R. (2024). Escala de Autoeficacia en el Cuidado de la Alimentación y Salud Física (ACASF): propiedades psicométricas en jóvenes mexicanos de 15 a 24 años. *Retos, 53*, 406-417. https://doi.org/https://doi.org/10.47197/retos.v53.99728

Ramos Yahuana, K., Carrillo Damián, S. J., Carrasco Chávez, L. A., Requejo Díaz, C. S., & Santisteban Zeña, L. (2025). Método singapur como propuesta para mejorar las habilidades matemáticas en estudiantes universitarios. *Revista Minerva, 6*(17), 60-70. https://doi.org/https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2697-36502025000200060

Rebouças, R., Zanatta, C., & Gonçalves , R. (2023). Las Creencias de Autoeficacia y la Autorregulación del Aprendizaje en el Contexto de la Educación Inclusiva. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva , 17*(1), 41-57. https://doi.org/https://dx.doi.org/10.4067/s0718-73782023000100041

Ruiz Peralta, K., & Reyes Acaro, M. (2025). Estrategias didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en educación secundaria. *Revista Uniandes Episteme,, 12*(2), 255-276. https://doi.org/https://doi.org/10.61154/rue.v12i2.3699

Salazar-Escorcia , L. S. (2020). Investigación Cualitativa: Una respuesta a las Investigaciones Sociales. *Cienciamatria, 6*(11), 101-110. https://doi.org/DOI 10.35381/cm.v6i11.327

Sará Pérez, E. A., & Campo, M. A. (2024). El Método de Polya en la resolución de problemas de ecuaciones lineales. *Revista Educación en Contexto, 10*(20), 39-55. https://doi.org/https://educacionencontexto.net/journal/index.php/una/article/view/249

Segarra, J., Bueno, A., Barrazueta, J., & Carme, J. (2021). Estudio de la autoeficacia de las enseñanzas de matemáticas de los estudiantes de cuarto año de la Universidad del Azuay y la Universitat Rovira i Virgili. *PNA, 16*(1), 78-97. https://doi.org/https://doi.org/10.30827/pna.v16i1.18519

Solórzano-Molina, M. E., & Vargas-Párraga, L. E. (2025). Impacto sobre métodos de enseñanza motivacionales en la percepción de autoeficacia en matemáticas. *Revista Científico-Académica Multidisciplinaria, 10*(8), 2083-2101. https://doi.org/https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/10269/pdf

Tapia-Ignacio, C. (2021). Una revisión de las cónicas. *Con-Ciencia Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 3, 8*(15), 7-10. https://doi.org/https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/6612

Torres Andrade, T. P., & Velasteguí Báez, A. M. (2022). Aplicación del Método Singapur en el proceso enseñanza. *(Tesis de Grado)*. Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

Velez, A., & Abuzo, E. (2024). Autoeficacia y motivación en matemáticas como predictores de las habilidades de resolución de problemas de los estudiantes. *TWIST, 19*(1), 417-430. https://doi.org/https://twistjournal.net/twist/article/view/178

Vizcaíno Zúñiga, P. I., Cedeño Cedeño, R. J., & Maldonado Palacios, I. A. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplina, 7*(3), 9723-9762. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658

Zambrano, L., Cabrera, B., Guevara, Á., Ortiz, S., & Rocero, M. (2024). Razonamiento lógico matemático y su influencia en el bajo. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 5*(4), 2666*2679. https://doi.org/https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2446

ANEXOS

Anexo 1

Oficio a Rectores para el Test de Aplicación

Ibarra, 21 de mayo de 2025

Magister
Betty Arteaga
RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA ALBERTO ENRÍQUEZ
Presente

En el marco de los convenios y las acciones colaborativas que la Universidad Técnica del Norte (UTN) está desarrollando en las instituciones educativas de la región, en especial la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT), solicito comedidamente su autorización y colaboración para que la estudiante CISTINA VALERIA VIZUETE ÁLVAREZ, C.C. 1721762332, del séptimo nivel de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, pueda aplicar una encuesta (virtual o física) a los estudiantes de los primeros, segundos y terceros años de bachillerato, en aproximadamente 15 minutos, en el transcurso del mes de mayo de 2025, para el desarrollo de la investigación "**La inteligencia matemática y la autoeficacia para la resolución de problemas en estudiantes de bachillerato**", información que es anónima y confidencial. Cabe resaltarse que, los resultados obtenidos de la encuesta y la guía didáctica desarrollada sobre la base de las debilidades encontradas serán entregados a Usted, como autoridad máxima del plantel, como un aporte de la UTN a la institución que tan acertadamente dirige.

Por la atención favorable a la presente, anticipo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente

Dr. José Revelo

DECANO DE LA FECYT

Anexo 2

TEST DE AUTOEFICACIA E INTELIGENCIA LÓGICO-MATEMÁTICA

Consentimiento Informado:
Estimado estudiante, usted ha sido invitado a participar voluntariamente de esta investigación que tiene como objetivo contribuir al conocimiento autoeficacia matemática. Participar de este estudio no conlleva ningún riesgo físico ni psicológico. Los resultados individuales de este cuestionario son estrictamente anónimos y confidenciales y, en ningún caso, accesibles a otras personas.
Instrucciones:
1. Conteste cada pregunta con sinceridad.
*2. Seleccione **una sola respuesta** en cada pregunta*

Género: Hombre ( ) Mujer ( ) Edad: ……………………… años
Curso: Primero bachillerato ( ) Segundo bachillerato ( ) Tercero de bachillerato ( )
Autodefinición étnica: Blanco ( ) Mestizo ( ) Indígena ( ) Afrodescendiente ( ) Otra ( )
Sector de residencia: Urbano ( ) Rural ( )
Percepción de su rendimiento en matemáticas: Excelente ( ) Muy Bueno ( ) Bueno ( ) Regular ( ) Malo( )

1	2	3	4
Nada parecido a mí	Poco parecido a mí	Algo parecido a mí	Totalmente igual a mí

Preguntas	**1**	**2**	**3**	**4**
1. ¿Qué tan capaz te sientes para comprender lo que se te solicita en los problemas matemáticos?				
2. ¿Qué tan capaz te sientes de entender el significado de todas las palabras expuestas en los problemas matemáticos?				
3. ¿Qué tan capaz te sientes para ubicar los datos necesarios para resolver problemas matemáticos?				
4. ¿Qué tan capaz te sientes para ubicar la/s incógnita/s de los problemas matemáticos?				
5. ¿Qué tan capaz te sientes para expresar los problemas matemáticos con tus propias palabras?				
6. ¿Qué tan capaz te sientes para recordar cómo se resuelven actividades similares a problemas matemáticos?				
7. ¿Qué tan capaz te sientes para identificar las operaciones necesarias para resolver los problemas matemáticos?				
8. ¿Qué tan capaz te sientes de identificar los pasos necesarios para llegar al resultado correcto?				
9. ¿Qué tan capaz te sientes de realizar, en el tiempo y proceso, los pasos que planeaste para desarrollarlos?				
10. ¿Qué tan capaz te sientes de llegar al resultado correcto en los problemas matemáticos?				
11. ¿Qué tan capaz te sientes de superar los obstáculos que enfrentes mientras resuelves problemas matemáticos?				
12. ¿Qué tan capaz te sientes para identificar lo que estás haciendo mal mientras desarrollas los problemas?				
13. ¿Qué tan capaz te sientes para modificar tu estrategia para llegar al resultado correcto en los problemas matemá.?				
14. ¿Qué tan capaz te sientes para revisar por ti mismo/a si tu resultado es el correcto en los problemas matemáticos?				
15. ¿Qué tan capaz te sientes de recordar cuáles fueron tus dificultades durante el proceso y cómo las resolviste?				
16. ¿Qué tan capaz te sientes de resolver correctamente actividades similares a los problemas matemát. en un futuro?				
17. ¿Qué tan capaz te sientes de explicar cómo llegaste a tu resultado en los problemas matemáticos?				

0	1	2	3
Nunca	Casi nunca	A veces	Siempre

Preguntas	**0**	**1**	**2**	**3**
18. Soy capaz de calcular operaciones mentalmente sin esfuerzo.				
19. Las matemáticas figuran entre mis asignaturas favoritas en el colegio.				
20. Me gustan los juegos o acertijos que requieren un pensamiento lógico.				
21. Me gusta realizar experimentos de tipo “¿Qué pasaría sí…?”				
22. Mi mente busca patrones, regularidad, o secuencias lógicas en las cosas.				
23. Me interesan los avances científicos.				
24. Creo que casi todo tiene una explicación racional.				
25. En ocasiones pienso en conceptos claros, abstractos, sin palabras ni imágenes.				
26. Me gusta detectar defectos lógicos en las cosas que la gente dice y hace.				
27. Me siento más cómodo cuando las cosas están medidas, categorizadas, analizadas o cuantificadas de algún modo.				

Anexo 3

Enlace y Código QR de los Instrumentos aplicados

La Inteligencia Matemática y la Autoeficacia para la Resolución de Problemas en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa "Alberto Enríquez".

Test dirigido a estudiantes de bachillerato para determinar la relación entre la Inteligencia Matemática y la Autoeficacia para resolver problemas matemáticos.

Test de Autoeficacia e Inteligencia Matemática

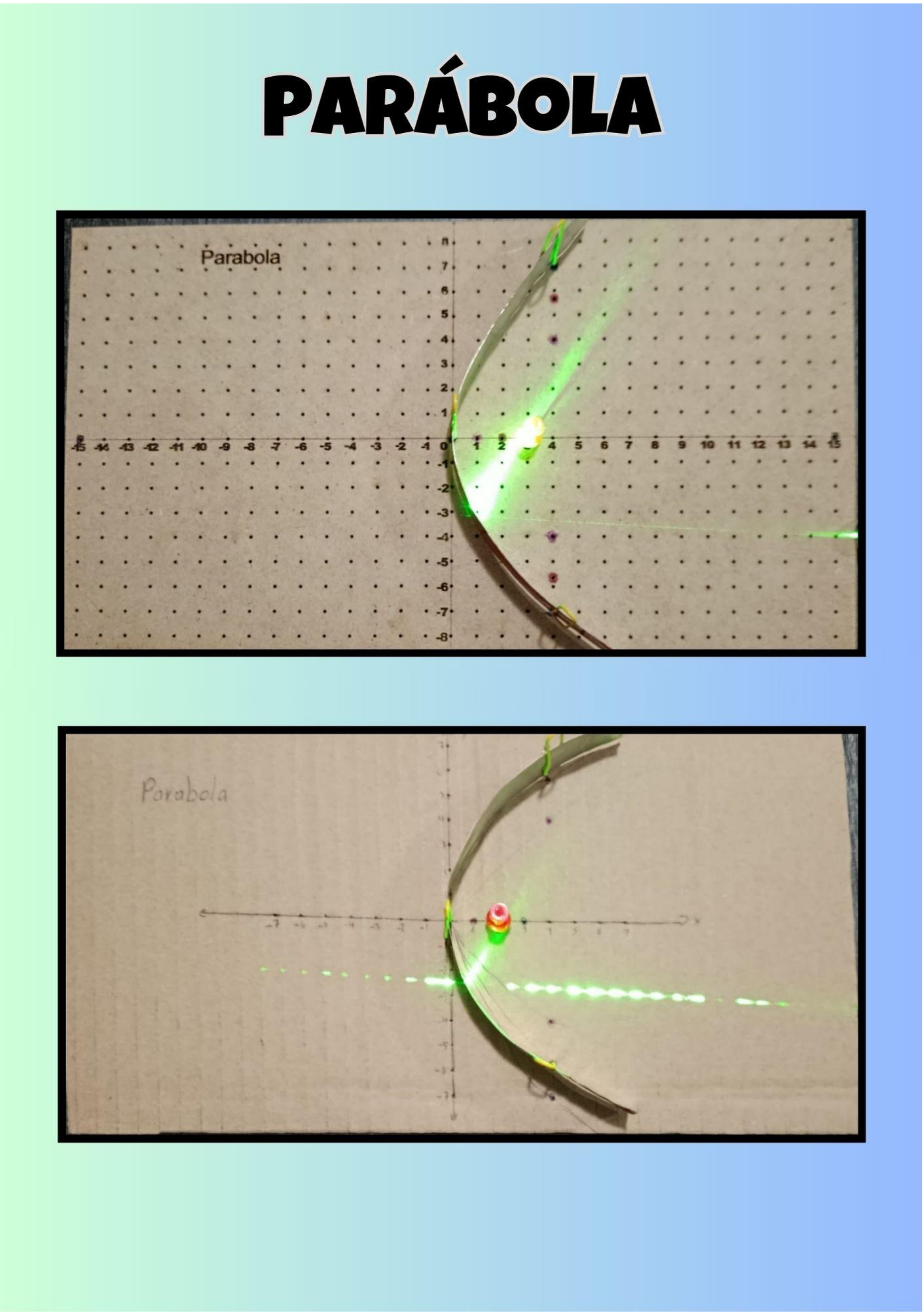
https://forms.gle/tpL7N1ApRyZHa4LX9

Estudiante: Cristina Vizuete

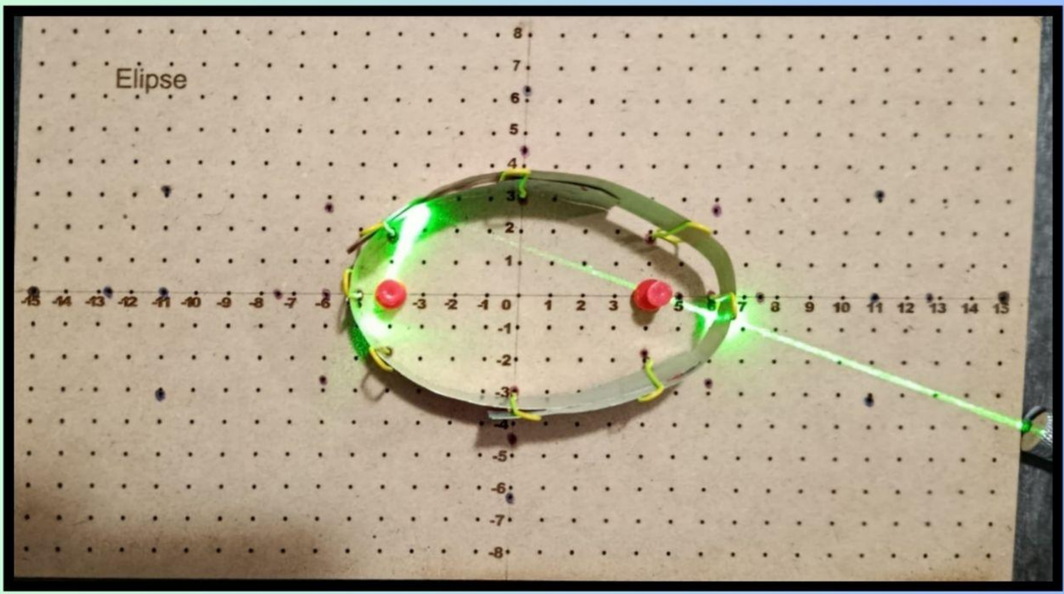
1721762232

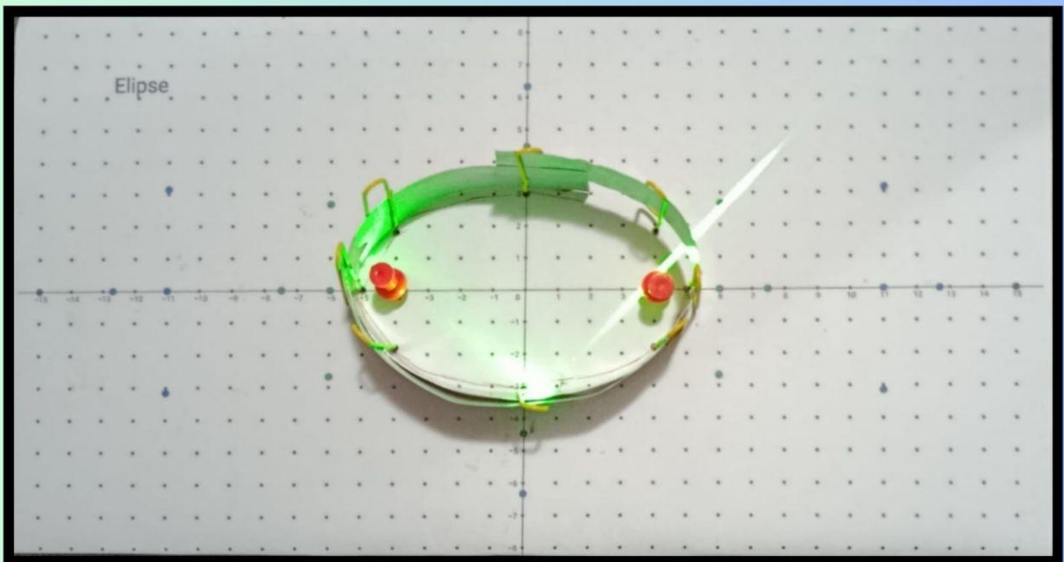
Anexo 4

Material Didáctico de las Cónicas

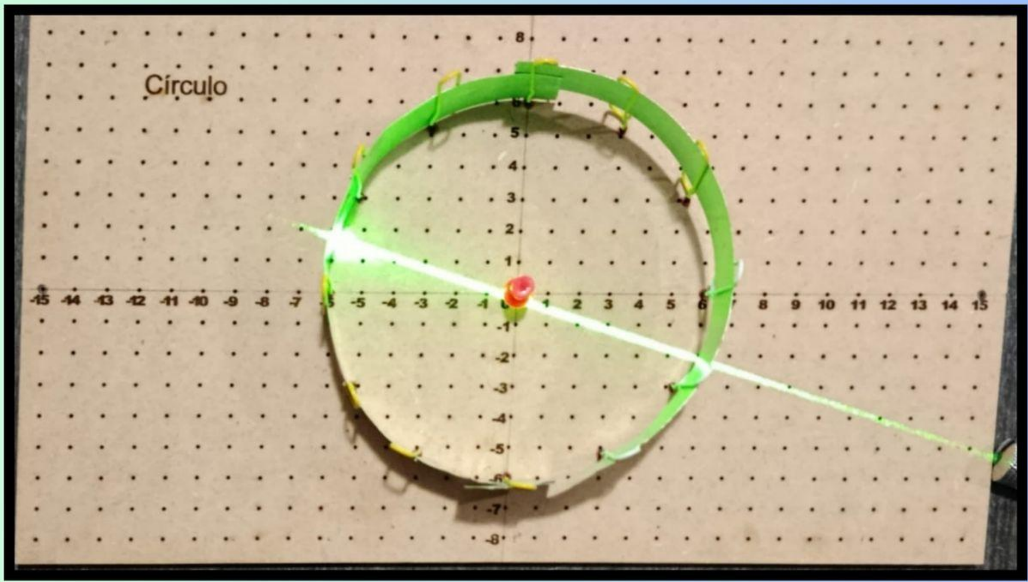


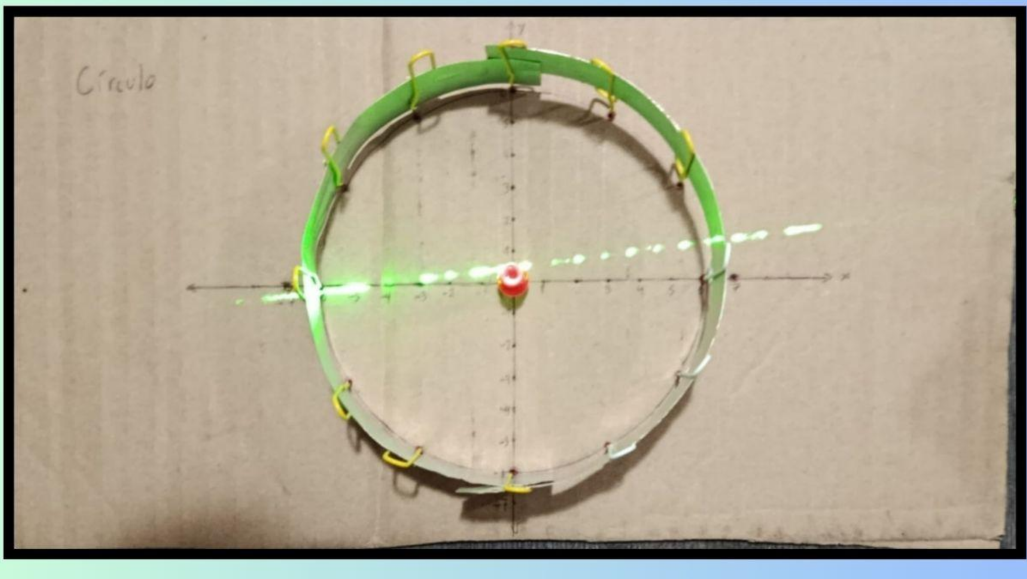
ELIPSE



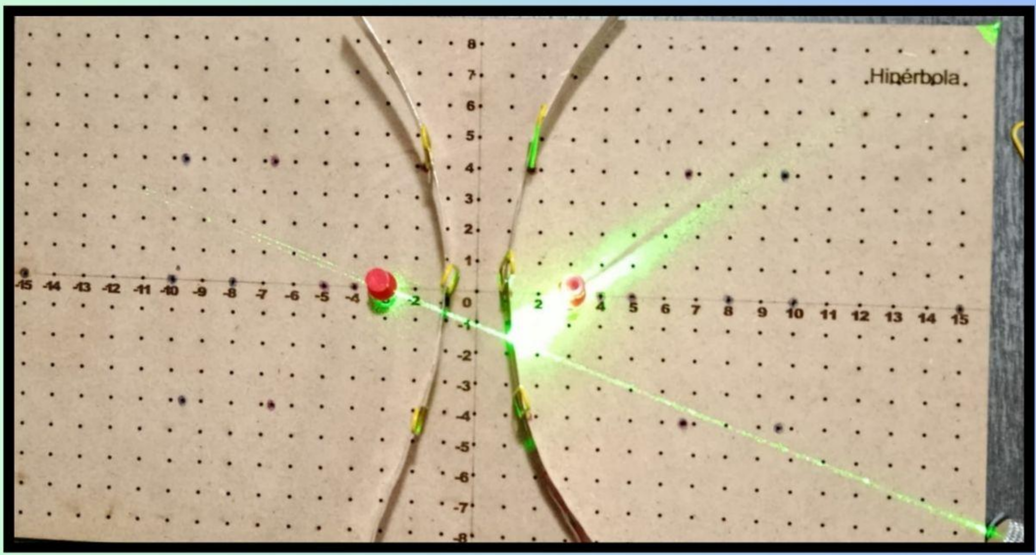


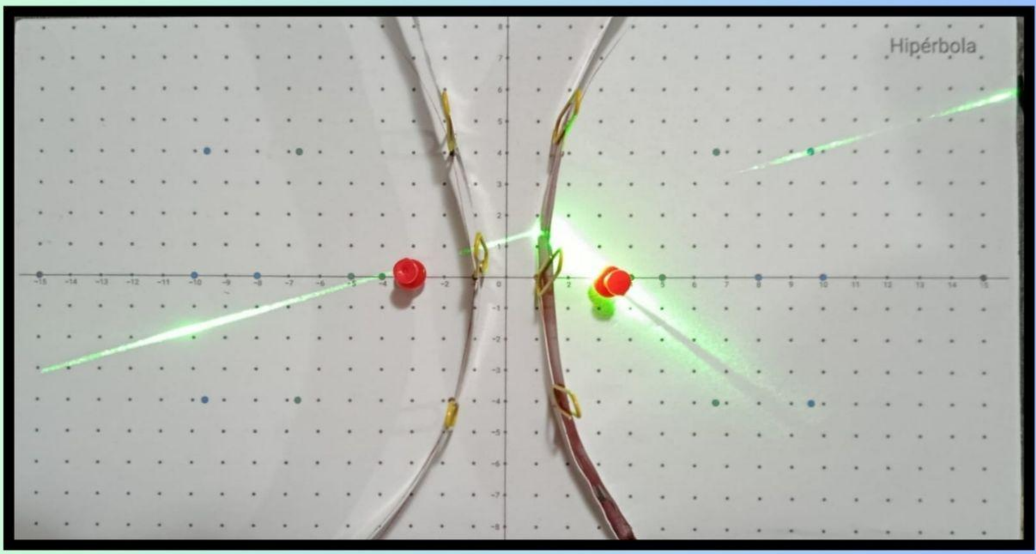
CIRCUNFERENCIA





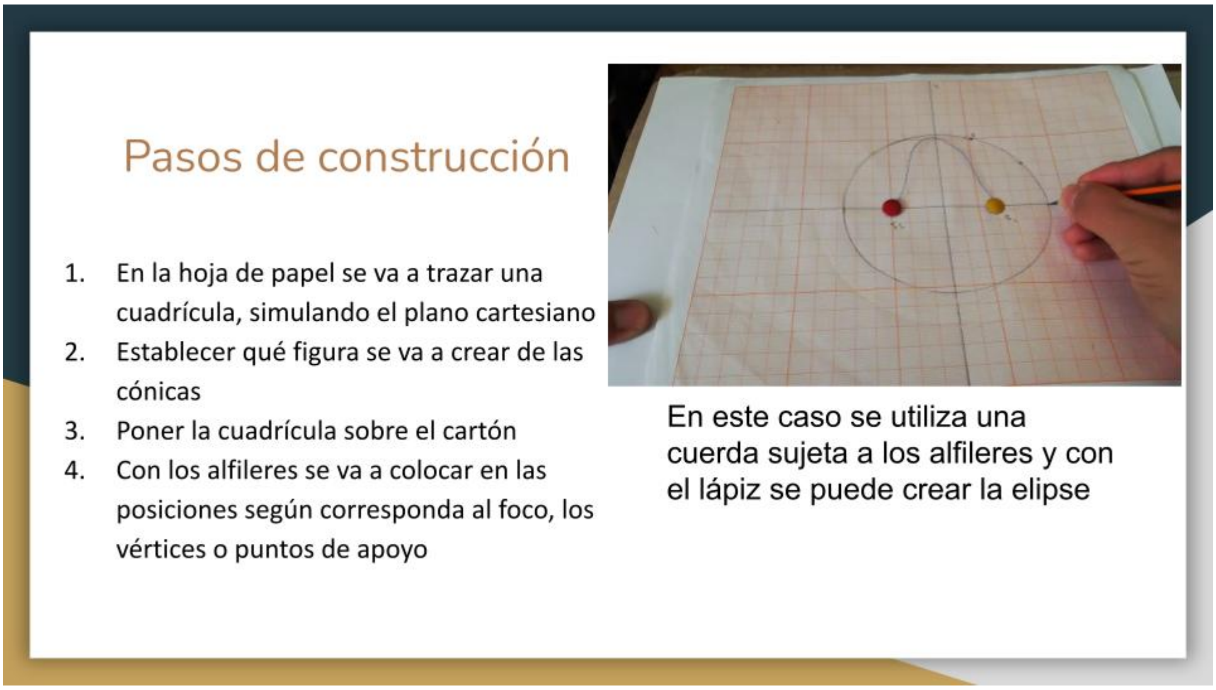
HIPÉRBOLA

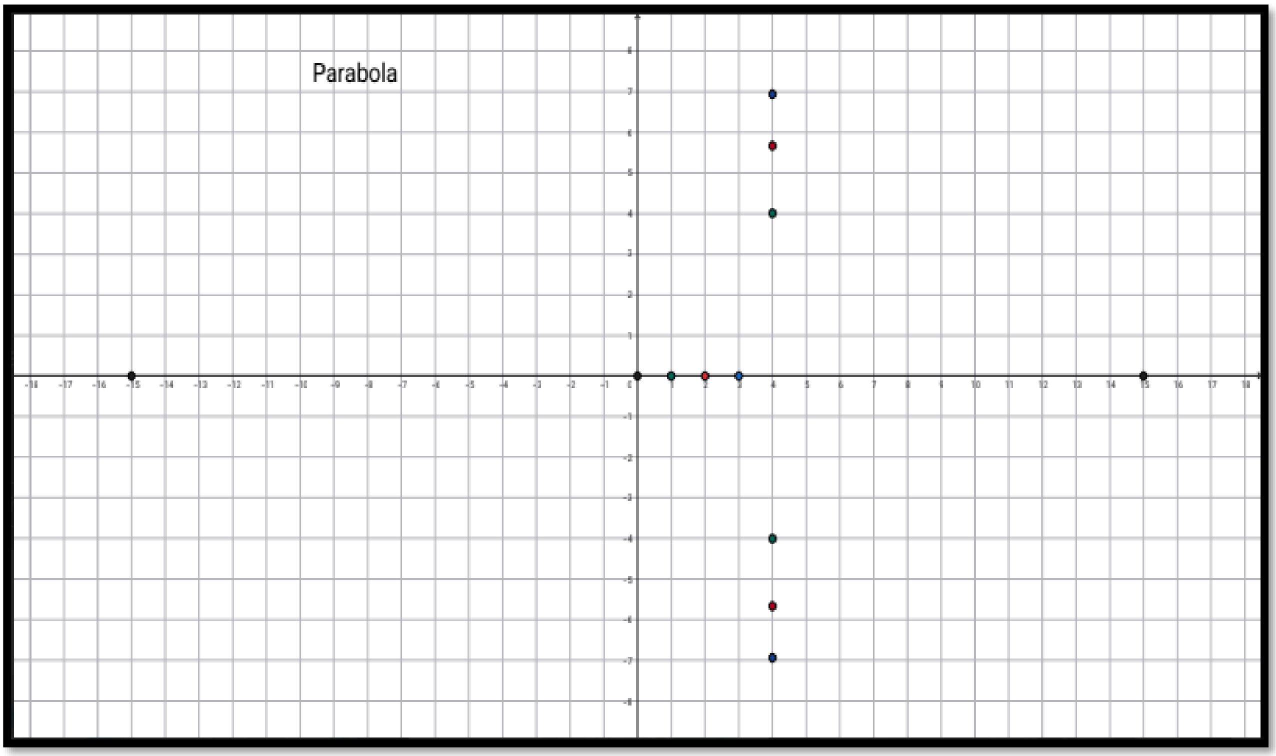


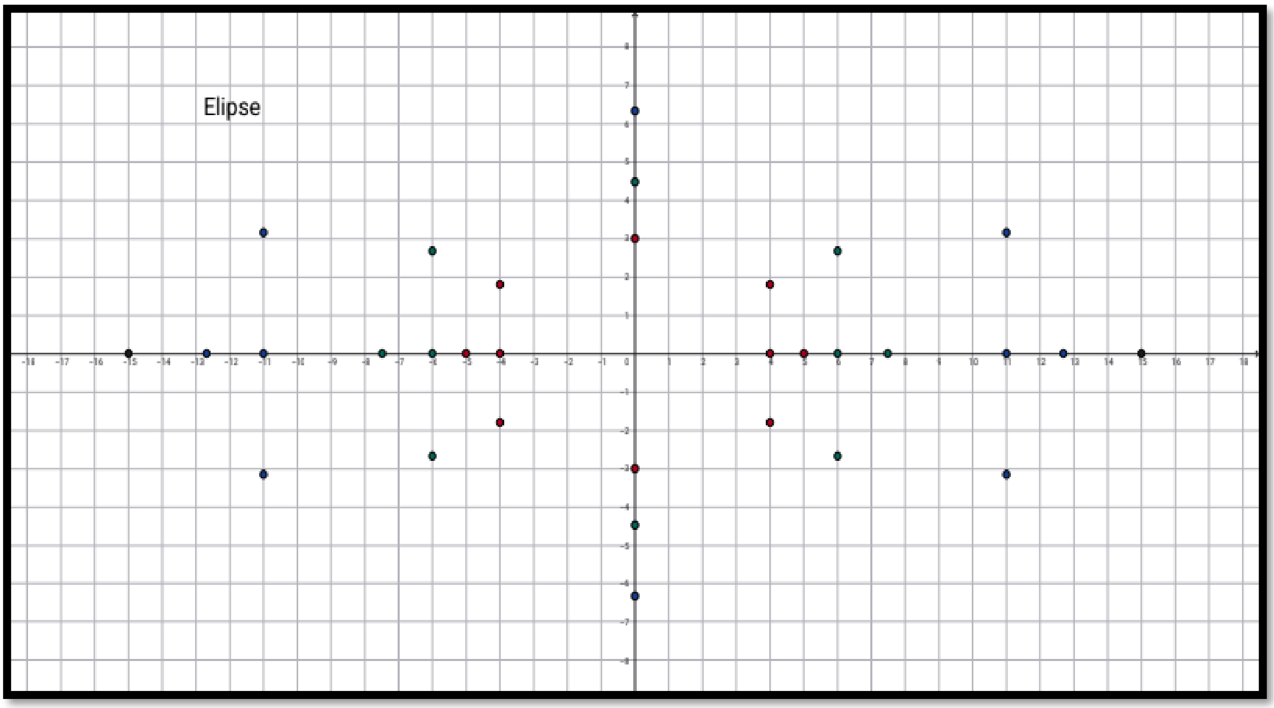


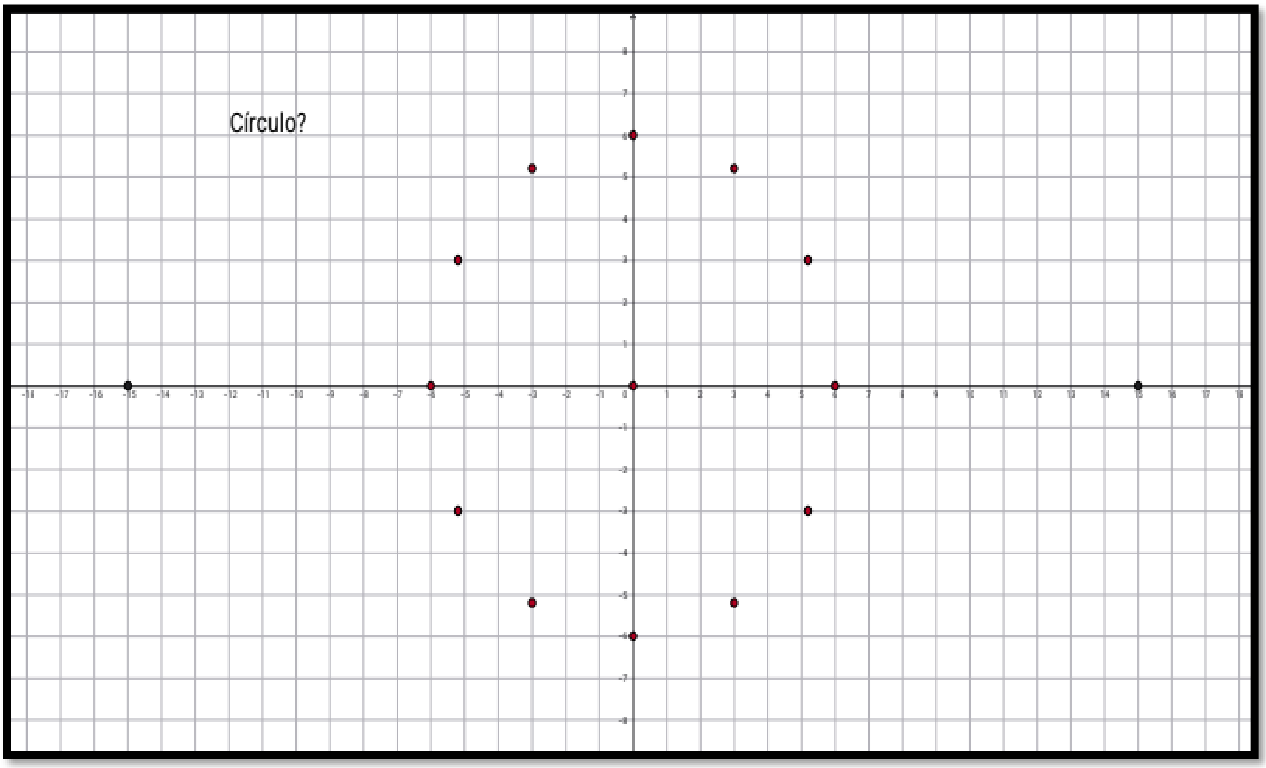
Anexo 4

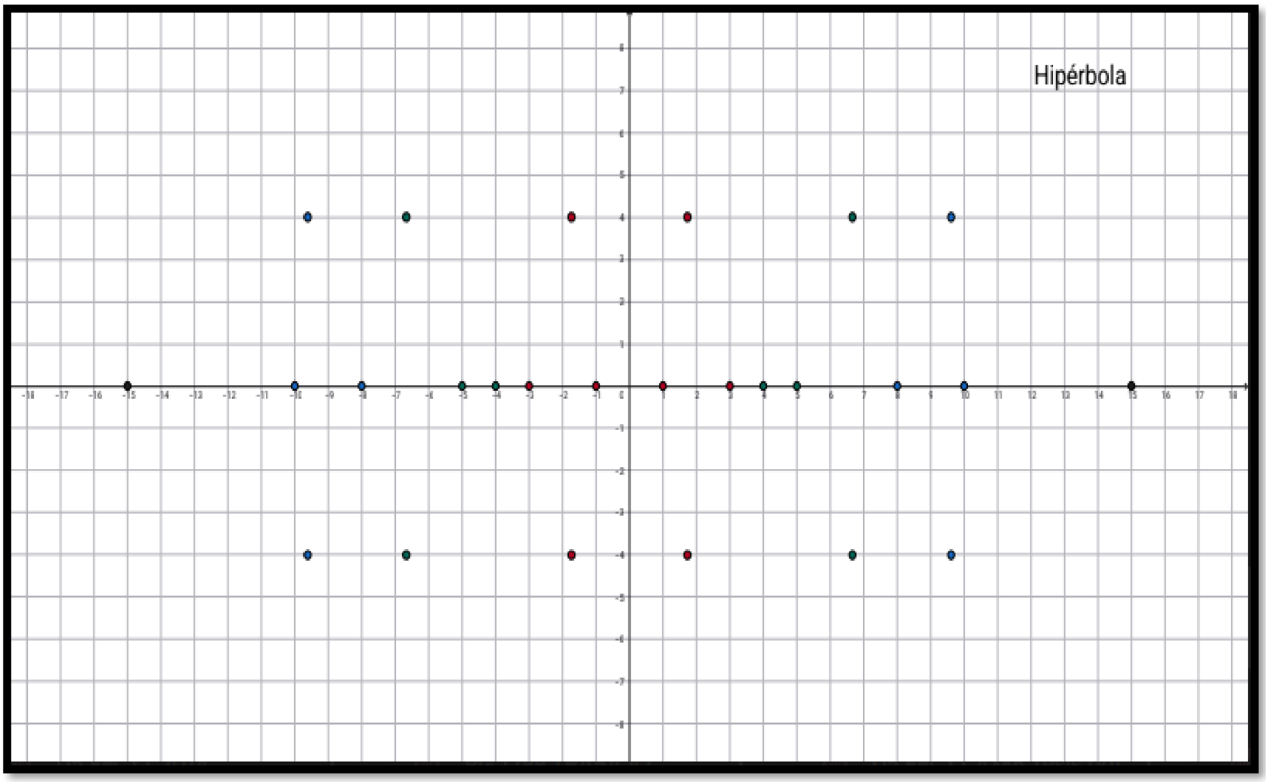
Kit del estudiante




Parabola


Elipse


Círculo?


Hipérbola