



# DISEÑO DE UN CUADERNILLO DE APOYO PARA EL ALUMNO EN EL APRENDIZAJE A DISTANCIA DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA

Jaquelyn Guadalupe Carrillo Covián

Memoria de Práctica Profesional elaborada para obtener el Grado de  
Maestra en Innovación Educativa

Bajo la dirección de: Dr. Alfredo Zapata González

Mérida de Yucatán  
Julio de 2022

## **Oficio de liberación**

Mérida de Yucatán; 24 de mayo de 2022.

**C. DRA. EDITH JULIANA CISNEROS CHACÓN**

Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación  
Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Yucatán  
Presente.

Los abajo firmantes, integrantes del Comité Revisor nombrado por la Dirección de la Facultad de Educación y en respuesta a su solicitud de revisar la Memoria de Práctica Profesional:

**“DISEÑO DE UN CUADERNILLO DE APOYO PARA EL ALUMNO EN EL  
APRENDIZAJE A DISTANCIA DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA”,**

presentada por **Jaquelyn Guadalupe Carrillo Covián**, como parte del programa de *Seminario de Informe de la Práctica* del Plan de Estudios aprobado por el H. Consejo Universitario de la Universidad Autónoma de Yucatán, para obtener el grado de *Maestro en Innovación Educativa*, le comunicamos que cumple con los requisitos de contenido y presentación establecidos por este Comité y por el Comité Académico de la Maestría en Innovación Educativa; y después de la defensa del mismo, el dictamen que emitimos es de:

**A P R O B A D O**

Por lo que puede realizar los trámites administrativos correspondientes para la obtención del título y cédula que lo acrediten con el grado respectivo.



Dr. José Israel Méndez Ojeda  
Miembro propietario

Atentamente,  
**EL COMITÉ REVISOR**



Mtro. Gabriel Hernández Ravell  
Miembro propietario



Dr. Alfredo Zapata González  
Director

## Primer dictamen de evaluación externa de la Memoria de Práctica Profesional



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA  
Educar para Trascender

Instituto Tecnológico de Sonora  
5 de Febrero No. 818 sur  
Teléfono (644) 410-09-00 Apdo. 335  
C.P. 85000 Ciudad Obregón, Sonora, México.  
www.itson.mx

Cd. Obregón, Son.; 11 de mayo de 2022.

**Dra. Edith Juliana Cisneros Chacón**  
**Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación**  
**de la Facultad de Educación de la**  
**Universidad Autónoma de Yucatán**  
**Presente**

**Asunto:** Dictamen de evaluación de la Memoria de Práctica Profesional

Por este medio, como respuesta a su invitación y solicitud de evaluar la Memoria de Práctica Profesional denominada:

Diseño de un cuademillo de apoyo para el alumno en el aprendizaje a distancia de la Geometría Analítica presentado por Jaquelyn Gpe. Carrillo Covián, como producto del Programa Educativo de Posgrado: Maestría en Innovación Educativa que se imparte en la Facultad de Educación, cuyo plan de estudios ha sido aprobado por el H. Consejo Universitario de la Universidad Autónoma de Yucatán, para obtener el grado de Maestro/a en Innovación Educativa, le comunico que cumple con los indicadores de contenido y presentación, especificados para su evaluación, y constituye una herramienta de calidad, así como una aportación innovadora para la solución de problemas e introducción de cambios en el currículo y/o la práctica pedagógica; por lo tanto, el dictamen que se emite es de:

**APROBADO**

Se expide el presente dictamen para los fines correspondientes en Ciudad Obregón, Sonora, a los once días del mes de mayo del año 2022.

Atentamente

---

Dra. Ramona Imelda García López  
Instituto Tecnológico de Sonora  
Doctora en Educación  
Sistema Nacional de Investigadores, Nivel I

## Segundo dictamen de evaluación externa de la Memoria de Práctica Profesional



**Instituto Tecnológico de Sonora**  
5 de Febrero No. 818 sur  
Teléfono (644) 410-09-00 Apdo. 335  
C.P. 85000 Ciudad Obregón, Sonora, México.  
www.itson.mx

8 de abril de 2022.

**Dra. Edith Juliana Cisneros Chacón**  
**Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación**  
**de la Facultad de Educación de la**  
**Universidad Autónoma de Yucatán**  
**Presente**

**Asunto:** Dictamen de evaluación de la Memoria de Práctica Profesional

Por este medio, como respuesta a su invitación y solicitud de evaluar la Memoria de Práctica Profesional denominada:

### **DISEÑO DE UN CUADERNILLO DE APOYO PARA EL ALUMNO EN EL APRENDIZAJE A DISTANCIA DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA**

presentado por **Jaquelyn Guadalupe Carrillo Covián**, como producto del Programa Educativo de Posgrado: Maestría en Innovación Educativa que se imparte en la Facultad de Educación, cuyo plan de estudios ha sido aprobado por el H. Consejo Universitario de la Universidad Autónoma de Yucatán, para obtener el grado de Maestro/a en Innovación Educativa, le comunico que cumple con los indicadores de contenido y presentación, especificados para su evaluación, y constituye una herramienta de calidad, así como una aportación innovadora para la solución de problemas e introducción de cambios en el currículo y/o la práctica pedagógica, por lo tanto el dictamen que se emite es de:

### **APROBADO**

Se expide el presente dictamen para los fines correspondientes en Ciudad Obregón, del Estado de Sonora, a los 8 días del mes de abril del año 2022.

Atentamente

Dra. Elizabeth Del Hierro Parra

Maestra Investigadora de Tiempo Completo del ITSON  
Doctora en Educación, Tecnología Instruccional para la educación a distancia  
De la NOVA Southeastern University, Florida, E.U.  
Distinción Candidata SNI

## Dictamen antiplagio



Identificación de reporte de similitud: oid:28915:148495461

NOMBRE DEL TRABAJO

**Memoria de práctica profesional\_Jaquel  
yn Carrillo.docx**

AUTOR

**Jaquelyn Carrillo**

RECuento DE PALABRAS

**19491 Words**

RECuento DE CARACTERES

**111020 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**116 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**10.6MB**

FECHA DE ENTREGA

**May 12, 2022 9:20 AM CDT**

FECHA DEL INFORME

**May 12, 2022 9:38 AM CDT**

### ● 10% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

## Carta de satisfacción y utilidad de resultados



**Instituto Tecnológico de Sonora**  
5 de Febrero No. 818 sur  
Teléfono (644) 410-09-00 Apdo. 335  
C.P. 85000 Ciudad Obregón, Sonora, México.  
www.itson.mx

**Dra. Edith Juliana Cisneros Chacón**  
**Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación**  
**de la Facultad de Educación de la**  
**Universidad Autónoma de Yucatán**  
**Presente**

Asunto: Oficio de retribución social

Por este medio, se hace constar que la estudiante **Jaquelyn Guadalupe Carrillo Covián** presentó a esta institución, el informe de los resultados y productos académicos referentes al diseño de una propuesta pedagógica, correspondientes al trabajo realizado en esta escuela y los cuales se incluyen como parte de la Memoria de Práctica Profesional titulada **Diseño de un cuadernillo de apoyo para el alumno en el aprendizaje a distancia de la geometría analítica**, dicha Memoria de Práctica Profesional constituye un requisito para la obtención del grado de Maestro/a en Innovación Educativa.

Asimismo, le comunico que el trabajo realizado por la estudiante **Jaquelyn Carrillo**, ha sido de utilidad para esta institución, puesto que por medio de un programa de vinculación entre el Instituto Tecnológico de Sonora y las preparatorias rurales del estado de Sonora, permitió atender la necesidad detectada en un sector de estudiantes del CBTA núm. 38, relacionada con materiales que puedan ser utilizados como apoyo en la asignatura de geometría analítica, como resultado del proceso diagnóstico se determinó que un porcentaje significativo de los estudiantes tiene dificultades para acceder a internet y, por ende, para conectarse a las clases impartidas en línea. Ante ello, se desarrollaron actividades que conforman un cuadernillo sobre temas de geometría analítica que puede ser impreso y no requiere conexión a internet o dispositivos tecnológicos.

Este cuadernillo beneficia a la institución pues ahora cuentan con un material que puede ser utilizado en la modalidad presencial y virtual, para afrontar el rezago de los estudiantes que no tienen acceso a las redes o dispositivos electrónicos, esto brinda la posibilidad de disminuir el abandono escolar en la asignatura de geometría analítica. Además, aporta a la práctica docente de la profesora a cargo de los alumnos participantes en el proyecto, pues el producto constituye un medio que puede fortalecer la interacción tanto con los estudiantes que no pueden asistir a la escuela en situaciones adversas, como aquellos que pueden utilizar el material como reforzamiento en el aula. De igual modo, este proyecto benefició al Instituto Tecnológico de Sonora al robustecer sus programas de vinculación con las escuelas rurales y, con ello, contribuir al apoyo que ofrece a las comunidades estudiantiles.

Es importante mencionar que el producto generado en este proyecto puede ser implementado y mejorado para futuras generaciones de estudiantes, para ello, deberá ser adaptado al contexto social y educativo de los alumnos con quienes desee ponerse en práctica. Además, este trabajo impulsa el desarrollo de diversos materiales que aborden las asignaturas ofertadas en el CBTA núm. 38 desde una perspectiva adaptada al entorno de los estudiantes que favorezcan la resolución autónoma de problemas.

A solicitud del interesado/a y para los fines correspondientes, se expide la presente en la Ciudad de Obregón, Sonora, Estados Unidos Mexicanos, a los 2 días del mes de junio del año 2022.



**Instituto Tecnológico de Sonora**  
5 de Febrero No. 818 sur  
Teléfono (644) 410-09-00 Apdo. 335  
C.P. 85000 Ciudad Obregón, Sonora, México.  
[www.itson.mx](http://www.itson.mx)

Atentamente

Dra. Guadalupe de la Paz Ross Argüelles  
Directora de la División de Ciencias Sociales y Humanidades del Instituto Tecnológico de Sonora

C.c.p. Archivo

## **Declaratoria de responsabilidad**

“Aunque un trabajo de examen profesional  
hubiera servido para este propósito y fuera  
aprobado por el sínodo, sólo su autor es  
responsable de las doctrinas emitidas en él”

Artículo 74.

Reglamento interior de la

Facultad de Educación,

Universidad Autónoma de Yucatán

## Declaratoria de originalidad

Declaro que este trabajo terminal  
es de mi propia autoría, con  
excepción de las citas en las que he  
dado crédito a sus autores; asimismo,  
afirmo que este trabajo no ha sido  
presentado para la obtención de algún  
título, grado académico o equivalente



Jaquelyn Guadalupe Carrillo Covián

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por darme la fortaleza y bendiciones para continuar con mi desarrollo académico y personal, pues a lo largo de estos dos años pude sentir su protección y guía.

A mi madre María, por motivarme a cumplir mis sueños, creer en mí y apoyarme en todo momento. Cada logro alcanzado en mi vida también es de ella, pues el amor y educación que me brindó, han permitido que me convierta en un ser humano con valores, compromisos y aspiraciones.

A mi padre José, por ser un hombre trabajador que ha procurado ser un papá responsable y amoroso, siendo uno de los pilares más importantes en mis estudios, incluso más allá de la licenciatura.

A Dana, por inspirarme a ser una mejor persona cada día y así, poder ser un ejemplo para ella.

A mis amigos, por haber sido mi compañía incondicional durante estos dos años y ayudarme a tener una perspectiva positiva de los momentos más difíciles de la maestría.

Por último, pero no menos importante, a mis perritos Chiwi, Luna y Randy, por haberme sacado sonrisas durante las clases en línea, haciendo más fácil la educación durante la pandemia.

Agradezco el apoyo brindado por el  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)  
por haberme otorgado la beca con el CVU No. 1089913, durante el período  
de octubre 2020 a septiembre 2022 para la realización de mis estudios de maestría que concluyen  
con esta memoria de práctica profesional, como trabajo terminal  
de la maestría en innovación educativa.

## Resumen

El presente trabajo se enmarca en un proyecto de vinculación entre el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) y diversas escuelas de zonas rurales en Sonora, México. De manera particular, se desarrolla en el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario núm. 38, con la finalidad de mitigar el abandono escolar que presentaron los alumnos en una asignatura del área de matemáticas.

El objetivo de este trabajo corresponde a diseñar un cuadernillo de ejercicios que apoye al alumno en el aprendizaje a distancia de la geometría analítica. Se empleó un enfoque cuantitativo de tipo no experimental descriptivo, con un diseño que corresponde a un proyecto de desarrollo. En relación con ello, el trabajo partió de un proceso de diagnóstico donde se administró un fragmento del cuestionario Jóvenes en Confinamiento propuesto por Sanmartín Ortí et al (2020), desarrollado para el proyecto De puertas adentro y pantallas afuera del Centro Reina Sofía sobre Adolescencia y Juventud.

Se detectó la necesidad de proponer materiales destinados a los estudiantes que puedan ser impresos. Con base en los resultados del diagnóstico se llevó a cabo el diseño de un cuadernillo conformado por actividades que abordan temas de Geometría Analítica y que presenta de manera implícita el método de Pólya para la resolución de problemas en conjunto con actividades adaptadas de Geogebra.

El proyecto desarrollado contribuye a fortalecer la interacción entre la institución de bachillerato y los alumnos que tienen dificultades para adquirir dispositivos electrónicos o planes de internet que les permitan dar seguimiento a las clases impartidas en línea. De igual modo, su beneficio se extiende a estudiantes de futuras generaciones que podrán emplear el material durante las clases presenciales o en circunstancias extraordinarias que les impidan asistir a la escuela.

### **Palabras clave:**

Innovación pedagógica, matemáticas, brecha digital, nivel medio superior

## Tabla de contenido

Tabla de contenido / i	
Lista de tablas / iii	
Lista de figuras / iv	
Capítulo I: Introducción / 1	
Capítulo II: Descripción del contexto / 3	
Capítulo III. Descripción detallada de las actividades realizadas / 6	
3.1    Necesidad / 6	
3.2    Justificación / 7	
3.3    Objetivo general/ 9	
3.4    Objetivos específicos / 9	
3.5    Marco de referencia / 10	
3.5.1    Brecha digital / 10	
3.5.2    Formación escolar para el trabajo / 10	
3.5.3    Enseñanza remota de emergencia / 11	
3.5.4    Método de resolución de problemas de Pólya / 12	
3.5.5    Trabajos relacionados / 12	
3.5.6    Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) / 14	
3.5.7    Artículo 16 de la Ley Orgánica del ITSON / 15	
3.6    Marco metodológico / 16	
3.6.1    Enfoque / 16	
3.6.2    Tipo de estudio / 16	
3.6.3    Diseño del estudio / 16	
3.6.4    Descripción del escenario / 17	
3.6.5    Características de los participantes / 17	
3.6.6    Actividades realizadas / 18	
3.6.7    Instrumentos / 24	
3.6.8    Proceso de recolección de datos / 25	
3.6.9    Proceso de análisis de datos / 25	
3.6.10    Resultados del diagnóstico / 25	
3.6.11    Diseño de la propuesta / 40	

Capítulo IV. Análisis de la experiencia adquirida / 42

- 4.1 Cambios en la práctica educativa a partir de la práctica profesional / 42
- 4.2 Cambios en los supuestos y bases teóricas de la actividad profesional / 42
- 4.3 Cambios en los procedimientos o modos de actuar ante los problemas de la práctica / 43
- 4.4 Necesidades de mejora detectadas respecto de la propia práctica profesional / 44

Capítulo V. Análisis de los alcances logrados con respecto al plan de prácticas / 45

- 5.1 Reflexión de las tareas realizadas / 45
- 5.2 Conocimiento adquirido / 45
- 5.3 Competencias desarrolladas / 46
- 5.4 Dificultades, limitaciones y alcances / 47
- 5.5 Productos generados por la práctica / 48

Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones / 50

- 6.1 Contribución al perfil de egreso / 50
- 6.2 De las innovaciones realizadas / 51
- 6.3 Aportación a la institución y a los usuarios / 52
- 6.4 Implicaciones / 53

Referencias / 56

Apéndices / 62

Apéndice A. Instrumento diagnóstico / 62

Apéndice B. Portada y presentación de secciones en las actividades / 64

Apéndice C. Actividad de punto medio

Apéndice D. Actividad de longitud de un segmento o distancia entre dos puntos / 73

Apéndice E. Actividad de lugar geométrico / 81

Apéndice F. Actividad de ángulo de inclinación y pendiente de una recta / 92

Apéndice G. Actividad de circunferencia / 101

## **Lista de tablas**

Tabla 1. Residencia de los participantes / 17

Tabla 2. Etapas del proyecto / 18

Tabla 3. Contenido del instrumento diagnóstico / 24

Tabla 4. Dispositivos que utilizan los estudiantes para comunicarse / 27

Tabla 5. Combinaciones de dispositivos que utilizan los estudiantes para comunicarse / 29

Tabla 6. Combinaciones de dificultades que enfrentan los estudiantes para comunicarse / 30

Tabla 7. Combinaciones de medios de comunicación empleados por los alumnos / 32

Tabla 8. Clave para identificar las dificultades para continuar los estudios / 36

Tabla 9. Combinaciones de dificultades que enfrentan los alumnos para continuar con sus estudios durante la pandemia / 37

Tabla 10. Contenidos del cuadernillo / 40

## **Lista de figuras**

- Figura 1. Gráfico de frecuencias para la edad de los alumnos participantes / 26
- Figura 2. Representación de las actividades que realizan los estudiantes / 26
- Figura 3. Lugar de residencia de los alumnos participantes / 27
- Figura 4. Cantidad de dispositivos que utilizan los estudiantes para comunicarse / 28
- Figura 5. Dificultades que enfrentan los estudiantes para la comunicación / 29
- Figura 6. Cantidad de dificultades que presentan los alumnos para comunicarse / 30
- Figura 7. Medios de comunicación utilizados por los alumnos en el ámbito educativo durante la pandemia / 31
- Figura 8. Cantidad de medios de comunicación empleados por los alumnos / 32
- Figura 9. Continuidad de los estudios durante el confinamiento / 35
- Figura 10. Medida de dificultades para la continuidad de los estudios / 35
- Figura 11. Dificultades que enfrentan los alumnos para continuar con los estudios durante la pandemia / 36
- Figura 12. Cantidad de dificultades que enfrentan los alumnos para continuar con sus estudios durante la pandemia / 37
- Figura 13. Expectativas sobre el cumplimiento de los objetivos académicos / 38
- Figura 14. Opinión sobre el material impreso para Geometría analítica y su relación el cumplimiento de los objetivos académicos / 39

## Capítulo I: Introducción

En los últimos dos años la educación ha atravesado por un proceso de adaptación ante las dificultades ocasionadas por la COVID-19, esto movilizó diversos cambios en todos los ámbitos donde los individuos se desenvuelven; de manera particular, la educación enfrentó importantes retos para continuar con sus actividades de manera segura para la población. Esto ha requerido que las escuelas de todos los niveles educativos generen propuestas para continuar brindando a los alumnos las condiciones necesarias para su aprendizaje, incluso cuando las aulas se encuentran cerradas. Dentro de esta situación donde la escuela se ha movido a la virtualidad, se tuvo como consecuencia la exclusión de aquellos estudiantes que no cuentan con los recursos para llevar un aprendizaje en línea; especialmente, los que viven en zonas vulnerables alejados de las ciudades principales del país.

En particular, esta investigación documentó la situación que atravesó un conjunto de estudiantes que cursan el nivel medio superior en el Centro de Bachillerato Tecnológico y Agropecuario (CBTA) núm. 38, ubicado en Cajeme, Sonora, México. Este municipio cuenta con altos índices de falta de acceso a Internet y tecnología de comunicación. Es por ello, que los jóvenes de este municipio han tenido dificultades para dar continuidad a sus estudios durante la pandemia, pues las instituciones comenzaron a impartir las clases desde plataformas de videoconferencia y muchos de los estudiantes, aunque contaban con celular no tenían acceso a la red o recursos económicos para contratar paquetes de Internet.

Con el fin de apoyar a los estudiantes y atender sus necesidades, el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) dirigió sus programas de vinculación al desarrollo de alternativas para ayudar a estos alumnos que no han podido continuar sus estudios durante la pandemia. En esta dirección, este proyecto forma parte de una vinculación entre la ITSON y el CBTA núm. 38 para generar un espacio donde estudiantes de posgrado de diferentes zonas del país puedan realizar su práctica profesional y generar un beneficio a esta comunidad de alumnos.

Este proyecto de investigación reporta la experiencia y producto generado durante la práctica profesional supervisada en el CBTA núm. 38 llevada a cabo en el período comprendido desde el mes de agosto hasta noviembre del 2020. Ese trabajo se llevó a cabo partiendo de un proceso de diagnóstico para detectar las necesidades de los alumnos en esta preparatoria. En

consecuencia, se estableció el objetivo de diseñar un cuadernillo de apoyo para los estudiantes en el aprendizaje de la Geometría Analítica.

En el segundo capítulo se describe de manera concreta el contexto dentro del cual se desarrolla el proyecto, incluyendo características del municipio, la ubicación de la institución, características de la organización e infraestructura de la escuela y los que laboran en ella.

En el tercer capítulo, se plantea la problemática que da origen al proyecto y la necesidad detectada que indica que los estudiantes requieren materiales impresos diseñados específicamente en concordancia con los planes de clase de su asignatura. De igual modo, se justifica de manera argumentada la pertinencia de realizar esta propuesta, pues genera beneficios de manera directa para los alumnos, pues a ellos se dirige el producto generado con el fin de que continúen su aprendizaje en el área de Matemáticas; de manera indirecta se realiza un aporte a la profesora de este grupo de estudiantes y a la institución en general, quienes ahora cuentan con un referente para elaborar otros materiales para sus alumnos.

En este mismo capítulo se presenta el objetivo general y los específicos, así como el marco de referencia conformado por aspectos como brecha digital, formación digital para el trabajo, método de resolución de problemas de Pólya (2014) y un breve análisis de trabajos relacionados. Posterior a ello, se describe la metodología utilizada para este proyecto, los resultados del diagnóstico y las actividades realizadas durante toda la experiencia.

En el cuarto capítulo, se presenta una reflexión sobre los diversos cambios, en lo profesional y académico, generados por la experiencia adquirida. Mientras que en el capítulo quinto se analizan los alcances asociados al conocimiento adquirido, competencias desarrolladas y dificultades en lo personal, profesional y del contexto que se atravesaron durante la experiencia.

Finalmente, en el sexto capítulo se reflexiona acerca de la innovación desarrollada para la institución y los aportes que se generaron; adicionalmente, se ofrecen directrices y recomendaciones para la implementación o continuidad del proyecto.

## Capítulo II: Descripción del contexto

El estado de Sonora se encuentra en el noroeste de México y está conformado por 72 municipios, algunas de las ciudades importantes son Hermosillo, Ciudad Obregón y Puerto Peñasco. En el ámbito económico, la ubicación de esta región favorece el comercio con Estados Unidos y su riqueza natural ha permitido que se distinga en actividades ganaderas, mineras, agrícolas, y pesqueras. En lo académico, cuenta con instituciones de calidad que buscan promover la formación de universitarios y profesionales que puedan impulsar el desarrollo de la sociedad sonorense. Entre ellas, se destaca la unidad receptora de este proyecto, el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON).

Hernández López (2021), plantea que esta universidad tiene como misión dirigir sus acciones de manera socialmente responsable para educar profesionales éticos e íntegros, que puedan integrarse a proyectos nacionales o internacionales, capaces de desempeñarse en una empresa o un emprendimiento tomando en cuenta el beneficio del medio ambiente y la sociedad en general. Por otra parte, su visión corresponde a ser una institución de talla nacional e internacional, que beneficie a la sociedad desde una perspectiva integral incluyendo aportes en lo científico, académico y extracurricular, tanto a estudiantes de su matrícula como a quienes estudian en instituciones cercanas a la región.

De igual modo, procura ser un ejemplo en el fomento de valores como el respeto, responsabilidad, integridad, perseverancia, trabajo en equipo, liderazgo, servicio y compromiso social (Hernández López, 2021). En concordancia con su filosofía, mantiene convenios de vinculación comunitaria en diversas secundarias y bachilleratos que permiten la implementación de diversos programas, donde profesores y estudiantes desarrollan proyectos a través de las prácticas profesionales y estancias académicas para beneficiar a las comunidades con rezago económico o educativo.

Entre las instituciones afiliadas a estos programas de vinculación se encuentran los Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA), los cuales surgen ante la necesidad de contar con una oferta educativa escolarizada dirigida a todos los individuos que tengan como propósito alcanzar un grado escolar posterior a la secundaria y adquirir herramientas que les faciliten la incorporación al campo laboral específico de la zona donde viven. Actualmente en México se encuentran en operación 335 centros educativos de esta naturaleza (Ibarrola, 2020); este proyecto se desarrolla particularmente en el CBTA número 38 “Felipe Adolfo de la Huerta

Marcos”, el cual se encuentra entre la comisaría de Marte R. Gómez y el Tobarito dentro del municipio de Cajeme a 14 kilómetros de Ciudad Obregón en el estado de Sonora, México.

El municipio de Cajeme tiene una población de 436,484 habitantes, mientras que la comisaría Marte R. Gómez cuenta con 1460 residentes, los cuales tienen acceso a energía eléctrica y agua potable; sin embargo, en su mayoría carecen de acceso a internet y dadas las características del clima, suelen ocurrir inundaciones que les impiden trasladarse dentro de la comisaría y los municipios aledaños. En el ámbito comercial cuenta con establecimientos como papelerías y tiendas de alimentos diversos, y en el educativo se pueden encontrar un centro preescolar, una primaria, secundaria y un instituto de educación media superior. Además, esta localidad se caracteriza por ser del tipo ejidal y sus actividades económicas se centran en la ganadería y agricultura (DataMéxico, 2022).

En este sentido, el CBTA 38 tiene como misión ofrecer una educación bivalente, de calidad en el nivel medio superior, a través de una formación integral, social y humanista, centrada en la persona, que sea pertinente y fomente la mentalidad emprendedora formando jóvenes comprometidos con el país; así como brindar servicios de capacitación y asistencia técnica a la sociedad rural. De igual modo, su visión es brindar una educación pertinente, incluyente, innovadora e integralmente formativa, que contribuya al desarrollo sustentable del país y cuyos resultados siguen siendo reconocidos por su calidad (SEMS, 2015).

Para ello, ofrece programas de bachillerato que incluyen asignaturas de tronco común como Matemáticas, Física, Química, Biología, Ecología, Historia, Sociología, Política, Economía, Administración, Literatura, Lengua extranjera e Informática, así como Lectura y expresión oral y escrita; también se incluyen asignaturas especializadas que permiten egresar a los estudiantes en carreras de Técnico Agropecuario, Técnico en Producción Industrial de Alimentos y Técnico en Emprendimiento Rural; esta oferta educativa tiene el objetivo de formar profesionales con conocimientos y habilidades agrícolas, ganaderas, silvícolas, agroindustriales y de procesos productivos (DGETAYCM, s.f).

Estas carreras técnicas tienen una extensión de tres años y se ofertan en el turno matutino, actualmente la matrícula estudiantil está conformada por 610 alumnos distribuidos en grupos de 38 integrantes por salón, los cuales tienen acceso a las diferentes amenidades que la institución ofrece (DGETAYCM, s.f). Por ejemplo, cuenta con aulas climatizadas, sala de cómputo con internet gratuito, laboratorio de química y biología, talleres de lácteos, frutas, hortalizas y carnes,

una unidad deportiva, salón de lenguas e idiomas, cafetería, auditorio, áreas comunes como jardines con malla sombra, comedor escolar, bebederos y equipos de proyección en las aulas.

También, ofrece a los estudiantes diversas actividades deportivas y culturales, como atletismo, basquetbol, beisbol, futbol, voleibol, ajedrez, banda de guerra, escolta de bandera, declamación, oratoria y baile regional. Es importante mencionar que cuenta con un tractor, autobús y dos automóviles que se encuentran disponibles para las actividades escolares. En relación con el personal que conforma esta institución, cuenta con cuarenta y dos profesores, algunos de los cuales cuentan con grado de maestría y doctorado; de igual modo, colaboran veintiún personas para el apoyo y asistencia a la educación.

De igual modo, al ser parte del Sistema Nacional de Bachillerato, esta institución participa en diversos procesos de evaluación donde se analizan los niveles de avance del alumnado en las áreas de Matemáticas y Español. De acuerdo con los resultados del PLANEA publicados por la SEP (2017), en Español el 35% de los alumnos se encuentra en nivel I insuficiente de logro, 26% en nivel II indispensable, 33% en nivel III satisfactorio y únicamente el 6% en nivel IV sobresaliente. Mientras que, en Matemáticas, el 72% está en nivel I, 18% en nivel II, 6% en nivel III y 5% en nivel IV.

Ante ello, los directivos buscan implementar proyectos que favorezcan el desempeño de los estudiantes en las diferentes áreas de oportunidad detectadas, como la asignatura de Matemáticas. Esta intención por incorporar programas innovadores en este bachillerato ha caracterizado tanto al personal académico como administrativo desde la fundación del plantel, pues a lo largo del tiempo, quienes lo integran han estado comprometidos con el desarrollo de la educación para el beneficio de las comunidades rurales.

### **Capítulo III. Descripción detallada de las actividades realizadas**

#### **3.1 Necesidad**

Actualmente la educación atraviesa una etapa de transformación y adaptación a causa de la emergencia sanitaria provocada por la pandemia de la COVID-19; como consecuencia, las instituciones educativas se han visto obligadas a tomar decisiones drásticas para priorizar la salud de todos los estudiantes y sus familias (Unesco, 2020). Por ello, el Diario Oficial de la Federación (2020) emitió acuerdos para anunciar la detención de clases en México para todos los niveles educativos y plantear las estrategias iniciales para continuar con el proceso educativo de manera segura; ante estas medidas, las escuelas iniciaron la transición de la enseñanza presencial en las aulas hacia la distancia y virtualidad.

Campa Álvarez (2021) y Basilio Rivera y Valle Martínez (2020) reportan en sus estudios que para responder a las demandas actuales de la educación en tiempos de pandemia se emplean diversas estrategias como la creación de contenido digital compartido a través de Classroom, uso de plataformas de videoconferencia para impartir clases en tiempo real a distancia como Zoom y Google Meet, transmisión de clases por televisión y la adopción de WhatsApp como vía principal de comunicación con padres de familia y estudiantes.

Sin embargo, a pesar de las acciones para adaptar la educación a la virtualidad y hacer uso de los recursos tecnológicos gratuitos, una realidad es que la mitad de la población que reside en zonas rurales de México carece de acceso a Internet y, en el estado de Sonora donde se desarrolla este proyecto, ese mismo porcentaje no posee los recursos para adquirir una computadora y cuentan únicamente con un celular por hogar (Campa Álvarez, 2021). Esto genera que muchos estudiantes pierdan comunicación con sus profesores, no puedan dar seguimiento a las actividades académicas e incumplan con la entrega de sus tareas por falta de conexión a la red; de acuerdo con Calderón-Gómez et al. (2021) la brecha digital que experimentan los estudiantes que habitan en zonas con recursos limitados es uno de los factores más importantes que ha elevado los índices de deserción escolar.

Esta problemática ha generado situaciones desafiantes para los alumnos inscritos en la institución de nivel medio superior receptora de este proyecto; en particular, una de las asignaturas de mayor preocupación en esta escuela es Matemáticas, debido a la dificultad que los estudiantes han evidenciado para comprender los conceptos en entornos virtuales y dar

seguimiento de estos desde el hogar; además del alarmante incremento en las bajas escolares que experimenta un grupo que inicia el curso de Geometría Analítica (GA) en el tercer semestre.

Ante ello, queda en evidencia la necesidad de emplear estrategias y generar materiales para permitir que los jóvenes con riesgo de abandonar el semestre por carencias tecnológicas puedan continuar con el curso de GA; dado que las estrategias emergentes nacionales no han podido ser implementadas de manera eficaz en zonas rurales, pues en su mayoría requieren del uso de software y tecnología que no está disponible en estas zonas (Castellanos Pierra et al. 2020).

Miranda (2020) señala que una alternativa a esta problemática es el desarrollo de cuadernillos complementarios que permitan a los alumnos realizar sus tareas y dar seguimiento conceptual a las asignaturas; de este modo, los estudiantes en rezago tecnológico pueden tener acceso a estos materiales de manera impresa, ya que este recurso puede ser la única vía disponible para continuar con su educación. Esta estrategia ha sido implementada en diversos países e instituciones; sin embargo, muchos de estos cuadernillos son producidos de manera general para las zonas rurales y no son adaptados a las características de los alumnos y familias que los reciben. Por otra parte, los profesores tampoco han sido parte de estas producciones, provocando que los contenidos de los cuadernillos no coincidan con el enfoque y dinámicas que ellos prefieren para sus sesiones; como consecuencia, terminan por omitir su uso al no encajar con su actividad virtual llevada a cabo con los estudiantes que sí tienen conectividad (Miranda, 2020).

Por ello, implementar materiales impresos como cuadernillos es una prometedora solución a esta problemática, siempre y cuando estos se caractericen por tener un diseño acorde con el contexto de los alumnos y sus recursos. Adicionalmente, es fundamental que el profesor de los estudiantes a los cuales vaya dirigido el material sea parte del proceso de seleccionar las estrategias, contenidos y el desarrollo de las actividades.

### **3.2 Justificación**

De acuerdo con la Unesco (2020), la educación a distancia durante la pandemia requiere de propuestas innovadoras que se ajusten a los diferentes sectores de la población educativa; por ende, aquellos con acceso a la tecnología e internet requieren de materiales que potencialicen el

uso de estos recursos y, para el sector que no tiene acceso a estos dispositivos o servicios se espera que puedan recibir materiales que no requieran el uso de recursos digitales.

En este sentido, este proyecto pretende aportar con el desarrollo de un cuadernillo impreso como apoyo para los estudiantes, donde el carácter innovador reside en la incorporación de dos elementos distintivos; el primero es la incorporación de situaciones problema contextualizadas en el ámbito agropecuario donde se desenvuelven los participantes. Para cada situación se incorpora una guía de resolución de problemas que incluye de manera implícita los pasos para la resolución de problemas de Pólya (2014), que permiten al estudiante generar estrategias donde emplee sus conocimientos de manera autónoma, organizada y estructurada para desarrollar una actitud responsable y disciplinada en su propio aprendizaje (Meneses Espinal y Peñaloza Gelvez, 2019). El segundo elemento distintivo, son actividades y enlaces a Geogebra que, a su vez, pueden ser resueltas a lápiz y papel.

La articulación de estos elementos distintivos permitirá que los estudiantes desarrollen la competencia de resolución de problemas a partir del análisis, observación y experimentación. El método de Polya facilitará a los alumnos iniciar el proceso de resolver un problema y les otorgará la posibilidad de proponer una estrategia creativa para determinar la solución; de igual modo, el software Geogebra representa un apoyo para realizar operaciones, abstraer información y comprobar las respuestas obtenidas en diversos procedimientos (Aguilar Vázquez et al. 2016).

De este modo, el material beneficiará directamente a los alumnos que cursan la asignatura de Geometría Analítica que no tienen la posibilidad de conectarse a las clases ni realizar las tareas que requieren emplear recursos tecnológicos; pues les permitirá desarrollar habilidades incluidas en su plan de estudios mientras continúan el proceso de aprendizaje desde casa. El contenido del cuadernillo contemplará aspectos teóricos de los principales conceptos de la materia y actividades que cuenten como tareas para la asignatura; además, podrá servir como material extra de repaso para aquellos jóvenes que pueden participar en las clases en línea; por tanto, se espera que ayude a disminuir el abandono escolar en los estudiantes beneficiados.

Es importante mencionar que el diseño del cuadernillo tiene su punto de partida en las especificaciones demandadas por la profesora a cargo de los grupos, para lograr un material funcional en ese contexto específico de estudiantes y docente. Así, beneficia de manera indirecta a la profesora que imparte esta asignatura, brindándole un material que se adapta a su planeación didáctica y le permitirá dar seguimiento a los estudiantes con rezago tecnológico. Igualmente, el

cuadernillo ofrece ventajas competitivas a la institución receptora (ITSON) al evidenciar la efectividad de los programas de vinculación para generar materiales específicos que son de utilidad para una comunidad y brinda la oportunidad al CBTA de ofrecer a sus estudiantes una serie de actividades que incorporan áreas de las especialidades que cursan.

Por otra parte, la Unicef (2020) prevé el inminente regreso paulatino, dando lugar a una nueva modalidad a emplear en la educación denominada híbrida, donde los alumnos se turnen para tomar clases virtuales y presenciales. Ante ello, se espera que el material generado en este proyecto sea utilizado tanto en la modalidad a distancia como en la híbrida; es decir, estará en concordancia con los enfoques que se utilizarán en las sesiones presenciales de la asignatura, pero ofrecerá la posibilidad a los beneficiarios de dar seguimiento a los contenidos principales y actividades desde el hogar cuando no se tenga acceso a las clases virtuales ni corresponda asistir a la institución.

De igual modo, posterior a la pandemia, podrá seguir siendo utilizado por aquellos estudiantes que por diferentes razones les sea imposible asistir en ocasiones a la escuela, debido a falta de acceso al transporte o condiciones meteorológicas que suelen ocurrir en la región. Por ello, la importancia de este material radica en que acompañará al alumno en las transformaciones por venir para la educación y será adaptable para ser implementado en futuras generaciones.

### **3.3 Objetivo general**

Diseñar un cuadernillo de ejercicios para el aprendizaje a distancia de la geometría analítica dirigido a estudiantes de un bachillerato tecnológico.

### **3.4 Objetivos específicos**

- Diagnosticar las necesidades de los estudiantes en relación con los materiales de apoyo para favorecer el aprendizaje de la Geometría Analítica a distancia.
- Determinar las estrategias y recursos para el diseño de un cuadernillo de acuerdo con el contexto y las características de los estudiantes de la asignatura geometría analítica.
- Elaborar el diseño de los contenidos del cuadernillo de ejercicios que apoye a los estudiantes en el aprendizaje de la asignatura de Geometría Analítica a distancia.
- Implementar las actividades del cuadernillo en un grupo de alumnos que curse la asignatura de geometría analítica.

### **3.5 Marco de referencia**

En este apartado se describen los aspectos que fundamentan este proyecto:

#### **3.5.1 Brecha digital**

La brecha digital se refiere al rezago que pueden sufrir ciertos individuos por falta de acceso e implementación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en su entorno, ya sea personal, educativo o laboral. Este rezago tiene diferentes características, Alvarado López, et. al (2018), reconocen tres tipos de brechas:

- Brecha de acceso: Se refiere a la posibilidad de utilizar y adquirir las TIC, también se relaciona con escasas oportunidades de obtener formación en el uso de estas tecnologías.
- Brecha de uso: Se refiere al tipo de actividades donde se emplean las TIC, involucra el tipo de dispositivos que utiliza, frecuencia y escenario de uso.
- Brecha de apropiación: Se refiere al nivel de uso que una persona les da a las tecnologías en tanto estas tengan efectos positivos y aporten a su vida en lo económico, social y cultural.

De manera particular, en este proyecto se pretende brindar una alternativa para compensar la brecha de acceso que presentan los participantes, brindándoles un material que les permita continuar sus estudios incluso si no cuentan con el acceso a tecnología o internet. Además, este material se adapta a las características de formación que reciben estos estudiantes, quienes se forman para incorporarse a un área laboral determinada en cuanto culminen el bachillerato.

#### **3.5.2 Formación escolar para el trabajo**

Los Centros de Bachillerato Tecnológico y Agropecuario fundamentan su oferta académica en un modelo integral por competencias profesionales dirigido a estudiantes que residen en zonas rurales. Es decir, busca la formación de profesionales técnicos a través del desarrollo de diversos aspectos del ser humano, más allá de adquirir conocimientos y, por otra parte, brindarles herramientas para el trabajo (Ibarriola, 2020). Por esto, se dice que tiene un carácter dual, ya que ofrece la posibilidad de adquirir conocimientos teóricos propios del nivel

medio superior y además desarrollar competencias que les permitan integrarse al campo laboral agrícola, con el fin de mejorar su calidad de vida en el futuro.

Para relacionar estos dos aspectos fundamentales de la educación dual, Ibarriola (2020) señala que los CBTA tienen un plan curricular compuesto en un 40% por contenidos básicos de preparatoria, 20% de contenidos introductorios para carreras de nivel superior y un 40% de formación técnica para el trabajo. Este último porcentaje se enfatiza con la participación en talleres donde los alumnos realizan productos relacionados con la carrera agropecuaria que cursan.

### **3.5.3 Enseñanza remota de emergencia**

Ante los cambios abruptos que la educación enfrenta durante la pandemia, se propuso movilizar la enseñanza de la presencialidad hasta el hogar, implementando algunas estrategias de la enseñanza virtual y a distancia. Sin embargo, este proceso se llevó a cabo en condiciones de desigualdad de recursos, dando lugar a una modalidad emergente denominada enseñanza remota de emergencia que se diferencia de la enseñanza en línea (Marín y Pinto, 2021).

Esta modalidad se caracteriza por ser llevada a cabo de manera improvisada y abrupta durante una situación de crisis que requiere trasladar de manera inmediata la enseñanza desde la presencialidad hacia escenarios exteriores a las escuelas. Por ende, corresponde a una alternativa provisional donde el alumno adquiere gran responsabilidad de su aprendizaje y se requieren recursos flexibles, accesibles e inclusivos que tomen en cuenta el contexto, necesidades y limitaciones de las comunidades educativas. Para ello, emplea diferentes herramientas y recursos para mantener el diálogo entre profesores y estudiantes de manera remota; por ejemplo, el chat, pizarra en línea, correo electrónico, televisión, foros, materiales impresos, llamadas, visitas a domicilio, etc. (Marín y Pinto, 2021).

Como puede observarse utiliza algunos recursos tecnológicos empleados en la enseñanza en línea, pero es posible sustituirlos por recursos tradicionales que prescindan de la tecnología e internet para garantizar que todos los alumnos puedan realizar las actividades propuestas en un curso. Además, estos recursos son empleados de manera remota, sin embargo, el proceso carece de la planificación anticipada con la que se diseña un curso a distancia (Marín y Pinto, 2021).

Por ello, es importante distinguir sus características particulares y así, generar materiales o propuestas adecuadas a esta modalidad en específico. Lograr que un material para el

aprendizaje remoto cumpla con su objetivo requiere de contar con un diseño que conduzca al estudiante hacia el análisis e interpretación; una alternativa recomendada es la siguiente estructura (Rodríguez Guevara y Soto Reyes, 2021):

- Aspectos teóricos que conduzcan a la reflexión
- Ejemplos que favorezcan el análisis
- Actividades o problemáticas que impliquen una reflexión profunda y aplicación de los aprendizajes.

### **3.5.4 Método de resolución de problemas de Pólya**

Patiño Garcés et al. (2017), plantean que el modelo de Pólya (2014) presenta un método que permite desarrollar la competencia matemática de resolución de problemas, la cual es fundamental para desarrollar las competencias requeridas en el plan de estudios de la formación para el trabajo. Este método ofrece al estudiante directrices para emplear diversas estrategias con el fin de encontrar una solución que pueda ser comprobable. Este método comprende cuatro fases o pasos:

- Entender el problema: Implica identificar el contenido matemático inmerso en la situación, identificar los datos que pueden ser útiles para determinar la respuesta y organizarlos mediante esquemas, listas o tablas.
- Configurar un plan: Establece diferentes estrategias que pueden conducir a la respuesta del problema, con base en conocimientos y experiencias previas.
- Ejecutar el plan: Se implementa la estrategia que se considere más apropiada, en esta fase se llevan a cabo los algoritmos aprendidos o bien, se descubren nuevos.
- Mirar hacia atrás: Implica analizar la solución obtenida para determinar su pertinencia y se plantean diversas maneras de comprobar si la respuesta es adecuada.

### **3.5.5 Trabajos relacionados**

Algunos autores han detectado problemáticas similares a la de este proyecto, asociadas a las dificultades del aprendizaje a distancia en sus respectivos contextos; particularmente en asignaturas del área de las Matemáticas como en la geometría analítica, para ello han realizado propuestas que buscan favorecer el aprendizaje matemático en esta modalidad.

Por ejemplo, Cabezas (2020) propone en España diversas actividades que involucran el uso de Geogebra diseñadas para la implementación a través de dispositivos electrónicos que favorecen la comprensión de la GA a distancia, ya que el aprendizaje de esta asignatura es de las más afectadas en la transición a la educación en línea. Específicamente, las actividades desarrolladas consisten en tres applets contextualizadas a situaciones relacionadas con las constelaciones que presentan conceptos como coordenadas, ecuación de la línea recta, entre otros. A pesar de la propuesta novedosa que favorece la motivación en los alumnos, se concluye que el uso de tecnología puede necesitar de la instrucción constante del profesor hacia los alumnos, y esto es complicado en la modalidad a distancia; pues se presenta la falta de tiempo para explicar el funcionamiento del software, aunado a la cantidad de alumnos que no tienen los recursos para utilizar estas herramientas que son necesarias para la propuesta desarrollada.

En esta misma dirección, Aguilar Vázquez et al. (2016), durante una investigación en México, proponen el uso de Geogebra por ser un software de libre acceso; sin embargo, plantean su uso únicamente como apoyo en la resolución de problemas matemáticos, pues su enfoque principal es la implementación del método de Pólya (2014) para favorecer el rendimiento académico de estudiantes de nivel secundaria en los temas de adición y sustracción.

Para ello, implementan una tabla con tres secciones que el estudiante debe llenar: datos, operación y solución. En esta investigación se concluye que la articulación del método de Pólya (2014) con el uso de Geogebra puede tener resultados positivos; sin embargo, aún resulta complicado implementar esta propuesta en modalidad a distancia; ante ello, los autores plantean la interrogativa sobre cómo desarrollar un modelo didáctico para resolver problemas matemáticos incorporando tecnologías de la información en diferentes contextos con nivel de acceso tecnológico diverso.

Retomando el método de resolución de problemas, Patiño Garcés et al. (2017) realizan una investigación en España donde valoran la pertinencia de utilizar el método de Pólya (2014) para desarrollar competencias matemáticas asociadas al pensamiento geométrico en estudiantes de secundaria. Estos autores implementan una estrategia didáctica incorporando los pasos de Pólya y el trabajo cooperativo, posteriormente, observaron una mejora significativa en el desempeño de los alumnos ante situaciones que movilizan el pensamiento geométrico.

De igual modo, Coronado Juarez (2021) propone un modelo didáctico que utiliza el modelo de Pólya (2014) para favorecer el rendimiento académico de alumnos en la materia de

Geometría Analítica durante la licenciatura de Ingeniería Agrícola en Perú. Para ello, propone una serie de secuencias didácticas que considera el razonamiento de Pólya de manera implícita; es importante recalcar que estas secuencias están diseñadas para la enseñanza presencial.

Otros autores brasileños como Kolterman Battisti y Rosador Cossetin (2021), desarrollaron actividades durante la pandemia para enseñar a distancia conceptos como coordenada, distancia entre dos puntos y punto medio; se caracterizan por estar contextualizadas en el entorno de los alumnos y el uso de Google Maps como medio para localizar puntos. Sin embargo, al tener que lidiar con la problemática que presentan algunos alumnos para acceder a recursos digitales, contemplaron hojas de trabajo impresas para aquellos que no podían conectarse a las clases síncronas o acceder a la aplicación de mapas; para ello, utilizaron actividades que involucraban la resolución de problemas que implican conceptos relacionados con la Geografía.

Los autores concluyeron que resulta de especial relevancia utilizar escenarios que contextualicen las actividades para motivar a los estudiantes, favorecer el análisis de la importancia de las matemáticas en la vida y resaltar su relación con otras disciplinas; además, señalan que es fundamental buscar estrategias para adaptar las actividades que requieren tecnología y hacerlas accesibles a quienes tienen recursos limitados.

De igual modo, Miranda (2020) comparte en un reciente artículo de una revista peruana, una reflexión acerca de las alternativas que pueden atender la problemática de rezago educativo a causa de falta de recursos tecnológicos por parte del estudiante. Ante ello, plantea que una posible estrategia para esta situación es el desarrollo de cuadernillos complementarios que permitan a los alumnos realizar sus tareas y dar seguimiento conceptual a las asignaturas, de modo que, los estudiantes en rezago tecnológico puedan tener acceso a estos materiales de manera impresa, ya que este recurso puede ser la única vía disponible para continuar con su educación. Además, señala la importancia de la participación de los profesores en el desarrollo de estos materiales; de este modo, es más probable que empleen los materiales con sus alumnos.

### **3.5.6 Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS)**

El plan de estudios de la institución donde se desarrolla este proyecto se encuentra en concordancia con el Marco Curricular Común que propone la Reforma Integral para la Educación Media Superior (Diario oficial, 2008) el cual describe la importancia del desarrollo de los siguientes tipos de competencias (Huerta Cuervo, 2014):

- Competencias genéricas: Deben ser desarrolladas por todos los estudiantes que cursen un programa de bachillerato, son transversales, sirven como base para desarrollar otro tipo de competencias y les permiten entender e integrarse de manera asertiva a la sociedad. Se relacionan con la autodeterminación, comunicación, expresión, pensamiento crítico, aprendizaje autónomo, trabajo en equipo y responsabilidad social.
- Competencias disciplinarias: Son aquellas que se relacionan con el contenido específico de ciertas disciplinas como Matemáticas, Ciencias y la Lengua. Pueden ser básicas; es decir, aquellas que promuevan capacidades que todos los alumnos deben desarrollar y las extendidas se refieren a aquellas que son requeridas por estudiantes de un contexto específico.
- Competencias profesionales: Son aquellas capacidades que permiten a los estudiantes prepararse para integrarse al campo laboral con éxito. Las básicas brindan formación mínima necesaria para trabajar y las extendidas certifican a los alumnos en un nivel técnico para ejercer de manera profesional.

Este trabajo pretende aportar al desarrollo de diversas competencias requeridas en el marco común antes descrito. Entre las competencias genéricas se pretende atender el aprendizaje autónomo y el pensamiento crítico y reflexivo, al buscar desarrollar un material que le permita dar seguimiento de su propio aprendizaje mediante la aplicación de estrategias que articulen el conocimiento adquirido con los diversos campos laborales donde se pretende desempeñar.

Además, dentro de las competencias disciplinares, específicamente en Matemáticas, se tiene el objetivo de contribuir a la formulación y resolución de problemas matemáticos, así como a la explicación y argumentación de los resultados obtenidos.

### **3.5.7 Artículo 16 de la Ley Orgánica del ITSON**

El Reglamento General de la Ley Orgánica que rige al ITSON (2020) plantea que los departamentos académicos de la universidad deben procurar ofrecer servicios educativos que permitan la vinculación con otras instituciones nacionales para desarrollar proyectos y programas que impacten de manera positiva a la comunidad. En este sentido, este proyecto establece conexión entre el ITSON y la Universidad Autónoma de Yucatán para ofrecer estancias académicas a estudiantes de posgrado donde implementen propuestas que beneficien a los estudiantes de diversas preparatorias en el estado de Sonora.

## **3.6 Marco metodológico**

### **3.6.1 Enfoque**

Este proyecto tiene un enfoque cuantitativo pues utiliza la recolección de datos y análisis estadístico para medir o estimar las características de una problemática planteada (Fernández et al. 2014). Este proyecto sigue un orden específico, pues se parte de una problemática asociada a la falta de acceso que tienen los alumnos a recursos tecnológicos, la cual fue expresada por la profesora a cargo de los grupos participantes; posteriormente se realiza un proceso de diagnóstico para comprobar la existencia y características de la problemática e identificar la necesidad latente por medio de métodos estadísticos para atender el problema.

### **3.6.2 Tipo de estudio**

El alcance de este proyecto es no experimental descriptivo, pues en concordancia con lo planteado por Fernández et al. (2014) tiene como finalidad detallar algunas de las características de la problemática; en este caso relacionada con los alumnos que cursan el tercer semestre en el CBTA núm. 38 y el uso de dispositivos electrónicos durante su participación en las clases de matemáticas a distancia.

Es importante mencionar que este estudio no pretende explicar el origen del problema o cómo se relaciona con otros factores. Adicionalmente, este tipo de estudio permite identificar la estrategia, acción o producto que es necesario desarrollar para ayudar a los estudiantes a enfrentar la situación problema.

### **3.6.3 Diseño del estudio**

Se considera que este es un proyecto de desarrollo, pues consiste en una intervención realizada en un plazo corto de tiempo que pretende desarrollar un producto para beneficiar e impulsar a una comunidad de individuos (Cotera Fretel, 2012). En este caso, el producto corresponde a un cuadernillo que contiene temas y actividades de geometría analítica para atender la necesidad presente en un conjunto de alumnos.

Se pretende que este material les permita continuar con sus estudios en esta asignatura cuando por diversos motivos tengan que realizar sus estudios a distancia (pandemia, desastres

naturales en su comunidad, falta de acceso al transporte, etc.) y no cuenten con recursos tecnológicos o acceso a internet para participar en la educación online.

### 3.6.4 Descripción del escenario

El proyecto se realizó en el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario núm. 38, que se ubica en el municipio de Cajeme, Sonora. En esta institución las clases se imparten en modalidad virtual debido a la suspensión de actividades presenciales por la COVID-19; por ello, las actividades que formaron parte de este estudio se realizaron a distancia, mediante la plataforma Google Meet, formularios de Google Forms y WhatsApp.

### 3.6.5 Características de los participantes

El universo donde se implementó el proyecto es el CBTA núm. 38 y la población participante corresponde a 65 alumnos de tercer semestre, quienes pertenecen a tres grupos de la asignatura de Geometría Analítica. De los jóvenes participantes, 21 alumnos tienen 15 años, lo cual corresponde al 32.3%; 39 cuentan con 16 años, el equivalente al 60% y 5 estudiantes reportaron tener 17 años; es decir, el 7.7%. Así mismo, el 81.6% (53 alumnos) únicamente se dedica a sus estudios, mientras que el 18.4% (12 participantes) trabaja y estudia.

En cuanto a su lugar de residencia, se identificó que los participantes habitan en distintas zonas del municipio de Cajeme. En la Tabla 1 se presenta el porcentaje que reside en las diferentes zonas reportadas.

**Tabla 1**  
*Residencia de los participantes*

<b>Comisaría/Ejido/Ranchería</b>	<b>Porcentaje de los participantes que habita en esta zona</b>
Comisaría Marte R. Gómez y Tobarito	74.6 %
Ciudad Obregón	11.1 %
Zona urbana Tobarito	6.35 %
Ejido Quetchehueca	1.59 %
Ranchería Antonio Rosales	1.59 %
Ejido Allende	1.59 %
Ejido Altos de Jecopaco	1.59 %

### 3.6.6 Actividades realizadas

En este apartado se presenta la Tabla 2 donde se organizan las actividades realizadas durante la práctica profesional; desde el inicio, cuando se estableció el primer contacto con la institución, hasta la entrega del cuadernillo.

**Tabla 2**  
*Etapas del proyecto*

<b>Etapas</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Conociendo el contexto	Reunión 1. Conociendo a la supervisora de prácticas	Presentación de la Dra. Sonia Mortis como supervisora de la práctica profesional. Se dio a conocer que este proyecto se realizaría en el CBTA núm. 38 mediante una vinculación con el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON).
	Firma carta de aceptación	Se propuso realizar un proyecto relacionado con el área de Matemáticas y su enseñanza a distancia. Se firmó la carta de aceptación de la propuesta inicial.
	Reunión 2. Primeros acuerdos	Se realizó una reunión con el director en turno de la institución del CBTA. Núm. 38 y la Dra. Sonia Mortis. Se presentó la idea inicial del proyecto. Se asignaron una profesora y sus respectivos grupos de la asignatura Geometría analítica para participar en el proyecto
	Reunión 3. Conociendo a la profesora a cargo del grupo participante	Presentación de la Mtra. Melina Buzanes, profesora a cargo de los grupos de

	<p>Geometría Analítica participantes.</p> <p>La profesora externó una problemática asociada al acceso a recursos tecnológicos por parte de sus estudiantes, siendo esto una dificultad para su participación y buen desempeño en las asignaturas de Matemáticas.</p> <p>La profesora externó necesitar material de apoyo para sus alumnos durante la enseñanza a distancia.</p>
Reunión 4. Acuerdos con el tutor	<p>Se comentaron los acuerdos tomados con las autoridades de la institución y la profesora Melina Buzanes.</p> <p>Se acordaron directrices para continuar con el proyecto.</p>
Asistencia a la clase de la maestra a cargo del grupo	<p>Análisis de la dinámica de clase</p> <p>Se compartió con la profesora la idea de generar un cuadernillo como producto de la práctica profesional.</p> <p>Se solicitó el programa vigente de la asignatura de geometría analítica.</p>
Búsqueda de información acerca de la institución	<p>Indagación en páginas oficiales de educación media superior y de los centros de bachillerato tecnológicos y agropecuarios.</p>
Primera solicitud de información sobre el contexto	<p>Solicitud de información al director de la institución acerca de aspectos que se encuentran en documentos no públicos de la institución.</p>
Segunda solicitud de información sobre el contexto	<p>Tras el cambio de director, se realizó la solicitud de información a la nueva directora de la institución</p>

		acerca de aspectos que se encuentran en documentos no públicos de la institución.
	Redacción del análisis de contexto	Recopilación de toda la información recabada y redacción del análisis del contexto a integrar en la memoria de prácticas.
Proceso de diagnóstico	Reunión 5. Acuerdos con el tutor para el proceso de diagnóstico	Se acordó utilizar un instrumento validado desde la literatura para este proyecto.
	Búsqueda y selección del instrumento diagnóstico	Búsqueda en repositorios de documentos acerca de proyectos a fines. Selección del instrumento “Jóvenes en confinamiento” del proyecto “Puertas adentro y pantallas afuera”. Selección de las secciones del instrumento pertinentes al proyecto de prácticas.
	Reunión 6. Acuerdos con la profesora para el proceso de diagnóstico	Acuerdo sobre fecha, hora, estrategia y medio de implementación del instrumento. Acuerdo sobre cantidad de estudiantes participantes.
	Aplicación del instrumento de diagnóstico	Presentación del instrumento en una sesión síncrona con los alumnos. Aplicación del instrumento por medio de un Google Forms. Envío del instrumento por parte del tutor de los alumnos para aquellos sin conexión a internet.
	Organización de los datos recolectados	Organización de los datos en tablas de Excel.
	Reunión 7. Acuerdos con el tutor acerca del análisis de los datos.	Se acordó utilizar estadística descriptiva para representar la información.
	Análisis de los datos	Análisis estadístico descriptivo por medio de frecuencias y porcentajes.

		Elaboración de tablas de frecuencia y gráficas. Conclusiones de los resultados.
	Redacción del informe	Se incluye en un documento las conclusiones y los gráficos generados para representar la información recopilada.
Diseño de la propuesta	Selección de contenidos para el cuadernillo	Análisis del programa de Geometría analítica en la institución. Elaboración de listado de contenidos.
	Reunión 8. Acuerdos sobre los componentes del cuadernillo	Acuerdos sobre los componentes innovadores del cuadernillo: Guías para la resolución de problemas de acuerdo con los pasos de Pólya y la integración de actividades que utilizan representaciones en Geogebra.
	Realizar formato del cuadernillo	Se realiza un formato uniforme para las actividades del cuadernillo.
	Diseño de actividad: Punto medio	<b>Implicó:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información</li> <li>• Búsqueda y selección de recursos</li> <li>• Elaboración de imágenes, gráficas, etc.</li> </ul> <b>Se incluye:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría</li> <li>• Ejercicios de práctica</li> <li>• Situaciones problema</li> <li>• Guía para la resolución de situaciones problema</li> <li>• Actividades con Geogebra</li> </ul>
	Diseño de actividad: Distancia entre dos puntos	<b>Implicó:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información.</li> <li>• Búsqueda y selección de recursos.</li> </ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de imágenes, gráficas, etc.</li> </ul> <p><b>Se incluye:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría</li> <li>• Ejercicios de práctica</li> <li>• Situaciones problema</li> <li>• Guía para la resolución de situaciones problema.</li> <li>• Actividades con Geogebra.</li> </ul>
<p>Reunión 9. Revisión por parte de la profesora de las actividades sistema de coordenadas, punto medio y distancia entre dos puntos.</p>	<p>Se señalaron y atendieron las correcciones sugeridas por la profesora.</p>
<p>Diseño de actividad: Lugar geométrico</p>	<p><b>Implicó:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información.</li> <li>• Búsqueda y selección de recursos.</li> <li>• Elaboración de imágenes, gráficas, etc.</li> </ul> <p><b>Se incluye:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría</li> <li>• Ejercicios de práctica</li> <li>• Situaciones problema</li> <li>• Guía para la resolución de situaciones problema.</li> <li>• Actividades con Geogebra</li> </ul>
<p>Diseño de actividad: Ángulo de inclinación y pendiente de la recta</p>	<p><b>Implicó:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información.</li> <li>• Búsqueda y selección de recursos.</li> <li>• Elaboración de imágenes, gráficas, etc.</li> </ul> <p><b>Se incluye:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría</li> <li>• Ejercicios de práctica</li> <li>• Situaciones problema</li> <li>• Guía para la resolución de situaciones problema</li> <li>• Actividades con Geogebra</li> </ul>

---

Diseño de la actividad: Circunferencia	<b>Implicó:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información.</li> <li>• Búsqueda y selección de recursos.</li> <li>• Elaboración de imágenes, gráficas, etc.</li> </ul> <b>Se incluye:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría</li> <li>• Ejercicios de práctica</li> <li>• Situaciones problema</li> <li>• Guía para la resolución de situaciones problema.</li> <li>• Actividades con Geogebra.</li> </ul>
Reunión 10. Revisión por parte de la profesora de las actividades lugar geométrico, pendiente de la recta, y circunferencia.	Se señalaron y atendieron las correcciones sugeridas por la profesora

Las actividades están organizadas según las etapas que se han distinguido en el proceso del proyecto; la primera fue conocer el contexto, que involucró desde conocer a las autoridades hasta investigar la ubicación y características de la escuela, ya que se encuentra en otro estado. Posteriormente, se realizó un diagnóstico para verificar la existencia de una problemática y proponer una estrategia para atenderla. Finalmente, se propuso el diseño de un cuadernillo que permitirá ayudar a los alumnos en la continuidad de la asignatura de Geometría Analítica y enfrentar los retos que representa el difícil acceso a recursos tecnológicos.

Estas etapas me han permitido poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la maestría en un escenario real; aunado a ello, considero que este proyecto representa un reto porque es un trabajo individual; sin embargo, me brinda la satisfacción de ayudar a una comunidad de alumnos con las habilidades que he desarrollado en este posgrado. Además, este proyecto me permitió ver que las necesidades de los alumnos van más allá de la tecnología, algunas veces requieren herramientas o material de apoyo impreso, pues todo depende de las características del contexto y las situaciones que atraviesan actualmente.

### 3.6.7 Instrumentos

El instrumento utilizado (ver apéndice A) corresponde a un fragmento del cuestionario titulado Jóvenes en Confinamiento propuesto por Sanmartín Ortí et al. (2020), el cual fue desarrollado para el proyecto De puertas adentro y pantallas afuera del Centro Reina Sofía sobre Adolescencia y Juventud, con el objetivo de analizar las repercusiones que la pandemia ha generado en el estilo de vida de los jóvenes entre 15 y 29 años, especialmente en el ámbito educativo, del hogar y laboral.

Un proyecto con enfoque cuantitativo como este utiliza instrumentos que han demostrado ser válidos y confiables en estudios previos (Hernández et al. 2014). En relación con ello, los autores de este instrumento declaran que lo implementaron con 1200 jóvenes por medio de un panel online con autoselección e identificaron que el instrumento tiene un  $p=q=0,50$  y con el nivel de confianza del 95,5% donde el error para los datos globales es del +2,8%.

Para este proyecto se utilizaron las secciones que se describen en la Tabla 3 con el objetivo de identificar problemáticas de los estudiantes respecto a las clases impartidas en modalidad a distancia; los apartados se seleccionaron pues su contenido está relacionado con las dificultades asociadas a los recursos tecnológicos y la continuidad de los estudios durante la pandemia. El cuestionario está conformado por once incisos, donde se encuentran preguntas cerradas las cuales tienen respuestas delimitadas y preguntas con posible multirrespuesta, donde el alumno puede elegir una o más opciones las cuales no son mutuamente excluyentes (Fernández et al, 2014).

**Tabla 3**

*Contenido del instrumento diagnóstico*

Bloque	Ítems	Contenido
Datos demográficos	1, 2 y 3	Edad, lugar de residencia y actividades.
Estudios	4, 5 y 6	Continuación de estudios durante el confinamiento, dificultades experimentadas para estudiar, grado de cumplimiento de objetivos académicos.

Usos tecnológicos	7, 8, 9, 10 y 11	Dispositivos tecnológicos utilizados, comunicación con personas del entorno, uso de la tecnología durante el confinamiento.
-------------------	------------------	---

### **3.6.8 Proceso de recolección de datos**

Como primer momento, se contactó al director de la institución para compartir el interés de realizar un proyecto para beneficiar a los alumnos. Posteriormente se estableció comunicación con la profesora de la asignatura de Geometría Analítica, quien externó haber identificado una problemática durante el periodo de confinamiento en su asignatura. Por lo tanto, se asignó esa asignatura para ser parte de este trabajo.

Se seleccionó un instrumento dirigido a los alumnos para verificar la problemática externada por la profesora. Dicho instrumento fue presentado y explicado durante una videoconferencia con los estudiantes, a quienes se les mencionó los objetivos del proyecto y la finalidad con la que se les invita a participar en el proceso de diagnóstico.

Posteriormente, se envió a los alumnos el instrumento diagnóstico por medio de una serie de archivos en formato WORD, PNG y un enlace de Google Forms, de manera que tengan diversas opciones para responder el cuestionario dependiendo su conectividad. Para atender los casos de los estudiantes con acceso limitado a internet, se envió al tutor del grupo el instrumento para que el los contactara, pues algunos alumnos no se conectan a las clases virtuales y es complicado establecer comunicación con ellos. El periodo de recolección de datos tuvo una duración de una semana y se obtuvieron respuestas de la participación de 65 estudiantes.

### **3.6.9 Proceso de análisis de datos**

Para el análisis de datos se vació la información obtenida en una tabla de EXCEL y se realizó un análisis estadístico descriptivo por medio de frecuencias y porcentajes.

### **3.6.10 Resultados del diagnóstico**

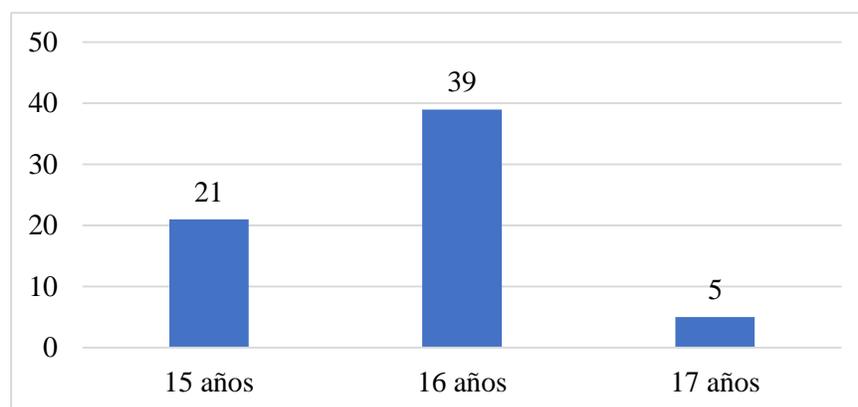
En este apartado se desglosan los resultados de las diferentes secciones del instrumento aplicado:

### Resultados en la sección 1: Datos demográficos

La sección uno del instrumento tiene como objetivo analizar características de edad, residencia y actividades que realizan los alumnos. En las figuras 1, 2 y 3 se presentan los resultados acerca de estos aspectos.

#### Figura 1

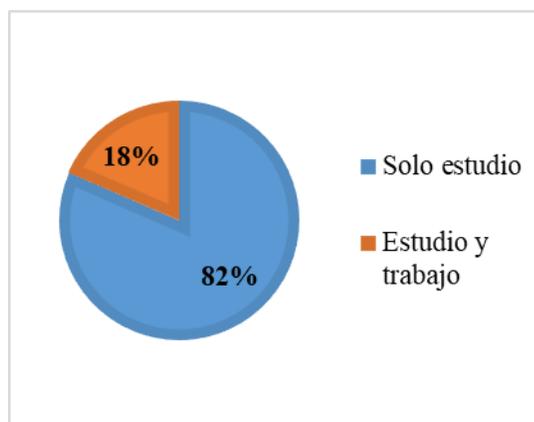
*Gráfico de frecuencias para la edad de los alumnos participantes*



Se encontró que 21 estudiantes tienen 15 años (equivalente al 32.3% del total de participantes), 39 señalan tener 16 años (60% de los encuestados) y 5 indican tener 17 años (7.7% de los alumnos).

#### Figura 2

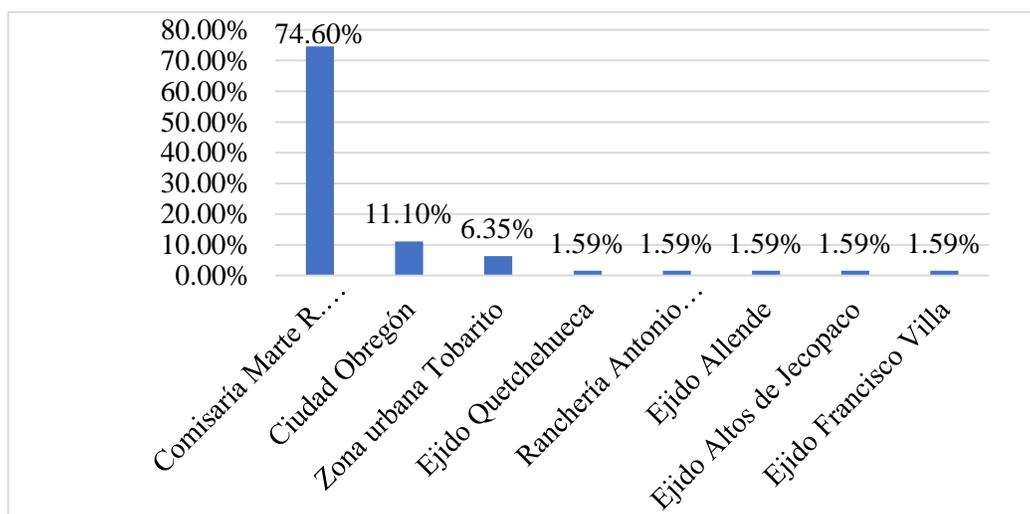
*Representación de las actividades que realizan los estudiantes*



También, de la figura 2 se concluye que el 82% (53 participantes) se dedica a estudiar, pero el 18% (12 participantes) distribuye su tiempo en actividades educativas y laborales.

**Figura 3**

*Lugar de residencia de los alumnos participantes*



Además, el 74.60% habita en la Comisaría Marte R. Gómez y Tobarito, zona donde se encuentra la institución donde se desarrolla este proyecto, y el resto de los alumnos reside en zonas aledañas como se observa en la Figura 3.

Se concluye que al presentarse alumnos con actividades adicionales a las educativas y que además viven en zonas lejanas a la institución, sería conveniente contar con material de apoyo para utilizar cuando no puedan asistir a una sesión de clase, ya sea por cuestiones de transporte, climatológicas o de salud.

### **Resultados en la sección 2: Usos tecnológicos**

A continuación, se presentan las gráficas y conclusiones de los resultados de la sección dos del instrumento, donde analizaron los dispositivos que utilizan los estudiantes tanto en porcentajes como frecuencias (Tabla 4).

**Tabla 4**

*Dispositivos que utilizan los estudiantes para comunicarse*

<b>Dispositivos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje de alumnos</b>
---------------------	-------------------	------------------------------

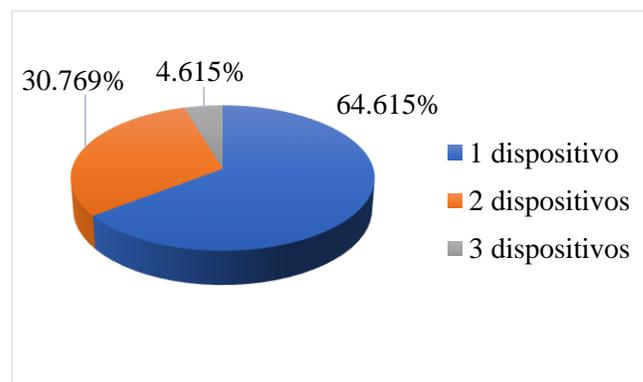
Teléfono móvil	64	98.4%
Laptop	18	27.6%
Computadora de escritorio	5	7.6%
Tablet	4	6.1%

Se identifica que los estudiantes utilizan diversos dispositivos para comunicarse, siendo el más frecuente teléfono móvil como se observa en la Figura 4 y la Tabla 3, pues 64 estudiantes cuentan con este dispositivo, lo cual representa el 98.4% de los participantes; el 27.6% (18 estudiantes) utiliza laptop y los menos utilizados son la computadora de escritorio (empleada por 5 estudiantes) y tablet (únicamente utilizada por 4 estudiantes).

Asimismo, se indagó sobre la cantidad de dispositivos que emplean los participantes, con la finalidad de conocer las opciones de acceso que tienen a los contenidos educativos (Figura 4).

#### Figura 4

*Cantidad de dispositivos que utilizan los estudiantes para comunicarse*



Es importante mencionar que la mayoría de los estudiantes; es decir, el 64.6% equivalente a 42 alumnos, cuenta únicamente con teléfono móvil para comunicarse; sin embargo, se detectaron algunos casos de estudiantes que cuentan con más de un dispositivo. Se identifica que el 30.7% (20 participantes) cuenta con dos dispositivos y el 4.61% (3 participantes), con 3 dispositivos.

De igual modo, en la Tabla 5 pueden observarse las diferentes combinaciones que presentaron los alumnos en cuanto a la diversidad de dispositivos utilizados.

**Tabla 5**

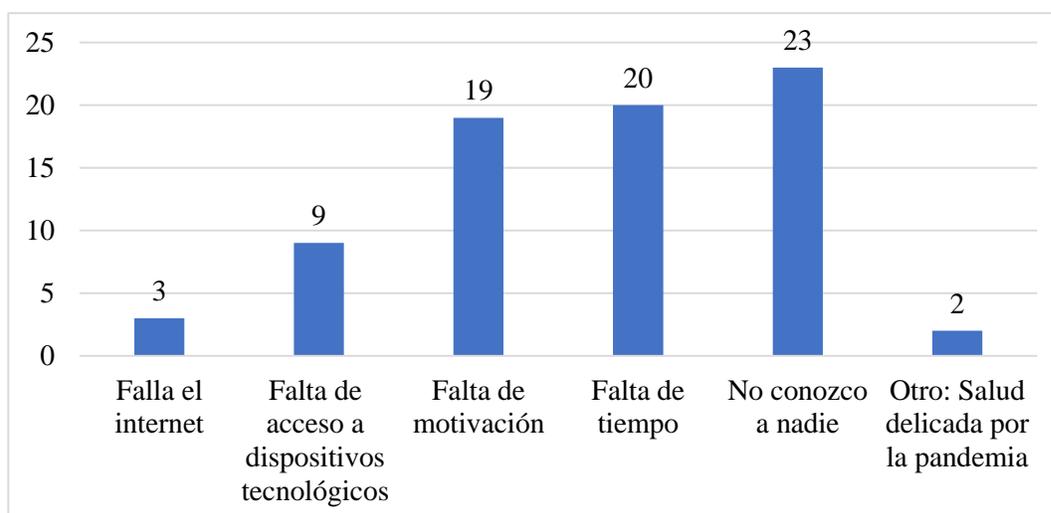
*Combinaciones de dispositivos que utilizan los estudiantes para comunicarse*

<b>Cantidad de dispositivos</b>	<b>Combinación de dispositivos</b>	<b>Cantidad de alumnos</b>
<b>1</b>	• Teléfono móvil	41
	• Laptop	1
<b>2</b>	• Teléfono móvil	2
	• Computadora de escritorio	
	• Teléfono móvil	15
<b>3</b>	• Laptop	
	• Teléfono móvil	3
	• Tablet	
	• Teléfono móvil	2
	• Laptop	
	• Computadora de escritorio	
	• Teléfono móvil	1
	• Tablet	
	• Computadora de escritorio	

A pesar de que todos los estudiantes que participaron en el estudio cuentan con al menos un dispositivo de comunicación, en su mayoría presentaron dificultades para mantener contacto con personas fuera de su núcleo familiar (ver Figura 5).

**Figura 5**

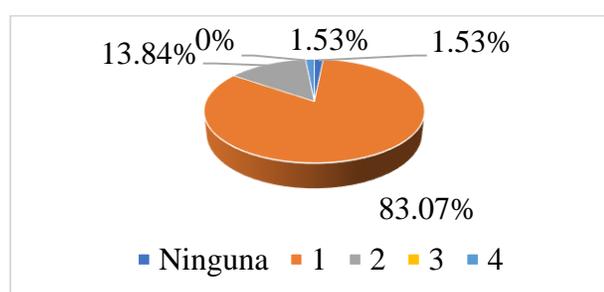
*Dificultades que enfrentan los estudiantes para la comunicación*



Entre las dificultades más comunes se encuentran el no conocer a nadie, falta de tiempo y motivación, seguido de la falta de acceso a dispositivos tecnológicos e internet; del mismo modo, dos estudiantes indicaron que aspectos de la salud durante la pandemia los mantuvieron incomunicados y únicamente un estudiante señaló no tener ninguna dificultad para comunicarse con otras personas. También se presentaron casos donde los alumnos enfrentan más de una dificultad, tal como se muestra en la Figura 6.

**Figura 6**

*Cantidad de dificultades que presentan los alumnos para comunicarse*



Se observa que el 13.84% (9 alumnos) indica dos dificultades y el 1.53% (1 alumno), cuatro dificultades; para una mejor representación en la Tabla 6 se desglosan las diferentes combinaciones señaladas por los alumnos.

**Tabla 6**

*Combinaciones de dificultades que enfrentan los estudiantes para comunicarse*

Cantidad de dificultades	Combinaciones de dificultades	Cantidad de alumnos
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguna</li> </ul>	1
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta el internet</li> <li>Falta de acceso a dispositivos tecnológicos</li> <li>Falta de motivación</li> <li>No conozco a nadie</li> <li>Falta de tiempo</li> </ul>	2 6 13 14 17

---

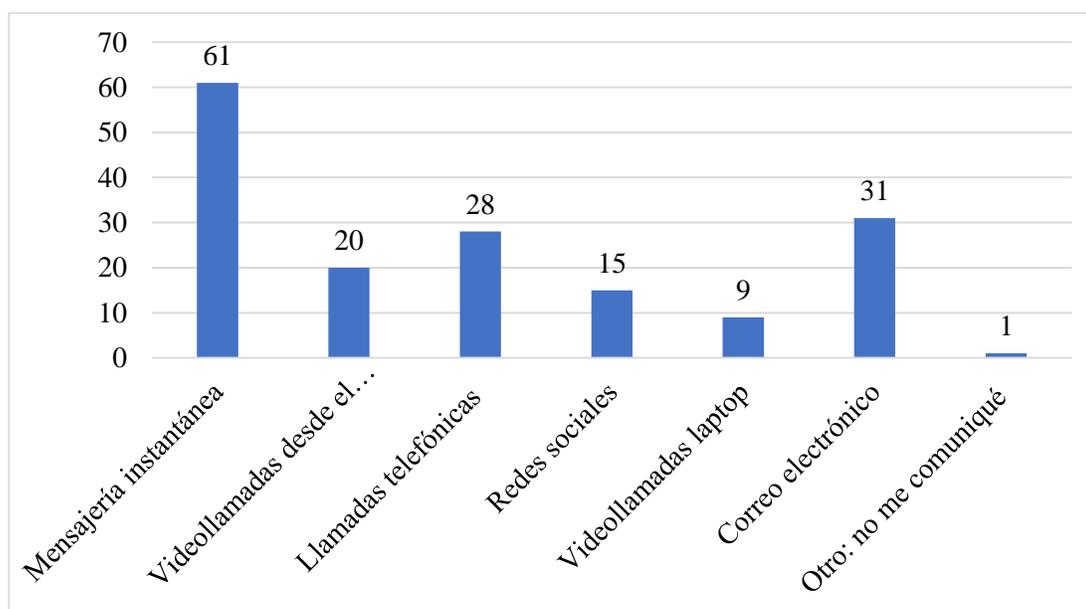
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otro: Salud delicada por la pandemia</li> </ul>	2
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de acceso a dispositivos tecnológicos</li> <li>• Falta de internet</li> <li>• Falta de tiempo</li> <li>• No conozco a nadie</li> <li>• No conozco a nadie</li> <li>• Falta de acceso a dispositivos tecnológicos</li> </ul>	1 2 2 1
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de motivación</li> <li>• No conozco a nadie</li> <li>• Falta de tiempo</li> <li>• Falta de motivación</li> <li>• No conozco a nadie</li> <li>• Falta de acceso a dispositivos tecnológicos</li> </ul>	5 1

---

También, se analizaron los medios de comunicación empleados por los alumnos, pues estas se consideran posibles vías para hacerles llegar la propuesta a desarrollar (Figura 7).

### Figura 7

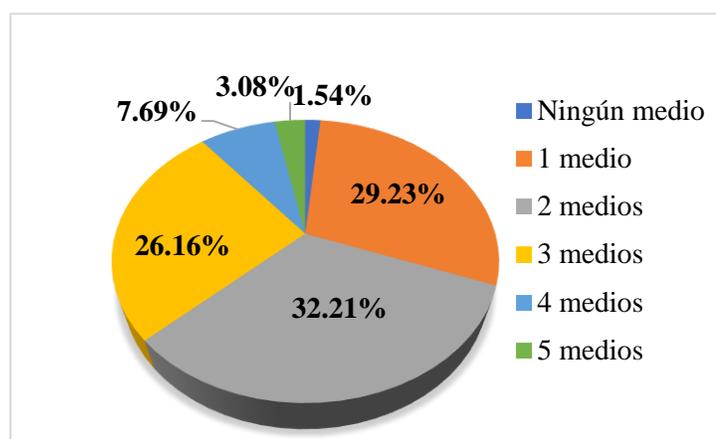
*Medios de comunicación utilizados por los alumnos en el ámbito educativo durante la pandemia*



Se identificó que el más utilizado es la mensajería instantánea como mensajes de texto y WhatsApp, seguido del correo electrónico y las llamadas telefónicas. También, se presentaron estudiantes que cuentan con más de un dispositivo (Figura 8).

**Figura 8**

Cantidad de medios de comunicación empleados por los alumnos



El diagnóstico arrojó que el 1.54% (1 participante) no utiliza ningún medio de comunicación; 29.23% (19 participantes) emplea un medio, 32.21% indica dos medios (21 participantes), 26.26% (17 participantes) señala tres medios, 7.69% (5 participantes) respondió cuatro medios y el 3.08% (2 participantes) menciona utilizar cinco medios (ver Figura 8).

En la Tabla 7 pueden observarse las diferentes combinaciones de medios que los alumnos indicaron emplear para comunicarse.

**Tabla 7**

*Combinaciones de medios de comunicación empleados por los alumnos*

Cantidad de medios	Medios	Cantidad de alumnos
0	NA	1
1	• Mensajería instantánea	17

---

2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Videollamadas desde el celular</li> <li>• Llamadas telefónicas</li> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Mensajería instantánea</li> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Mensajería instantánea</li> <li>• Llamadas telefónicas</li> <li>• Mensajería instantánea</li> <li>• Redes sociales</li> <li>• Mensajería instantánea</li> <li>• Videollamadas desde el celular</li> <li>• Mensajes a través de las redes sociales</li> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Mensajería instantánea</li> <li>• Videollamadas desde laptop o computadora de escritorio</li> </ul>	<p>2</p> <p>1</p> <p>12</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensajería instantánea</li> <li>• Llamadas telefónicas</li> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Mensajería instantánea</li> <li>• Redes sociales</li> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Mensajería instantánea</li> <li>• Redes sociales</li> <li>• Videollamadas laptop</li> <li>• Mensajería instantánea</li> <li>• Videollamadas desde el celular</li> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Mensajería instantánea</li> <li>• Videollamadas desde el celular</li> <li>• Llamadas telefónicas</li> <li>• Mensajería instantánea</li> <li>• Videollamadas desde el celular</li> <li>• Mensajes a través de las redes sociales</li> <li>• Mensajería instantánea</li> <li>• Videollamadas desde laptop o computadora de escritorio</li> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Mensajería instantánea</li> <li>• Llamadas telefónicas</li> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Videollamadas desde laptop</li> <li>• Mensajería instantánea</li> <li>• Redes sociales</li> </ul>	<p>1</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>7</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>1</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Mensajería instantánea</li> <li>• Llamadas telefónicas</li> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Videollamadas desde laptop</li> <li>• Mensajería instantánea</li> <li>• Redes sociales</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p>

---

---

	• Correo electrónico	
	• Videollamadas desde laptop	
	• Mensajería instantánea	1
	• Videollamadas desde el celular	
	• Mensajes a través de las redes sociales	
	• Correo electrónico	
	• Mensajería instantánea	2
	• Videollamadas desde el celular	
	• Videollamadas desde laptop o computadora de escritorio	
5	• Correo electrónico	
	• Mensajería instantánea	2
	• Videollamadas desde el celular	
	• Llamadas telefónicas	
	• Mensajes a través de las redes sociales	
	• Videollamadas desde laptop o computadora de escritorio	

---

Se concluye que el material impreso a desarrollar se diseñe de tal modo que los alumnos puedan utilizar el teléfono móvil para enviar sus respuestas de las actividades; ya sea por mensajes de texto, WhatsApp o correos, ya que el celular es el dispositivo con el que más alumnos cuentan y la mensajería instantánea, en conjunto con el correo electrónico, son los medios más utilizados para la comunicación. Sin embargo, también pueden agregarse elementos complementarios como enlaces donde los alumnos puedan ingresar desde otros dispositivos, de modo que, aquellos que cuentan con más herramientas tecnológicas puedan utilizarlas como apoyo durante su aprendizaje.

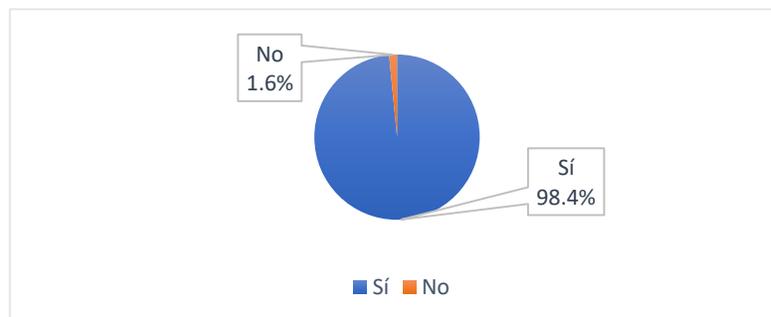
Es importante que el diseño del material impreso contenga elementos que favorezcan la motivación para realizar las actividades contenidas; por ejemplo, contextos de interés para el alumno que despierten su curiosidad y, a su vez, promuevan la comunicación entre profesor-alumno por medio de espacios de retroalimentación que pueden ofrecerse a través de los medios de comunicación más utilizados por los alumnos.

### **Resultados en la sección 3: Estudios**

En esta sección se presentan los resultados de los datos recabados en la sección tres del instrumento, correspondiente a las dificultades para la continuidad de los estudios durante la pandemia (ver figura 10).

### Figura 9

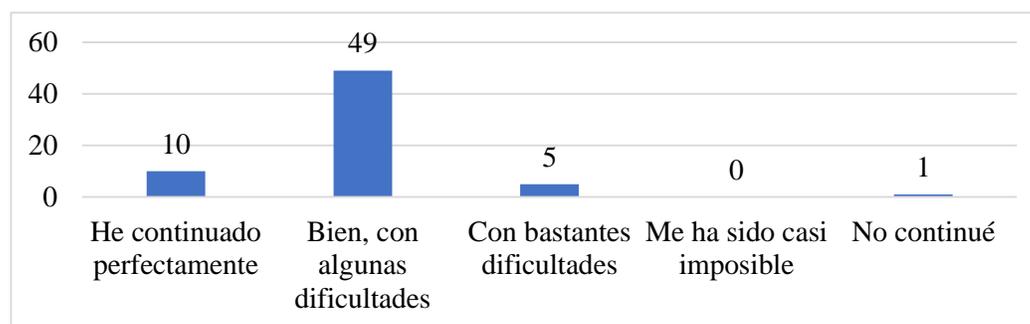
#### *Continuidad de los estudios durante el confinamiento*



Se concluye que el 98.4 % (equivalente a 64 alumnos) pudo continuar con sus estudios en la modalidad a distancia que se empleó durante la pandemia y únicamente el 1.6% (equivalente a un estudiante) no pudo continuar con sus estudios en el semestre inmediato anterior (ver Figura 9).

### Figura 10

#### *Medida de dificultades para la continuidad de los estudios*



A pesar de ello, el 84.61% equivalente a 55 estudiantes han continuado sus estudios enfrentando dificultades en diversas medidas, tal como se presenta en la Figura 10. Solo el 15.38% (10 alumnos) continuó sin enfrentar ninguna dificultad, mientras que el 75.38% (49 alumnos) enfrentó algunas dificultades, el 7.69% (5 estudiantes) enfrentaron bastantes dificultades y el 1.53% (1 alumno) no pudo continuar sus estudios del semestre inmediato anterior. Adicionalmente, Se cuestionó a los participantes acerca de los diferentes obstáculos y

adversidades que enfrentaron para mantener un buen desempeño escolar (Ver Tabla 8 y Figura 11)

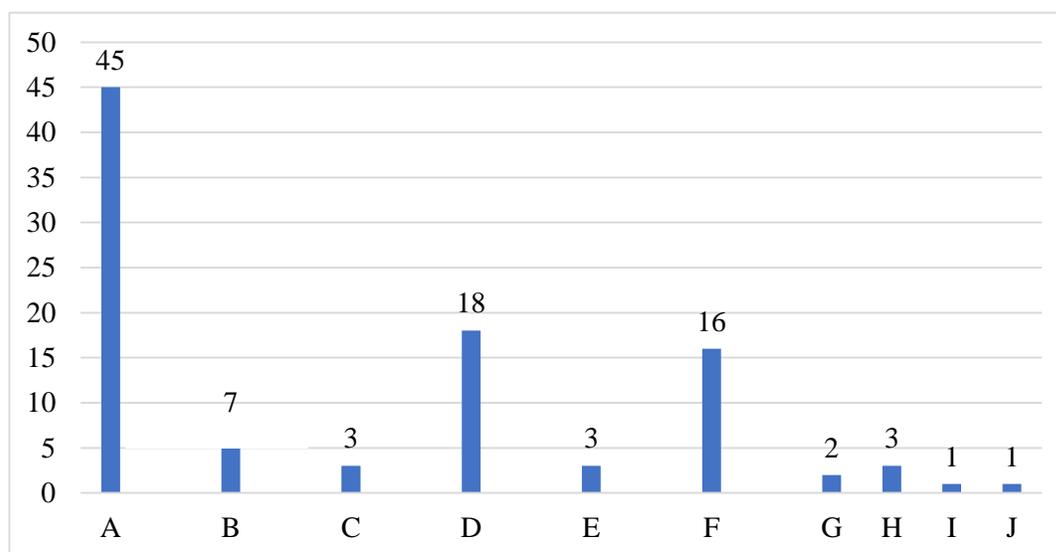
**Tabla 8**

*Clave para identificar las dificultades para continuar los estudios*

Clave	Dificultad
A	La conexión de internet no es buena
B	No tengo internet
C	No tengo dispositivos electrónicos propios
D	No sé cómo utilizar las herramientas online
E	No sé cómo utilizar los dispositivos electrónicos
F	Me resulta difícil seguir las clases online
G	Otra: No comprendo varios temas y no tengo la ayuda para resolverlo
H	Otra: Ninguna dificultad
I	Otra: Tengo trabajo
J	Otra: Falta de ánimos

**Figura 11**

*Dificultades que enfrentan los alumnos para continuar con los estudios durante la pandemia*

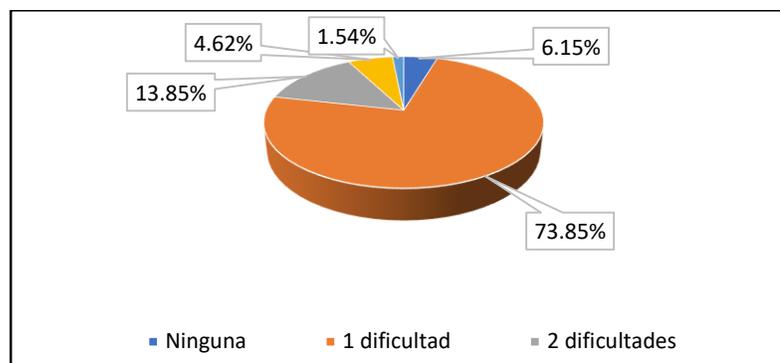


Entre las dificultades para continuar con los estudios durante la educación en pandemia se encuentra como la más frecuente la mala conexión a internet, seguida de falta de conocimiento para utilizar las herramientas online y dificultad para dar seguimiento a las clases online; también los alumnos agregaron otras respuestas como falta de ánimos u obstáculos por el trabajo (ver

Tabla 6 y Figura 11). Aunado a ello, algunos alumnos indicaron enfrentar más de una dificultad como se observa en la Figura 12.

**Figura 12**

*Cantidad de dificultades que enfrentan los alumnos para continuar con sus estudios durante la pandemia*



Aunque el 6.15% no enfrenta ninguna dificultad y el 73.85% solo presenta una dificultad, el 13.85% enfrenta dos dificultades, el 4.62% señala 3 dificultades y el 1.54% indica 4 dificultades. Así mismo, en la Tabla 9 se desglosan las diversas combinaciones de dificultades que enfrentan los estudiantes.

**Tabla 9**

*Combinaciones de dificultades que enfrentan los alumnos para continuar con sus estudios durante la pandemia*

Cantidad de dificultades	Combinaciones de dificultades	Cantidad de alumnos
<b>Ninguna</b>	• Otra: Ninguna dificultad	3
	<b>1</b>	
<b>1</b>	• La conexión de internet no es buena	32
	• No sé cómo utilizar los dispositivos electrónicos	1
	• No tengo dispositivos electrónicos propios	1
	• No tengo internet	5
	• Me resulta difícil seguir las clases online	6
	• Otra: Falta de ánimos	1
	• Otra: No comprendo varios temas y no tengo la ayuda para resolverlo	2
	<b>2</b>	
	• La conexión de internet no es buena	6
	• Me resulta difícil seguir las clases online	
• La conexión de internet no es buena	2	

---

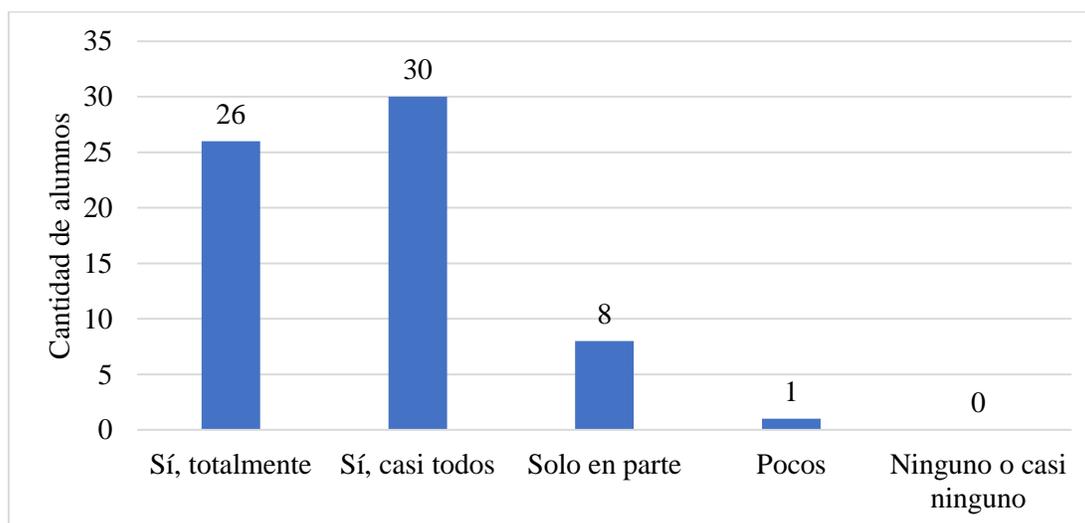
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No tengo dispositivos electrónicos propios</li> <li>• Me resulta difícil seguir las clases online</li> </ul>	1
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otra: Tengo trabajo</li> <li>• La conexión de internet no es buena</li> <li>• No sé cómo utilizar las herramientas online</li> <li>• Me resulta difícil seguir las clases online</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión de internet no es buena</li> <li>• No sé cómo utilizar las herramientas online</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No sé cómo utilizar los dispositivos electrónicos</li> <li>• La conexión de internet no es buena</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No sé cómo utilizar los dispositivos electrónicos</li> <li>• Me resulta difícil seguir las clases online</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión de internet no es buena</li> <li>• No tengo internet</li> </ul>	1
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No sé cómo utilizar las herramientas online</li> <li>• La conexión de internet no es buena</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No tengo internet</li> <li>• No sé cómo utilizar las herramientas online</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Me resulta difícil seguir las clases online</li> </ul>	

---

A pesar de las dificultades que enfrentan estos alumnos para continuar con sus estudios, se les cuestionó acerca de sus expectativas para cumplir sus objetivos académicos en el semestre en curso, el cual se imparte de manera virtual y presencial alternadamente (ver figura 13).

**Figura 13**

*Expectativas sobre el cumplimiento de los objetivos académicos*

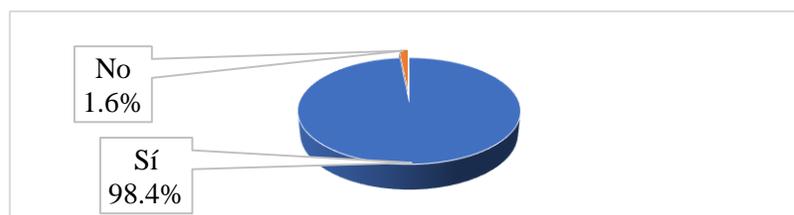


El 40% (26 estudiantes) indica creer que cumplirá sus objetivos completamente, el 46.15% (30 estudiantes) señala esperar cumplir casi todos sus objetivos, el 12.3% (8 estudiantes) espera cumplirlos solo en parte y el 1.53% (1 estudiante) considera que cumplirá muy pocos.

Para concluir con esta sección, se cuestionó a los estudiantes sobre su interés y opinión acerca de la necesidad de contar con materiales impresos para dar continuidad con sus estudios (ver Figura 14).

### Figura 14

*Opinión sobre el material impreso para Geometría analítica y su relación el cumplimiento de los objetivos académicos.*



Ante ello, 98.4% (64 alumnos) expresa que contar con material impreso para la asignatura de geometría analítica favorecería el cumplimiento de los objetivos que se han planteado para el área de Matemáticas (ver figura 14).

De manera general, se identifica la necesidad de generar un material de apoyo que pueda adaptarse a las características de los alumnos inscritos en esta institución; pues se observa una diversidad donde hay estudiantes que sí cuentan con dispositivos tecnológicos e internet, pero también hay otros con recursos tecnológicos, pero sin internet, y otros tantos alumnos con mala conexión a la red y además falta de dispositivos, entre otras dificultades y características. Es por ello, que en este escenario diverso es importante generar herramientas que sean de utilidad para la mayor cantidad de alumnos posible.

Se concluye que diseñar un material impreso de apoyo para los alumnos como un cuadernillo de actividades podría favorecer su continuidad y desempeño en la asignatura de Geometría Analítica, considerando un diseño que incluya actividades que no requieran de internet para ser realizadas, pues la mayoría tiene dificultades con la calidad de su red, y además,

considerar actividades complementarias donde sí puedan utilizar el internet como apoyo, ya que el acceso a la red es un factor al que algunos si tienen acceso. También es necesario incluir secciones de teoría donde los alumnos puedan tener un entendimiento conceptual de los temas que les brinde fundamentos para realizar las actividades; esto considerando que algunos alumnos no tienen internet para realizar búsquedas de información.

Es importante mencionar que, al contar con alumnos dispuestos a trabajar en su desempeño escolar, el material propuesto a desarrollar es conveniente pues les ofrece un medio para mantener la continuidad de sus estudios cuando por diversos motivos no puedan asistir a la escuela o no tengan acceso a las clases virtuales; siendo una vía de motivación para seguir mejorando en la asignatura a pesar de las adversidades.

### 3.6.11 Diseño de la propuesta

A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico y las recomendaciones desde la literatura especializada, se diseñó un cuadernillo para el alumno organizado como se presenta en la Tabla 10.

**Tabla 10**

*Contenidos del cuadernillo*

<b>ACTIVIDADES</b>
Portada y presentación de las secciones del cuadernillo (ver apéndice B)
Punto medio (ver apéndice C)
Distancia entre dos puntos (ver apéndice D)
Lugar geométrico (ver apéndice E)
Ángulo de inclinación y pendiente de la recta (ver apéndice F)
Circunferencia (ver apéndice G)

Es importante mencionar que en este trabajo se desarrollaron las actividades de la Tabla 10; sin embargo, el cuadernillo está compuesto por adicionalmente por actividades que fueron diseñadas en el marco de un proyecto complementario a este, titulado “Diseño de un cuadernillo de apoyo para el profesor en la enseñanza a distancia de la geometría analítica”, el cual es desarrollado por una compañera de la maestría donde se reporta la problemática desde la perspectiva docente y se anexan otras actividades. Para consultar el cuadernillo completo se puede acceder al siguiente enlace:

<https://drive.google.com/drive/folders/1auOwep57IMjR3i47drphuM798qLJR7T4?usp=sharing>

Cada una de las actividades desarrolladas en este trabajo posee una estructura similar, pues se organizan en cuatro secciones importantes:

- **Explicación del tema:** En esta sección se presenta la información conceptual del tema, algunos datos históricos, procesos para construir fórmulas y ejemplos para que los alumnos puedan resolver los siguientes apartados.
- **Momento de practicar:** En este apartado se incluyen ejercicios para poner en práctica los algoritmos aprendidos en la sección de explicación.
- **Usemos Geogebra:** Se incluyen enlaces a ejercicios que se encuentran en este software, con la finalidad de que el estudiante explore para analizar los conceptos matemáticos y realice ejercicios que le proporcionen una retroalimentación inmediata. Sin embargo, en caso de tener dificultades para acceder a los enlaces web, los ejercicios se pueden resolver a lápiz y papel en el espacio designado en esta sección, pues se incluyen las capturas de pantalla de los ejercicios.
- **Situaciones problema:** Se presenta una situación problema, la cual requiere de utilizar en situaciones reales todo aquello aprendido en las secciones anteriores, estos problemas requieren de la abstracción y análisis de la información. Cada problema incluye una guía de preguntas, basadas en el método de resolución de problemas de George Pólya, que permiten al estudiante construir una estrategia para determinar la solución adecuada.

## **Capítulo IV. Análisis de la experiencia adquirida**

### **4.1 Cambios en la práctica educativa a partir de la práctica profesional**

Previo a cursar esta maestría y desarrollar este proyecto, consideraba que la labor docente, específicamente en el área de matemáticas, implicaba únicamente ir adaptando las estrategias de enseñanza dependiendo de las cualidades que personalmente observaba en los estudiantes; sin embargo, hoy me doy cuenta que esta selección de estrategias y recursos es arbitraria o desde la percepción única del profesor, pues es necesario utilizar procesos de indagación que tengan rigor científico para llevar a cabo procesos de diagnóstico que reflejen las características más apegadas a la realidad de los estudiantes y permitan identificar aquellas dificultades por las que atraviesan.

Tal como plantean Sabariego Puig et al. (2020), los docentes innovadores requieren desarrollar una perspectiva crítica acerca de su realidad educativa para identificar problemáticas vigentes; además, necesitan emplear técnicas de investigación para validar dichas problemáticas y generar soluciones de calidad.

También, como consecuencia de la práctica profesional pude tener la experiencia de utilizar el método de resolución de problemas de Pólya, descrito en la literatura, para ser aplicado en un material tangible; por ello, he reflexionado sobre la importancia de utilizar la teoría, modelos, o estrategias propuestas en la investigación para mejorar los procesos que se viven en el aula.

### **4.2 Cambios en los supuestos y bases teóricas de la actividad profesional.**

El proyecto desarrollado durante la práctica profesional me ha generado nuevas perspectivas sobre todos los aspectos que implican el ejercicio profesional como docente innovador; en consecuencia, desde mi panorama, desempeñarse como profesor involucra apropiarse de características de investigador con el fin de intervenir en un escenario educativo para atender problemáticas que requieren ser atendidas de manera específica. En relación con ello, la Unesco (2016) indica que las propuestas generadas por los docentes requieren representar un impacto transformador en la estructura de una institución, a nivel de aula o inclusive que transforme el sistema escolar.

Desde mi percepción, ser un profesor con características innovadoras y de investigación será capaz de analizar las necesidades de sus estudiantes, utilizar resultados de investigación para

desarrollar estrategias o materiales novedosos que lo mantengan actualizado con lo que se aporta en la comunidad docente y reflexionará sobre su práctica para mejorar constantemente. Esto beneficia de diversas maneras a los estudiantes; dado que, a pesar de las problemáticas que enfrenten, existe la posibilidad de que los profesores determinen una estrategia para apoyarlos, lo que puede conducir a atender en alguna medida el rezago educativo, la exclusión escolar o dificultades de aprendizaje.

Particularmente, ser profesor innovador va más allá de utilizar herramientas tecnológicas de última generación, requiere de identificar las necesidades que presentan los estudiantes y plantear una propuesta para darle solución, a través de la implementación de una herramienta tecnológica, desarrollando materiales, programas o cursos de capacitación que posean características que vayan de acuerdo con los alumnos y la institución donde se presenta la situación.

#### **4.3 Cambios en los procedimientos o modos de actuar ante los problemas de la práctica**

Actualmente soy más consciente de todos los factores del contexto que pueden afectar a los alumnos; Hernández Flores et al. (2020) mencionan que se deben considerar aspectos como las posibilidades de movilidad, estatus socioeconómico, calidad de la interacción docente-alumno, la infraestructura de la escuela, acceso a dispositivos tecnológicos, contexto familiar, etc. Esto me ha provocado ser empática con todos los agentes que están involucrados en la educación y me permite visibilizar todos los elementos que un profesor debe contemplar al momento de planear sus cursos y la importancia de analizar a los alumnos de manera integral considerando sus características cognitivas, emocionales y sociales.

Para desempeñar lo anterior, procuraré mi actualización e indagación constante, siempre cuestionando y autoevaluando mi práctica, especialmente durante eventos históricos como la crisis sanitaria que ha obligado a todos los profesores y alumnos a adaptarse; de manera particular, me condujo a desarrollar características resilientes para mantener un buen desempeño durante las prácticas y mientras trabajaba en superar los obstáculos y dificultades que se presentaron.

Todo lo anterior, ha tenido como consecuencia el desarrollar en mí la necesidad de pertenecer a la comunidad de profesores que brinda apoyo a colegas al compartir sus experiencias en aula y conocer el trabajo de otros colegas, pues esto amplía el panorama sobre

todas las posibilidades de nuevas implementaciones que se pueden llevar a cabo en el escenario propio. Uno de los aspectos más gratos de esta experiencia ha sido el colaborar con otros profesionales, compartiendo ideas y conocimientos con el fin de apoyar a los estudiantes en sus necesidades.

En otro sentido, para desempeñar esta profesión de manera responsable, he robustecido mis conocimientos acerca del proceso de investigación, particularmente con un enfoque cuantitativo; también he aprendido sobre la construcción de instrumentos de diagnóstico y maneras de asegurar su validez y confiabilidad. Estos son conocimientos que serán valiosos para aplicar en las aulas futuras donde ejerza la docencia.

#### **4.4 Necesidades de mejora detectadas respecto de la propia práctica profesional**

Parte de mi crecimiento como docente radica en reconocer las áreas de mejora que poseo para atenderlas durante mi formación continua. Principalmente aún tengo mucho que aprender de la investigación cualitativa, que me permitirá analizar problemáticas desde otros enfoques, de este modo, tengo el compromiso de continuar desarrollando mis conocimientos en el área de investigación.

La innovación curricular es otro aspecto que considero necesario fortalecer en mi práctica, pues tuve la experiencia de desarrollar un proyecto de esta naturaleza en el segundo semestre de la maestría; sin embargo, el tiempo destinado a su desarrollo correspondió menos de un semestre y las condiciones de la pandemia limitaron el alcance del trabajo; por ello me gustaría explorar y profundizar en el área curricular, específicamente conocer que se está proponiendo para el aprendizaje de las matemáticas.

También, me gustaría indagar más acerca de diferentes proyectos de innovación pedagógica que se hayan aplicado en diversas partes del país y alrededor del mundo; pues esto podría brindarme nuevas ideas aplicables en las instituciones donde labore.

## **Capítulo V. Análisis de los alcances logrados con respecto al plan de prácticas**

### **5.1 Reflexión de las tareas realizadas**

Realizar la práctica profesional me permitió poner en práctica diversos conocimientos adquiridos desde el primer semestre de la maestría, como el concepto de innovación pedagógica y la selección e implementación de instrumentos para realizar un diagnóstico de necesidades. Además, me permitió articular conocimientos propios de la Educación Matemática que se adquirieron durante la licenciatura; por ello, esta experiencia resulta significativa para mi formación profesional y me brinda un panorama acerca de las estrategias o productos que puedo desarrollar en el futuro para atender las necesidades de los estudiantes.

Es interesante haber desempeñado la práctica profesional de manera individual, pues a lo largo de la maestría los proyectos se realizaron en conjunto con otros compañeros; por ello, percibí que pude aplicar tanto los conocimientos brindados por el programa educativo como aquellas estrategias de organización y trabajo que aprendí de otros alumnos de la maestría.

Así mismo, la pandemia constituyó un contexto adverso para desarrollar las actividades; sin embargo, el uso de las herramientas de comunicación remota permitió la colaboración con profesoras del estado de Sonora y resulta satisfactorio haber generado un beneficio para un grupo de estudiantes que se encuentra a más de tres mil kilómetros de distancia.

### **5.2 Conocimiento adquirido**

En gran medida el desarrollo satisfactorio de la práctica se debió a los conocimientos adquiridos en los diferentes ámbitos abordados en las asignaturas que conforman la maestría en innovación educativa. Durante el primer semestre tuve un acercamiento conceptual y práctico hacia la innovación educativa y proyectos de desarrollo, de igual modo, cursé una asignatura que me permitió aprender estrategias para buscar información confiable en la red, empleando cadenas de búsqueda y repositorios de calidad, lo cual me ha servido incluso en el desarrollo de este trabajo. Esto atiende a los planteamientos de García et al. (2021), donde señalan la importancia del desarrollo de habilidades docentes en la búsqueda, selección y validación de información en la red para implementar estrategias innovadoras con el uso de herramientas y resultados de investigación actuales.

El segundo semestre se caracterizó por permitirme diferenciar la innovación pedagógica de la curricular, también adquirí conocimientos sobre la elaboración de instrumentos de

diagnóstico con enfoque cuantitativo, incluyendo técnicas para asegurar su validez y confiabilidad que permitan detectar necesidades específicas en los centros educativos. Así, se contribuye al desarrollo de habilidades investigativas docentes para mejorar la práctica; las cuales permiten articular fundamentos de investigación con el ejercicio docente para colocar al profesor como un elemento fundamental en la propuesta de soluciones innovadoras ante situaciones críticas en el aula (Sabariego Puig et al. 2020).

Todo lo anterior se articuló con las actividades que conformaron la experiencia de práctica profesional, pues se retomaron las implicaciones para desarrollar un proyecto de innovación de la práctica pedagógica y se profundizó acerca de diversos conocimientos. Por ejemplo, la delimitación del marco de referencia conllevó el análisis de conceptos como brecha digital, competencias en nivel bachillerato y método de resolución de problemas de Polya. También, pude conocer la estructura, planes de estudio, misión, visión y valores tanto del ITSON como del CBTA núm. 38; lo que me permite reflexionar sobre las estrategias de trabajo que siguen diversas instituciones a lo largo del país y me hace visibles las múltiples posibilidades acerca de las instituciones donde mi ejercicio profesional podría impactar.

Aunado a los conocimientos generales anteriores, también adquirí conocimientos específicos del contexto donde se desenvuelven los alumnos participantes, con el fin de incorporarlos al cuadernillo desarrollado, como diferentes tipos de sembrados, muestreo de suelo y situaciones a las que podrían enfrentarse en su campo laboral.

### **5.3 Competencias desarrolladas**

Llevar a cabo la práctica profesional que se reporta en esta memoria me permitió desarrollar las competencias asociadas al área de innovación de la práctica pedagógica, las cuales corresponden al uso de modelos de innovación para atender problemas en el ámbito educativo y el diseño de ambientes de aprendizaje en modalidades convencionales o no convencionales, empleando las tecnologías de la información y comunicación (FEUADY, 2022).

En este sentido, se atendió una problemática asociada a la enseñanza y aprendizaje de la Geometría Analítica en nivel bachillerato, a través del desarrollo de un material que puede ser utilizado en su versión digital e impresa con la finalidad de mantener contacto y diálogo con los estudiantes que por algún motivo han tenido dificultades para continuar con sus estudios durante la pandemia; es importante mencionar que a pesar de ser un material impreso donde no es indispensable que los alumnos utilicen tecnología para resolverlo, las TIC tomaron un papel

importante en su elaboración, al permitir la comunicación con la profesora del grupo para delimitar las características del material y la selección de las herramientas de creación de contenido como imágenes para ilustrar el cuadernillo.

También se contribuyó al desarrollo de competencias disciplinares que forman parte del perfil de egreso de la maestría, entre las cuales se incluye la fundamentación de la práctica educativa, el uso de la investigación educativa y el diagnóstico de la realidad socioeducativa (FEUADY, 2022). Esto se logró pues el proyecto se fundamenta en un marco que contiene aspectos teóricos como el modelo de Polya, descripción de los tipos de brecha digital y competencias que se desarrollan en los CBTA; así como un análisis de diversos trabajos relacionados que se han llevado a cabo en países como España, Perú y Brasil y México. De igual modo, el proceso para elaborar el proyecto cuenta con el rigor científico de la investigación educativa, pues se siguieron etapas específicas de análisis del contexto, diagnóstico y diseño, donde se empleó un instrumento válido propuesto desde la literatura

#### **5.4 Dificultades, limitaciones y alcances**

La pandemia en la que se desarrolla este proyecto ha generado diversas dificultades tanto en lo personal, profesional y contexto. En el ámbito personal, todos los miembros involucrados de alguna manera en el proyecto tuvieron dificultades de conexión y horarios; pues al suspenderse las clases muchos de ellos regresaron a sus ciudades de origen, provocando que se tuvieran desfases en las zonas horarias; además, la COVID-19 afectó a muchos familiares incluyendo a personas cercanas a este trabajo. Todo lo anterior provocó momentos de frustración, inestabilidad emocional y desmotivación, que afortunadamente se sobrellevaron con el apoyo de familiares y maestros cercanos.

En lo profesional, fue complicado establecer un diálogo constante entre las directivas de la institución y el proyecto, pues todos tuvieron sobrecarga de trabajo y esto provocó que las reuniones tuvieran que ser breves. Por otra parte, los cambios y decisiones repentinas acerca de la manera de impartir las clases en el CBTA provocaron confusión sobre hacia donde se dirigía este proyecto o en qué situación realmente sería aplicado.

En cuanto al contexto, la falta de conexión a internet de los alumnos participantes provocó retraso en la aplicación del instrumento diagnóstico; también, la lejanía de los alumnos a la escuela, el hecho de no poder estar presente en el mismo estado que ellos y la falta de tiempo,

conllevaron a que sea imposible hacerles llegar el material impreso hasta sus casas y aplicarlo en el semestre correspondiente.

El material desarrollado en este proyecto tiene algunas limitaciones que deben contemplarse si la intención es aplicarlo en otro contexto; por ejemplo, deben considerarse recursos para entregar el material a los alumnos que no pueden trasladarse a la institución a recogerlo; por otra parte, las situaciones problemáticas y ejercicios en el material deben adaptarse según el contexto de los alumnos a quienes se les desea proporcionar.

Así mismo, este material tiene un alcance hacia todos los maestros y alumnos que están involucrados en la materia de Geometría Analítica en bachilleratos tecnológicos, podrá ser aplicado y editado para las siguientes generaciones de alumnos de esta institución.

### **5.5 Productos generados por la práctica**

Como producto de la práctica profesional se desarrolló un cuadernillo que contiene actividades, las cuales se presentan en el Apéndice B. En la actividad de punto medio se incluyen definiciones y ejemplos para analizar cómo se construyen las fórmulas para determinarlo; esto se ilustra con gráficas y pasos secuenciados para realizar el algoritmo, también se incluyen ejercicios para practicar el cálculo de puntos medios en las laterales de un terreno representado en el plano cartesiano.

Posteriormente, se incluyen ejercicios propuestos en Geogebra donde los estudiantes pueden visualizar diferentes segmentos y calcular los puntos medios, al ingresar la respuesta en Geogebra se les brinda retroalimentación inmediata; sin embargo, en caso de no tener internet o dispositivos electrónicos, pueden realizar los ejercicios en el cuadernillo y el profesor será quien brinde esta retroalimentación.

Finalmente, se incluye una situación problema donde el alumno tiene que analizar la técnica de muestreo “cinco de oros” que consiste en un cuadrado con un punto justo en medio de la figura, al estudiante se le brindan las coordenadas de los cuatro extremos del cuadrado y debe determinar donde se encontrará el punto medio de muestreo; para ello, requiere de un pensamiento autónomo y reflexivo para que elegir dos coordenadas pertinentes para indicar el punto central y posterior a ello comprobar su respuesta.

Las demás actividades tienen la misma estructura: teoría, ejercicios de práctica, ejercicios de Geogebra y situación problema; las diferencias significativas se encuentran en los contextos utilizados y el tipo de análisis que requiere cada actividad. En la actividad de distancia entre dos

puntos se utilizan contextos acerca de la determinación de la distancia entre dos puntos en un mapa y comprobar el empleo correcto de técnicas de sembrado como el “tres bolillo”.

En la actividad de lugar geométrico se pretende que los estudiantes practiquen la tabulación como estrategia para analizar las características de diversos lugares geométricos como la circunferencia, línea recta y parábola de manera gráfica, igualmente se emplea el contexto de análisis de puntos en los mapas.

Para la actividad de ángulo de inclinación y pendiente de una recta se utiliza la construcción de carreteras y rampas para ejemplificar el concepto matemático. Finalmente, en la actividad de circunferencia se empleó el análisis de trayectorias en dispositivos de riego para el análisis de este lugar geométrico.

## Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones

### 6.1 Contribución al perfil de egreso

El programa de estudios de la Maestría en Innovación Educativa tiene como objetivo permitir la formación de profesionales que empleen conocimientos para generar propuestas que atiendan problemáticas y necesidades asociadas a la práctica pedagógica y el currículo (FEUADY, 2022). Esto se pretende lograr a través del desarrollo de siete competencias, donde cuatro están dirigidas a las áreas de innovación de la práctica pedagógica y curricular, mientras que las tres restantes son competencias de tipo disciplinar.

De manera particular, este proyecto de práctica profesional permitió el desarrollo íntegro de la competencia en innovación de la práctica pedagógica. El proyecto tuvo como objetivo el diseño de un material que sirva como herramienta de apoyo a aquellos estudiantes que tienen dificultades en el acceso a las clases impartidas en línea durante la pandemia por la COVID-19.

Dado lo anterior, se considera que la consolidación de este proyecto favoreció el desarrollo adecuado y fortalecimiento de la competencia asociada al uso de modelos de innovación educativa para la resolución de problemas relacionados a la enseñanza-aprendizaje; dado que el producto de esta experiencia se realizó apegado a los procesos sistemáticos de la investigación y, por tanto, no fue arbitraria, pues su realización partió de detectar una problemática relacionada con el acceso a recursos tecnológicos e internet que estaba provocando la deserción de los estudiantes en la asignatura de Matemáticas, y posterior a una indagación en la literatura especializada y un proceso de diagnóstico de corte cuantitativo, se consideró que esta población requería de materiales que les permitieran acceder a los contenidos de Geometría Analítica.

Por otra parte, se contribuyó al desarrollo óptimo de la competencia correspondiente al diseño de ambientes de aprendizaje convencionales; pues si bien el producto no fue un curso presencial o virtual, sí corresponde a un material específico que genera interacción entre los alumnos y su profesora; además, permite la adquisición de conocimientos establecidos en el plan de estudios de bachillerato y da lugar al seguimiento del aprendizaje de manera presencial o a distancia, según se emplee el material.

Es importante destacar que el diseño de este material, correspondiente al cuadernillo de Geometría Analítica, se propuso tomando en cuenta elementos obtenidos tanto en el diagnóstico

de necesidades como en resultados de investigación publicados en la literatura; por ello, se utilizó la investigación educativa, se diagnosticó la realidad socioeducativa y se fundamentó en supuestos teóricos y metodológicos para generar un material que aporte a la mejora, tanto de la experiencia de práctica profesional como la práctica educativa que la profesora del grupo participante realiza. De este modo, se considera que la elaboración de este proyecto facultó el desarrollo significativo de las competencias disciplinares planteadas en el programa de posgrado donde se enmarca.

## **6.2 De las innovaciones realizadas**

De acuerdo con la Unesco (2016), la innovación educativa va más allá de ajustes, novedades o incorporación de tecnología, pues se asocia a procesos de transformación, que inciden en las estrategias o enfoques de enseñanza para mejorar la práctica educativa. De este modo, innovar en la educación requiere de pasos planificados y sistematizados que garanticen solucionar problemas en una comunidad educativa y, sobre todo, otorgarles un beneficio.

En este sentido, este proyecto aporta el diseño de un material dirigido a un contexto en específico como herramienta de apoyo para dar continuidad al aprendizaje de la Geometría Analítica en tiempos de pandemia, pues la institución no contaba con materiales que puedan ser entregados de manera impresa al alumno para continuar con su educación en casa cuando no tienen acceso a redes. La propuesta se realiza a partir de una revisión de la literatura donde quedan en evidencia las dificultades que los alumnos presentan para continuar en las asignaturas del área de matemáticas. Dicho análisis permitió detectar la dificultad de la población general y estudiantil para acceder a internet y tecnología, específicamente en el estado de Sonora.

Esta problemática se confirmó mediante el diagnóstico donde se identificó que los alumnos participantes tienen dificultades para conectarse a internet y poder participar en las clases virtuales de Matemáticas, y al no estar presentes en las clases donde se imparten los aspectos teóricos y algorítmicos de los contenidos, se les dificulta realizar sus actividades. De este modo, se dejaban rezagados aquellos alumnos que por diversos motivos no pueden continuar la educación en línea. Por ello, se propuso elaborar un material que se adapte a los enfoques empleados por la profesora del grupo y los contenidos de la asignatura y que cuente con un diseño que favorezca la resolución de las actividades por parte de los estudiantes de manera autónoma desde casa.

Para proponer el diseño del cuadernillo, por una parte se consideraron las características del contexto y los estudiantes que se obtuvieron durante el diagnóstico previo y, por otra, se indagaron las recomendaciones desde la literatura para incorporar la metodología de Pólya para la resolución de problemas; pues diversos autores la señalaron como una estrategia para favorecer la reflexión individual e independiente de los alumnos en situaciones donde no se encuentran acompañados de manera presencial por un profesor. Aunado a ello, esta metodología se conjugó con actividades del software Geogebra, que pueden ser resueltas en un dispositivo electrónico o en el cuadernillo mismo; esto con el objetivo de impactar en los estudiantes sin acceso a internet y los que sí cuentan con este recurso; ya que estas actividades brindan una alternativa para la exploración de los conceptos matemáticos y la práctica de ejercicios matemáticos. También, se procuró que la teoría, ejemplos y problemas estén contextualizados en los ambientes donde se desenvuelven los alumnos.

Dado lo anterior, el producto realizado en este proyecto se considera innovador, pues su desarrollo implicó procesos de investigación sistemáticos que dieron como resultado un cuadernillo que representa la posibilidad de que los alumnos participantes se mantengan activos en la asignatura aún con las dificultades de comunicación que atraviesan; pues el diseño tomó en cuenta las características de los participantes, su contexto, las sugerencias desde la investigación y los resultados del diagnóstico de necesidades.

### **6.3 Aportación a la institución y a los usuarios**

Las actividades y producto de esta práctica profesional generan diversos aportes a los agentes participantes y la institución. En primer lugar, el material diseñado será implementado en los semestres regulares de la asignatura y en los períodos intersemestrales de recuperación para quienes no acreditaron la asignatura de manera regular; esto significa una oportunidad para los alumnos de repasar los contenidos a través del cuadernillo y de brindar una herramienta de apoyo a quienes reprobaron por no haberse podido conectar a las clases virtuales; entonces el material funge como medio de comunicación e interacción entre el estudiante y el profesor para favorecer el aprendizaje en condiciones donde la conectividad es deficiente.

En segundo lugar, posterior al diseño, la profesora del grupo tiene la facilidad de un material que puede utilizar como actividades extra para todos los alumnos y como medio de contacto con aquellos que no acceden a las clases en línea; de este modo, ahora cuenta con una

nueva estrategia de interacción con sus estudiantes. Como parte del beneficio, se considera que el diseño del cuadernillo contempla las sugerencias de la docente y aspectos que se incluyen en la planeación didáctica de la asignatura: situaciones problema, aspectos conceptuales y ejercicios de práctica.

En tercer lugar, se beneficia al CBTA núm. 38, pues su apertura para cobijar este proyecto pone en evidencia su interés para reducir los índices de deserción escolar y reprobación en las materias de tronco común como lo es Matemáticas. Además, le brinda la estructura de un material que puede ser replicado para otras asignaturas y así, diseñar materiales específicos para sus estudiantes y necesidades.

Finalmente, representa un beneficio al ITSON al fortalecer el programa de vinculación que mantiene con el CBTA núm. 38 al haberse generado un producto de utilidad que beneficia a la comunidad estudiantil y, de manera indirecta, a la comunidad en general, pues estos programas brindan oportunidades a los alumnos de culminar sus estudios e insertarse de manera efectiva en el ámbito laboral.

#### **6.4 Implicaciones**

La puesta en escena de este proyecto conlleva implicaciones en diferentes aspectos que es necesario tomar en cuenta para cumplir su propósito. Se requieren recursos de la institución como impresora y tinta (escala de grises o colores) para otorgar de manera impresa los materiales; ya que este no debe representar un gasto económico para los alumnos, además es necesario contemplar personal e instalaciones destinadas a la distribución de los materiales a los alumnos, considerando que estos deben ser entregados en la escuela donde los estudiantes tienen que pasar a recogerlos.

También, es necesario que los estudiantes a quienes se les implemente el cuadernillo cuenten con conocimientos previos de álgebra y geometría euclidiana, que son asignaturas que debieron haber aprobado en semestres anteriores al curso donde se aborda la Geometría Analítica.

En cuanto a los profesores que utilicen este producto como parte de sus cursos, es fundamental considerarles un tiempo determinado para otorgar retroalimentación o atención de dudas a los estudiantes que utilizan el cuadernillo, por medio de alguna aplicación de comunicación como WhatsApp, mensajes o llamadas; esto requiere de realizar una encuesta a los

alumnos para saber que vías de comunicación tienen al alcance. De igual modo, los profesores precisan analizar la planeación didáctica de la asignatura y los contenidos del cuadernillo; esto con el fin de determinar si requieren agregar algún ejercicio que consideren pertinente.

Al ser un material que puede ser utilizado por las generaciones futuras de estudiantes, requiere ser actualizado previo a su implementación, para asegurar que siga adecuándose a la planeación didáctica y al enfoque que el profesor del grupo decide tomar en la asignatura. Es importante que los docentes encargados de actualizarlo tengan conocimiento de las directrices que fundamentaron el diseño inicial del cuadernillo; para ello, tienen que revisar la literatura relacionada con este proyecto.

### **6.5 Recomendaciones para futuras intervenciones**

A partir de la experiencia en el diseño del cuadernillo propuesto en este proyecto, se consideran algunas recomendaciones para aquellas instituciones o docentes que deseen hacer uso de esta propuesta. Dado que el alcance de este trabajo se limita al diseño del cuadernillo, una primera recomendación es la implementación del material en la comunidad de estudiantes para la cual fue diseñado; o bien, adaptarlo para ser utilizado en otro contexto, lo cual requeriría modificar las situaciones problema para que sean significativas para sus nuevos destinatarios.

Para realizar dicha implementación, se sugiere indagar sobre los medios de comunicación o dispositivos tecnológicos con los que cuentan los alumnos, dado que este material puede ser aplicado tanto a quienes tienen acceso como a los que carecen de estos recursos; y con base en ello, calendarizar y determinar el medio para la entrega del material y las revisiones periódicas que los estudiantes recibirán.

Se sugiere incluir un análisis de enfoque cualitativo acerca de los resultados de la implementación, para obtener información sobre los elementos del material que favorecieron el aprendizaje del alumno o determinar los aspectos que resultan fundamentales de incluir o modificar, para ir mejorando cada vez más la propuesta. Adicionalmente, es necesario considerar que la adaptación, implementación y análisis de las respuestas del material es un proceso que requiere tiempo y deben estimarse períodos planificados para ello.

Finalmente, se recomienda seguir contribuyendo en la elaboración de materiales que puedan ser una alternativa para mantener comunicación y el aprendizaje de los alumnos en situaciones adversas que imposibilitan el trabajo presencial como la pandemia, así como ampliar

las propuestas sobre las características que pueden incluirse en este tipo de materiales para hacerlos significativos y motivantes para los estudiantes.

## Referencias

- Aguilar Vázquez, B., Llanes, L. y Zúñiga, L. (2016). Resolución de problemas matemáticos con el método de Pólya mediante el uso de geogebra [Ponencia]. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. DF, México.  
<http://funes.uniandes.edu.co/11864/1/Aguilar2016Resolucion.pdf>
- Alvarado López, R. A., Díaz de León Castañeda, C., Gómez Navarro, D. A y Martínez Domínguez, M. (2018). La brecha digital: una revisión conceptual y aportaciones metodológicas para su estudio en México. *Entreciencias*, 6(16), 49-64.  
<http://dx.doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2018.16.62611>
- Basilio Rivera, R. y Valle Martínez, M. D. (2020). La experiencia de la Escuela Nacional Preparatoria frente a la pandemia de COVID-19. *Revista Mexicana de bachillerato a distancia*, 12(42), 28-35. <http://dx.doi.org/10.22201/cuaed.20074751e.2020.24>
- Cabezas, R. L. (2020). *Propuesta didáctica de matemáticas durante la pandemia del COVID 19*. (Tesis de maestría, Universidad de Almería). Repositorio Universidad de Almería.  
<http://repositorio.ual.es/handle/10835/10080>
- Calderón-Gómez, D., Kuric Kardelis, S. y Sanmartín Ortí, A. (2021). Educación y brecha digital en tiempos del COVID-19. Perfiles y problemáticas experimentadas por el alumnado juvenil para afrontar sus estudios durante el confinamiento. *Revista de sociología de la educación*, 14(1), 63-84. <http://dx.doi.org/10.7203/RASE.14.1.18265>
- Campa Álvarez, R. A. (2021). Estrategias y retos para el seguimiento educativo en primarias ante la contingencia covid-19 en Sonora, México. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.951>

Castellanos Pierra, L. I, Portillo Peñuelas, S. A. y Reynoso González, O. U. (2020). El inicio de un nuevo ciclo escolar en México ante el Covid-19. Comparativo entre contextos rural y urbano. *Revista Conrado*, 16(77), 218-228.

<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1589/1572>

[Coronado Juarez, W. W. \(2021\). Modelo didáctico de resolución de problemas para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de Ingeniería Agrícola de la UNPRG \[Tesis doctorado, Universidad César Vallejo\]. Repositorio de la Universidad César Vallejo. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62048](https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62048)

Cotera Fretel, A. (2012). *Manual: Elaboración de proyectos de desarrollo. Dirigido a integrantes de instituciones promotoras de desarrollo y organizaciones sociales*. Lima: Canadian Lutheran World Relief.

[http://proyectos.javerianacali.edu.co/cursos\\_virtuales/posgrado/maestria\\_asesoria\\_familia\\_r/proyectos\\_I/m%C3%B3dulo%202/1\\_Coteramanual-de-elaboracion-de-proyectos.pdf](http://proyectos.javerianacali.edu.co/cursos_virtuales/posgrado/maestria_asesoria_familia_r/proyectos_I/m%C3%B3dulo%202/1_Coteramanual-de-elaboracion-de-proyectos.pdf)

DataMéxico (2021). *Acerca de Cajeme*. Consultado el 26 de abril de 2022. <https://datamexico.org/es/profile/geo/cajeme#population-and-housing>.

Diario Oficial de la Federación de México (2008, 21 de octubre). Acuerdo número 404. [http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10905/1/images/Acuerdo\\_444\\_marco\\_curricular\\_comun\\_SNB.pdf](http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10905/1/images/Acuerdo_444_marco_curricular_comun_SNB.pdf)

Diario Oficial de la Federación de México (2020, 16 de marzo). Acuerdo número 02/03/20. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5589479&fecha=16/03/2020](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5589479&fecha=16/03/2020)

Dirección General de Educación Tecnológica y Ciencias del Mar. (s.f). *Ubica tu plantel*. Consultado el 15 de enero de 2022. <https://dgetaycm.sep.gob.mx/4>

Facultad de Educación de la Universidad Autónoma de Yucatán (2022). Áreas de competencia de la Maestría en Innovación Educativa.

<https://www.educacion.uady.mx/index.php?seccion=posgrado&enlace=upi&pestana=284>

Facultad de Educación de la Universidad Autónoma de Yucatán (2022). Objetivo general de la Maestría en Innovación Educativa.

<https://www.educacion.uady.mx/index.php?seccion=posgrado&enlace=upi&pestana=111>

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2021). *Regreso a clases presenciales ayudará a mitigar afectaciones causadas por la pandemia.*

<https://www.unicef.org/mexico/comunicados-prensa/unicef-regreso-clases-presenciales-ayudar%C3%A1-mitigar-afectaciones-causadas-por-la>

García Vélez, K. A., Ortiz Cárdenas, T. y Chávez Loor, M. D. (2021). Relevancia y dominio de las competencias digitales del docente en la educación superior. *Revista Cubana de Educación Superior*, 40(3). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142021000300020&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142021000300020&lng=es&tlng=es)

Hernández Flores, G. Paredes Cuahquentzi, V. J. y Martí Rivera, M. H. (2020). Factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes de nivel superior en Tlaxcala derivado de la educación virtual durante la pandemia 2020. *Brazilian Journals of Business*, 3(2), 1440-1454.

<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJB/article/view/29047/23074>

Hernández López, J. H. (2021). *Actualización del marco estratégico: misión, visión y valores.*

ITSON. [https://www.itson.mx/universidad/Documents/marco-estrategico-actualizado-mision-vision-valores2021\\_micrositio\\_v02.pdf](https://www.itson.mx/universidad/Documents/marco-estrategico-actualizado-mision-vision-valores2021_micrositio_v02.pdf)

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed). McGraw-Hill. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Huerta Cuervo, R. (2014). Los bachilleratos bivalentes, las estructuras organizativas y la incorporación de las competencias genéricas en sus currículos. *Innovación educativa*, 14(64), 101-114. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-26732014000100008](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732014000100008)
- Ibarriola, M. (2020). Los centros de bachillerato tecnológico agropecuario y la producción agrícola escolar en la formación para el trabajo. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 25 (84), 91-119. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-6666202000010009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-6666202000010009)
- Instituto Tecnológico de Sonora (2020). *Ley Orgánica del Instituto Tecnológico de Sonora*. <https://www.itson.mx/universidad/Legislacin/01%20Ley%20Org%C3%A1nica%20del%20Instituto%20Tecnol%C3%B3gico%20de%20Sonora.pdf>
- Koltermann Battisti, I. y Rasador Cossetin, M. (2021). Contextualização no estudo da geometria analítica: uma análise de aulas em tempos de pandemia [Relato de experiencia]. *Encontró Gácho de Educação Matemática*, Río de Janeiro, Brasil. <https://wp.ufpel.edu.br/egem2021/files/2021/07/001.pdf>
- Marín-Che, A. J. y Pinto-Sosa, J. E. (2021). Escuelas cerradas, aulas abiertas: estrategias de enseñanza remota en una comunidad rural de Yucatán. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, LI(Esp). <https://www.redalyc.org/journal/270/27067721015/html/>

Meneses Espinal, M. L. y Peñaloza Gelvez, D. Y. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Próxima*, 31, 7-25. <http://www.scielo.org.co/pdf/zop/n31/2145-9444-zop-31-8.pdf>

Miranda, L. (2020). La pandemia y los desafíos del uso de los cuadernos de autoaprendizaje en contextos rurales: del aula al ámbito familiar. *Aportes para el Diálogo y la Acción-CREER*. <http://www.grade.org.pe/creer/archivos/articulo-6.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2016). *Innovación educativa* (1ª ed.). Editora y Comercializadora CARTOLAN E.I.R.L. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247005.locale=es>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2020). *Consecuencias negativas del cierre de las escuelas*. <https://es.unesco.org/covid19/educationresponse/consecuencias>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2020). *Surgen alarmantes brechas digitales en el aprendizaje a distancia*. <https://es.unesco.org/news/surgen-alarmanentes-brechas-digitales-aprendizaje-distancia>

Patiño Garcés, M., Robles González, J. y Sáenz Mass, E. (2017). Desarrollo de las competencias Matemáticas en el pensamiento geométrico, a través del método heurístico de Pólya. *Panorama*, 11(21), 61-74. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6297711>

Polya. G. (2014). *How to Solve It* (J. H. Conway, ed). Princeton Science Library (original publicado en 1965).

Sabariago Puig, M., Cano Hila, A. B., Gros Salvat, B. y Piqué Simón, B. (2020). Competencia investigadora e investigación formativa en la formación inicial del docente. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 26, 239-259. <https://doi.org/10.18172/con.4326>

Sanmartín Ortí, A., Ballesteros Guerra, J.C., Calderón-Gómez, D. y Kuric Kardelis, S. (2020). *De puertas adentro y de pantallas afuera. Jóvenes en confinamiento*. Centro Reina Sofía sobre Adolescencia y Juventud, *Fad*. DOI: 10.5281/zenodo.4054836

Secretaría de Educación Media Superior (2015). *Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria*. Consultado el 20 de enero de 2022. <https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/direccion-general-de-educacion-tecnologica-agropecuaria-sems>

Secretaría de Educación Pública (2017). *PLANEA: Resultados de los alumnos evaluados en mi escuela*. <http://143.137.111.100/PLANEA/Resultados2017/MediaSuperior2017/R17msCCTGener al.aspx>

## Apéndices

### Apéndice A. Instrumento diagnóstico

**Nombre del proyecto:** Diseño de un cuadernillo de apoyo para el alumno en el aprendizaje a distancia de la geometría analítica.

**Objetivo del instrumento:** Identificar problemáticas de los estudiantes respecto a las clases impartidas en modalidad a distancia.

**Instrucciones:** Responde los incisos según lo solicitado.

#### Sección 1: Datos demográficos

1. Edad: \_\_\_\_\_
2. Comisaría o localidad donde vives: \_\_\_\_\_
3. Actividad que realizas actualmente:
  - Solo estudio
  - Estudio y trabajo

#### Sección 2. Usos tecnológicos

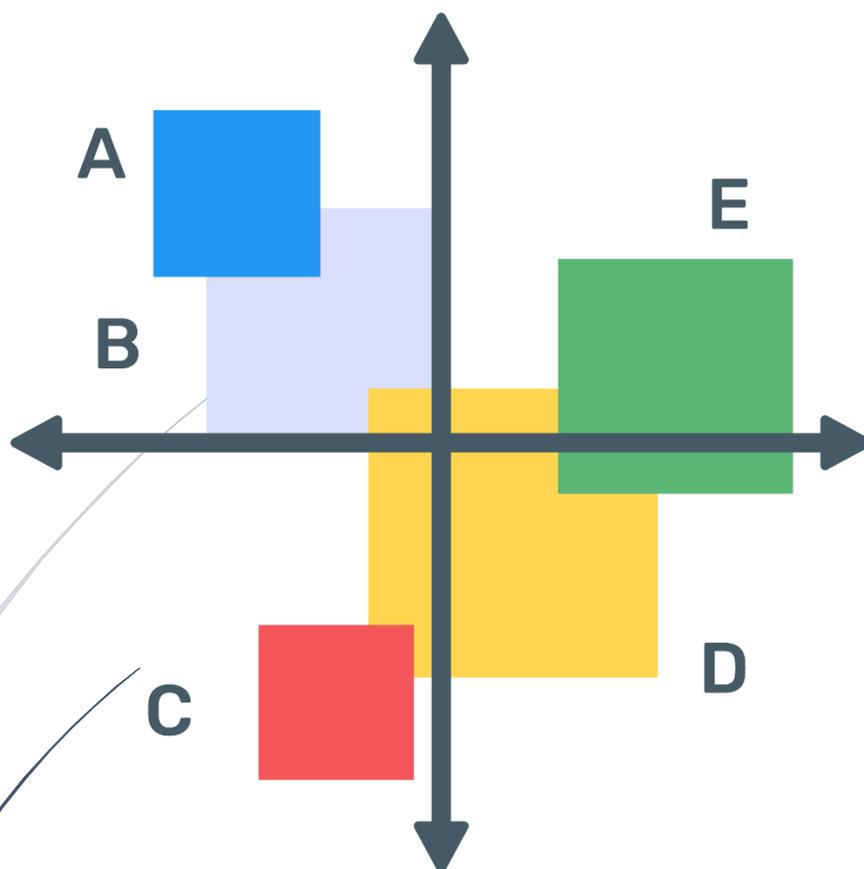
1. Durante el confinamiento, ¿Qué dispositivos has utilizado más habitualmente para comunicarte con las personas con las que no convives?
  - Celular
  - Ordenador portátil
  - Tablet
  - Computadora de escritorio
  - No me he comunicado
  - Otro: \_\_\_\_\_
  
2. ¿Por qué no te has comunicado con personas con las que no convives (maestros, amigos, etc.)?
  - Falta de tiempo
  - Falta de motivación
  - No conozco a nadie
  - Falta de acceso a dispositivos tecnológicos
  - Otro motivo: \_\_\_\_\_
  
3. Principalmente, ¿qué medios has usado para estar en contacto con la gente relacionada con tus estudios (maestros, compañeros, etc.)?
  - Mensajería instantánea (Whatsapp, etc.)
  - Videollamadas desde el celular
  - Llamadas telefónicas

- Mensajes a través de las redes sociales
- Videollamadas desde la laptop o computadora de escritorio
- Correo electrónico
- Otro: \_\_\_\_\_

### Sección 3: Estudios

4. ¿Has seguido cursando tus estudios durante el confinamiento?
- Sí
  - No
5. ¿En qué medida has podido continuar con tus estudios durante el confinamiento?
- He continuado perfectamente
  - Bien, con algunas dificultades
  - Con bastantes dificultades
  - Me ha sido casi imposible
  - No continué
6. ¿Cuáles han sido las principales dificultades para poder continuar con tus estudios de la mejor manera posible?
- La conexión de internet no es buena
  - No tengo internet
  - No tengo dispositivos electrónicos propios
  - No sé cómo utilizar las herramientas online
  - No sé cómo utilizar los dispositivos electrónicos
  - Me resulta difícil seguir las clases online
  - Otra: \_\_\_\_\_
7. ¿Crees que vas a poder cumplir tus objetivos académicos de este curso?
- Sí, totalmente
  - Sí, casi todos
  - Solo en parte
  - Pocos
  - Ninguno, casi ninguno
8. ¿Consideras que contar con material impreso para la asignatura de matemáticas (Geometría Analítica) podría ayudarte a continuar en el curso y cumplir tus objetivos académicos?
- Sí
  - No

# CUADERNILLO DE GEOMETRÍA ANALÍTICA



JAQUELYN GUADALUPE CARRILLO COVIAN

Este cuadernillo te permitirá estudiar diversos temas de la asignatura de Geometría Analítica, para ello, te presentamos las siguientes secciones:

## EXPLICACIÓN DEL TEMA

En esta sección se presentará la información conceptual del tema, algunos datos históricos, procesos para construir formulas y ejemplos para que puedas resolver los siguientes apartados.



## USEMOS GEOGEBRA

Este cuadernillo te brinda una sección para que utilices la tecnología como un medio para analizar los contenidos. Sin embargo, en caso de tener dificultades para acceder a los enlaces web, podrás resolver los ejercicios a lápiz y papel en el espacio designado en esta sección.



## MOMENTO DE PRACTICAR

En este apartado podrás poner en práctica los procedimientos aprendidos en la sección de explicación, a través de la resolución de diversos ejercicios.



## SITUACIÓN PROBLEMA

Llegó el momento de utilizar los aprendido en situaciones reales. Se presentarán problemas que requieren de la abstracción y análisis de la información. Pero no estás solo, cada problema incluye una guía que te permitirá construir una estrategia para determinar la

## APÉNDICE C. ACTIVIDAD DE PUNTO MEDIO

### PUNTO MEDIO

**Definición:** El punto medio de un segmento es aquel que se encuentra a la misma distancia de sus puntos extremos.

#### ¿Cómo determinar la coordenada de un punto medio?

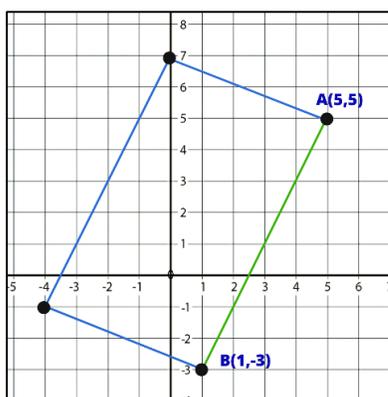
*Observemos la siguiente situación:*

Un grupo de estudiantes está realizando el bosquejo de un terreno y se les ha indicado que señalen en el plano cartesiano los puntos medios de los segmentos que conforman el contorno del terreno.

Te mostraremos como identificar la coordenada  $(x, y)$  del punto medio del segmento **AB** en color verde:

**Paso 1: Identificar las coordenadas de los puntos extremos**, en este caso, los puntos extremos se encuentran en:

- $A(x_1, y_1) = (5, 5)$
- $B(x_2, y_2) = (1, -3)$

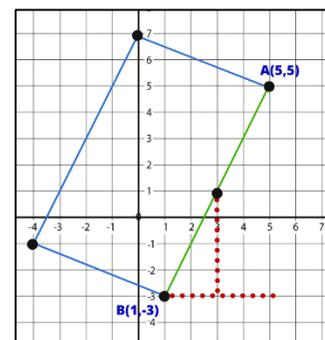


*Imagen de elaboración propia*

**Paso 2: Determinar el valor de la abscisa del punto medio**, es decir, el valor de la  $x$  en la coordenada

Para ello vamos a promediar los valores de las  $x$  que pertenecen a los puntos extremos  $(5, 5)$  y  $(1, -3)$ , pues nos interesa buscar un valor intermedio de las  $x$ .

Entonces, recordemos que promediar significa sumar los valores y dividirlos entre la cantidad de valores que tenemos (en este caso tenemos **2** valores):



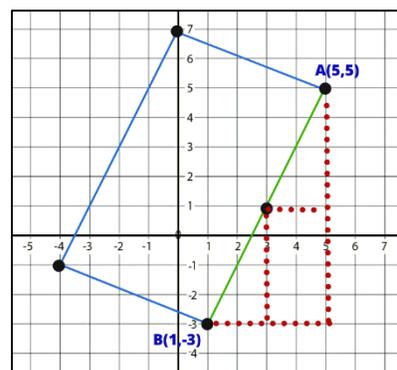
*Imagen de elaboración propia*

**Paso 3: Determinar el valor de la ordenada (x, y) del punto medio, es decir, el valor de la y**

Ahora, vamos a determinar el valor de la y que forma parte de la coordenada del punto medio. Para ellos vamos a promediar los valores de las y que pertenecen a los puntos extremos (5, 5) y (1, -3), pues nos interesa buscar un valor intermedio de las y:

$$y = \frac{5 + (-3)}{2} = \frac{5 - 3}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

Así obtenemos que  $x = 3$  y  $y = 1$ , entonces formamos la coordenada (3,1) que corresponde el lugar donde se ubica el punto medio del segmento verde.



*Imagen de elaboración propia*

### CONCLUSIONES

Para calcular el punto medio de un segmento cuyos extremos son las coordenadas  $(x_1, y_1)$  y  $(x_2, y_2)$  podemos utilizar las siguientes formulas:

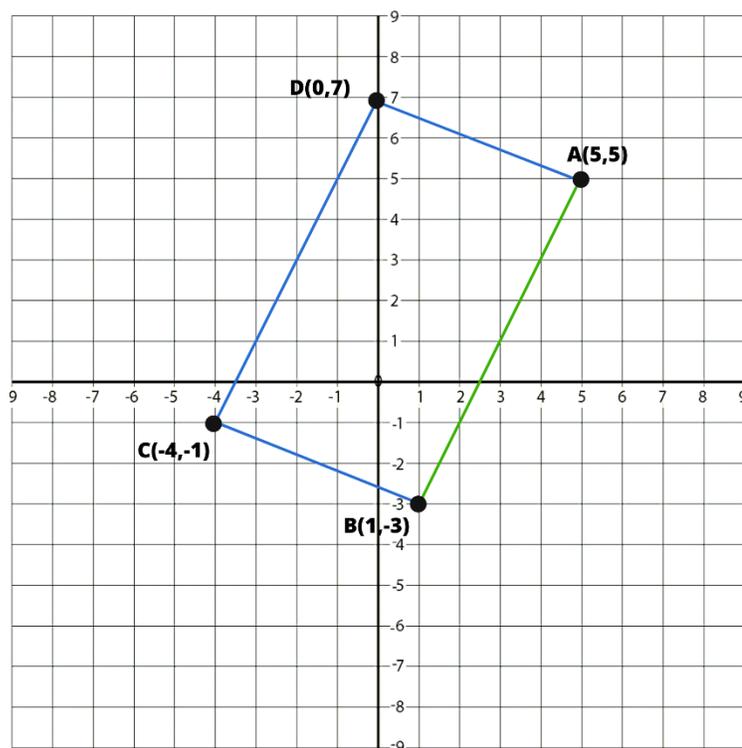
$$x = \frac{x_1 + x_2}{2} \quad y = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

Entonces los valores de  $x$  y  $y$  obtenidos conformaran la coordenada del punto medio.

**MOMENTO DE PRACTICAR**

**Instrucción:** Marca en el siguiente plano cartesiano el punto medio de cada uno de los segmentos del terreno de la situación anterior e incluye a un costado el procedimiento donde empleaste las fórmulas para determinar las coordenadas de dichos puntos.

- Punto medio del segmento BC: \_\_\_\_\_
- Punto medio del segmento CD: \_\_\_\_\_
- Punto medio del segmento DA: \_\_\_\_\_



*Imagen de elaboración propia*

## USEMOS GEOGEBRA

Practicando...

Usemos Geogebra para practicar como determinar las coordenadas de un punto medio (Punto M). En esta actividad propuesta por Lillo (2020) podrás visualizar diferentes segmentos, para los cuales, calcularás los valores que conforman las coordenadas del punto medio ( $x_M, y_M$ ) y podrás comprobar tus resultados introduciendo los valores en las celdas correspondientes. Consulta la actividad en el siguiente enlace: <https://www.geogebra.org/m/fxefgh8y>

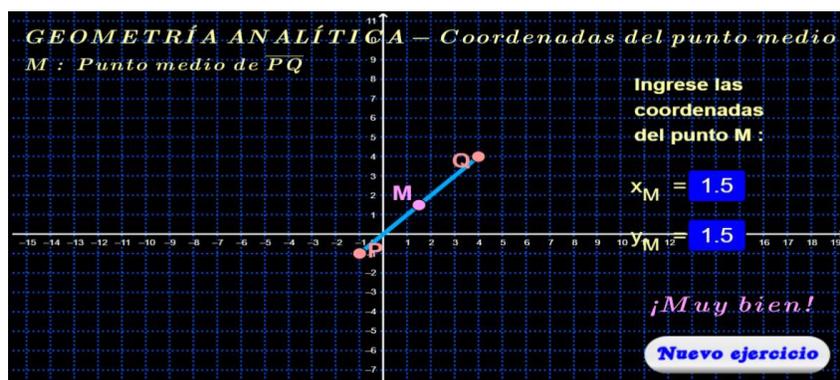


Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/m/fxefgh8y>

En caso de tener dificultades para acceder al enlace puedes realizar los siguientes ejercicios:

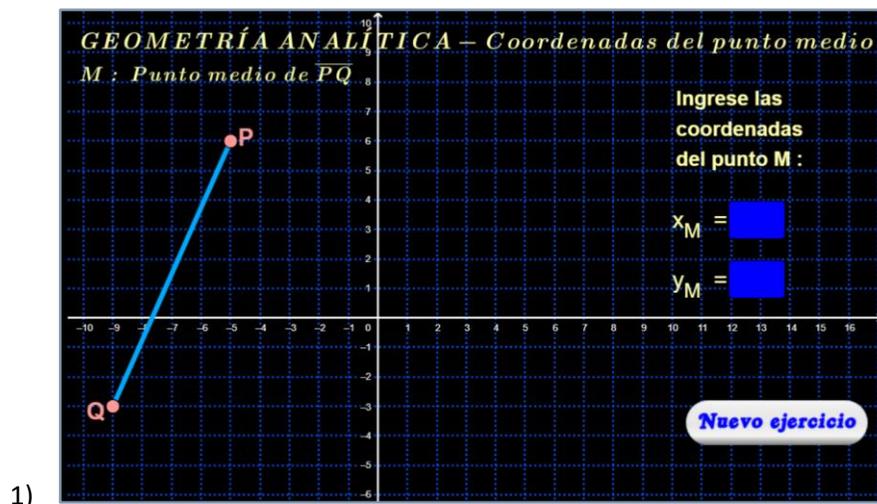


Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/m/fxefgh8y>

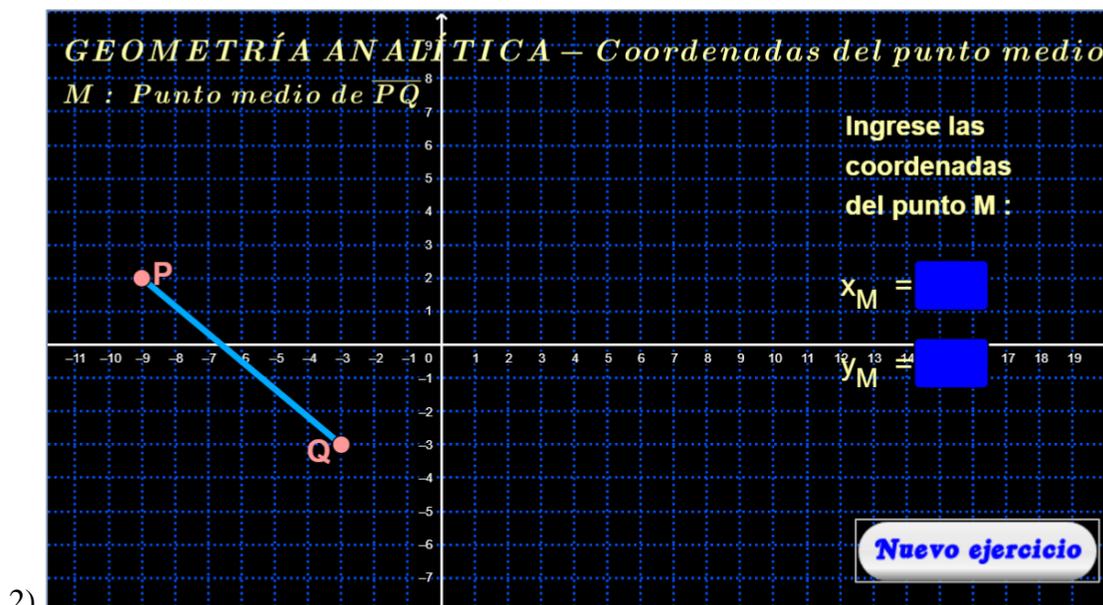


Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/m/fxefgh8y>

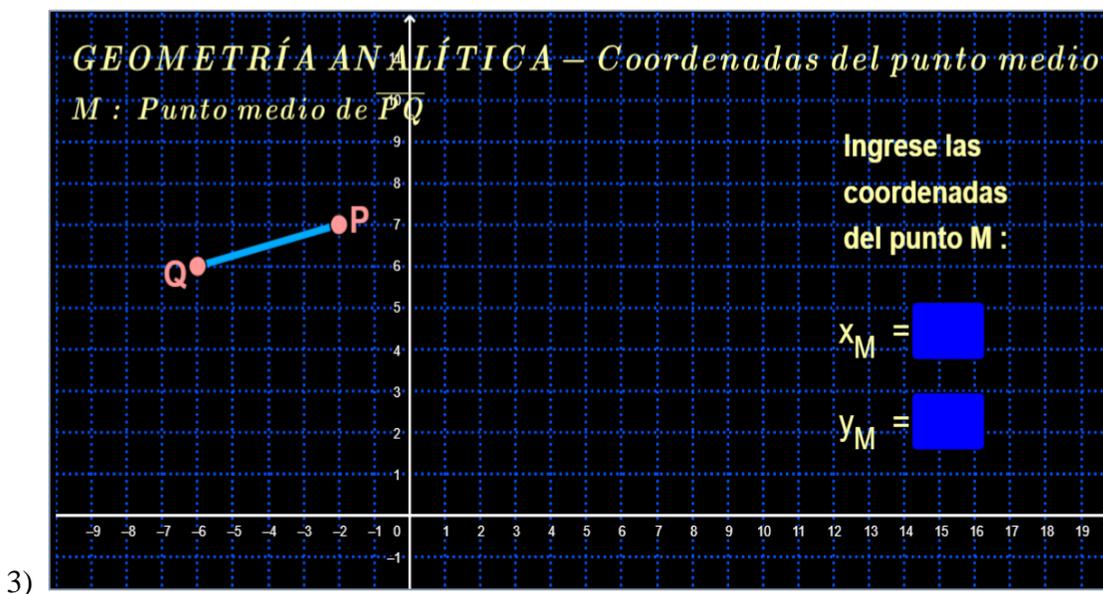


Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/m/fxefgh8y>

## SITUACIÓN PROBLEMA

**Problema 1.** El dueño de una parcela está realizando el monitoreo anti-plagas contra la *Spodoptera*. El monitoreo debe realizarse siguiendo el patrón de los cinco de oro, el cual consiste en formar cuadrados con un punto central como se observa en la Figura 16:

Para determinar con exactitud los puntos donde se realizará el monitoreo, se bosquejó el siguiente plano (*Figura 16*), sin embargo, hace falta señalar el quinto punto central.



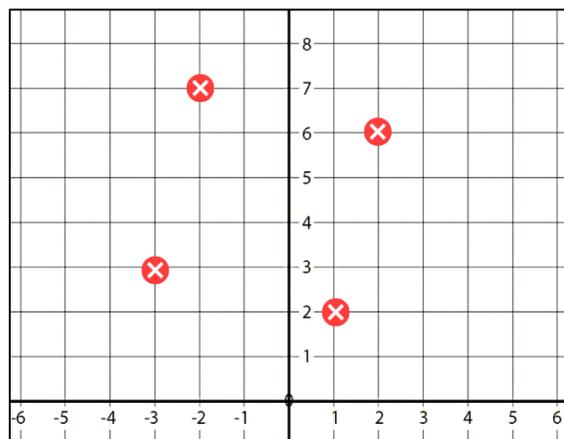
Imagen tomada del sitio  
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/640488/EO2021-TRIGO-25-05.pdf>

Las coordenadas que ya se señalaron son:

- (-3,3)
- (-2,7)
- (1,2)
- (2,6)

**Determina las coordenadas del punto central donde debe hacerse el quinto monitoreo y señálalo en el plano:** \_\_\_\_\_

*Incluye tu procedimiento*



*Imagen de elaboración propia*

## Guía para solucionar el problema

### Paso 1. Entender el problema

¿Qué necesitas determinar? ¿Qué datos te brinda la situación para encontrar la solución que necesitas?

---

---

### Paso 2. Elaborar un plan

¿A qué tema de geometría analítica corresponde este problema? ¿Qué procedimiento y/o fórmula consideras que puedes utilizar? ¿De qué manera utilizaras los datos que te brinda el problema?

---

---

### Paso 3. Llevar a cabo el plan

Realiza tu procedimiento:

### Paso 4. Analizar los resultados

¿Consideras que tu respuesta es congruente? ¿Por qué?

¿Crees que exista una manera de comprobar si tu resultado es correcto? ¿Cuál?

---

---

---

## APÉNDICE D. LONGITUD DE UN SEGMENTO O DISTANCIA ENTRE DOS PUNTOS

### LONGITUD DE UN SEGMENTO O DISTANCIA ENTRE DOS PUNTOS

**Definición:** Es la distancia que hay entre los dos puntos extremos del segmento, también se puede visualizar como la distancia entre dos puntos.

**¿Cómo determinar la longitud de un segmento o la distancia entre dos puntos?**

*Recordemos la situación del tema anterior:*

Un grupo de estudiantes está realizando el bosquejo de un terreno representado en el plano cartesiano de la figura 18 (cada unidad del plano representa una Hectárea). Ahora se les ha indicado que deben señalar la medida de todos los lados del terreno.

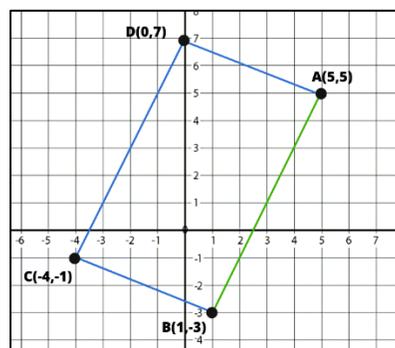
Te mostraremos como determinar la longitud del segmento **AB** en color verde:

#### Paso 1: Identificar los puntos extremos

En este caso, los puntos extremos se encuentran en:

$$A(x_1, y_1) = (5, 5)$$

$$B(x_2, y_2) = (1, -3)$$

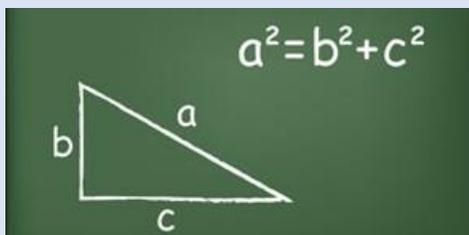


*Imagen de elaboración propia*

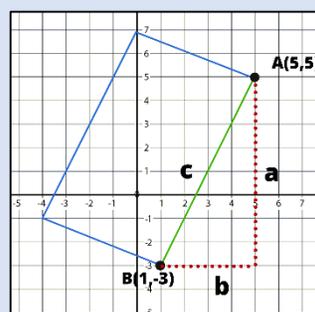
#### Paso 2: Emplear la fórmula de distancia entre dos puntos

**Espera... ¿Cuál es esa fórmula? ¡VAMOS A CONSTRUIRLA!**

Esta fórmula proviene de dibujar un triángulo rectángulo cuya hipotenusa corresponda al segmento del cual queremos conocer la longitud.



*Imagen tomada del sitio  
<https://www.caracteristicas.co/teorema-pitagoras>*



*Imagen de elaboración propia*

Como podrás observar  $a$  y  $b$  son catetos, mientras que la hipotenusa corresponde al lado  $C$ . El teorema de Pitágoras dice que *la suma de los cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa*.

Para poder usar el teorema de Pitágoras en nuestra situación, primero tenemos que averiguar la medida de los catetos  $a$  y  $b$ .

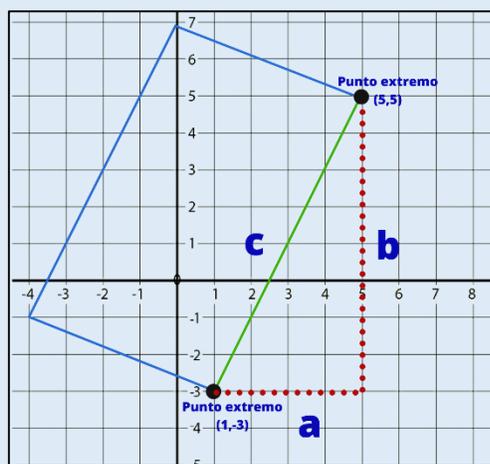
Para eso recordemos que:

- $A(x_1, y_1) = (5, 5)$
- $B(x_2, y_2) = (1, -3)$

Entonces:

$$x_1 = 5 \quad y_1 = 5$$

$$x_2 = 1 \quad y_2 = -3$$



*Imagen de elaboración propia*

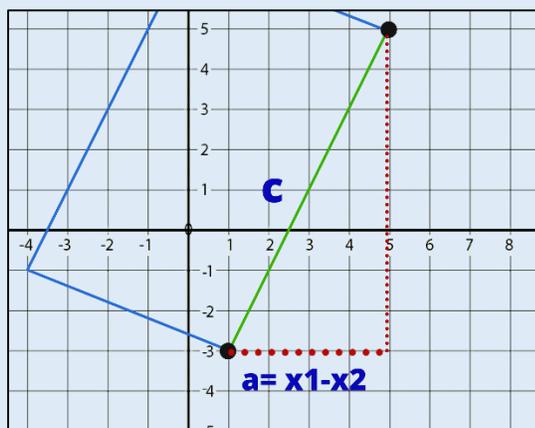
Ahora sí, observa cómo determinar la medida de los catetos:

### MEDIDA DEL CATETO A:

Si contamos los cuadritos en la imagen vemos que el cateto **a** tiene una longitud de 4 unidades.

Pero esa medida también puede obtenerse como:

$$a = x_1 - x_2 = 5 - 1 = 4$$



*Imagen de elaboración propia*

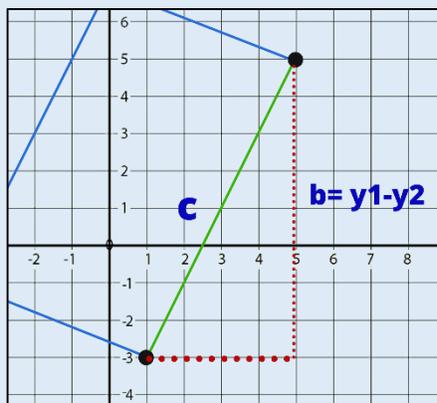
**MEDIDA DEL CATETO B:**

Si contamos los cuadrillos en la imagen vemos que el cateto b tiene una longitud de 8 unidades.

Pero esa medida también puede obtenerse como:

$$b = y_1 - y_2 = 5 - (-3) = 5 + 3 = 8$$

Nota: Observa cómo al sustituir  $y_2$  es importante incluir el signo negativo de su valor.



*Imagen de elaboración propia*

**Construyendo la fórmula:**

Sabiendo ahora que  $a = x_1 - x_2$  y  $b = y_1 - y_2$ , podemos sustituir esas expresiones en el teorema de Pitágoras:

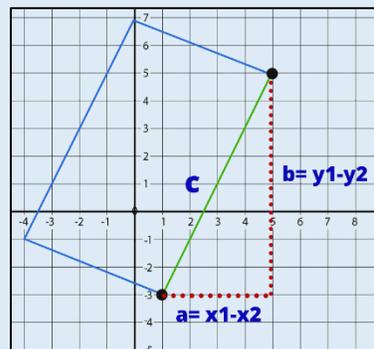
$$c^2 = a^2 + b^2$$

Al sustituir los valores de a y b:

$$c^2 = (x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2$$

Despejamos c de la expresión general:

$$c = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$



*Imagen de elaboración propia*

**¡POR FIN LA TENEMOS!**

$$\text{distancia} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Ahora apliquémosla en nuestra situación:

$$c^2 = (5 - 1)^2 + (5 - (-3))^2$$

$$c = \sqrt{(5 - 1)^2 + (5 - (-3))^2}$$

$$c = \sqrt{(4)^2 + (8)^2}$$

$$c = \sqrt{16 + 64}$$

$$c = \sqrt{80}$$

$$c = 8.9 \text{ Hectáreas}$$

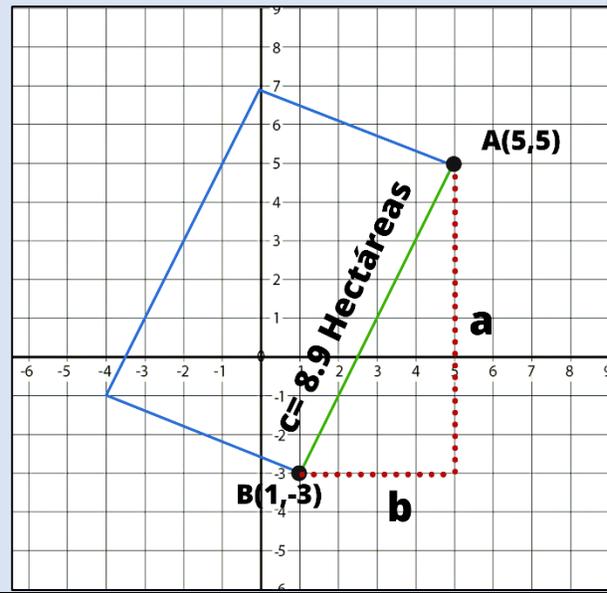


Imagen de elaboración propia

## MOMENTO DE PRACTICAR

**Instrucción:** Determina la medida de los cuatro lados que conforman el terreno que analizan los estudiantes, escribe tu procedimiento utilizando la fórmula de distancia entre dos puntos.

Lado BC: \_\_\_\_\_

Lado CD: \_\_\_\_\_

Lado DA: \_\_\_\_\_

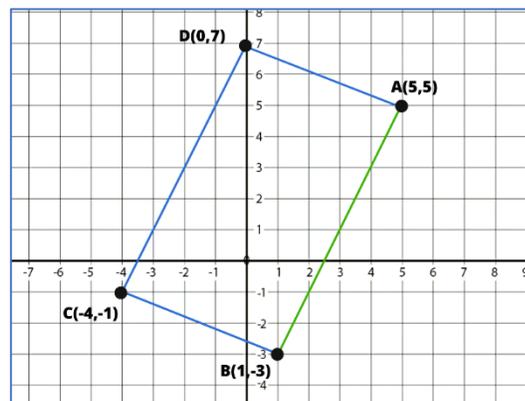
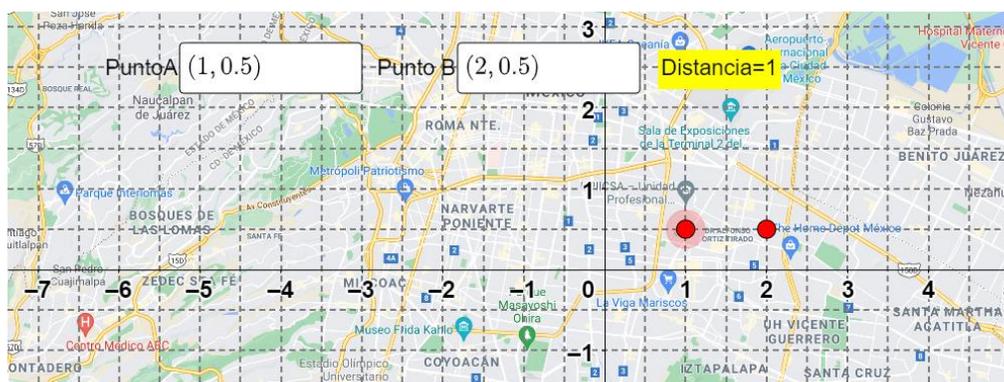


Imagen de elaboración propia

## USEMOS GEOGEBRA

*Practicando...*

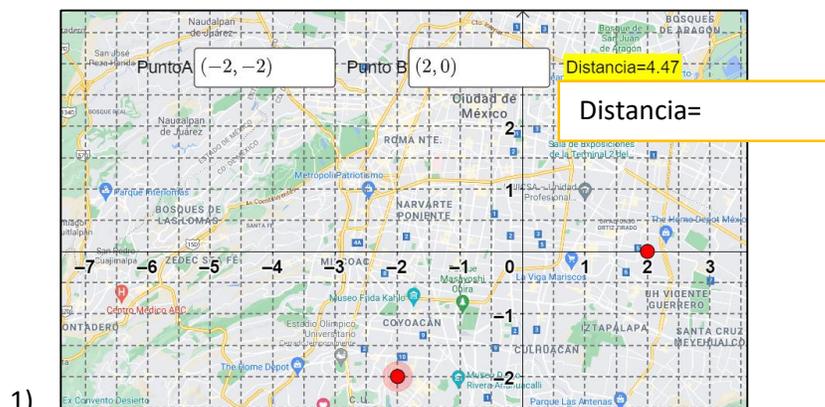
*Usemos Geogebra para practicar como determinar la distancia entre dos puntos ubicados en una ciudad. Para visualizar la actividad propuesta por Vega (2021) ingresa al enlace siguiente <https://www.geogebra.org/classic/akaufkxj> y mueve los 2 puntos rojos para localizarlos donde gustes en el mapa de la ciudad. Realiza las operaciones para encontrar la distancia. Corroboras tus resultados con ayuda del texto en amarillo.*



*Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/classic/akaufkxj>*

**Evidencia para entregar:** *Mueve los puntos y elige 3 pares para determinar la distancia entre cada par. Deberás enviar capturas de pantalla donde se observen los puntos que seleccionaste y en una hoja escribe para tu procedimiento cada ejercicio.*

*En caso de tener dificultades para acceder al enlace puedes realizar los siguientes ejercicios:*



*Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/classic/akaufkxj>*

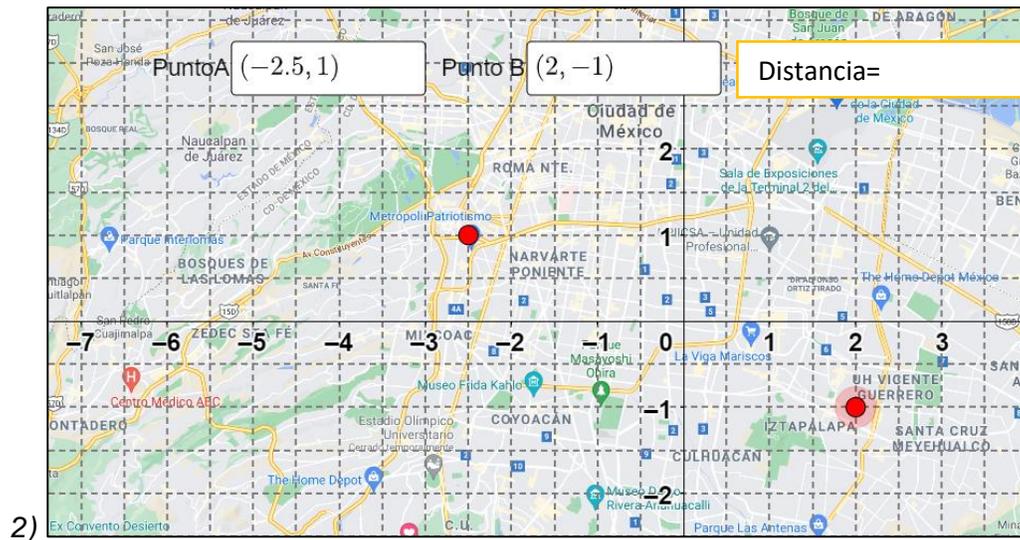


Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/classic/akaufkxj>

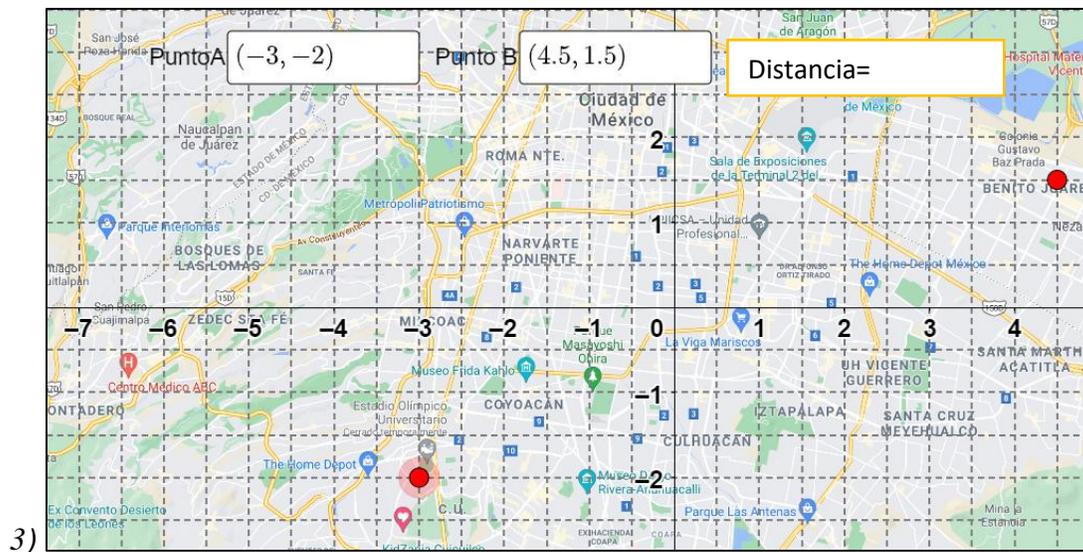


Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/classic/akaufkxj>

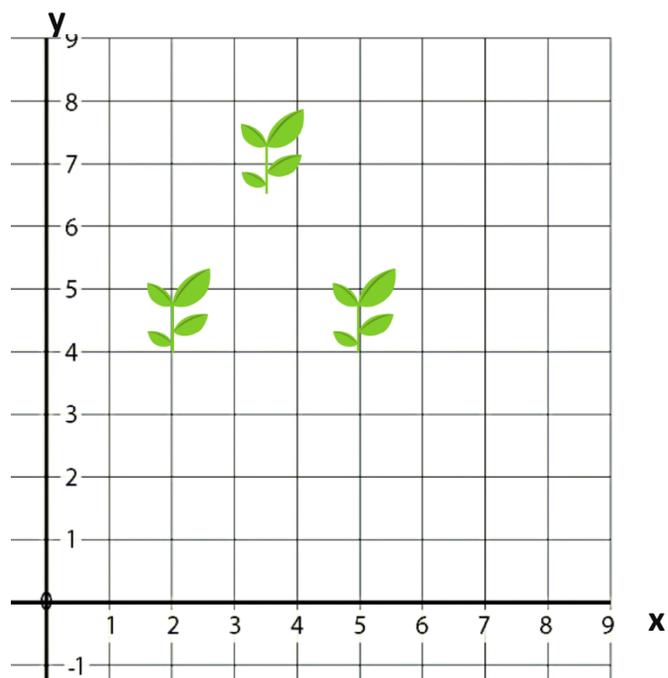
**SITUACIÓN PROBLEMA**

**Problema 1.** El encargado de una parcela realizó un sembrado con la técnica de Tresbolillo, la cual consiste en colocar las plantas en grupos de 3 formando triángulos equiláteros. Observa la imagen donde se encuentra el bosquejo del sembrado.

Tu reto para este problema es: **Demuestra si el encargado aplicó correctamente la técnica de Tresbolillo. Justifica tu respuesta utilizando geometría analítica.**

Las coordenadas donde se ubican las plantas son:

- (2,4)
- (5,4)
- (3.5,6.5980762113533)



*Imagen de elaboración propia*

## Guía para solucionar el problema

### Paso 1. Entender el problema

¿Qué necesitas determinar? ¿Qué datos te brinda la situación para encontrar la solución que necesitas?

---

---

---

### Paso 2. Elaborar un plan

¿A qué tema de geometría analítica corresponde este problema? ¿Qué procedimiento y/o fórmula consideras que puedes utilizar? ¿De qué manera utilizaras los datos que te brinda el problema?

---

---

### Paso 3. Llevar a cabo el plan

Realiza tu procedimiento:

### Paso 4. Analizar los resultados

¿Consideras que tu respuesta es congruente? ¿Por qué?

¿Crees que exista una manera de comprobar si tu resultado es correcto? ¿Cuál?

---

---

---

## APÉNDICE E. ACTIVIDAD DE LUGAR GEOMÉTRICO

### LUGAR GEOMÉTRICO

**Definición:** Un lugar geométrico es un conjunto de puntos que cumple con ciertas condiciones o propiedades geométricas.

Podemos visualizar un lugar geométrico señalando en el plano tantos puntos como podamos, cuidando que cumplan la condición indicada, y luego, uniendo esos puntos. Algunas veces los lugares geométricos representan una figura geométrica.

**Práctica con este ejemplo:** En la gráfica se muestran algunos puntos  $(x,y)$  que se encuentran a 4 unidades del punto  $C(2,-3)$ .

- Señala en el plano cartesiano al menos otros 5 puntos que cumplan con la condición de estar a 4 unidades del punto C

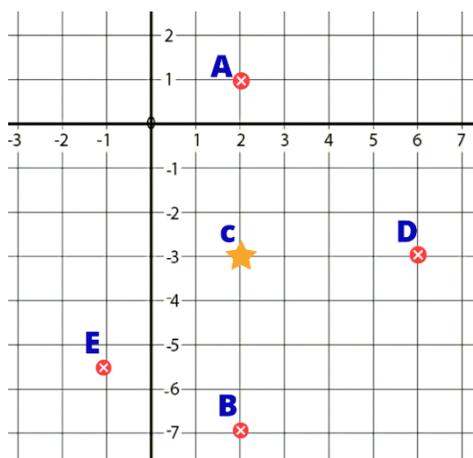


Imagen de elaboración propia

- Observa que al colocar todos los puntos posibles que están a 4 unidades del punto C, se forma una circunferencia. Es decir, el lugar geométrico de todos los puntos que están a cuatro unidades del punto C es una circunferencia.

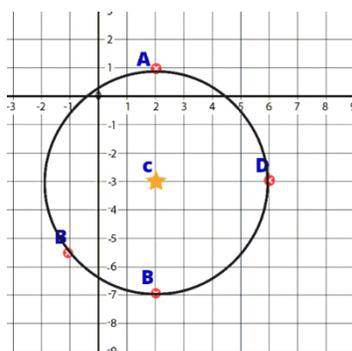


Imagen de elaboración propia

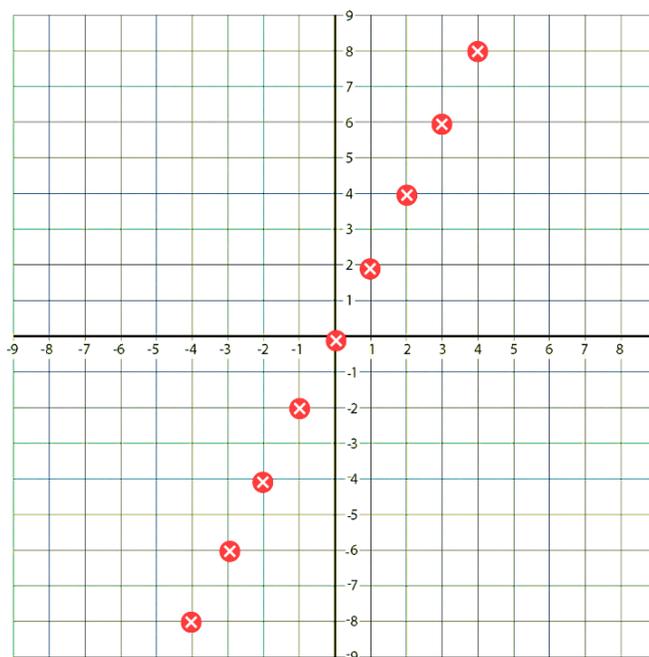
Los lugares geométricos también pueden representarse a través de una ecuación y los valores  $x$ ,  $y$  de cada punto que pertenece al lugar geométrico satisfacen dicha ecuación.

- ❖ Otra manera de visualizar el lugar geométrico en un plano cartesiano es mediante la **tabulación**.

### ¿Qué es la tabulación?

Es la representación en una tabla de los valores que conforman las coordenadas. Primero se colocan los valores de las abscisas ( $x$ ) y se sustituyen en la ecuación del lugar geométrico para obtener los valores de las ordenadas ( $y$ ) correspondientes. Posteriormente, se conforman las coordenadas de los puntos y se representan en el plano cartesiano. Mientras más puntos tabulemos tendremos más clara la imagen del lugar geométrico.

**Práctica con este ejemplo:** En la gráfica se muestran algunos puntos que cumplen con la condición de: “la ordenada es igual al doble del valor de la abscisa”, es decir satisfacen la ecuación  $y = 2x$ .

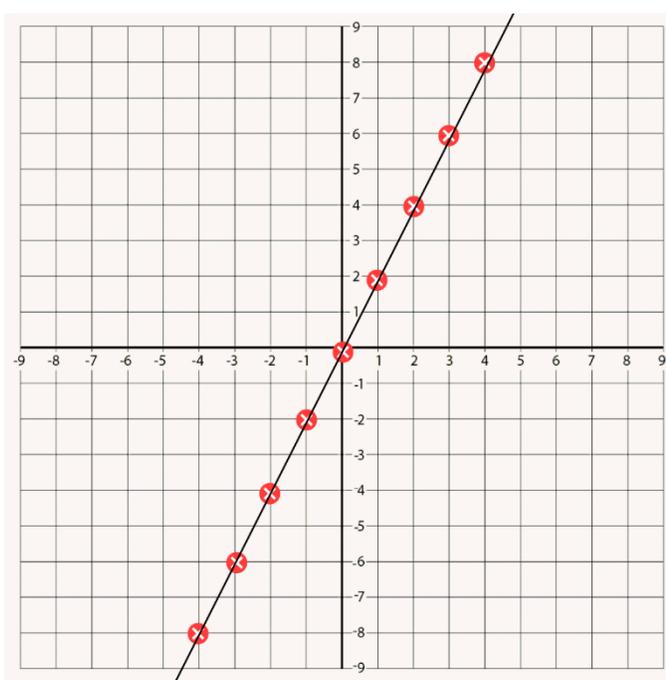


*Imagen de elaboración propia*

a) Completa la tabla y agrega en el plano los puntos que determines.

Valor de x	Sustitución en la ecuación $y = 2x$	Valor de y	Coordenada
-4	$y = 2(-4)$	$y = -8$	<b>(-4,-8)</b>
-3.5			
-3	$y = 2(-3)$	$y = -6$	<b>(-3,-6)</b>
-2.3			
-2	$y = 2(-2)$	$y = -4$	<b>(-2,-4)</b>
-1.2			
-1	$y = 2(-1)$	$y = -2$	<b>(-1,-2)</b>
-0.5			
0	$y = 2(0)$	$y = 0$	<b>(0,0)</b>
1	$y = 2(1)$	$y = 2$	<b>(1,2)</b>
2	$y = 2(2)$	$y = 4$	<b>(2,4)</b>
3	$y = 2(3)$	$y = 6$	<b>(3,6)</b>
4	$y = 2(4)$	$y = 8$	<b>(4,8)</b>

Si tabuláramos todos los puntos posibles (incluyendo aquellos que tienen decimales, observaríamos que el lugar geométrico dado por la ecuación  $y = 2x$  es una línea recta.



*Imagen de elaboración propia*

**MOMENTO DE PRACTICAR**

- A) Grafica el lugar geométrico del conjunto de puntos que están a la misma distancia tanto del punto A (2,2) como del punto B (6,2).

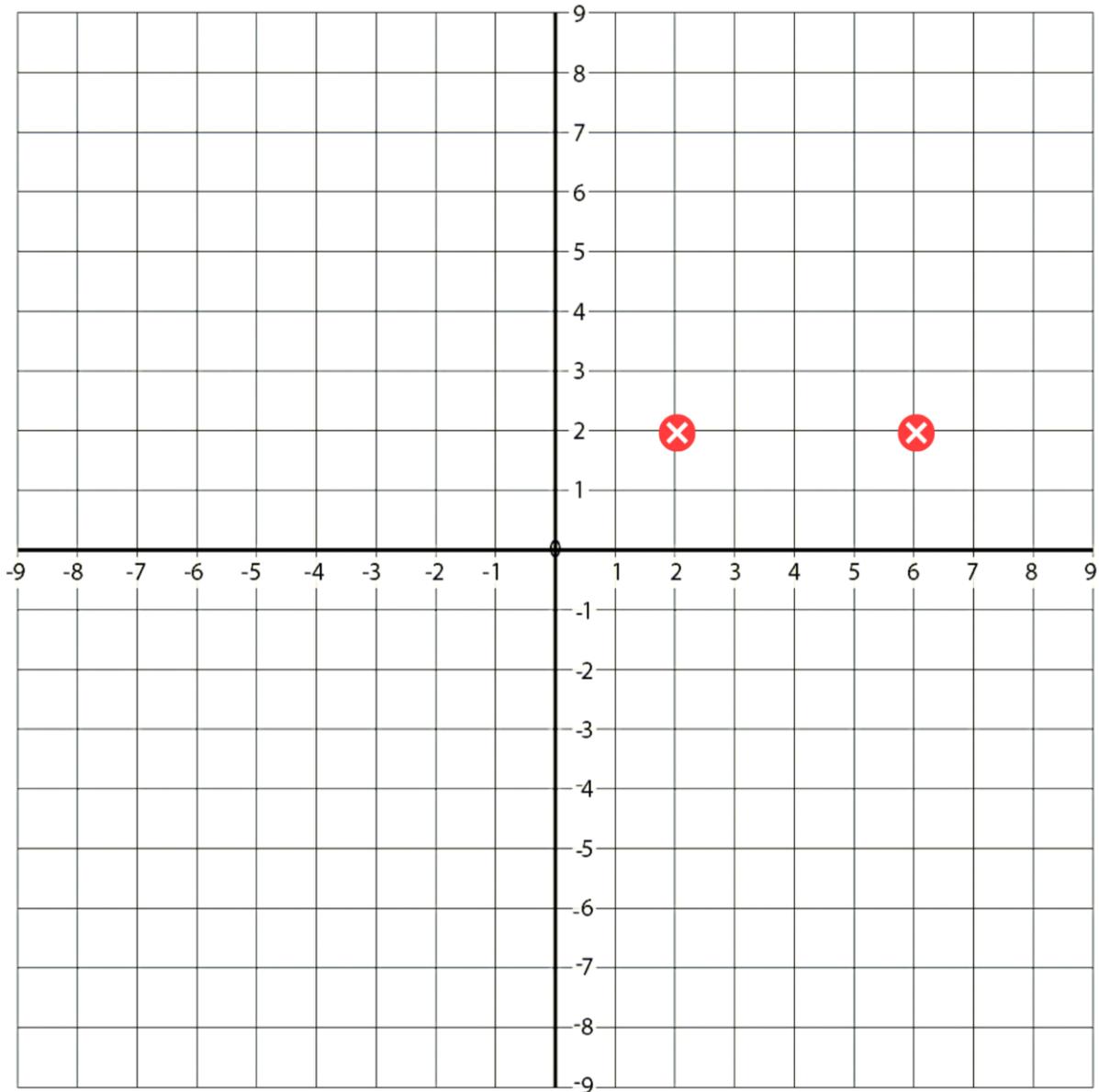
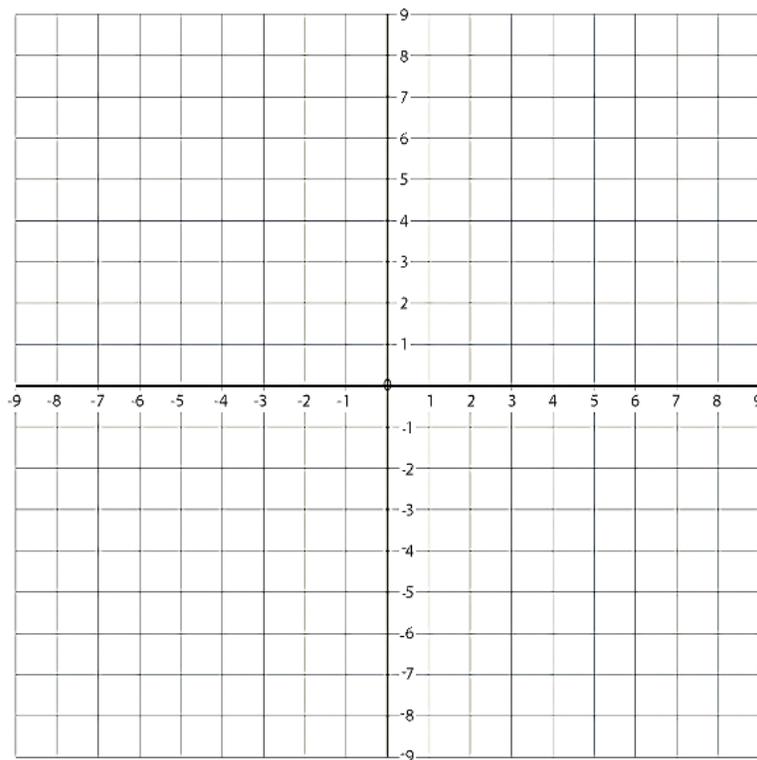


Imagen de elaboración propia

B) Tabula y grafica el lugar geométrico del conjunto de puntos dados por la Ecuación:

$$y = 4x - 11$$

Valor de x	Sustitución en la ecuación $y = 4x - 11$	Valor de y	Coordenada
0	$y = 4(0) - 11$	y=-11	(0,-11)
0.5	$y = 4(0.5) - 11$		
1			
1.5			
2			
2.5			
3			
3.5			
4			
4.5			
5			
5.5			
6			

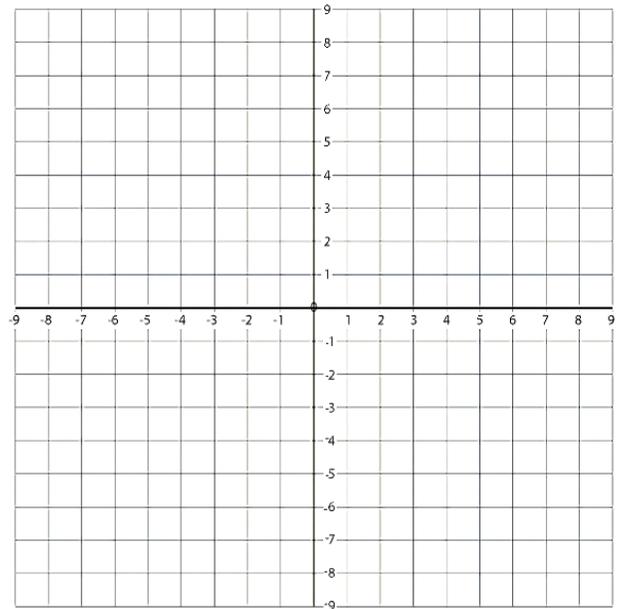


C) Tabula y grafica el lugar geométrico del conjunto de puntos dados por la ecuación

$$y^2 = 36 - x^2, \text{ cuyo dominio es de } (-6 \text{ a } 6).$$

*Nota: el dominio es el rango de valores de x que podemos sustituir.*

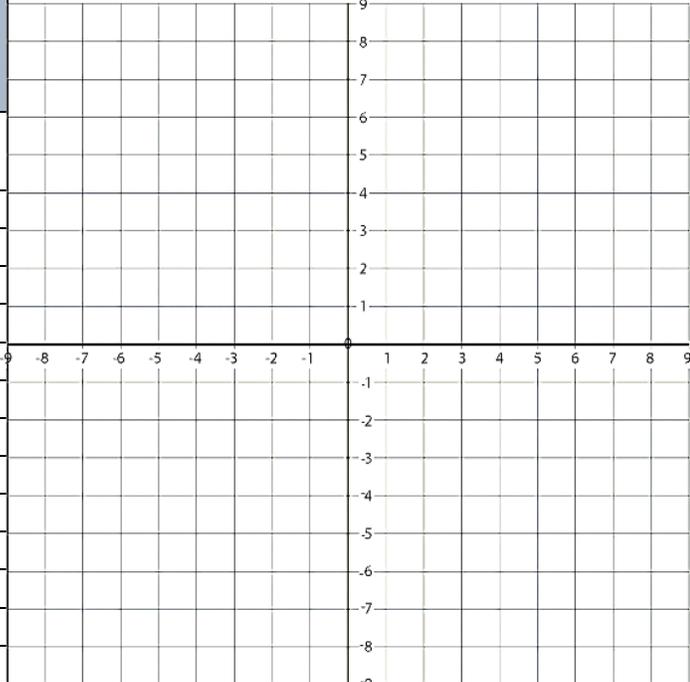
Valor de x	Sustitución en la ecuación $y^2 = 36 - x^2$	Valor de y	Coordenada
-6	$y^2 = 36 - (-6)^2$	y=0	<b>(-6,0)</b>
-5.5	$y^2 = 36 - (-5.5)^2$		
-5			
-4.5			
-4			
-3.5			
-3			
-2.5			
-2			
-1.5			
-1			
-0.5			
0			
0.5			
1			
1.5			
2			
2.5			
3			
3.5			
4			
4.5			
5			
5.5			
6			



D) Tabula y grafica el lugar geométrico del conjunto de puntos dados por la ecuación:

$$y = \frac{x^2}{16}$$

Valor de x	Sustitución en la ecuación $y = \frac{x^2}{16}$	Valor de y	Coordenada
-9	$y = \frac{(-9)^2}{16}$	y=5.06	(-9, 5.06)
-8			
-7			
-6			
-5			
-4			
-3			
-2			
-1			
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			



USEMOS GEOGEBRA

Practicando...

Usemos Geogebra para analizar tres diferentes lugares geométricos accediendo al siguiente enlace donde se ubica la actividad propuesta por Anónimo (2015):

<https://www.geogebra.org/classic/nhpmmQRe>

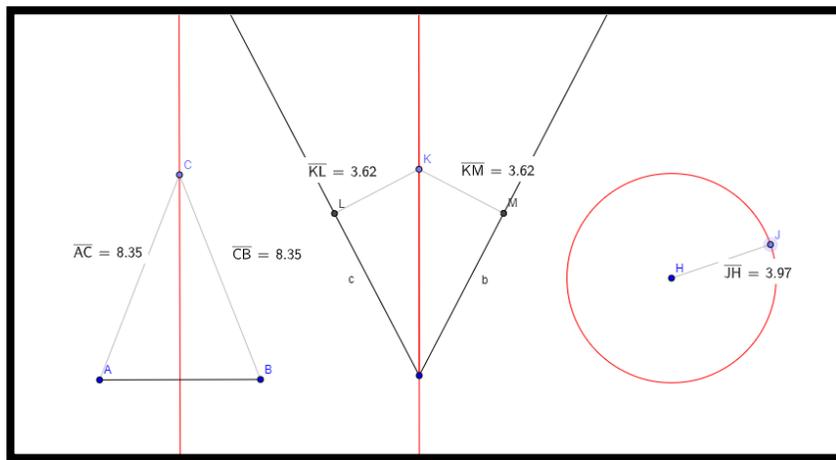
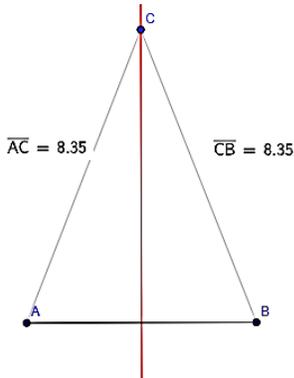


Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/classic/nhpmmQRe>

En esta actividad los recorridos en color rojo representan los lugares geométricos formados por el movimiento de los puntos C, K y J, mientras que los elementos en color negro representan segmentos o rectas. Escribe cuál es la condición que sigue cada punto para su movimiento:




---



---



---

Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/classic/nhpmmQRe>

---

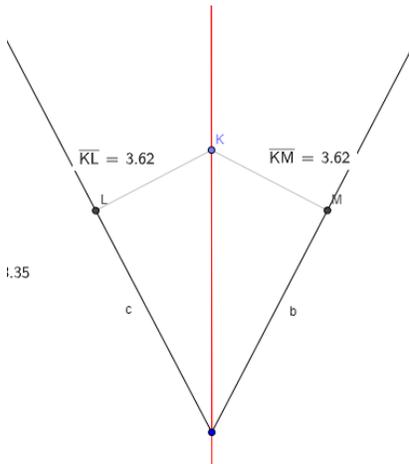
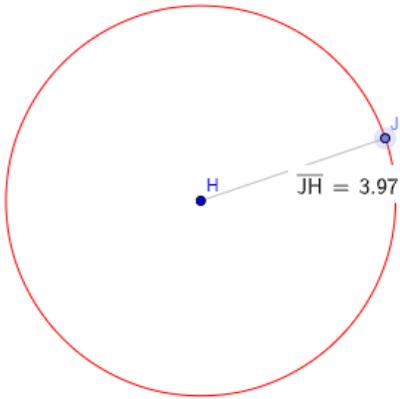


Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/classic/nhpmmQRe>




---



---



---

Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/classic/nhpmmQRe>

## SITUACIÓN PROBLEMA

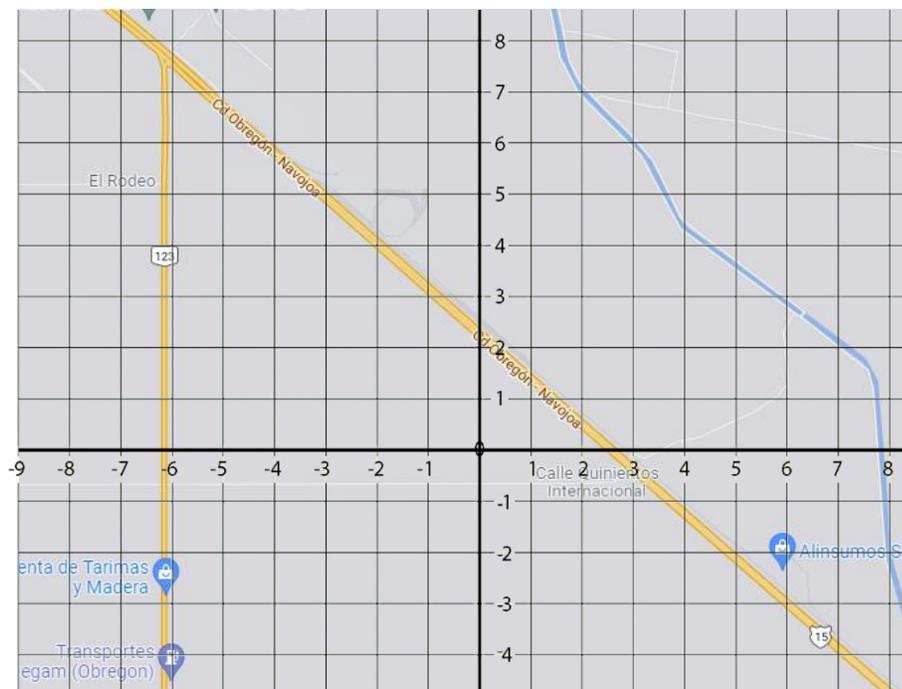
**Problema 1.** Se quiere colocar un Oxxo (Mini supermercado) en una zona cerca de Ciudad Obregón, los encargados de la obra tienen la instrucción de que la estación **debe colocarse a la misma distancia de la carretera 123 y la Navojoa-15**. Se dieron cuenta de que existen muchos puntos donde pueden colocar la estación y ahora quieren señalarlos en un plano cartesiano.

Tu reto para este problema es: **Dibuja en el plano cartesiano el lugar geométrico de todos los puntos donde puede colocarse la estación de servicio. Explica como determinaste esos puntos o trayectoria. Recuerda responder la guía de la siguiente página al mismo tiempo que resuelves el problema.**



Figura 13

Imagen tomada del sitio <https://goo.gl/maps/E9HPAmZMFD8Xj4eR7>



## Guía para solucionar el problema

### Paso 1. Entender el problema

¿Qué necesitas determinar? ¿Qué datos te brinda la situación para encontrar la solución que necesitas?

---

---

### Paso 2. Elaborar un plan

¿A qué tema de geometría analítica corresponde este problema? ¿Qué procedimiento y/o fórmula consideras que puedes utilizar? ¿De qué manera utilizaras los datos que te brinda el problema?

---

---

¿Las zonas donde puede colocarse el Oxxo pertenecen a algún lugar geométrico? ¿Cuál?

¿Qué herramientas o procedimientos utilizaras para remarcar esas zonas, puntos o trayectoria?

---

---

### Paso 3. Llevar a cabo el plan

Realiza tu procedimiento:

### Paso 4. Analizar los resultados

¿Consideras que tu respuesta es congruente? ¿Por qué?

¿Crees que exista una manera de comprobar si tu resultado es correcto? ¿Cuál?

---

---

---

## APÉNDICE F. ÁNGULO DE INCLINACIÓN Y PENDIENTE DE UNA RECTA

### ÁNGULO DE INCLINACIÓN Y PENDIENTE DE UNA RECTA

¿Alguna vez te preguntaste como saber qué tan inclinada debe estar una rampa?

Esto se determina gracias a parámetros o lineamientos que indican la inclinación segura para ciertas construcciones.

Por ejemplo, se sugiere que algunas rampas tengan una pendiente de  $\frac{1}{10}$ , es decir, que por cada metro que subo, avanzo 10 metros en horizontal.



Imagen tomada del sitio <https://www.interempresas.net/Logistica/FeriaVirtual/Producto-Rampa-de-carga-Waku-Aos-26613.html>



Imagen tomada del sitio <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSdQxAvsImNEQ40b7yvmaZLURfzTXAk0v4jw&usqp=CAU>

El **ángulo de inclinación** de una recta es el ángulo que forma la recta con el **eje X**. Se mide desde el eje X hasta la recta en sentido contrario al movimiento de las manecillas del reloj y siempre será positivo.

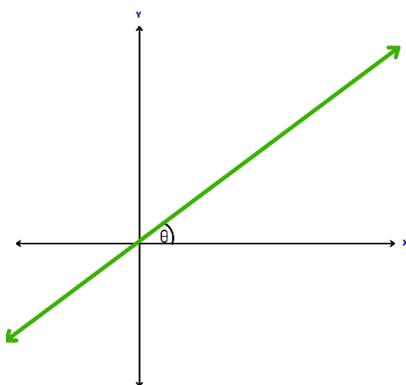
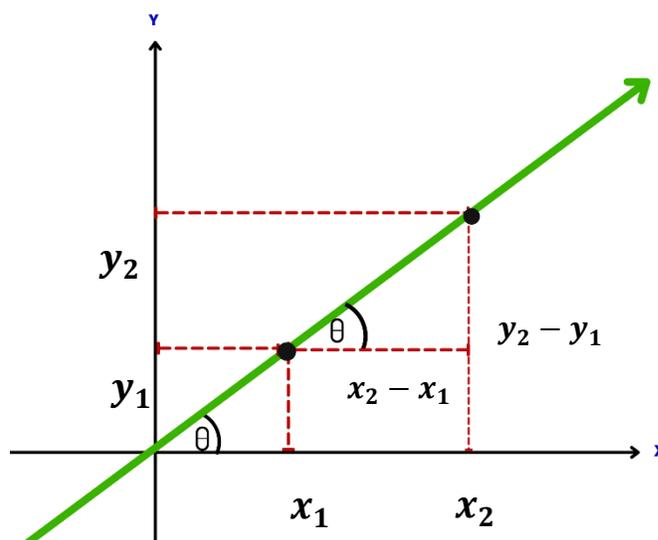


Imagen de elaboración propia

**Pendiente de una recta (m)**, es la tangente del ángulo de inclinación. Se calcula como el cociente entre la **altura** y el **avance** entre dos puntos cualesquiera de la recta (recuerda que la tangente de un ángulo corresponde al cateto opuesto entre el adyacente).

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$



*Imagen de elaboración propia*

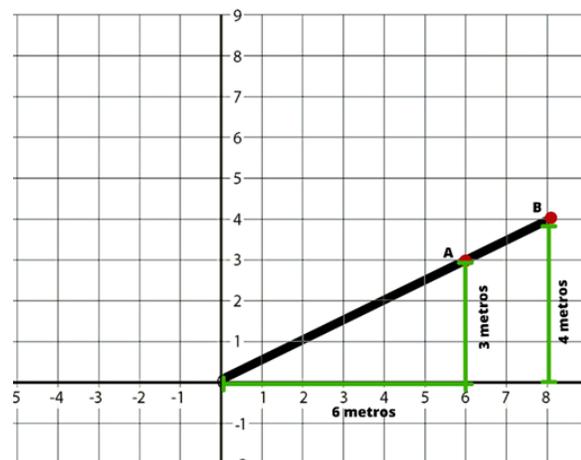
**Ejemplo:** Vamos a determinar la pendiente de la rampa representada en la siguiente gráfica.

A simple vista podemos decir que en esta rampa si subes 3 metros entonces avanzas 6 metros, es decir, tiene una pendiente de  $\frac{3}{6}$  que también equivale a  $\frac{1}{2}$ .

Comprobemos la conclusión anterior empleando la fórmula para calcular la pendiente

Para ello, tomemos dos puntos cualesquiera que se encuentren sobre la recta que forma la rampa, en este caso:

- $A(x_1, y_1) = (6, 3)$
- $B(x_2, y_2) = (8, 4)$



*Imagen de elaboración propia*

Ahora vamos a sustituir esos valores en la fórmula:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{4 - 3}{8 - 6} = \frac{1}{2}$$

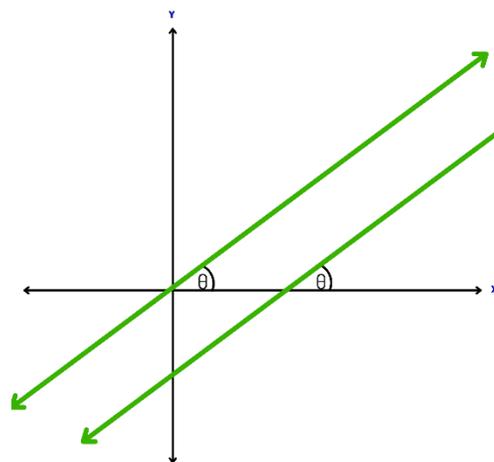
De este modo, comprobamos de manera analítica que el valor de la pendiente de la rampa es de  $\frac{1}{2}$ .

**Condición de paralelismo:** Dos rectas son paralelas cuando tienen el mismo ángulo de inclinación y, por ende, sus pendientes son iguales.

Es decir:  $\theta_1 = \theta_2$

$$\operatorname{tg}\theta_1 = \operatorname{tg}\theta_2$$

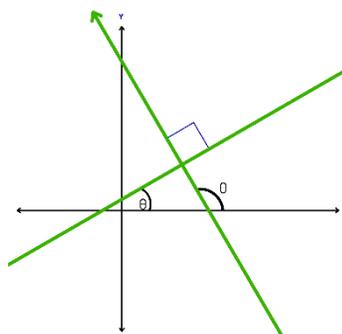
$$m_1 = m_2$$



*Imagen de elaboración propia*

**Condición de perpendicularidad:** Dos rectas son perpendiculares cuando el producto de sus pendientes es igual a -1, se dice que, sus pendientes son recíprocas.

Es decir:  $(m_1)(m_2) = -1$



*Imagen de elaboración propia*

Por ejemplo: Si tenemos una recta cuya pendiente es  $\frac{9}{4}$  y quisiéramos saber cual es la pendiente de una recta que le sea perpendicular, entonces sustituimos de la siguiente manera:

$$\left(\frac{9}{4}\right)(m_2) = -1$$

$$\frac{9m_2}{4} = -1$$

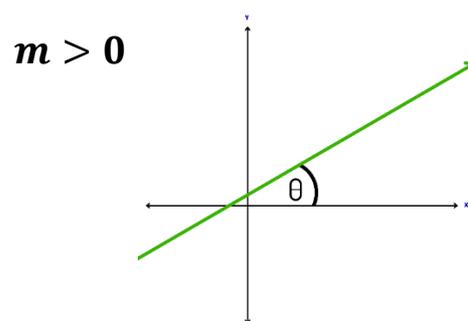
$$9m_2 = -1(4)$$

$$m_2 = \frac{-4}{9}$$

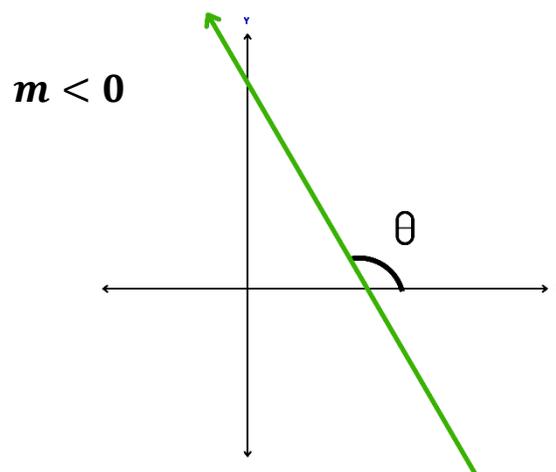
Entonces, las pendientes de esas rectas perpendiculares serían  $m_1 = \frac{9}{4}$  y  $m_2 = \frac{-4}{9}$

Es importante hacer notar que:

- Si la pendiente es positiva entonces la recta se inclina hacia la derecha
- Si la pendiente es negativa entonces la recta se inclina hacia la izquierda



*Imagen de elaboración propia*



*Imagen de elaboración propia*

**MOMENTO DE PRACTICAR**

- a) Determina la pendiente de una recta que pasa por los puntos A (-3, 5) Y B (2, 4).
- b) Determina la pendiente de una recta que es perpendicular a otra recta que tiene pendiente  $\frac{2}{5}$
- c) Determina la pendiente de una recta que es perpendicular a otra recta que pasa por los puntos A (2, 7) y B (8, -3).
- d) Determina la pendiente de una recta que tiene un ángulo de inclinación de  $197^\circ$ .

## USEMOS GEOGEBRA

*Practicando...*

Usemos Geogebra para determinar la pendiente de diferentes rectas accediendo al siguiente enlace donde encontrarás la actividad propuesta por Monteagudo (2021): <https://www.geogebra.org/classic/qxhrmnkr>

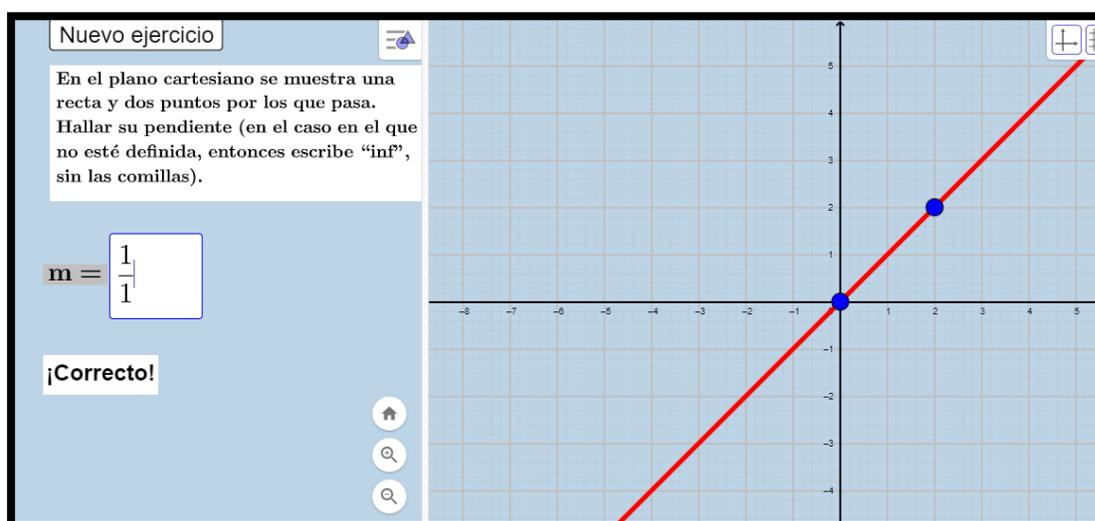


Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/classic/qxhrmnkr>

**Evidencia para entregar:** Resuelve de manera correcta 3 ejercicios como mínimo, deberás enviar capturas de pantalla donde se observe que colocaste el resultado correcto y en una hoja escribe para cada ejercicio tu procedimiento. En caso de tener dificultades para acceder al enlace puedes realizar los siguientes ejercicios:

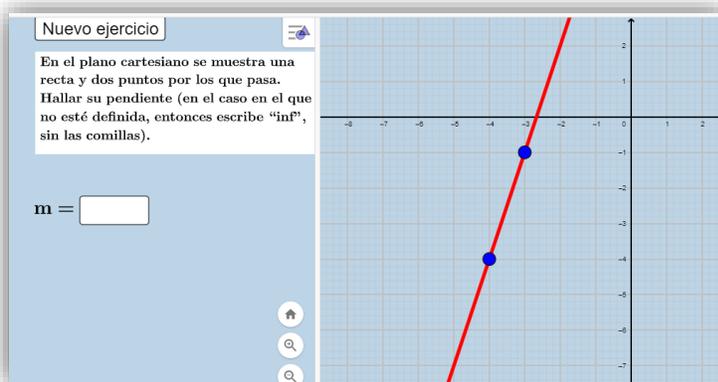


Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/classic/qxhrmnkr>

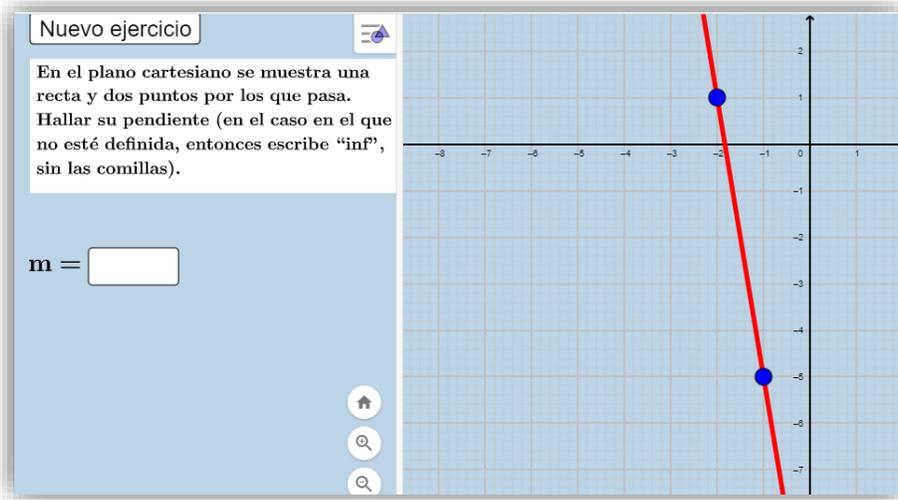


Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/classic/qxhrmnkr>

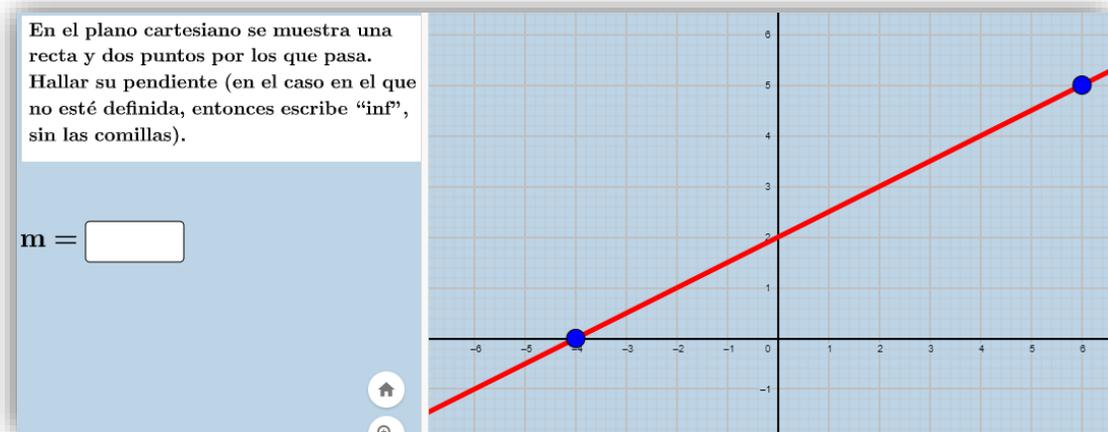
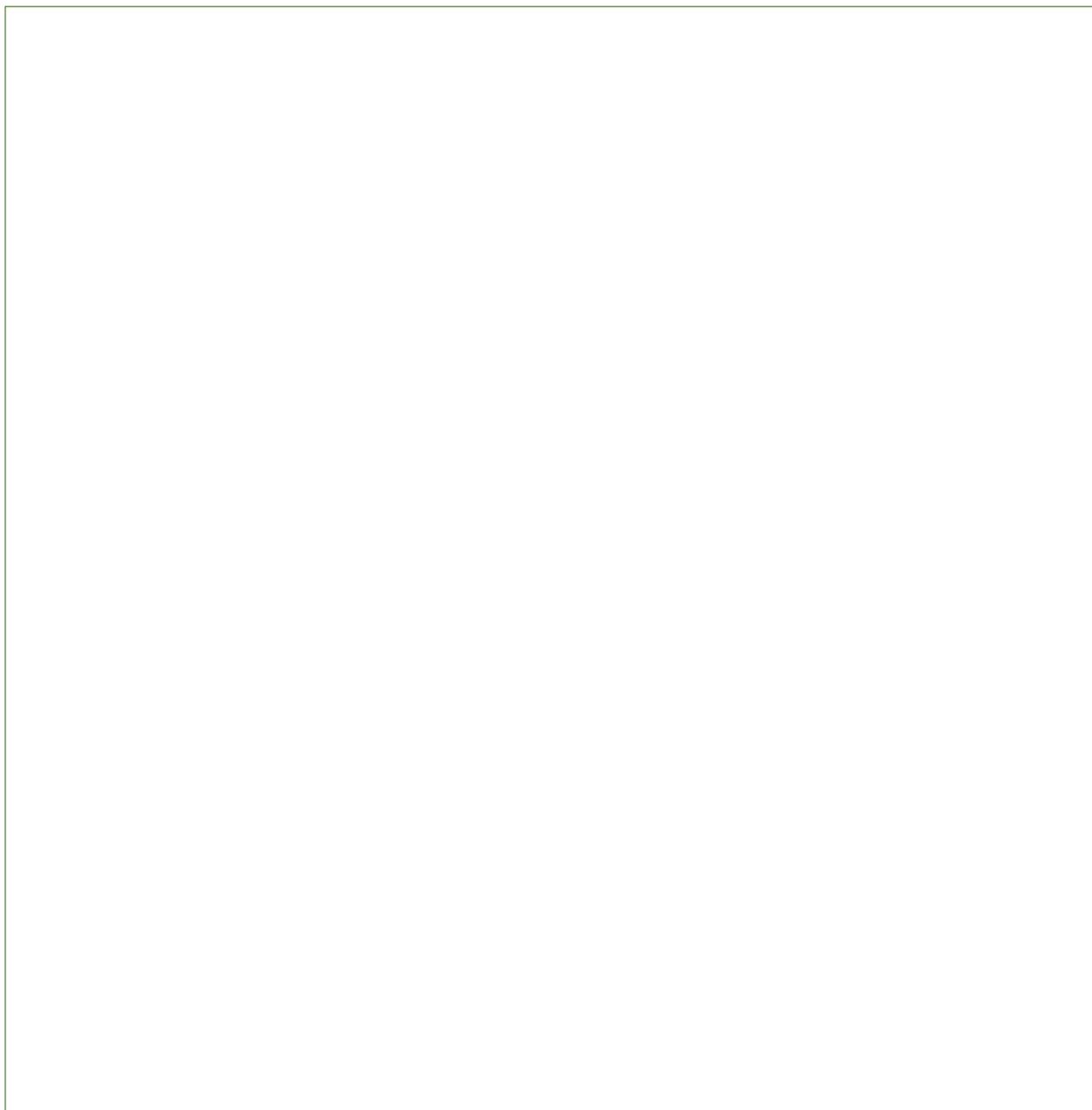


Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/classic/qxhrmnkr>

## SITUACIÓN PROBLEMA

Se desea representar en un plano cartesiano el plan para la construcción de una nueva carretera. Dicha carretera debe pasar por el punto  $(5,1)$  y, además, ser perpendicular a una avenida que pasa por los puntos  $(2,0)$  y  $(5, -2)$ . Para poder dibujar la nueva carretera es necesario conocer un segundo punto por el que pase.

Tu reto para este problema es: **Representa la situación en un plano cartesiano y determina un segundo punto por el que pasará la nueva carretera, recuerda contestar la guía de la siguiente página al mismo tiempo que resuelves el problema.**



## Guía para solucionar el problema

### **Paso 1. Entender el problema**

¿Qué necesitas determinar? ¿Qué datos te brinda la situación para encontrar la solución que necesitas?

---



---

### **Paso 2. Elaborar un plan**

¿A qué tema de geometría analítica corresponde este problema? ¿Qué procedimiento y/o fórmula consideras que puedes utilizar? ¿De qué manera utilizaras los datos que te brinda el problema?

---



---

¿Determinarás la pendiente de alguna recta? ¿Cuál?

---

¿Cuál es la relación entre la carretera que desea construirse y la avenida?

---

¿Existe alguna manera de conocer la pendiente que tendrá la nueva carretera? ¿Este dato puede ayudarte a conocer un segundo punto donde pasará la nueva carretera?

---

### **Paso 3. Llevar a cabo el plan**

Realiza tu procedimiento:

### **Paso 4. Analizar los resultados**

¿Consideras que tu respuesta es congruente? ¿Por qué?

¿Crees que exista una manera de comprobar si tu resultado es correcto? ¿Cuál?

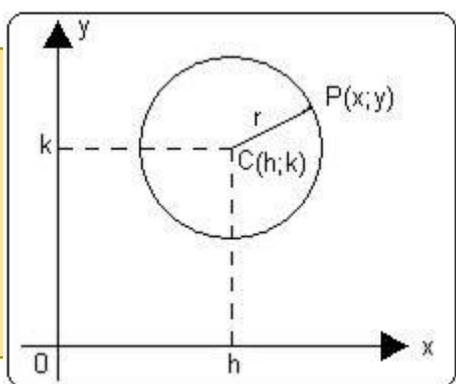
---

## APÉNDICE G. ACTIVIDAD DE CIRCUNFERENCIA

### CIRCUNFERENCIA

**Definición:** El lugar geométrico de la circunferencia está conformado por el conjunto de puntos que se encuentra a una misma distancia de un punto fijo llamado centro. Esta distancia constante que caracteriza a los puntos se llama radio.

Esta trayectoria o conjunto de puntos puede representarse de manera gráfica en el plano cartesiano:



La circunferencia se caracteriza por tener un centro que se representa con la coordenada  $(h,k)$ , radio y los puntos que se encuentran a la misma distancia del centro. Existen algunas situaciones o fenómenos cuyo movimiento puede representarse con una circunferencia, por ejemplo, el movimiento de un chorro de agua que sale de un aspersor de pivote con movimiento circular.

Imagen tomada del sitio <https://www.monografias.com/trabajos85/circunferencia/circunferencia>

#### ¿Cómo podemos determinar la ecuación que representa a todos los puntos que forman una circunferencia?

La ecuación de una circunferencia parte de la expresión para calcular la distancia entre los puntos en un plano, pues todos los puntos de la circunferencia deben estar a la misma distancia  $r$  (radio) del centro. Entonces, siendo el centro  $(h,k)$  y cualquier punto sobre la circunferencia  $(x,y)$  la ecuación ordinaria de una circunferencia puede obtenerse de:

$$r = \sqrt{(x - h)^2 + (y - k)^2}$$

Lo que equivale a la expresión:

$$r^2 = (x - h)^2 + (y - k)^2$$

De este modo, para determinar la ecuación de una circunferencia únicamente necesitamos conocer la **medida del radio** y la **coordenada del centro**. Para sustituir estos datos en la ecuación ordinaria y desarrollarla.

Por ejemplo:

Dada una circunferencia con centro en (3,4) y radio= 6, determinemos su ecuación:

$$6^2 = (x - 3)^2 + (y - 4)^2$$

$$36 = (x - 3)^2 + (y - 4)^2$$

Nota: para desarrollar la ecuación necesitaremos de conocimientos previos sobre productos notables, específicamente, acerca del binomio al cuadrado.

$$36 = x^2 - 6x + 9 + y^2 - 8y + 16$$

Igualamos a cero la ecuación:

$$0 = x^2 - 6x + 9 + y^2 - 8y + 16 - 36$$

$$0 = x^2 + y^2 - 6x - 8y + 9 + 16 - 36$$

$$0 = x^2 + y^2 - 6x - 8y - 11$$

### MOMENTO DE PRACTICAR

**Resuelve los siguientes ejercicios (incluye tu procedimiento):**

1. Determina la ecuación de una circunferencia que tiene su centro en la coordenada (5,6) y su radio mide 8 unidades.
2. Determina la ecuación de una circunferencia que tiene su centro en la coordenada (-4,5) y su radio mide 12 unidades.
3. Determina la ecuación de una circunferencia que tiene su centro en la coordenada (0,0) y su radio mide 1 unidad.

4. Determina la ecuación de una circunferencia que tiene su centro en la coordenada  $(-3,4)$  y uno de los puntos sobre dicha circunferencia es la coordenada  $(0,0)$ .

## USEMOS GEOGEBRA

Practicando...

**Primero, recordemos algunos elementos que podemos encontrar cuando estudiamos circunferencias.** Accede al enlace para ver la actividad propuesta por Avendaño (2016):

<https://www.geogebra.org/m/U9FN6b75>

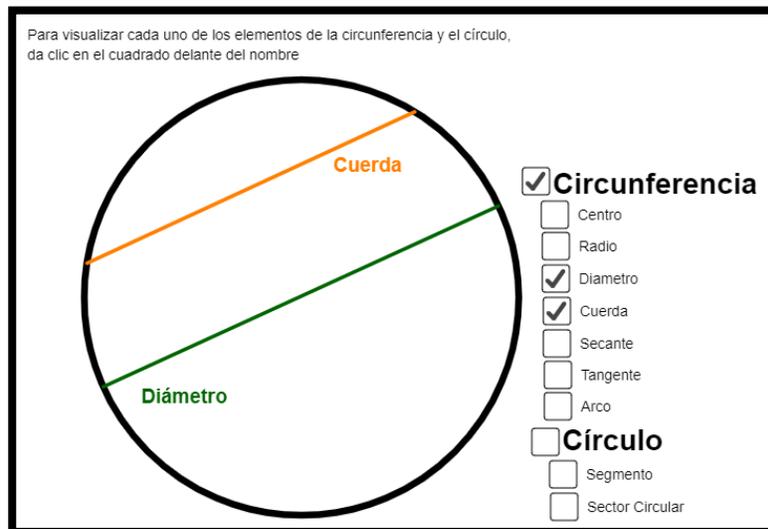


Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/m/U9FN6b75>

Ejercicios:

- a) En la imagen anterior dibuja cada uno de los elementos empleando diferentes colores.  
 b) Después de explorar los elementos de la circunferencia, escribe la definición de cada uno:

Centro:

---

Radio:

---

Dímetro:

---

Cuerda:

---

Secante:

---

Tangente:

Ahora vamos a continuar practicando como obtener la ecuación general de una circunferencia, ingresa al enlace para ver la actividad propuesta por Tapia (2016), <https://www.geogebra.org/m/HkQNWVQT> y explora moviendo los deslizadores de h, k y r.

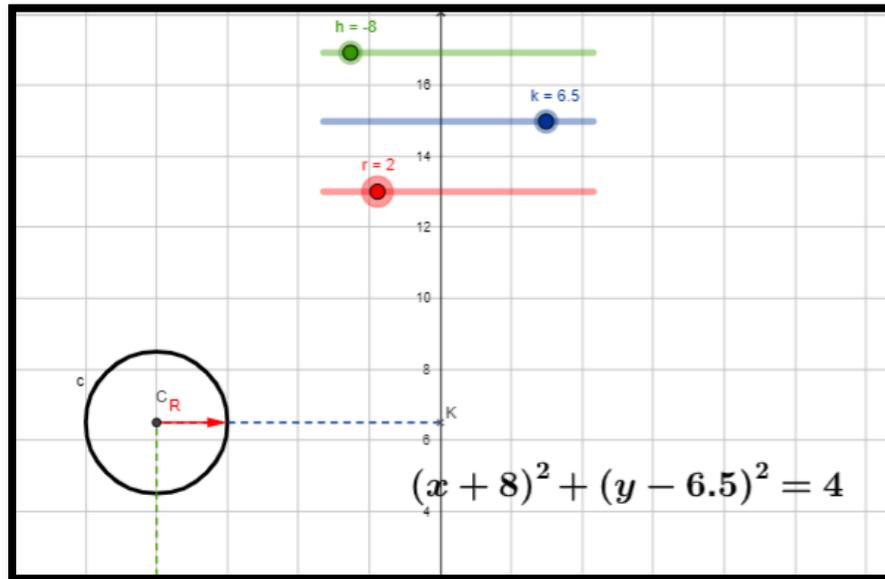


Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/m/HkQNWVQT>

**Ejercicios:** Debes proponer dos circunferencias con el centro y radio que tu elijas, dibújalas en los siguientes planos y determina su ecuación general (apóyate en el geogebra para realizar el dibujo y la sustitución de los valores de la coordenada del centro y el radio en la forma ordinaria).

- **Circunferencia 1**

Ecuación:

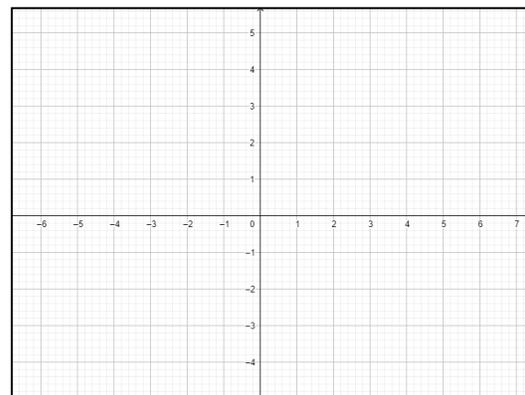
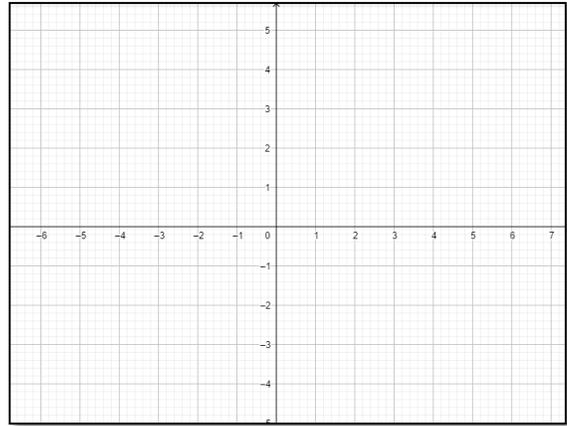


Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/m/HkQNWVQT>

- **Circunferencia 2**

Ecuación:



*Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/m/HkQNWVQT>*

## SITUACIÓN PROBLEMA

Una empresa de agricultura desea instalar un sistema de riego circular con pivote, empleando aspersores que depositan el agua en trayectorias que forman una circunferencia. En este sistema se encuentra en un punto central un pivote que mueve de forma circular un brazo donde se encuentran los aspersores a diferentes distancias del centro, como se muestra en las imágenes.

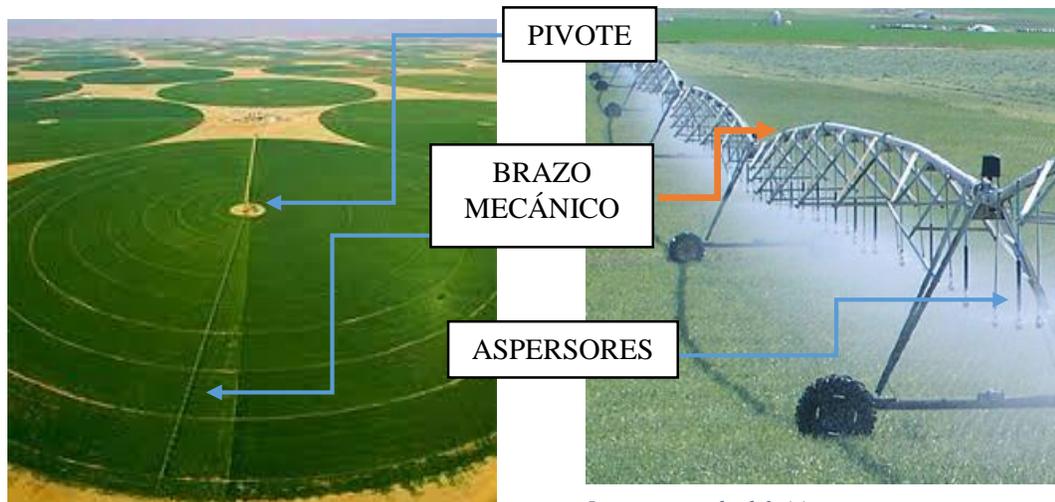


Imagen tomada del sitio  
<https://www.pinterest.es/pin/19069998407964776/>

Imagen tomada del sitio  
<https://www.traxco.es/blog/produccion-agricola/produccion-agricola-riego-y-cultivo>

Están

interesados en representar en un plano cartesiano la trayectoria más amplia que el sistema de riego puede abarcar para delimitar hasta donde colocar sus cultivos. Probando el sistema y representándolo en un plano cartesiano se dan cuenta de que uno de los diámetros que se forman en la circunferencia tiene como extremos los puntos  $(4,-2)$  y  $(2,-6)$ .

Responde:

- ¿En qué coordenada se ubica el pivote central?
- ¿Cuánto mide el brazo donde se encuentran los aspersores? (Cada unidad en el plano cartesiano equivalen a 100 metros en la situación)
- ¿Cuál es la ecuación general de la circunferencia formada por la punta final del brazo que se mueve?

**Recuerda contestar la guía de la siguiente página al mismo tiempo que resuelves el problema.**

## Guía para solucionar el problema

### Paso 1. Entender el problema

¿Qué datos te brinda la situación para encontrar la solución que necesitas? ¿Qué datos necesitas para determinar la ecuación de la circunferencia? ¿De qué manera las coordenadas de los extremos del diámetro te pueden ayudar a conocer el centro y radio de la circunferencia?

---

---

### Paso 2. Elaborar un plan

¿A qué tema de geometría analítica corresponde este problema? ¿Qué procedimiento y/o fórmula consideras que puedes utilizar? ¿Requieres utilizar conocimientos previos para resolver este problema? ¿De qué manera utilizarás los datos que te brinda el problema?

---

---

### Paso 3. Llevar a cabo el plan

Realiza tu procedimiento:

### Paso 4. Analizar los resultados

¿Consideras que tu respuesta es congruente? ¿Por qué?

¿Crees que exista una manera de comprobar si tu resultado es correcto? ¿Cuál?

---

---

---

## REFERENCIAS DEL CUADERNILLO

[Anónimo \(2015\). Tres lugares geométricos. https://www.geogebra.org/classic/nhpmmQRe](https://www.geogebra.org/classic/nhpmmQRe)

[Avendaño, A. \(2016\). Circunferencia. https://www.geogebra.org/m/U9FN6b75](https://www.geogebra.org/m/U9FN6b75)

Lillo, N. (2020). Geometría analítica – punto medio (3).  
<https://www.geogebra.org/material/show/id/xfefgh8y>

[Monteagudo, O. \(2021\). Ecuación punto pendiente: evaluación formativa. https://www.geogebra.org/classic/qxhrmnkr](https://www.geogebra.org/classic/qxhrmnkr)

Tapia, G. (2016). Circunferencia forma canónica. <https://www.geogebra.org/m/HkQNWVQT>

[Vega, G. \(2021\). Distancia entre dos puntos. https://www.geogebra.org/m/akaufkj](https://www.geogebra.org/m/akaufkj)