

**DISEÑO DE UN CUADERNILLO DE APOYO PARA EL PROFESOR
EN LA ENSEÑANZA A DISTANCIA DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA**

Liliana Beatriz Pérez Herrera

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

Bajo la dirección de: Dr. Alfredo Zapata González
En codirección con: Dra. Sonia Verónica Mortis Lozoya

Mérida de Yucatán
Octubre de 2022.

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 PROFESOR EN LA ENSEÑANZA A DISTANCIA DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA”,

presentada por **Liliana Beatriz Pérez Herrera**, 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. Alfredo Zapata González
Director

Atentamente,
EL COMITÉ REVISOR



Dra. Sonia Verónica Mortis Lozoya
Codirectora



Dr. Jesús Enrique Pinto Sosa
Miembro propietario

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.; 17 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 cuadernillo de apoyo para el profesor en el aprendizaje a distancia de la Geometría Analítica presentado por Liliana B. Pérez Herrera, 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 diecisiete 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 profesor en la enseñanza a distancia de la geometría analítica”

presentado por Liliana B. Pérez Herrera 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
Instituto Tecnológico de Sonora
Doctora en Tecnología Instrucciona para la Educación a Distancia
De la NOVA Sountheastern University, Florida, E.U.
Distinción Candidata SNI

Dictamen antiplagio



Identificación de reporte de similitud: oid:28915:148495090

NOMBRE DEL TRABAJO

MPP - Liliana Pérez - MINE.docx

AUTOR

Liliana Pérez

RECuento DE PALABRAS

21997 Words

RECuento DE CARACTERES

122818 Characters

RECuento DE PÁGINAS

126 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

16.7MB

FECHA DE ENTREGA

May 12, 2022 9:18 AM CDT

FECHA DEL INFORME

May 12, 2022 9:41 AM CDT

● 22% de similitud general

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

- 20% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 14% Base de datos de trabajos entregados
- 5% 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 **Liliana Beatriz Pérez Herrera** presentó a esta institución, el informe de los resultados y productos académicos (diagnóstico de las problemáticas relacionadas a las estrategias y recursos digitales necesarios para la implementación de la asignatura geometría analítica en la modalidad a distancia y el cuadernillo de ejercicios que considera las estrategias y recursos del profesor y el alumnado en su contexto para la implementación de la asignatura geometría analítica en la modalidad a distancia), 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 profesor en la enseñanza a distancia de la geometría analítica**, dicha Memoria de Práctica Profesional constituye un requisito para la obtención del grado de Maestra en Innovación Educativa.

Asimismo, le comunico que el trabajo realizado por la estudiante **Liliana Pérez**, ha sido de utilidad para esta institución, puesto que permitió el apoyo al profesorado de la asignatura geometría analítica con el diseño de un cuadernillo de ejercicios que contribuya a disminuir la brecha de acceso, comunicación y colaboración en el contexto de estudio, problemática que surge a partir del cambio de modalidad derivado de la reciente emergencia sanitaria por COVID-19, de manera que el alumnado no vea interrumpido su proceso educativo y pueda continuar con su formación. La implementación del cuadernillo les permitirá conocer si esta estrategia puede ser considerada en otras asignaturas para disminuir la brecha de comunicación y colaboración con el alumnado y como consecuencia, disminuir también los índices de abandono escolar.

A solicitud de la interesada y para los fines correspondientes, se expide la presente en la Ciudad Obregón, en el Estado de Sonora, Estados Unidos Mexicanos, a los 16 días del mes de mayo del año 2022.

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 esta memoria de práctica profesional 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



Liliana Beatriz Pérez Herrera

Agradecimiento a CONACYT

Agradezco el apoyo brindado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por haberme otorgado la beca con el CVU No. 414449, 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 producto final de la Maestría en Innovación Educativa de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Dedicatoria

A ti, Jonathan, por ser mi fortaleza y serenidad, por creer en mí y alentarme a seguir; tu cariño, tu apoyo, tus consejos y amor fueron mi motivación; el amor a tu profesión, tu manera de ver la vida y afrontar los retos son fuente de inspiración para mí.

A ti, Emma, mi luz y mi vida, por comprender los sacrificios y apoyarme en este trayecto, espero algún día ser un ejemplo de superación y perseverancia para ti.

A mi madre, Lilia, por tu amor y apoyo incondicional, por tu bondad y generosidad, por tu ejemplo de ayuda al prójimo.

A mi padre, Hugo, por tu amor y apoyo incondicional, por todas tus enseñanzas, por tu ejemplo de perseverancia, por creer en mí, te extraño cada día.

A mis hermanos, Liz y Hugo, por su apoyo y amor incondicional, por sus palabras de aliento, por lo que estamos construyendo.

A mis suegros, Ligia y Raúl, por su apoyo durante estos años, por sus consejos y palabras de aliento, pero, sobre todo, por su cariño.

A mis abuelas, Cheli, Liz, Celia y Esther. A mi tía, Tere.

A ti, Mando, por la alegría que tu presencia trajo a nuestras vidas.

A ti, Lila, sólo tú sabes lo que este trabajo significa.

Agradecimientos

A mis profesores de la maestría, por su tiempo y dedicación, por ser un ejemplo de profesionalismo y amor a la educación. Gracias por sus enseñanzas y el conocimiento transmitido, por los consejos y críticas que contribuyeron de manera positiva en mi formación profesional y personal.

A la Dra. Sonia Mortis, por su apoyo y coordinación en este proyecto, por brindarme la oportunidad de tener un aprendizaje significativo y comprometido con la educación.

Al Dr. Jesús Pinto, por su dedicación y paciencia, por ser un ejemplo de docente comprometido, por escucharme atentamente, por motivarnos día a día a continuar nuestra labor docente, por su ejemplo de humanismo y servicio a Dios.

Al Dr. Alfredo Zapata, por su tiempo, paciencia, consejos y orientaciones, por siempre brindarme alternativas y guiarme en cada paso de este trabajo y de mi formación, por compartir su conocimiento y amor por la tecnología, sobre todo en el campo educativo.

A la Dra. Ivette Chan, por sus correcciones y críticas constructivas realizadas a esta memoria, por su profesionalismo y compromiso con nuestra formación, por su ejemplo de docencia flexible y cálida, por su apoyo en cada etapa del camino profesional y personalmente. Gracias por tanto.

A la Universidad Autónoma de Yucatán, por su confianza en mi formación profesional, por su compromiso con la enseñanza de calidad.

A mis compañeros de la maestría, por su conocimiento y experiencias compartidas, por su solidaridad y apoyo en cada asignatura, aprendí mucho de ustedes. En especial, a mi compañera de prácticas profesionales, Jaquelyn Carrillo, por su paciencia y apoyo para que este proyecto saliera adelante.

Gracias Dios, porque a pesar de todo, ahí estuviste.

Resumen

La emergencia sanitaria ocasionada por el brote de la COVID – 19 ha repercutido en todos los sectores, siendo el educativo uno de los más afectados; con ello surge la pregunta ¿cómo se enseña y aprende en una pandemia? El objetivo de este proyecto fue diseñar un cuadernillo de apoyo para el profesor en la enseñanza a distancia de la geometría analítica a nivel bachillerato. Surge ante la necesidad de comunicar al profesorado de la asignatura con los alumnos que no cuentan con los medios tecnológicos para cursarla bajo esta modalidad. Esta propuesta contempla materiales impresos que incorporan en su diseño las ventajas que ofrece “GeoGebra”, software especializado en el área, como factor motivacional y de vinculación con las tecnologías de la información y comunicación (TIC); así como estrategias educativas planteadas a manera de situación – problema que permitan el análisis de las temáticas para favorecer su interiorización; se realizó bajo el paradigma crítico de investigación, utilizando la investigación acción como base metodológica, desde un enfoque cualitativo de carácter exploratorio; se utilizó la entrevista semiestructura como instrumento diagnóstico de las necesidades; en el desarrollo del proyecto se contó con la participación del asesor pedagógico, de la supervisora de la práctica profesional, del docente encargado de la asignatura y de otra investigadora. Los principales resultados son: la conjunción de estrategias, recursos y elementos educativos considerados para el contexto donde se desarrolla la práctica, así como las características y problemáticas detectadas que permitieron plantear una solución acorde al entorno cambiante. Entre las conclusiones destacan las contribuciones de este proyecto a mi perfil de egreso, las innovaciones realizadas, las aportaciones a la institución y a los usuarios y las recomendaciones para su implementación.

Palabras clave: educación a distancia en pandemia, acceso a la educación, material didáctico, enseñanza de las matemáticas, innovación pedagógica.

Tabla de contenido

CAPÍTULOS

1. Introducción / 1
2. Descripción del contexto / 4
3. Descripción detallada de las actividades realizadas / 8
 - 3.1 Necesidad detectada / 8
 - 3.2 Justificación / 10
 - 3.3 Objetivo general / 11
 - 3.4 Objetivos específicos / 11
 - 3.5 Marco de referencia / 11
 - 3.5.1 Brecha digital y de conocimiento / 12
 - 3.5.2 Competencias docentes / 13
 - 3.5.3 Trabajos relacionados / 15
 - 3.5.4 Marco normativo y legal / 17
 - 3.6 Marco metodológico / 18
 - 3.6.1 Descripción del escenario / 18
 - 3.6.2 Características de los participantes / 20
 - 3.6.3 Técnicas de recolección de información / 20
 - 3.6.4 Técnicas de análisis de datos / 24
 - 3.6.5 Análisis de los resultados del diagnóstico / 34
 - 3.7 Actividades realizadas / 37
4. Análisis de la experiencia adquirida / 39
 - 4.1 Cambios producidos en la propia conceptualización de la actividad educativa / 39
 - 4.2 Cambios en los supuestos y bases teóricas de la actividad profesional / 40
 - 4.3 Cambios en los procedimientos o modos de actuar ante los problemas de la práctica / 41
 - 4.4 Necesidades de mejora detectadas respecto de la propia práctica profesional / 42
5. Análisis de los alcances logrados con respecto al plan de prácticas / 44
 - 5.1 Reflexión de las tareas realizadas / 44
 - 5.2 Conocimiento adquirido / 45
 - 5.3 Competencias desarrolladas / 46
 - 5.4 Dificultades, limitaciones y alcances / 48
 - 5.5 Productos generados por la práctica / 50

6. Conclusiones y recomendaciones /	54
6.1 Contribución al perfil de egreso /	54
6.2 De las innovaciones realizadas /	55
6.3 Aportación a la institución y a los usuarios /	56
6.4 Implicaciones /	57
6.5 Recomendaciones para futuras intervenciones /	57
Referencias /	59
Apéndices /	62
Apéndice A /	62
Apéndice B /	85
Apéndice C /	97

Lista de tablas

- Tabla 1. Competencias digitales necesarias para la práctica profesional / 22
- Tabla 2. Guía de preguntas que conforman el cuestionario / 23
- Tabla 3. Palabra clave “Alumnos” y su contexto obtenido a través del software MAXQDA/27
- Tabla 4. Palabra clave “Semana” y su contexto obtenido a través del software MAXQDA / 28
- Tabla 5. Palabra clave “Síncrona” y su contexto obtenido a través del software MAXQDA/28
- Tabla 6. Clasificación de las preguntas por categoría y temática / 32
- Tabla 7. Conocimientos adquiridos en la práctica profesional / 46
- Tabla 8. Competencias desarrolladas en la práctica profesional / 48
- Tabla 9. Dificultades enfrentadas en la práctica profesional / 49
- Tabla 10. Limitaciones, alcances y productos obtenidos en la práctica profesional / 50
- Tabla 11. Productos obtenidos en la práctica profesional / 51
- Tabla 12. Contenido del cuadernillo / 51

Lista de figuras

- Figura 1. Ubicación del municipio de Cajeme / 2
- Figura 2. Ubicación del CBTA N° 38 con respecto a Ciudad Obregón / 6
- Figura 3. Ubicación de la comisaría Marte R. Gómez / 19
- Figura 4. Palabras con mayor frecuencia obtenidas en la entrevista semiestructurada obtenidas a través del software MAXQDA / 25
- Figura 5. Palabras con mayor frecuencia obtenidas en la entrevista semiestructurada a través del software MAXQDA / 26
- Figura 6. Palabras combinadas que aparecen con mayor frecuencia en la entrevista semiestructurada obtenidas a través del software MAXQDA / 29
- Figura 7. Porcentaje de valoraciones positivas, negativas o neutras en las respuestas del diagnóstico obtenidos a través del software MonkeyLearn / 30
- Figura 8. Valoración y nivel de confianza de las respuestas del diagnóstico obtenidos a través del software MonkeyLearn / 33
- Figura 9. Nube de palabras clave en la entrevista semiestructurada obtenidas a través del software MonkeyLearn y graficado con el software TagCrowd / 34

Capítulo 1. Introducción

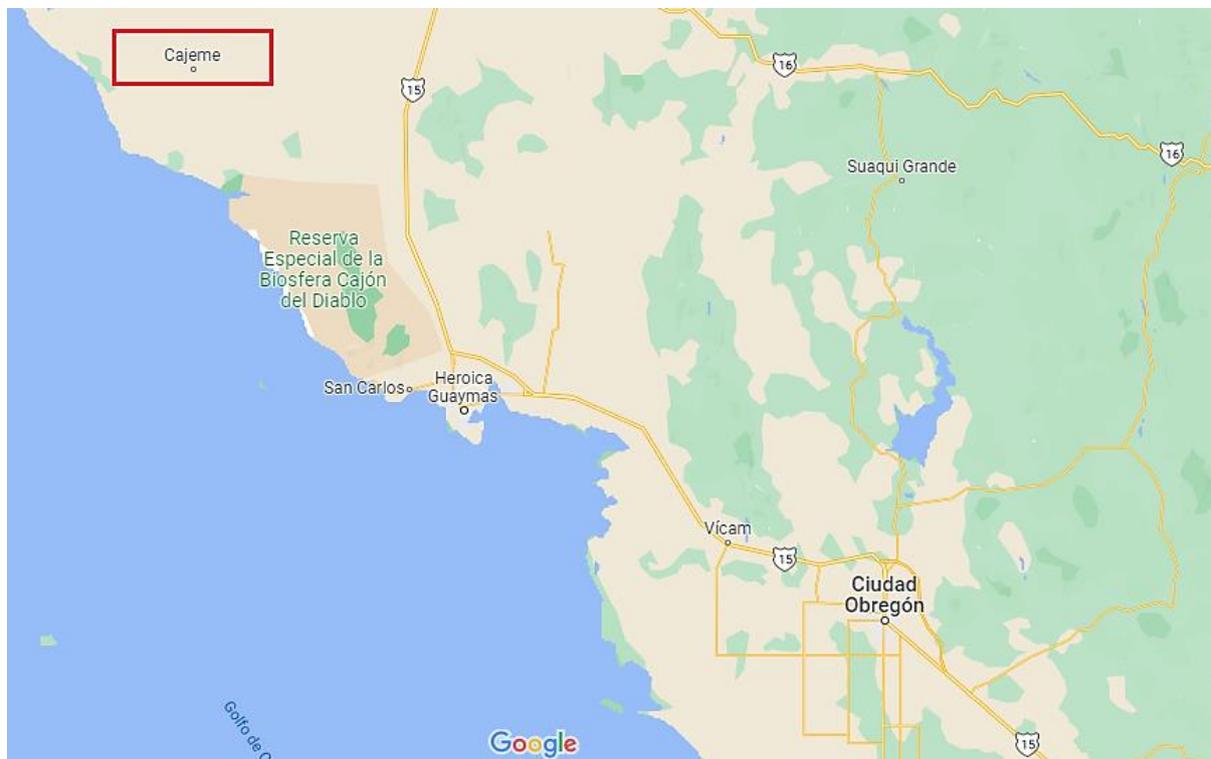
La pandemia por la COVID – 19 ha tenido consecuencias adversas a nivel económico y social, entre muchos otros, pero uno de los principales sectores afectados ha sido el educativo en todos sus niveles; el cierre de escuelas ha aumentado las problemáticas, de por sí existentes en el sistema escolar, que se agravan especialmente en contextos vulnerables y de marginación (Unesco, 2020).

La tendencia mundial para hacer frente a esta situación fue migrar a una modalidad educativa a distancia, pero la comunidad educativa no estaba lista para ello; los profesores carecían de capacitación y no tenían clara la metodología para lograr un aprendizaje acorde a las circunstancias, ni los recursos o herramientas para lograrlo; los padres tuvieron que asumir un rol de facilitadores para el que no estaban preparados, sobre todo aquellas familias con recursos limitados; todo lo anterior puede desencadenar en el aumento del abandono escolar (Unesco, 2020).

México decidió dar continuidad a la educación también de forma remota, lo que provocó un rápido ajuste en las estrategias de enseñanza – aprendizaje; pero al extenderse el confinamiento se hizo evidente, además de las problemáticas mencionadas con anterioridad, que no todos los estudiantes podían acceder a los recursos tecnológicos necesarios en una modalidad educativa a distancia (Aguilar, 2020).

Considerando lo anterior, no es posible adoptar una solución única para estas problemáticas; las acciones deben estar orientadas al contexto y necesidades de cada región y/o plantel escolar. Es por ello, que el presente proyecto tiene como objetivo proponer una herramienta alternativa que apoye al profesorado de bachillerato en la enseñanza a distancia de la asignatura Geometría Analítica del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA) N° 38, diseñada conforme al sentir docente acerca de los retos y dificultades que percibe en el desarrollo de su quehacer educativo durante la reciente emergencia sanitaria.

El municipio de Cajeme (Figura 1), en el estado de Sonora, es el contexto donde se desarrolla este proyecto de prácticas profesionales; la población de esta comunidad rural cuenta con los recursos básicos de agua potable y energía eléctrica, pero en su mayoría carecen de acceso a internet; en el ámbito educativo, la comunidad cuenta con escuelas que van desde el preescolar hasta la educación media superior, una por cada nivel escolar, siendo este último, el nivel correspondiente al CBTA N° 38.

Figura 1.*Ubicación del municipio de Cajeme*

Nota: Tomado de Google Maps (<https://www.google.com.mx/maps/>)

La presente memoria de prácticas profesionales se organiza de la siguiente manera: en el capítulo 1 se presenta la introducción, en el capítulo 2 se exhibe un panorama del contexto en el que se desarrolló la práctica profesional. El capítulo 3 lo conforma la necesidad detectada en dicho contexto, la importancia y contribución del presente proyecto, sus objetivos, los elementos teóricos y conceptuales, los estudios previos, el marco normativo y legal, el diseño del proyecto, la descripción de los escenarios, población, instrumentos, técnicas y las actividades realizadas, entre otras cuestiones.

El capítulo 4 describe la experiencia adquirida durante la práctica profesional a través del análisis de los cambios en las conceptualizaciones propias de la actividad educativa, los supuestos y bases teóricas de la actividad profesional, los procedimientos y modos de actuar ante las problemáticas, así como las necesidades de mejora detectadas. Para el capítulo 5 el análisis se centró en el alcance logrado, incluye la reflexión de las tareas realizadas, el

conocimiento adquirido, las competencias desarrolladas, las dificultades, limitaciones y los productos que se generaron en la práctica profesional.

Para finalizar, en el capítulo 6 se describen las contribuciones del proyecto al perfil de egreso de la estudiante, las innovaciones realizadas durante el desarrollo del mismo, las aportaciones a la institución receptora y a los usuarios, las acciones derivadas de la adopción de las innovaciones, cerrando con las recomendaciones para futuras intervenciones.

Capítulo 2. Descripción del contexto

El estado de Sonora es el segundo más grande de México, se encuentra en la región noroeste del país y limita al norte con Estados Unidos. Está conformado por 62 municipios, en ellos habitan diferentes etnias como la Seris, Cucapá, Mayos, Yaquis, entre otros. La ubicación geográfica de esta región es privilegiada, pues en ella se encuentran playas, desiertos y montañas, así como dos pueblos mágicos, denominados así por sus atributos y riquezas culturales, estos son: Álamos, también conocido como “La Ciudad de Los Portales” y Magdalena de Kino. Sus principales ciudades son: Ciudad Obregón, Navojoa, Guaymas, Caborca y Hermosillo, siendo esta última su ciudad más grande y capital. En el 2015, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) reportó una población cercana a los 3 millones de personas, de las cuales el 50.5% son mujeres y el 49.5% hombres.

Su cultura, tradiciones y ecosistemas se reflejan también en su gastronomía, que se conforma por una amplia variedad de platillos y postres con características que los hace diferentes a los del resto del país, tales como: las famosas coyotas de pueblo, la calabaza en miel, los tradicionales asados en leña, las enchiladas sonorenses, así como el famoso licor “Bacanora”. Sonora, es particularmente reconocida por la calidad de sus cortes de carne de res, inclusive uno de ellos lleva su nombre, corte estilo Sonora (Gobierno de Sonora, 29 de abril 2022).

Debido a la diversidad de sus recursos naturales, se encuentran entre sus principales actividades económicas la ganadería, minería, pesca y agricultura. La infraestructura es otro de los rubros destacados en Sonora, pues el estado cuenta con 49 parques industriales y tecnológicos, así como 7 puertos y terminales portuarias utilizadas para el comercio y exportación (Secretaría de Economía, 2016).

En el ámbito académico, cuenta con instituciones públicas y privadas que promueven una educación de calidad en beneficio de la sociedad sonorenses. Entre ellas, se destaca el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), cuya visión es la siguiente:

Ser una universidad que contribuya a la mejora de la calidad humana y al desarrollo nacional y global. Reconocida internacionalmente por las aportaciones pertinentes a la ciencia, tecnología, deporte, arte y cultura que desarrollan estudiantes, personal académico y administrativo, egresados y demás grupos de interés externos, al vincularse para construir oportunidades en contextos dinámicos y complejos.

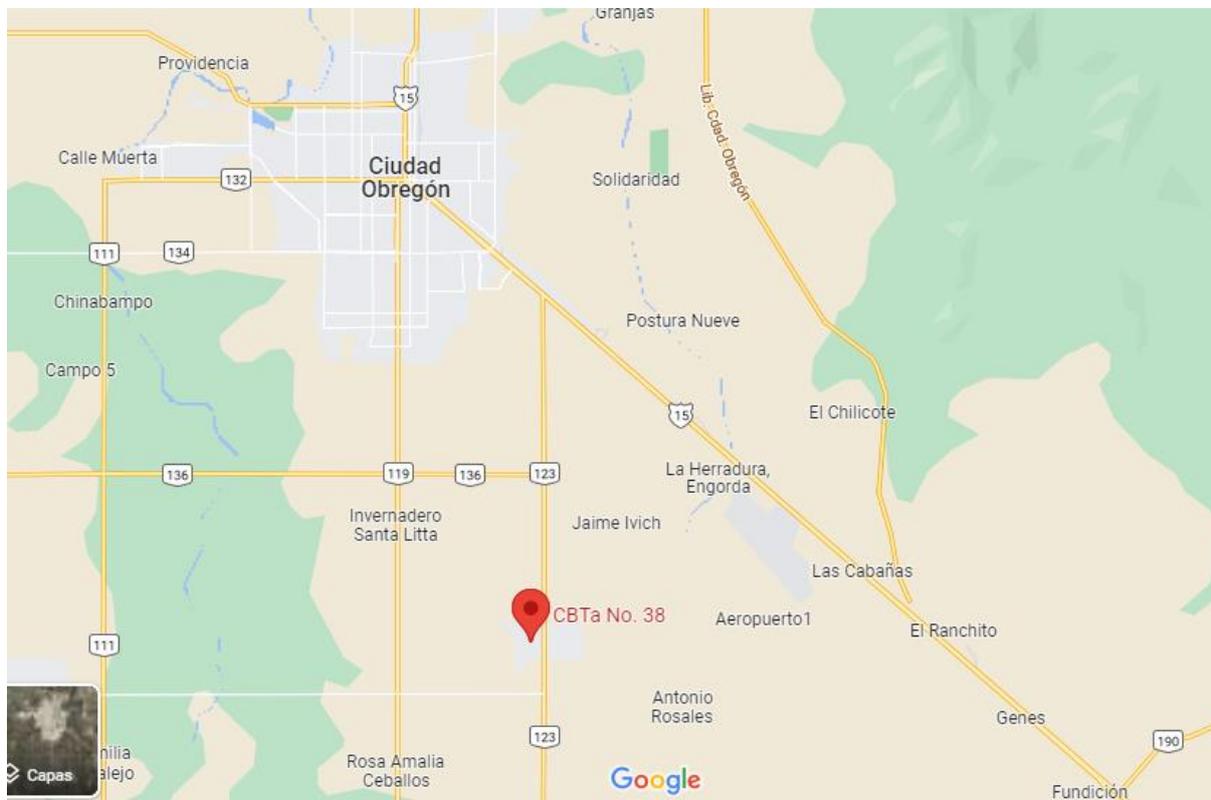
A su vez, el ITSON tiene como misión la formación de profesionistas a través de modelos educativos incluyentes e innovadores, que les permita conducirse de una forma ética e íntegra, desarrollando competencias internacionales, habilidades emprendedoras y empatía hacia las realidades sociales que se viven en la actualidad. Para ello, el ITSON promueve cuatro valores generales en su día a día: la responsabilidad, el respeto, la integridad y la perseverancia; y valores organizacionales tales como: trabajo en equipo, liderazgo, servicio y compromiso social.

El ITSON mantiene convenios de vinculación comunitaria en diversas secundarias y bachilleratos que permiten la implementación de diferentes programas, donde profesores y estudiantes desarrollen 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.

Este proyecto de innovación pedagógica tuvo lugar en una de las instituciones vinculadas al ITSON a través de prácticas profesionales supervisadas, la finalidad de dicho proyecto fue ofrecer una alternativa a la práctica docente en una modalidad a distancia, y, por tanto, se puedan cubrir las necesidades del alumnado que no cuenta con los recursos tecnológicos suficientes para el desarrollo de la asignatura Geometría Analítica en el CBTA N° 38 “Felipe Adolfo de la Huerta Marcor”, que se encuentra ubicado 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 (Figura 2).

Figura 2.

Ubicación del CBTA N° 38 con respecto a Ciudad Obregón



Nota: Tomado de Google Maps (<https://www.google.com.mx/maps/>)

La comunidad rural donde se encuentra la unidad receptora tiene una población que ronda los 1500 residentes, quienes 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; en el educativo se puede 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.

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 (Secretaría de Educación Pública [SEP], Gobierno de México, 2022).

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. Para ello, ofrece las carreras de Técnico Agropecuario, Técnico en Producción Industrial de Alimentos y Técnico en Emprendimiento Rural, con el objetivo de formar profesionales con conocimientos y habilidades agrícolas, ganaderas, silvícolas, agroindustriales y de procesos productivos (SEP, Gobierno de México, 2022).

Estas carreras técnicas tienen una duración de tres años, se ofertan en el turno matutino y actualmente la matrícula estudiantil está conformada por 610 alumnos distribuidos en 21 grupos, a su vez, cuenta con 42 plazas docentes y 21 trabajadores que conforman el personal de apoyo y asistencia a la educación, mismos que tienen acceso a las diferentes amenidades que la institución ofrece. 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 y áreas comunes como jardines. 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 (D. Rascón, comunicación personal, 22 de septiembre de 2021).

Por otra parte, este bachillerato 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 (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.

Capítulo 3. Descripción detallada de las actividades realizadas

3.1 Necesidad detectada

La reciente emergencia sanitaria a nivel mundial provocada por la pandemia de la COVID – 19 ha interrumpido no sólo la vida diaria, también ha suspendido la educación en todos los niveles; ante esto, las autoridades educativas de todos los países se han visto en la tarea de plantear nuevas estrategias que aseguren su continuidad y que permitan revertir el atraso educativo de los aprendizajes considerando las desigualdades con las que la población ha hecho frente a esta pandemia y que suponen una brecha de acceso al aprendizaje (Unesco, 2020).

El Diario Oficial de la Federación (2020) anunció la suspensión de las clases en México, con el fin de priorizar la salud de sus habitantes y de evitar la propagación de COVID – 19, las escuelas comenzaron la transición a diferentes modalidades de enseñanza a distancia para dar continuidad a los procesos educativos. La dinámica para la continuidad pedagógica en el nivel medio superior en México, durante el contexto pandémico, incluyó en un principio la idea de trasladar la escuela a la casa y mantener así los programas educativos calendarizados; pero al extenderse el confinamiento se revelaron las brechas digitales y realidades socioeconómicas dejando al descubierto quiénes tienen las posibilidades de acceder a las TIC y quiénes no, por lo que resulta indispensable plantear alternativas que incluyan opciones flexibles y acordes al contexto escolar de la región (Aguilar, 2020).

El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef por sus siglas en inglés, 2021) menciona que, en México, los alumnos no alcanzaban los aprendizajes esperados desde antes de la pandemia en áreas como matemáticas; y a través del análisis del panorama internacional en materia educativa, se puede asumir que las afectaciones en la adquisición de conocimientos y habilidades en todas las áreas de conocimiento, serán a corto, mediano y largo plazo.

Cabezas (2020) hace una propuesta didáctica de las matemáticas, donde se apoya de un software especializado en el área, GeoGebra, para incluir a las TIC como factor motivacional en asignaturas como Geometría Analítica y explorar sus beneficios como recurso educativo. Pero antes, se debe considerar que en México se presenta una marcada desigualdad social y económica para acceder a los recursos tecnológicos; esto representa una oportunidad para reflexionar acerca de los modelos de educación a distancia y las estrategias

empleadas para hacer llegar los conocimientos a los sectores más vulnerables; sobre todo en las zonas rurales, que desde antes de la pandemia ya presentaban un rezago educativo importante.

En el estado de Sonora, lugar donde se desarrolla el presente proyecto de innovación educativa, menos de la mitad de la población rural utiliza internet y no cuenta con los recursos para adquirir una computadora o dispositivo móvil para uso educativo (Campa, 2021). Con todo lo anterior, se realizó un estudio diagnóstico al profesorado encargado de algunas asignaturas del área de matemáticas en el CBTA N° 38, cuyo objetivo consistió en conocer y analizar las problemáticas que ha enfrentado al impartir sus clases en la modalidad a distancia. En ella, surgió como una de las necesidades más apremiantes, la inclusión educativa por razones de acceso a las TIC. Por lo anterior, resulta indispensable para los docentes saber adaptar los contenidos y herramientas digitales, y como resultado, se puedan trasladar sus beneficios a los estudiantes que no cuentan con los recursos tecnológicos para acceder directamente a ellos.

Portillo, et al (2020) comparan las diferentes realidades del contexto rural y urbano en relación con las prácticas docentes en entornos a distancia; siendo la más clara, las diferencias en las estrategias y materiales para la enseñanza que los docentes han tenido que adaptar. Debido a lo anterior, se ha promovido como estrategia educativa en contextos rurales, hacer llegar materiales impresos a los alumnos para que trabajen en casa, de manera que no tengan que posponer su educación hasta el retorno a las aulas.

La entrega de cuadernos de trabajo como estrategia de aprendizaje se ha utilizado, en primera instancia, de manera complementaria a recursos en línea, televisivos y de radio; donde los padres de familia de las zonas rurales han pasado a desempeñar el papel de facilitadores educativos, quienes en promedio no han concluido la primaria. Es probable que el material impreso resulte el único medio de aprendizaje al que los alumnos de estas comunidades puedan acceder, y por ende la calidad del mismo, dadas las circunstancias actuales, adquiere un papel importante (Miranda, 2020).

Con esto en consideración, surgió el interés por desarrollar un proyecto innovador enfocado en la creación de un material didáctico que apoye las prácticas de enseñanza del profesor a través de estrategias educativas y tecnológicas y que permita el acceso a los conocimientos para aquellos estudiantes que no cuenten con los recursos tecnológicos

necesarios para la modalidad virtual o los recursos educativos a su alcance, como la televisión y la radio, no resulten suficientes para lograr los aprendizajes esperados. Lo anterior resultó relevante y pertinente dadas las condiciones educativas actuales generadas por la pandemia de la COVID – 19.

3.2 Justificación

El cierre de escuelas derivado de la contingencia sanitaria que se vive, conlleva al desarrollo o agudización de problemáticas que van más allá del ámbito educativo, pues permea también en el bienestar físico y mental de los estudiantes, docentes, personal de apoyo, madres, padres y sociedad en general. El regreso a clases dependerá entonces, en su mayoría, en que como comunidad tomemos las medidas a nuestro alcance para paliar la situación en conjunto con el seguimiento de las indicaciones y recomendaciones emitidas por los gobiernos y organismos pertinentes (Unicef, 2021).

Mientras la apertura de aulas se vuelve una realidad viable y segura, los docentes tenemos el enorme compromiso de educar para tiempos excepcionales, de contribuir con nuestras acciones a la formación de todos nuestros alumnos, muchos de los cuales se han enfrentado a situaciones adversas durante el confinamiento y que quizás, la escuela resulte su único medio de socialización y desarrollo personal.

Es por todo lo anterior, que el presente proyecto de innovación pedagógica pretende contribuir en la dinámica de enseñanza del profesorado del área de matemáticas, en específico de la asignatura Geometría Analítica, con el fin de reducir las problemáticas que surgen en torno al traslado del aula a una modalidad a distancia. Adaptar el uso de herramientas tecnológicas permitirá plasmar algunas de sus estrategias y ventajas en materiales impresos al alcance de los alumnos que no cuenten con los recursos tecnológicos para continuar sus estudios de manera remota y que sea un factor motivacional para la continuidad en su educación.

Los beneficiarios directos de este proyecto serían los docentes, pues este material de apoyo les permitiría comunicarse con el alumnado que presenta dificultades para acceder a recursos tecnológicos suficientes para el logro de los aprendizajes esperados de la asignatura Geometría Analítica, de tal modo que no se vea interrumpido el proceso educativo por dicha problemática y, en consecuencia, proveer a la institución de una alternativa de enseñanza a distancia que permita conservar la matrícula y evitar deserciones escolares.

El reducir la deserción escolar por falta de alternativas educativas para incorporarse a las clases a distancia, debe ser un tema prioritario para las dependencias educativas en el país; pues se estima que durante el mes de septiembre de 2020, millones de alumnos en todo México, sobre todo de los estratos sociales más desfavorecidos, no han podido acceder a programas federales de educación a distancia, como el denominado Aprende en Casa; es necesario no perder de vista que, a pesar de los esfuerzos por subsanar los efectos de la pandemia de una forma innovadora, debe ser prioridad invertir en el futuro de la educación, apostando por disminuir la brecha económica entre los distintos contextos de la sociedad, y a su vez, procurar más y mejores formas de enseñanza (Santín, 2020).

3.3 Objetivo general

El objetivo general del proyecto es diseñar un cuadernillo de ejercicios para apoyar al profesorado de un bachillerato tecnológico en la enseñanza a distancia de la asignatura Geometría Analítica.

3.4 Objetivos específicos

- Diagnosticar las necesidades del profesorado de bachillerato en relación con los materiales de apoyo que le permita dar seguimiento a la asignatura de Geometría Analítica a distancia.
- Determinar las estrategias y recursos para el diseño de un cuadernillo de acuerdo a las características del contexto del profesorado y sus estudiantes.
- Elaborar el diseño de los contenidos del cuadernillo de ejercicios para el uso del profesorado en la enseñanza de la asignatura de Geometría Analítica a distancia.

3.5 Marco de referencia

El presente proyecto educativo se construyó, principalmente, bajo dos elementos conceptuales que guiaron la línea temática de la entrevista diagnóstica y, por ende, fueron los principales elementos a considerar en el desarrollo del cuadernillo de apoyo al docente en la asignatura Geometría Analítica durante las prácticas profesionales. El primero corresponde a la brecha digital y de conocimiento y el segundo a las competencias docentes.

3.5.1 Brecha digital y de conocimiento

El sector educativo ha experimentado diversos cambios que responden a las necesidades del momento de la población a la que está dirigida, aún es común que la oferta educativa tenga una estrecha relación con la demanda obrera del sector laboral. Del mismo modo, este último rige la manera en que la economía avanza, por lo que también presenta rápidas modificaciones en su dinámica; por lo anterior, resulta fácil asociar a países desarrollados con la cantidad de tecnología que es capaz de producir y que le ayude a adaptarse a las necesidades que el sector laboral le exige y, por ende, la sociedad.

Cañón, et al (2016) mencionan la influencia de las TIC en la sociedad actual, asociando el progreso de países con desarrollo económico a múltiples factores; entre ellos, los que mantienen un vínculo directo con el uso de la tecnología. El acceso a las TIC, o la falta de él, se relaciona con la posibilidad de progreso humano, social y económico, de ahí que la inclusión de las TIC en la sociedad tenga un papel fundamental.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) identifica estas nuevas formas de exclusión por acceso a las TIC de dos maneras: la primera es la que separa países o regiones y se le conoce como brecha digital internacional; mientras que a la segunda se le conoce como brecha digital doméstica y divide a grupos de ciudadanos de una misma sociedad. Algunos factores que dificultan el acceso a las TIC en México son: las diferencias culturales, de edad e ingresos, entre otros, y que deriva en una brecha digital internacional significativa; de manera similar, en el interior del país también se puede observar desigualdades tecnológicas en la sociedad, que se acrecienta por regiones (CEPAL, 2003).

De acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH), en México el 52.9% de hogares tiene acceso a internet y el 44.9% a una computadora. Las diferencias entre los hogares con computadora y acceso a internet se acrecientan según su zona, ya que el 62.3% de hogares con acceso a internet pertenecen a la población urbana que contrasta con el 19% perteneciente a la rural, mientras que el 52% de los hogares con computadora pertenecen a la población urbana y el 19.3% a la rural (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2019).

La región sur de México es la que presenta el mayor rezago del país, pues únicamente el 37.1% de los hogares tiene acceso a computadoras y el 44.3% a internet, mientras que la zona con mayor acceso tecnológico es el noroeste, con el 52.4% y 68.9% respectivamente.

Las regiones occidente, noreste y centro tienen un porcentaje similar, en la primera, 45.9% de hogares tienen acceso a computadoras y 51.4% a internet, en la segunda región el 46.1% y 54.6% respectivamente, mientras que en la tercera región los porcentajes son de 42.7% y 47.6% respectivamente (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2019).

Gómez, et al (2018) clasifica de tres maneras la brecha digital relacionada con las TIC, siendo estas: de acceso, de uso y de apropiación, en otras palabras, quienes pueden acceder a ellas en un sentido motivacional, físico o de alfabetización digital; la segunda hace referencia al tipo de dispositivos, la duración y las habilidades empleadas en su uso, entre otras: y, por último, la apropiación considera el uso significativo o el beneficio que brindan.

Naturalmente, podemos esperar que el conocimiento que obtienen aquellos que puedan acceder fácilmente a los recursos tecnológicos sean superiores a los que no; Tello (2007) propone el uso del término brecha cognitiva para evidenciar el acceso a ciertos conocimientos, exclusivos de un segmento de la sociedad que cuenta con los recursos para ello. Aunque la brecha cognitiva no necesariamente disminuirá cuando tengan acceso a los conocimientos de forma digital, es innegable la ventaja educativa, y por consiguiente laboral, que su uso representa.

Por tal razón, es importante que la formación educativa con el uso de TIC sea de calidad e incluya aspectos que fomenten el análisis de la información que reciban a través de habilidades que complementen su uso; es decir, que las TIC proporcionen información que tenga un propósito académico dirigido y que vaya más allá de conocer algo. De este modo, la manera en que la información sea presentada podría ser la diferencia entre conocer y aprender, podría resultar clave para la motivación por interiorizar los conocimientos y que estos realmente tengan una utilidad, de ahí que las competencias pedagógicas de los docentes resulten un elemento primordial en la formación de los estudiantes.

3.5.2 Competencias docentes

Ante el panorama actual, tanto estudiantes como profesores, nos encontramos ante nuevas formas de acceder a la información y el conocimiento, de procesarlo y comunicarlo. De acuerdo con organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, por sus siglas en inglés) y el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF), el docente tiene la tarea de adaptarse a las nuevas formas de aprendizaje a través de la implementación

pedagógica de las TIC haciendo uso de competencias acordes a este fin (INTEF, 2017; Unesco, 2019).

Para ello, la Unesco elaboró un documento denominado Marco de Competencias Docentes donde se establecen normativas internacionales en relación con las TIC; de modo que los profesores puedan incorporarlas exitosamente a su práctica educativa; este consta de tres niveles: adquisición, profundización y creación de conocimientos, que son aspectos prioritarios de la labor pedagógica (2019).

El objetivo del nivel de adquisición es permitir que los docentes puedan ayudar a alumnos con diversas características a utilizar las TIC a través de la enseñanza y aplicación de competencias y conocimientos básicos; en el segundo nivel se pretende que los docentes mejoren sus capacidades de manera que puedan ser facilitadores de un aprendizaje auténtico y profundo a través de problemas complejos y prioritarios según su contexto; en el nivel de creación de conocimiento el objetivo se enfoca en la capacidad del docente de elaborar programas aplicables dentro y fuera del aula, que incorporen competencias asociadas a la resolución de problemas para que sus alumnos puedan integrarse a la sociedad del conocimiento (Unesco, 2019).

Por su parte el INTEF (2017), establece en su Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente los conocimientos, capacidades y actitudes que requiere desarrollar un docente en aras de mejorar su práctica educativa y tener un desarrollo profesional continuo; este abarca áreas tales como alfabetización digital, comunicación y colaboración a través de canales digitales, creación de contenidos digitales, seguridad y resolución de problemas tecnológicos y establece tres dimensiones en cada una de las áreas que van desde la básica hasta la avanzada, diseñadas para identificar el nivel de competencia digital que el docente alcanza de forma progresiva.

De acuerdo con la Comisión Estatal para la Planeación y Programación de la Educación Media Superior (CEPPEMS), en México, un ejemplo de sistema escolar basado en competencias son los Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA) que ofrecen una alternativa de educación media superior que incorpora la formación para el trabajo y se enfoca en la población rural del país; surgen de la reforma educativa de 1970 – 1976 y en la actualidad cuenta con 335 planteles y alrededor de 77 extensiones, el promedio de alumnos por plantel es de 500 (2022).

El objetivo de dichas instituciones es que sus egresados tengan acceso a trabajos que requieran de técnicos calificados y que se propicien oportunidades educativas acordes a las zonas geográficas en las que se encuentran a través de un sistema escolarizado y presencial; cuenta con 40% del plan curricular diseñado por competencias y que se dividen según el campo específico de la actividad laboral que se desea; es decir, en cada módulo se define la competencia profesional que se quiere alcanzar a través de contenidos situacionales y con ambientes de aprendizaje significativos (Ibarrola, 2020).

3.5.3 Trabajos relacionados

Rodríguez, et al (2009) presentan un estudio donde exponen los cambios que ha tenido la enseñanza – aprendizaje de asignaturas matemáticas como la Geometría en los últimos 30 años; en él, se enuncian aquellos aspectos por los que resulta indispensable mantenerla en el programa de estudios actuales, tales como: la geometría favorece la intuición, es excelente para iniciarse en el pensamiento formal a través del cambio del pensamiento concreto a lo abstracto, favorece el desarrollo de otras formas de pensamiento y ejercita habilidades deseables en el desarrollo profesional; para ellos, resulta evidente la necesidad de integrar la tecnología, a través de herramientas matemáticas, en la enseñanza de la asignatura con el fin de adecuarla a las exigencias del mundo actual, que sean acordes a sus contextos y que contribuyan a formar estudiantes cuyas competencias matemáticas (cognitivas y específicas) permitan su desarrollo de una forma integral.

Asimismo, el software GeoGebra, es una de las herramientas tecnológicas emergentes que sirven como apoyo didáctico en la enseñanza de las matemáticas y que los docentes han implementado ante la necesidad de adaptarse a las circunstancias de pandemia actuales de una forma rápida, que permita apoyar el proceso activo de aprendizaje propiciando el interés del estudiante por las matemáticas en las modalidades a distancia; este software interactivo motiva a los estudiantes a manipular los recursos y materiales didácticos de manera autónoma; es decir, que no requieren del docente para comprender los conceptos y contenidos que se abordan a través de él (Cabezas, 2020).

Es importante considerar también a aquellos estudiantes cuya dinámica familiar, situación económica o contexto social no les permite acceder a los recursos tecnológicos necesarios para continuar su educación y desarrollar las competencias pertinentes para su posterior ingreso al sector productivo laboral; por ello, Miranda (2020) propone el uso de

cuadernos de autoaprendizaje que contribuyan a disminuir la brecha educativa, dando continuidad a los contenidos a través de materiales impresos; de este modo, resulta un reto poder plasmar todos aquellos beneficios que el uso de software matemático especializado representan, pero a través de estos formatos.

En el estado de Tamaulipas se llevó a cabo un estudio acerca de las TIC en la educación a distancia durante la pandemia por la COVID – 19 en educación primaria, mediante encuestas aplicadas a 3,292 padres de familia durante el año 2021. En ella se determinaron aspectos como: la adquisición de dispositivos electrónicos para la continuidad educativa, los principales medios de comunicación, las plataformas educativas más usadas y los materiales didácticos preferidos. Los resultados de este último rubro arrojan que los documentos digitalizados y las guías de estudio impresas fueron las preferidas por los padres de familia para el estudio de las TIC sobre opciones como clases online y grabadas; esto resulta revelador ya que los padres juegan un papel muy importante como corresponsables del proceso educativo en la educación a distancia (Montalvo-Charles, et al, 2021).

En Costa Rica, el Programa de Producción de Material Didáctico Escrito (PROMADE) es el encargo de elaborar materiales didácticos escritos tales como: unidades didácticas, guías de estudio, antologías, materiales complementarios y manuales de laboratorio mediante la incorporación de estrategias didácticas que permitan suministrar los aprendizajes significativos adecuadamente y garantice su funcionamiento. Andrés, et al. (2020) concuerdan que los materiales impresos siguen siendo un recurso actual que aumenta sus beneficios con la incorporación de otras tecnologías y estrategias a pesar del desarrollo de nuevos medios de apoyo, pues propician el acercamiento entre el profesorado y el estudiantado.

Galfrascoli (2020) expone algunas experiencias acerca de la implantación de la educación a distancia en el marco de la pandemia que el gobierno argentino implementó a través del programa “Seguimos Educando”; mismo que se apoya de materiales educativos impresos utilizados durante la cuarentena en instituciones de Educación Primaria para el área de Ciencias Naturales. Este recurso se destinó especialmente para aquellos contextos vulnerables o que carecen de acceso a contenidos digitales que les garantice la continuidad pedagógica, y que, particularmente, resulta una estrategia muy similar a la empleada en México para sectores con contextos similares.

3.5.4 Marco normativo y legal

A nivel nacional se cuenta con una iniciativa gubernamental para la construcción de un marco curricular común denominada Reforma Integral a la Educación Media Superior (RIEMS), que incorpora competencias genéricas, disciplinarias y profesionales en los bachilleratos tecnológicos en el nivel medio superior; instituciones como los CBTA se encuentran en concordancia con los lineamientos del mismo (Huerta, 2014).

Huerta (2014) define las competencias genéricas como aquellas que deberán tener en común todos los egresados de la Educación Media Superior (EMS) y que debido a su importancia resultan fundamentales a lo largo de su vida personal y laboral, tales como la capacidad de comunicarse asertivamente, trabajar en equipo, desarrollar el pensamiento crítico y aplicarlo ante diversas situaciones; estas son de carácter transversal y transferible; es decir, resultan relevantes en todas las disciplinas y promueven la capacidad de los estudiantes para adquirir otras competencias, se construyen a través de las vivencias en diversos entornos de aprendizaje, que puede ser dentro y fuera del aula.

Las competencias disciplinarias son aquellas que están relacionadas con el contenido de ciertas disciplinas y se dividen, en básicas y extendidas. La diferencia radica en que las competencias disciplinarias extendidas no serán compartidas por todos los egresados de la EMS pues dependen de la disciplina en la que se encuentran y son de mayor profundidad y amplitud que las primeras. Por último, se encuentran las competencias profesionales, estas están relacionadas con las competencias que los estudiantes aplicarán en el área laboral y que se adquieren a través de contenidos que desarrollan para el trabajo a un nivel técnico (Huerta, 2014).

Para el presente proyecto de innovación pedagógica se consideraron las competencias genéricas y disciplinares que se incluyen en el instrumento de registro para la estrategia didáctica de la asignatura Geometría Analítica de la Unidad de Educación Media Superior Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar, con la finalidad de que el cuadernillo vaya acorde a las intenciones formativas y aprendizajes clave considerados dentro de los planes de estudio en el plantel CBTA N° 38 (M. Buzanes, comunicación personal, 26 de mayo de 2021).

3.6 Marco metodológico

Este proyecto se desarrolló bajo el paradigma crítico de investigación, utilizando la investigación acción como base metodológica, desde el enfoque cualitativo de carácter exploratorio. De acuerdo con Ramos (2015), una de las características del paradigma crítico es la búsqueda de un cambio por parte del investigador, que surge de una problemática social contextualizada y que usa la investigación acción, a través del análisis y la reflexión, como un vínculo entre la teoría y la práctica.

Además, el autor considera primordial la comprensión de las problemáticas del contexto y sus significados, por encima de las mediciones de los mismos, por ello, el enfoque cualitativo resulta apropiado considerando que la finalidad de este proyecto es el apoyo al profesorado de la asignatura Geometría Analítica a través del diseño de un cuadernillo de ejercicios, y que es consecuencia directa de la problemática que surge en el contexto de estudio por la modalidad de aprendizaje provocada por la actual contingencia sanitaria.

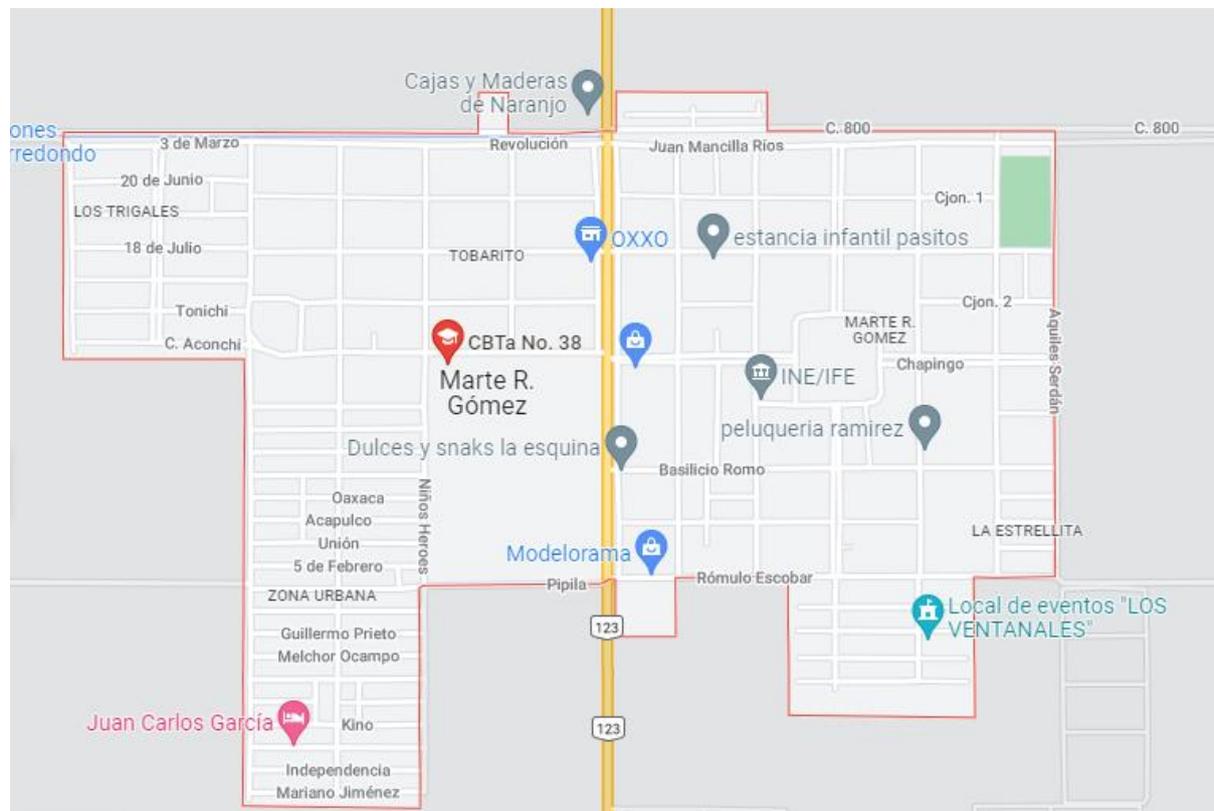
El carácter exploratorio de investigación resulta pertinente para el desarrollo de este proyecto, puesto que se trata de una temática emergente, Hernández Sampieri (2014) lo define de la siguiente manera: “consiste en examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o novedoso, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes” (p. 91).

3.6.1 Descripción del escenario

El CBTA N° 38 es el escenario donde se desarrolla la presente práctica profesional; se ubica en el Valle del Yaqui, en el Block 910 de la Comisaría Marte R. Gómez (Figura 3), del Municipio de Cajeme, en el sur del estado de Sonora.

Figura 3.

Ubicación de la comisaría Marte R. Gómez



Nota: Tomado de Google Maps (<https://www.google.com.mx/maps/>)

En el año 1975, el plantel se establece en la dirección mencionada como producto de una donación, donde se logra la edificación de cuatro aulas, dos laboratorios, un almacén, una biblioteca y dos baños. Para el 2004, se gestiona con éxito la remodelación de las instalaciones que incluye: aulas, laboratorios, talleres básicos, un módulo deportivo y una biblioteca con módulos de consulta para maestros y estudiantes, que cuenta con equipos computacionales e internet (D. Rascón, comunicación personal, 22 de septiembre de 2021).

Durante el período 2006 – 2010 se logra la edificación de la sala de cómputo, un laboratorio de inglés, un autobús y la instalación de un tejaban en la cancha cívica. En el año 2010 se instala el taller didáctico de la industrialización de la carne y el comedor escolar estudiantil, también se equipan las aulas con equipos de proyección; se remodela el módulo deportivo, se crean nuevos espacios administrativos y educativos, se construye un vivero, se adquiere un tractor dentro del Programa Educativo Rural (PER) y dos automóviles; se

construye la barda perimetral y se gestiona la ampliación de la misma hacia el módulo deportivo (D. Rascón, comunicación personal, 22 de septiembre de 2021).

A partir del 2015 la institución cuenta además con dos bebederos con sistema de agua fría para los alumnos, cinco nuevos proyectores para las aulas, así como el mantenimiento de los existentes; también, se remodelaron los cubículos de los docentes y dos aulas. En la actualidad la institución se encuentra bajo la dirección del Lic. José Refugio Cruz Mendivil.

Hasta la fecha han egresado como técnicos especializados: 45 generaciones del sistema escolarizado y 21 de educación abierta para adultos, en más de quince carreras acordes a las necesidades de la región. En la actualidad el plantel cuenta con 63 trabajadores: 42 con plaza docente y 21 de personal de apoyo y asistencia a la educación; mismos que, por el momento, se encuentran laborando a distancia debido al cierre de escuelas originado por la contingencia sanitaria que se vive (D. Rascón, comunicación personal, 22 de septiembre de 2021).

3.6.2 Características de los participantes

Para el presente proyecto se contó con la participación de la responsable del Cuerpo Académico de Tecnología Educativa del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), quien se encargó de supervisar la práctica profesional y fue el vínculo con el CBTA N° 38, lugar donde se desarrolla el contexto. La profesora Investigadora del Departamento de Educación, quien cuenta con un Doctorado en Educación, tiene una vasta experiencia en el desarrollo de proyectos de innovación pedagógica y su contribución mediante la supervisión de los avances obtenidos y las orientaciones para llevar a buen término la conclusión del proyecto, fueron invaluable.

Para conocer las necesidades del plantel en el área de matemáticas, se estableció contacto con el profesor encargado de algunas asignaturas del área, tales como: Geometría Analítica, Reforzamiento Plana Matemáticas y Álgebra, con título de Maestra en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa por la Universidad de Sonora (UNISON), y que cuenta con trece años de experiencia docente, diez de las cuales en el CBTA N° 38.

3.6.3 Técnicas de recolección de información

La entrevista semiestructurada fue la técnica de recolección de información empleada en este proyecto. Hernández-Sampieri (2014) menciona que la entrevista cualitativa presenta

ventajas en la manera en que se comunica la información, siendo esta más íntima, flexible y abierta que una con enfoque cuantitativo. El autor divide las entrevistas cualitativas en tres tipos: estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas, siendo la segunda la de interés para este proyecto y que se caracteriza por ser una guía de preguntas en donde el orden de las mismas se ajusta al ritmo de la entrevista, pudiendo añadir más con la finalidad de ahondar en la información o precisar algún concepto. La guía de entrevista empleada en el presente proyecto de innovación se realizó con base en la técnica de análisis de documentos sobre las competencias digitales necesarias para la práctica profesional propuestas por organismos nacionales e internaciones competentes en el tema (Pérez Herrera, et al, 2021).

Los documentos analizados (ver Tabla 1) coinciden en las siguientes áreas competenciales: el área de comunicación y colaboración y de creación de contenidos digitales; se determinó que las preguntas que integren el cuestionario sean, en su mayoría, de estas áreas al ser prioritarias para el desarrollo del presente proyecto.

Tabla 1.*Competencias digitales necesarias para la práctica profesional*

Aprende 2.0 (SEP)	Marco común de competencia digital docente (INTEF)	Competencias y estándares TIC (Unesco)	Competencias seleccionadas
3. Manejo de información	Área 1: Información y alfabetización informacional		
4. Comunicación 5. Colaboración 6. Uso de la tecnología	Área 2: Comunicación y colaboración	Implementación en escenarios educativos de experiencias de aprendizajes apoyadas en TIC	X
2. Pensamiento creativo 6. Uso de la tecnología 9. Pensamiento computacional	Área 3: Creación de contenidos digitales	Competencias en el diseño de escenarios educativos apoyados en TIC	X
7. Ciudadanía digital	Área 4: Seguridad		
1. Pensamiento crítico 2. Pensamiento creativo 6. Uso de la tecnología	Área 5: Resolución de problemas		
8. Auto monitoreo		Evaluación de la efectividad de los escenarios educativos apoyados en TIC	

(SEP, 2016; INTEF, 2017; Unesco, 2019)

El cuestionario consta de trece preguntas (ver Tabla 2): cuatro exploratorias de la dinámica educativa del profesor, años de servicio y contexto y nueve, relacionadas a las competencias digitales necesarias para la práctica profesional; estas últimas pasaron por un jueceo conformado por tres jurados expertos en materia de alfabetización digital.

Tabla 2.*Guía de preguntas que conforman el cuestionario*

Tipo de pregunta	Pregunta
Exploratoria (1)	¿Cuántos años lleva en el servicio docente?
Exploratoria (2)	¿Cuántos años lleva en el servicio docente en el bachillerato CBTA de Sonora?
Exploratoria (3)	¿Cuántos estudiantes tiene a su cargo?
Exploratoria (4)	¿En dónde se encuentra ubicado el plantel? ¿Usted reside ahí?
Competencias Digitales (1)	¿Cómo realiza su práctica docente en la modalidad a distancia?
Competencias Digitales (2)	¿Qué cambió de su práctica docente después de la transición a una modalidad a distancia?
Competencias Digitales (3)	¿Cuáles son las dificultades que enfrentó para adaptarse a la modalidad a distancia?
Competencias Digitales (4)	¿De qué manera se comunica con sus estudiantes y otros profesores?
Competencias Digitales (5)	¿Qué canales de comunicación conoce para el uso de entornos virtuales?
Competencias Digitales (6)	¿Cómo articula la comunicación con aquellos estudiantes que presentan limitaciones de acceso tecnológico o necesidades específicas?
Competencias Digitales (7)	¿Trabajan de manera colaborativa o en grupos pequeños de estudiantes?
Competencias Digitales (8)	¿Cómo utiliza las herramientas tecnológicas para elaborar sus materiales didácticos?
Competencias Digitales (9)	¿Cuáles materiales didácticos utilizaba en su práctica común que adaptó a la modalidad a distancia?

Derivado de la contingencia sanitaria que se vive, la entrevista se realizó a través de una videollamada mediante la plataforma Google Meet, transcribiendo la información obtenida para su posterior análisis. Antes de iniciar la entrevista se comentó al profesor el objetivo principal de la investigación, la estructura del cuestionario, se dio a conocer la información de contacto y se le preguntó si desea participar, siendo su respuesta afirmativa.

3.6.4 Técnicas de análisis de datos

Para poder realizar el análisis del diagnóstico efectuado, se contó con tres programas de análisis exploratorio para datos cualitativos: el software MAXQDA (<https://es.maxqda.com/>), en su versión 2021 y licencia gratuita por un período de 15 días, los softwares MonkeyLearn (<https://monkeylearn.com/>) y TagCrown (<https://tagcrowd.com/>), a través de sus páginas web.

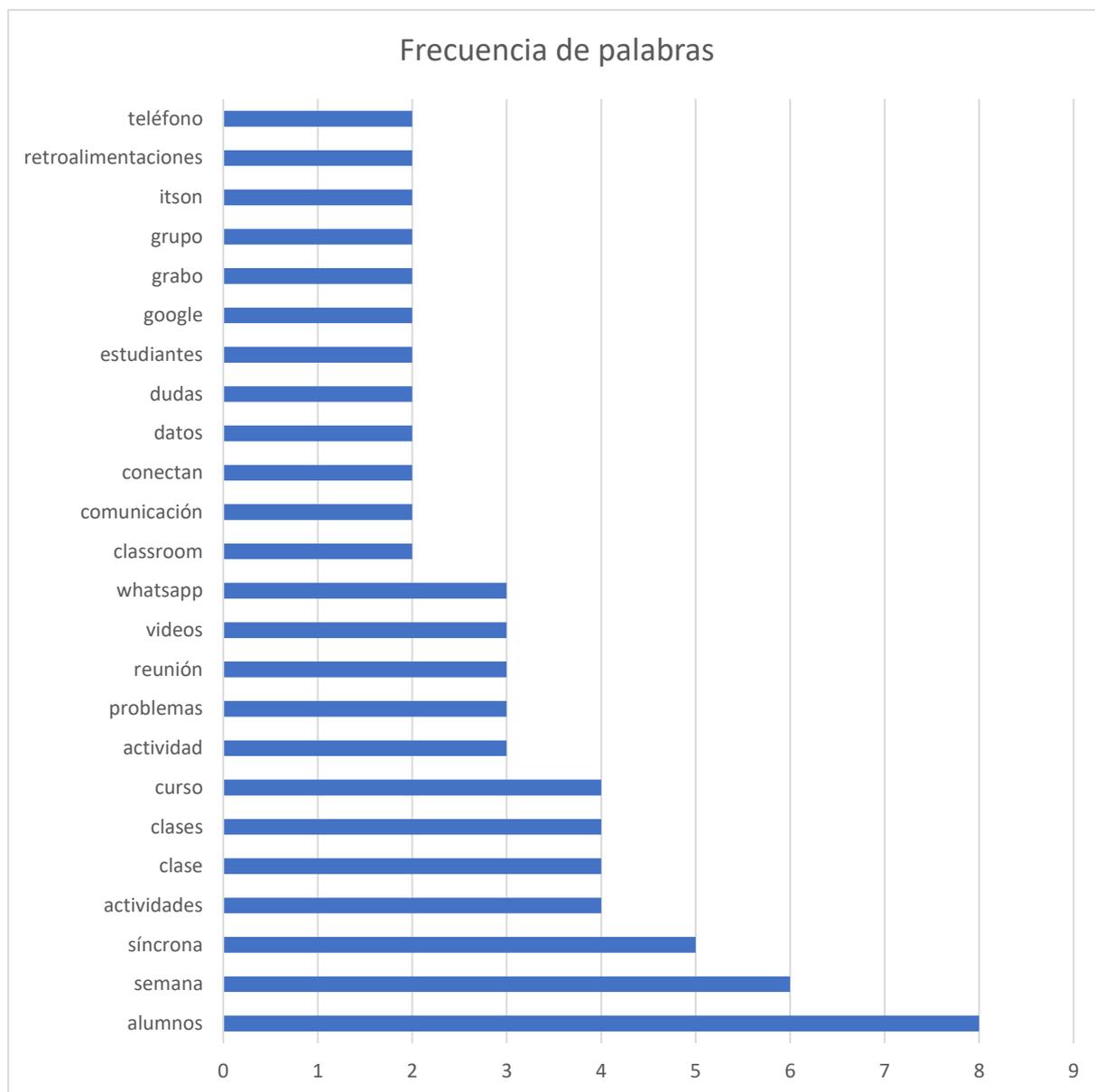
En el software MAXQDA se analizaron las respuestas obtenidas a partir de la entrevista semiestructurada por medio de las siguientes herramientas:

- Frecuencia de palabras
- Nube de palabras
- Palabras clave en contexto
- Combinación de palabras

En la Figura 4 podemos observar los datos obtenidos por la primera herramienta:

Figura 4.

Palabras con mayor frecuencia obtenidas en la entrevista semiestructurada obtenidas a través del software MAXQDA

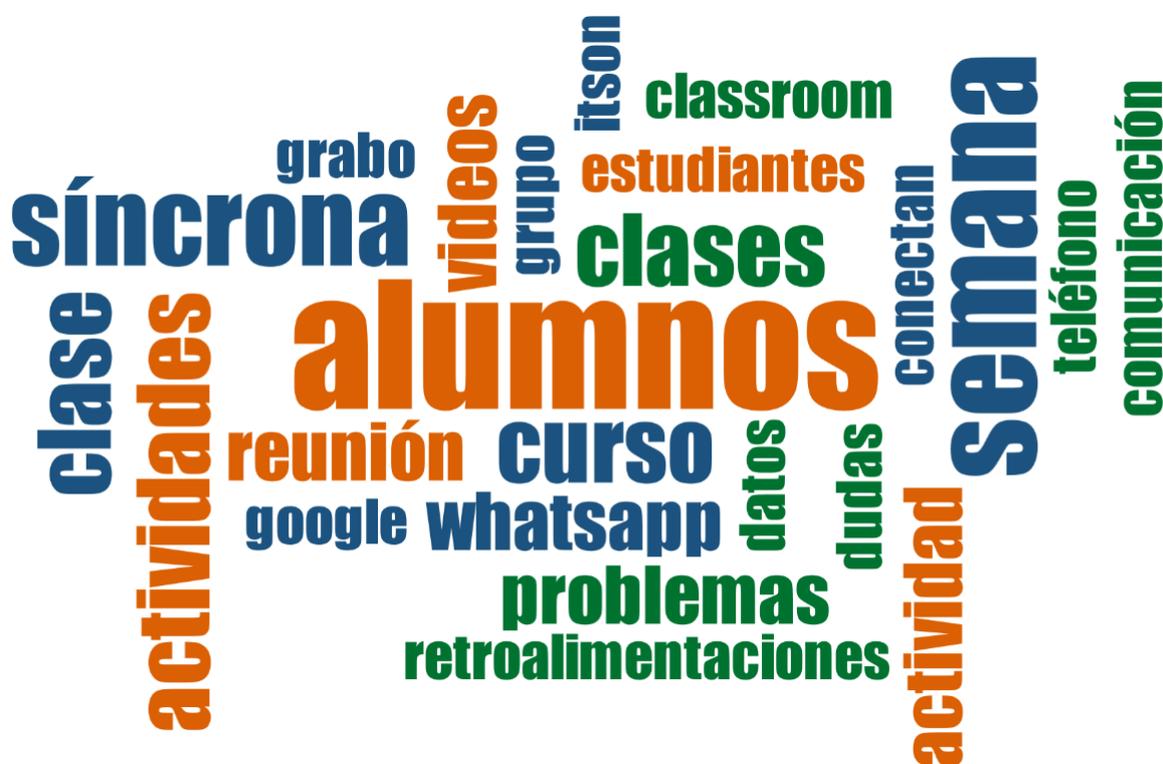


Las características de la búsqueda incluyeron un número mínimo de cinco letras por palabra, con la finalidad de poder excluir preposiciones, y con un segundo filtro denominado “excluir palabras”, realizado de manera manual, para seleccionar aquellas cuya relevancia no vaya acorde a la investigación; las palabras con mayor frecuencia fueron: alumnos, mencionado ocho veces, semana, con seis menciones, síncrona, con cinco y actividades, clase,

clases y curso con cuatro menciones cada una; la suma de la frecuencia de estas siete palabras representa un 12.96% del total de palabras en el documento y aproximadamente la mitad del porcentaje de las palabras con mayor mención. Esto queda plasmado de una manera gráfica con la segunda herramienta denominada “nube de palabras”, cuyas palabras con mayor frecuencia resaltan por su tamaño y proporción en la imagen (Figura 5):

Figura 5.

Palabras con mayor frecuencia obtenidas en la entrevista semiestructurada a través del software MAXQDA



Otro de los análisis efectuados fue el de “palabras clave en contexto”, esta herramienta sirve para profundizar el uso de las palabras con mayor frecuencia, en el contexto en el que aparecieron. A continuación, se analiza el contexto de las tres palabras con mayor frecuencia (ver Tabla 3, 4 y 5):

Tabla 3.

Palabra clave “Alumnos” y su contexto obtenido a través del software MAXQDA

Contexto	Palabra clave	Contexto
... de estudio como referencia. 154	alumnos	, de los cuales mantengo comunicación ...
... al terminar el curso los	alumnos	que reprobren tiene dos oportunidades ...
... de forma síncrona con los	alumnos	, donde explico los temas, doy ...
... clase de manera que los	alumnos	que no puedan asistir a ...
... Meet, en ella se mezclan	alumnos	de diferentes cursos. Las actividades ...
... clases, en cuanto a los	alumnos	, no todos tienen la suficiente ...
... agropecuarios únicamente se conectan 9	alumnos	de 37, algunos de los ...
... actividades vía WhatsApp. Con los	alumnos	a través del Classroom de ...

Tabla 4.*Palabra clave “Semana” y su contexto obtenido a través del software MAXQDA*

Contexto	Palabra clave	Contexto
... reúno una vez a la	semana	de forma síncrona con los ...
... de tareas se asigna una	semana	o semana y media, por ...
... se asigna una semana o	semana	y media, por ejemplo, si ...
... el viernes de la siguiente	semana	. Llevo una semana implementando una ...
... la siguiente semana. Llevo una	semana	implementando una reunión síncrona más ...
... el tema de la próxima	semana	, y en el curso del ...

Tabla 5.*Palabra clave “Síncrona” y su contexto obtenido a través del software MAXQDA*

Contexto	Palabra clave	Contexto
... de los cuales mantengo comunicación	síncrona	con aproximadamente el 40%, actualmente ...
... a la semana de forma	síncrona	con los alumnos, donde explico ...
... puedan asistir a la reunión	síncrona	la puedan revisar, además grabo ...
... una semana implementando una reunión	síncrona	más los días viernes a ...
... para ver toda la sesión	síncrona	y se suma que tienen ...

Las características para la búsqueda de palabras claves en contexto incluyeron limitar a cinco palabras antes y después de la palabra clave designada. No se realizaron tablas de las palabras con cuatro menciones debido a que estas están contenidas, en su mayoría, dentro del contexto de las tres palabras con mayor frecuencia.

Para terminar el análisis exploratorio empleando el software MAXQDA, se utilizó la herramienta denominada “combinación de palabras” mediante el cual, se pueden visualizar palabras combinadas que en su conjunto representen una idea más profunda (Figura 6); para ello se determinó que la búsqueda debe ser una combinación de dos palabras y que cada una debe contener al menos cinco letras, con la finalidad de poder excluir preposiciones y otras palabras cuyo significado no sea relevante para esta investigación, quedando el siguiente resultado:

Figura 6.

Palabras combinadas que aparecen con mayor frecuencia en la entrevista semiestructurada obtenidas a través del software MAXQDA

reunión síncrona

La Figura 6 muestra el único resultado que se visualizó a partir de las características mencionadas anteriormente, más un filtro manual de palabras no relevantes para la investigación. Terminando con esto el análisis a través del software MAXQDA.

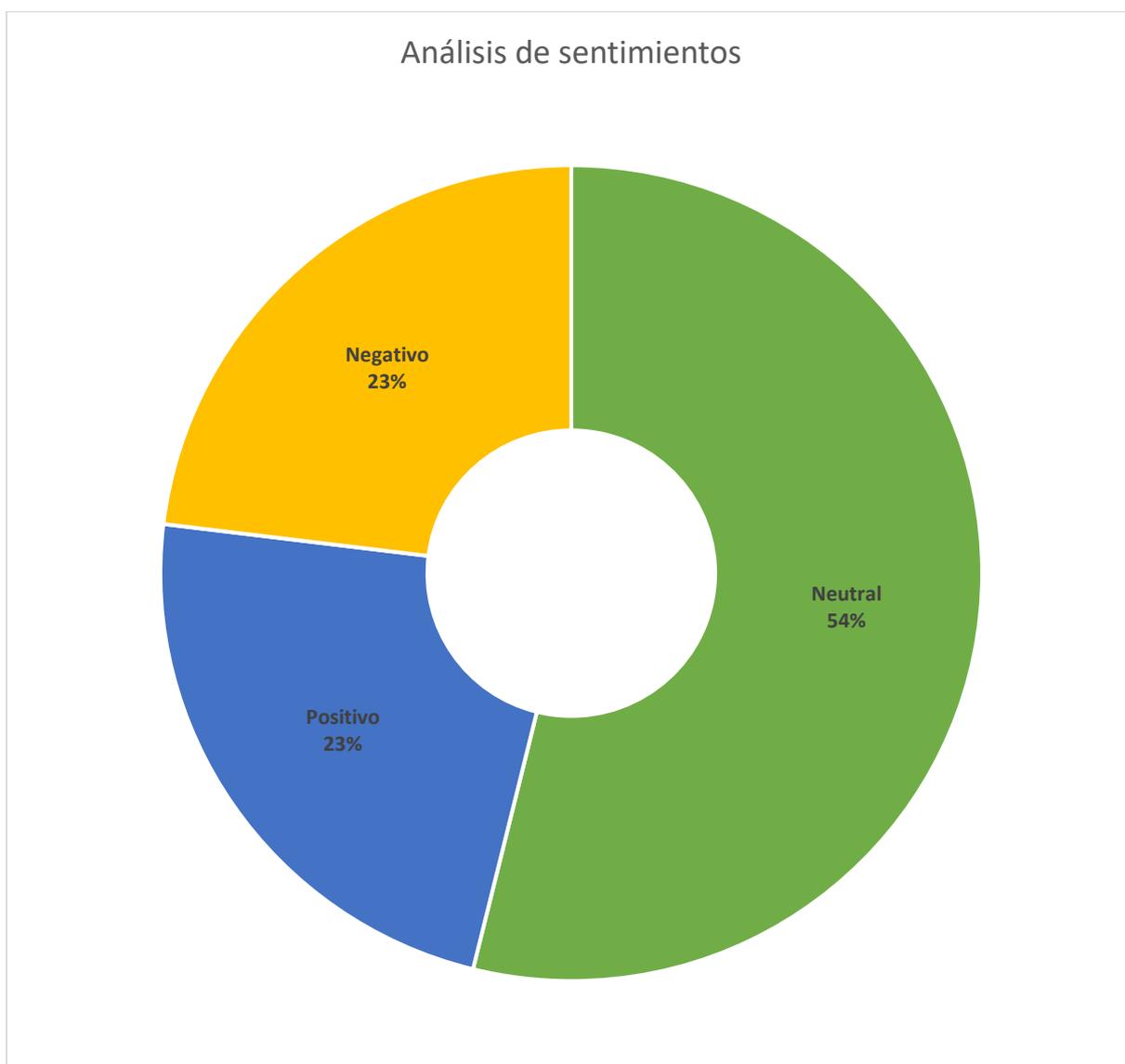
A continuación, se presentan los resultados del análisis exploratorio realizado con el software de distribución libre MonkeyLearn, cuyo principal atributo lo constituye la realización de análisis de sentimientos mediante inteligencia artificial y cuyos resultados se expresan en una valoración positiva, negativa o neutral que se acompaña de un porcentaje de confiabilidad que mide el nivel que se percibe de la valoración asignada. Para hacer uso de este software fue necesario hacer una traducción del diagnóstico al idioma inglés, debido a

que en este idioma se ofrecen mejores resultados, para ello, se utilizó el traductor DeepL (www.deepl.com).

En la Figura 7 se puede observar el porcentaje de preguntas con opiniones positivas, negativas o neutras dentro del diagnóstico, determinadas por el software:

Figura 7.

Porcentaje de valoraciones positivas, negativas o neutras en las respuestas del diagnóstico obtenidos a través del software MonkeyLearn



El diagnóstico consistió en cuatro preguntas exploratorias de la dinámica educativa del profesor, años de servicio y contexto, y nueve preguntas relacionadas a las competencias digitales necesarias para la práctica profesional. De las cuales el software clasificó tres de ellas positivamente, tres negativas y siete neutrales.

Se clasifican las preguntas según su categoría y temática (ver Tabla 6):

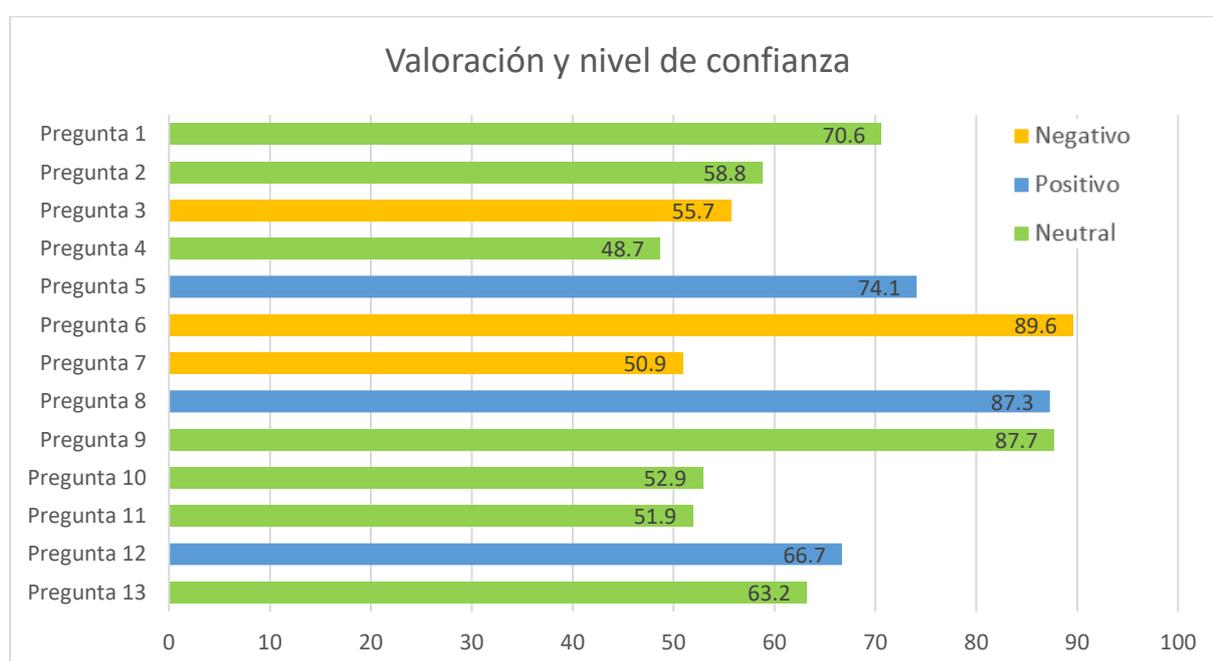
Tabla 6.*Clasificación de las preguntas por categoría y temática*

Categoría	Pregunta	Temática
Exploratorias	Pregunta 1	Años de servicio docente
	Pregunta 2	Años de servicio docente en la unidad receptora
	Pregunta 3	Número de estudiantes a su cargo
	Pregunta 4	Ubicación del plantel y residencia del profesor
Competencias digitales	Pregunta 5	Práctica docente en la modalidad a distancia
	Pregunta 6	Cambios en su práctica bajo la modalidad a distancia
	Pregunta 7	Dificultades de la modalidad a distancia
	Pregunta 8	Comunicación en la modalidad a distancia
	Pregunta 9	Conocimiento de canales de comunicación en entornos virtuales
	Pregunta 10	Comunicación con estudiantes con limitaciones tecnológicas o con necesidades específicas
	Pregunta 11	Trabajo colaborativo entre estudiantes
	Pregunta 12	Uso de herramientas tecnológicas para la elaboración de materiales
	Pregunta 13	Materiales didácticos adaptados a la modalidad a distancia

Ahora se presentan los resultados obtenidos por pregunta en el análisis de sentimientos; el color verde corresponde a respuestas valoradas neutralmente, en azul las positivas y en amarillo las detectadas como negativas; también se incluye el nivel de confianza en cada una:

Figura 8.

Valoración y nivel de confianza de las respuestas del diagnóstico obtenidos a través del software MonkeyLearn



Las preguntas 6, 8 y 9 presentan un alto nivel de confianza, por encima del ochenta por ciento, y corresponden a las temáticas:

- Cambios en su práctica bajo la modalidad a distancia
- Comunicación en la modalidad a distancia
- Conocimiento de canales de comunicación en entornos virtuales

Mientras que las preguntas 4, 7, 10 y 11 son las que presentan el menor nivel de confianza, cercanos al 50%, con las siguientes temáticas:

- Ubicación del plantel y residencia del profesor
- Dificultades de la modalidad a distancia

- Comunicación con estudiantes con limitaciones tecnológicas o con necesidades específicas
- Trabajo colaborativo entre estudiantes

El software MonkeyLearn permite una selección de palabras clave en el documento. Para la visualización de los resultados se ha procedido a traducir las palabras clave encontradas, pero ahora del inglés al español, utilizando nuevamente el traductor DeepL (www.deepl.com), se graficó haciendo uso de la herramienta TagCrowd para agruparlas en forma de “nube de palabras”, obteniendo el siguiente resultado (ver figura 9):

Figura 9.

Nube de palabras clave en la entrevista semiestructurada obtenidas a través del software MonkeyLearn y graficado con el software TagCrowd



Para la búsqueda de palabras clave en el texto, el software MonkeyLearn no requiere de características especiales pues funciona de manera automática; sin embargo, al pasar las palabras claves, ya traducidas, al software TagCrowd se hicieron los siguientes filtros: español como lenguaje del texto, 30 palabras como máximo para mostrar y que tengan una frecuencia mínima de aparición de 3 veces, sin agrupamiento de palabras con características similares ni discriminación por el uso de mayúsculas y minúsculas. El tamaño de las letras presentadas es proporcional a la presencia en el documento diagnóstico.

3.6.5 Análisis de los resultados del diagnóstico

En el análisis exploratorio realizado por el software MAXQDA, se encontró que cuatro de las siete palabras que aparecen con mayor frecuencia se encuentran incluidas dentro del contexto de las tres faltantes, pudiendo deducir que se encuentran estrechamente relacionadas y se utilizan para el mismo grupo de ideas. Al analizar más de “cerca” el

contexto, se puede observar el uso de palabras semánticas a comunicación, ya sea como sinónimo de ella, o con la mención de herramientas empleadas para tal fin; por lo que se puede concluir que el profesor de la asignatura Geometría Analítica centra sus respuestas en la dinámica para comunicarse con los alumnos de su clase o las problemáticas relacionadas a la falta de comunicación.

Adicionalmente, del anterior análisis también considero los siguientes hallazgos como los más relevantes: las clases impartidas por el profesor de la asignatura se centran en aquellos estudiantes que pueden asistir de forma síncrona o que pueden acceder a la grabación de la misma a través de medios digitales; del total de alumnos que cursan la asignatura Geometría Analítica (154 personas), el promedio de alumnos que pueden asistir de forma síncrona es del 40%, siendo hasta un 25% en algunos grupos.

A través del análisis exploratorio realizado por el software MonkeyLearn, podemos observar que las preguntas 3, 6 y 7 son clasificadas como negativas y corresponden a las temáticas: Número de estudiantes a su cargo, cambios en su práctica bajo la modalidad a distancia y dificultades de la modalidad a distancia.

Al contextualizar estas temáticas dentro de la entrevista podemos observar que las respuestas de la maestra estaban orientadas a los retos percibidos como barreras para el desarrollo de su asignatura en la modalidad a distancia, mencionando, por ejemplo, que la cantidad de alumnos por grupo le resulta considerable, pues sin importar si estos se conectan o no a sus clases, el seguimiento que requiere realizar para cada uno es el mismo; la dinámica que debe manejar no es estática, en comparación de la modalidad presencial, depende de muchos factores que en ocasiones le resultan difíciles de adaptar y, una de las mayores problemáticas que ha enfrentado ha sido el hacer llegar el conocimiento a los alumnos sin acceso a recursos tecnológicos suficientes para seguir el desarrollo de su asignatura.

De esas preguntas, la número 6: “Cambios en su práctica bajo la modalidad a distancia”, presenta un nivel alto de confianza, lo que habla de su “evidente” dificultad de establecer una dinámica acorde a las circunstancias de la modalidad actual. Las preguntas 5, 8 y 12 son las clasificadas como positivas y corresponden a las temáticas: Práctica docente en la modalidad a distancia, comunicación en la modalidad a distancia y uso de herramientas tecnológicas para la elaboración de materiales.

Al contextualizar estas temáticas dentro de la entrevista podemos observar que las respuestas de la docente se valorizan de esa manera debido a que, a pesar de que refieren a una problemática, en sus afirmaciones también se plantean o comparten soluciones tales como: el uso de recursos educativos acordes a las circunstancias para crear momentos de aprendizaje que resulten significativos, el apoyo de los tutores para entablar comunicación con los alumnos que no se presentan a las clases síncronas o el uso de herramientas que han funcionado como medio para consolidar aprendizajes significativos.

Sin embargo, de las soluciones planteadas o expuestas anteriormente, la que concierne a la comunicación con sus alumnos es la única que no ha rendido fruto debido a circunstancias externas como: la dificultad de los tutores para localizarlos y la mención de que no cuentan con los recursos tecnológicos o de internet que resulten suficientes para el desarrollo de la asignatura, problemática que se ha mencionado con anterioridad. De esas preguntas la número 8: “Comunicación en la modalidad a distancia”, presenta un nivel alto de confianza, lo que habla de su “evidente” seguridad en que esta es una problemática que puede tener una solución acorde a las circunstancias de la modalidad actual.

Al anterior análisis le podemos añadir los siguientes hallazgos: el profesor encargado de la asignatura centra sus fortalezas en la creación de material digital que le permita un desarrollo pertinente de la misma; hace adecuaciones a su práctica y tiene conocimiento de otros canales de comunicación, sin embargo, todos son de acceso digital, lo que excluye a los alumnos que no tienen las oportunidades para acceder a ellas; se logra establecer comunicación con los alumnos que no participan de forma síncrona en las clases con ayuda de los tutores, pero no se proporcionan alternativas para continuar con el desarrollo de la asignatura que se orienten en la problemática de acceso a las TIC.

Se concluye entonces, que la principal problemática percibida por el profesorado, para la igualdad entre sus estudiantes en el desarrollo de la asignatura Geometría Analítica, es sin duda, la capacidad tecnológica que tienen para adaptarse y comunicarse en un sistema escolar a distancia en tanto que les permita acceder a los aprendizajes esperados para aprobar la asignatura en cuestión.

Esta conclusión va a la par de la obtenida en el análisis de las problemáticas desde el punto de vista del estudiantado para el desarrollo de la asignatura Geometría Analítica en el contexto del CBTA N° 38, proyecto que se desarrolla de manera simultánea por otra

investigadora y que sirvió para unificar esfuerzos en pro de encontrar una propuesta de solución acorde a ambas visiones.

Este proyecto plantea como posible solución, el diseño de un material impreso, en forma de cuadernillo de actividades, que favorezca la continuidad y desarrollo de la asignatura mencionada, y que incluya actividades que no requieran del uso de dispositivos tecnológicos o internet de manera obligatoria para su resolución. Este cuadernillo también fungirá como medio de comunicación entre los alumnos y el profesorado, de tal forma que pueda revisarse periódicamente el avance que obtienen los primeros en los aprendizajes esperados.

3.7 Actividades realizadas

Las actividades realizadas durante el desarrollo del presente proyecto fueron las siguientes:

1. Se estableció un primer contacto con la responsable de las prácticas profesionales en el ITSON, que nos contactó con el director de la unidad receptora (CBTA N° 38) y quien a su vez nos canalizó con la maestra titular de la asignatura de Geometría Analítica, que forma parte del área de matemáticas que presenta problemáticas relacionadas con la modalidad a distancia en la que actualmente se encuentran.
2. Se efectuó una reunión inicial con el profesor titular de la asignatura donde se realiza el proyecto, para comentar los aspectos relacionados con el inicio de actividades y dar a conocer el cronograma sugerido relacionado con el desarrollo del proyecto.
3. Se investigó y analizó el contexto de la institución receptora para conocer las principales características a considerar durante la implementación del proyecto.
4. Se realizó el cuestionario diagnóstico para docentes (entrevista semiestructurada) que nos permitió conocer las necesidades relacionadas a la comunicación y a los materiales de apoyo para la asignatura Geometría Analítica en una modalidad a distancia.
5. Se analizaron los resultados obtenidos en la entrevista con la finalidad de categorizar la información y planificar el seguimiento del mismo.
6. Se definieron los objetivos del proyecto a corto, mediano y largo plazo, así como las actividades necesarias para el cumplimiento de los mismos.
7. Se realizó una segunda reunión con el profesor titular de la asignatura con la finalidad de acordar las estrategias de aplicación del cuestionario (para el alumnado) con el fin

de conocer las necesidades de intervención y acceso a recursos tecnológicos o necesidades educativas que complementen el proyecto.

8. Se analizaron los resultados de los cuestionarios aplicados tanto a la docente como al alumnado, con el fin de trabajar en el diseño de un cuadernillo impreso como consecuencia de las necesidades encontradas.
9. Se revisaron las estrategias didácticas proporcionadas por el profesor titular para la asignatura con el fin de determinar cuáles se implementaría en el cuadernillo.
10. Se revisó la literatura con la finalidad de encontrar trabajos relacionados que guiaran el desarrollo del proyecto.
11. Se investigaron herramientas tecnológicas (software especializado) y estrategias educativas con la finalidad de incluirlos en la elaboración del cuadernillo impreso tomando en cuenta los resultados obtenidos en la realización de ambos cuestionarios (docente y alumnado).
12. Desarrollo del cuadernillo de manera conjunta, integrando aspectos como: teoría o breve explicación del tema, ejercicios prácticos, empleo de software especializado a través de ejercicios prácticos en formato impreso y preguntas reflexivas.
13. Entrega de los apartados que conforman el cuadernillo al profesor titular, éstos se encuentran divididos de acuerdo a los parciales que componen la asignatura.
14. Acompañamiento en la aplicación de uno de los apartados, empleándolo como recurso principal en el período “intersemestral”, mismo que deben cursar aquellos estudiantes que a pesar de haber asistido regularmente a la asignatura no obtuvieron la puntuación requerida para aprobar alguno de los parciales.

Capítulo 4. Análisis de la experiencia adquirida

4.1 Cambios producidos en la propia conceptualización de la actividad educativa

Uno de los mayores cambios que he podido percibir en mi práctica educativa, es la idea de dejar de idealizar los programas como si fueran un manual a seguir punto por punto, el análisis de los conocimientos adquiridos durante la presente maestría hizo que pueda concentrarme en aquellas áreas de oportunidad que surgen de la puesta en práctica de los contenidos, considerando, antes que cualquier otra cosa, el contexto al que se aplica; por lo anterior pienso que es posible apropiarnos e implementar buenas prácticas a lo largo de nuestros programas si se analiza como un ciclo de mejora continua; es decir, sin el factor desmotivante de inmediatez y teniendo en cuenta las características de nuestro alumnado, ya que tenemos a nuestro cargo personas con sentimientos y realidades de vida diferentes, esto se refleja en su rendimiento académico y, por tanto, se debe considerar.

Como docentes, también nuestras emociones pueden ser un reflejo de las percepciones que tenemos de nuestros alumnos sobre sus circunstancias o desempeño, el poder hacernos cargo de las emociones de otros cuando no se dominan las propias, sin duda se reflejará en el ambiente del aula; por lo que considero que nuestro más grande desafío será continuar nuestra formación profesionalmente, pero sobre todo como seres humanos, nuestra calidad humana debe ir por delante de cualquier otra.

De igual manera, otro de los cambios que se generó en mi práctica docente se produjo con la oportunidad de estar en contacto y analizar distintas realidades educativas; el reflexionar sobre ello y contrastar los contextos conocidos con los de mis compañeros o los que se presentaban en las lecturas, hizo que viera con “otros ojos” el nivel de profundidad de las principales temáticas educativas; en consecuencia considero que debemos encaminar las acciones y unir esfuerzos en pro de una práctica reflexiva que considere las características individuales de las escuelas pero que a su vez, integre aspectos que sumen a la sociedad en la que están inmersas.

Por tanto, resulta importante tener la oportunidad de crear grupos de apoyo docente con la finalidad de analizar problemáticas y posibles soluciones a través de equipos de trabajo que enriquezcan nuestra perspectiva; poder discutir problemáticas desde otros puntos de vista, desde la mirada en otro nivel educativo, desde la visión de otros contextos, me hace ser consciente que formamos parte de un sistema educativo que cuenta con una diversidad

enriquecedora que se debe aprovechar para el bien de una sociedad como conjunto; es decir, en las distintas realidades del mismo México.

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

Mi formación profesional estuvo en el campo de las ingenierías y ciencias exactas, es por ello que las matemáticas nunca fueron ajenas a mí; sin embargo, saber y aplicar matemáticas no es lo mismo que enseñarlas. Al finalizar mi carrera, durante el servicio profesional, tuve la oportunidad de estar en contacto con la docencia a través de un proyecto para enseñar física a alumnos de secundaria, el principal aspecto innovador fue el empleo de estrategias didácticas no convencionales como prácticas de laboratorio guiadas que conduzcan a la comprensión de conceptos físico – matemáticos tales como: la masa, la energía, el magnetismo, el electromagnetismo, entre otros, pero sin emplear teoría pura; es decir, que los alumnos descubran las ecuaciones y principios básicos que involucran esos conceptos mediante la práctica.

Después de un corto período de ejercer mi profesión, tuve la oportunidad de regresar a la docencia nuevamente en nivel secundaria; al encontrarme en un aula sin la preparación pedagógica adecuada, el único referente con el que contaba era aquella experiencia de mi servicio social. Mi primer acercamiento a las bases teóricas y principios pedagógicos de la educación se dio a través del programa “Nivelación pedagógica” que pretendía subsanar las deficiencias teóricas de los docentes cuya formación no era en el campo educativo.

Después vino la Especialización en Docencia, que me permitió poner en prácticas aquellos principios pedagógicos de una manera consciente; es decir, me permitió ponerles nombre a aquellas prácticas pedagógicas en el aula, que de forma empírica había aprendido y me acerco a la Investigación Educativa. Esto último sin duda, ha sido crucial en la manera en que veo el desarrollo profesional de un docente como un camino a la actualización constante en materia educativa, personal y en beneficio de la sociedad.

La Maestría en Innovación Educativa que curso actualmente, es la culminación de esos deseos de superación, que me ha permitido reflexionar sobre mi recorrido académico; ser capaz ahora de diferenciar entre modelos educativos, actuales y pasados, conocer de las políticas educativas de mi país y de otros países, desarrollar proyectos pedagógicos innovadores de forma sustentada; todo lo anterior es muestra de mi evolución profesional, que me permitirá re-direccionar y corregir mi propia labor, poniendo en práctica todo lo

aprendido pero siempre considerando a quienes pertenece el fin último de la educación y buscando garantizar su aprendizaje y bienestar en pro de la excelencia educativa.

Considero que, como docentes, hay tantos factores que pueden mermar o en su caso catalizar nuestras motivaciones por superarnos, y que además no son continuas; es decir, a veces nos vemos “arriba” y otras “abajo” en nuestro ejercicio profesional, pero este conjunto de circunstancias me hacen pensar que debemos ser flexibles, profesionalizar la labor docente brinda pautas; pero eso no quiere decir que tengamos que considerarlas inamovibles, adaptar los modelos a las circunstancias de dónde se aplica y de los actores involucrados, en mi perspectiva, contribuye en gran medida al éxito de su aplicación y lo humaniza, con todo lo que ello implica.

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

Al inicio de la aventura que es cursar esta maestría, cuestionaba la importancia de mi trayectoria profesional, entonces ¿cómo me vi involucrada en esta profesión? ¿por qué y cómo llegué hasta dónde estoy? ¿realmente trascienden todos nuestros esfuerzos?, son algunas de las muchas preguntas que me planteé a lo largo de este recorrido.

En una de las clases, tuvimos la oportunidad de entrevistar a un especialista en educación y me dio la oportunidad de analizar mis propios conocimientos y definiciones acerca del Desarrollo Profesional Docente (DPD); el especialista entrevistado considera en grandes rasgos, al DPD como la constante actualización de todos los profesionales que se dedican a la educación, pero lo aterriza en cosas tangibles como cursos, nuevas herramientas tecnológicas, entre otros, y aunque no estoy totalmente en desacuerdo con su manera de pensar, considero que el DPD debe abarcar más que eso.

La misma naturaleza y complejidad a la que se enfrenta un educador en el ejercicio de su profesión, da cuenta de aquellos aspectos éticos por los que atraviesa; con eso en mente, considero que a estas alturas de mi formación profesional, he podido visualizar los cambios “interiores” en los conceptos relativos a la educación, y en consecuencia, también en mi actuar; pues he podido ser actriz principal de la puesta en práctica de nuevos constructos relacionados a mi DPD y para mi sorpresa lo que me llevo es que el conocimientos no es estático, se mueve y transforman con cada lectura, con cada programa, con cada curso, con cada reflexión y espacio de análisis, y sobre todo con cada acción derivada de ello.

Por lo anterior, me llevo una idea de actualización constante que nos permita adaptarnos a las problemáticas emergentes que el mundo nos plantea, como lo fue el ejemplo de la contingencia sanitaria, y que me dio la oportunidad de tomar acción en pro de disminuir los efectos de la misma en el área educativa a través del desarrollo de mi práctica profesional; pasé de verme menos como un “profesor como técnico” a más como un “profesor como solucionador” de acuerdo a las circunstancias que se presentaban.

4.4 Necesidades de mejora detectadas respecto de la propia práctica profesional

Un docente debería tener como finalidad conducir a su alumnado a reconocer y desarrollar sus propias capacidades, dejando que ellos sean actores principales en la construcción de su camino; tanto como construyen su conocimiento, ser parte de ese proceso interviniendo sólo lo justo, no es una tarea fácil, conlleva también la búsqueda de la propia formación docente; lo descrito con anterioridad me impulsó, en primera instancia, a estudiar un posgrado que me guíe en ese sentido y en consecuencia, a mejorar mi práctica profesional.

García et al (2009) hacen hincapié en la relación entre la profesionalización y el desarrollo profesional en el ámbito educativo; consideran que la profesionalización va más allá de subsanar las deficiencias en las prácticas tradicionales de los profesores dentro del aula, debe incluir una reforma sustancial en la educación vista desde “una sociedad en constante cambio”; es por ello, que ser docente en la actualidad requiere de un compromiso y acercamiento permanente con la investigación de la práctica educativa que nos acerque a un desarrollo profesional que nos permita hacer la integración de conocimientos y disciplinas para transmitir y permitir aprendizajes significativos, profundos y reales.

Las necesidades de actualización que se presentaban en la escuela en donde laboraba fueron otro factor determinante para considerar prioritario mi desarrollo profesional, empecé este proceso formativo ejerciendo como docente y contando con un espacio más para poner en práctica lo aprendido, y lo estoy concluyendo sin él; la carga académica y profesional (entre otras circunstancias personales) no me permitía disponer del tiempo suficiente para cuidar de mí en todos los sentidos y disfrutar de este proceso formativo; a raíz de eso, tuve que prescindir de mis actividades laborales con el fin de tener ese espacio de cuidado personal y descanso, fue una decisión difícil de tomar pero me hizo pensar en lo importante que es anteponer mi salud y contar con el tiempo suficiente para un adecuado desarrollo en la

maestría, contando ahora con las prácticas profesionales que me darían el espacio necesario de práctica.

Todo lo anterior me hizo reflexionar acerca de mis necesidades de desarrollo profesional orientadas al ejercicio docente, y debido a esta experiencia, decidí incorporar estrategias de autocuidado físico y emocionales que me permitieran transmitir, implícita o explícitamente, la idea de una educación integral sin importar la asignatura que se imparta. Esto se hizo más evidente durante mis prácticas profesionales, en las cuales tuve la oportunidad de estar en contacto, también, con las problemáticas emocionales derivadas de la pandemia que enfrentan tanto el docente de la asignatura, al ver duplicada la cantidad de trabajo bajo esta modalidad, en sus planeaciones, exámenes, reportes y adecuaciones, entre otros; como la de los alumnos, visto en la disminución de las participaciones al no encontrar motivación suficiente bajo esa modalidad o al enfrentarse a enfermedades de familiares o preocupaciones ajenas al ámbito escolar, y que me permitieron constatar la importancia de esta formación integral para ambas partes.

Gómez et al (2020) considera que la docencia es una de las profesionales más susceptibles al estrés debido a la interacción con las personas a las que se dirige su trabajo profesional y que durante la pandemia por la COVID – 19 se han visto incrementados los efectos psicológicos que lo desencadenan, sobre todo por el cambio repentino en la dinámica educativa y, en consecuencia, el desarrollo inmediato de estrategias que permitan el acceso a los aprendizajes bajo las condiciones actuales, lo que causó un fuerte impacto en la comunidad educativa y en la sociedad; es por lo anterior, que el bienestar emocional de los docentes resulta una tarea prioritaria ya que afecta directamente su productividad e interfiere en sus relaciones dentro y fuera del aula, así como en la calidad de su práctica académica.

Concluyendo, considero que la calidad de vida de los docentes influye en la de sus alumnos y a su vez, estos influyen en el ambiente escolar necesario para un adecuado proceso de enseñanza - aprendizaje, por tanto, las temáticas que contribuyan a mejorar el manejo de emociones y situaciones adversas deberían ser parte de los procesos formativos de los docentes, de tal modo que puedan ponerlo en práctica para sí mismos y para sus educandos, y que, en este momento de mi vida, dadas mis circunstancias personales y profesionales, se convierte en la necesidad más apremiante en mi formación.

Capítulo 5. Análisis de los alcances logrados con respecto al plan de prácticas

En el presente apartado de la memoria de prácticas profesionales se describen las actividades realizadas que contribuyeron activamente a la adquisición de nuevos conocimientos, competencias y habilidades; así como también, da cuenta de las dificultades, limitaciones y alcances vividos durante el mismo, y que, en su conjunto, conforman las experiencias que se reflejan en los productos y evidencias generados.

5.1 Reflexión de las tareas realizadas

Como se ha mencionado, las actividades realizadas durante las prácticas profesionales se llevaron a cabo en el CBTA N° 38 como parte de un programa de vinculación entre esta institución y el ITSON, siendo esta última la encargada de supervisar dichas prácticas. A continuación, se presenta una reflexión sobre las tareas realizadas:

En primera instancia, se conoció el contexto y las problemáticas relacionadas a la realidad educativa que se presentaba por las condiciones de aislamiento social originadas por la pandemia a través de una reunión con el profesor titular de la asignatura; esta actividad fue relevante y útil en el diseño del diagnóstico ya que permitió identificar con mayor precisión las respuestas que guiaron la propuesta de intervención que más adelante se llevaría a cabo bajo la dirección de mi asesor.

El análisis del diagnóstico dio origen a la propuesta de un cuadernillo de apoyo que pudiera beneficiar principalmente a los estudiantes que no contaran con los recursos materiales y tecnológicos necesarios para continuar su educación en la modalidad a distancia, el profesor encargado de la asignatura consideró el doble beneficio de implementarlo también en aquellos alumnos que estuvieran asistiendo regularmente a clases, pero debido a sus calificaciones, tuvieron que recuperar alguno de los parciales (el cuadernillo abarca los tres parciales que conforman el semestre); considero que esto último hace que las expectativas que tenía acerca de la pertinencia del cuadernillo se cumplieran e incluso superaran. El poder darle otros usos habla de la versatilidad de modalidades en la que podría ser implementado y aumentaría el número de alumnos que se beneficiarían de él.

Durante el desarrollo del cuadernillo algunas de las actividades más relevantes fueron: entrevistas periódicas con el profesor encargado de la asignatura para determinar la pertinencia de las actividades incluidas y conocer las modificaciones a su programa derivado

de las características de los alumnos y las situaciones que se iban presentando; también, la observación de la dinámica de las clases, la cantidad de alumnado que se presentaban a las mismas y la motivación que se percibía en ellas; reuniones periódicas con el director del proyecto (y asesor) para informar de las actividades realizadas y para incluir sus observaciones en los cambios; reuniones constantes de seguimiento y coordinación de actividades con mi compañera de prácticas; reuniones con la supervisora y co-directora del proyecto, así como con mi coordinadora y profesores de la maestría para el informe de los avances y dudas relacionadas al desarrollo del proyecto.

Todas estas experiencias hicieron que ponga en práctica competencias y habilidades múltiples; considero que entre ellas las que más destacan y más me sirvieron fueron las relacionadas a la comunicación, practicar en diferentes niveles y para diferentes tipos de audiencia resultó enriquecedor, sobre todo en momentos donde la virtualidad es la norma común y esta habilidad suele verse disminuida.

5.2 Conocimiento adquirido

Este proyecto de innovación pedagógica me permitió integrar el conocimiento adquirido durante mi trayectoria académica, profesional y en mi vida personal en cada una de las actividades realizadas; esta conjunción de saberes resultó determinante para mi formación, el tener la oportunidad de ponerlos en práctica en contextos reales y actuales, me permitió interiorizar y reflexionar el porqué de cada decisión que se tomó y recordar el porqué de nuestra labor educativa, lo que me permitió mantener el impulso por seguir innovando.

El tener la oportunidad de aprender, compartir e intercambiar conocimientos con profesores de distintas áreas y niveles educativos a los que me he desarrollado, ha resultado muy provechoso para mi vida profesional, pues me permite “ver” con otros ojos conceptos y prácticas que creía inamovibles, permitiéndome, en la flexibilidad, construir y apropiarme de nuevas formas de poner en práctica lo aprendido.

En el ámbito personal, las circunstancias y contextos educativos con los que estuve en contacto me permitieron reflexionar sobre las distintas realidades del país, contrastando las vivencias con lo analizado en las asignaturas de la maestría; estas experiencias me permitieron crecer como persona y aspirar a un desarrollo profesional docente continuo, donde los conocimientos que se apliquen adquieran un carácter sensible a las circunstancias de los

alumnos y den cuenta de la parte ética que siempre debe estar presente en el ejercicio de esta profesión.

Con lo anterior en mente, considero que los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la práctica profesional se pueden agrupar en tres momentos (ver Tabla 7):

Tabla 7.

Conocimientos adquiridos en la práctica profesional

Momentos	Conocimientos adquiridos
Inicio de la práctica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contexto del ITSON (unidad receptora). ▪ Elementos del diagnóstico para conocer la realidad educativa y elaborar propuestas de investigación o intervención. ▪ Análisis de la información recolectada en la entrevista diagnóstica a través de software especializados para identificar las áreas de atención en la propuesta de innovación.
Desarrollo de la práctica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño de propuestas educativas innovadoras para mejorar la práctica pedagógica que consideren la realidad social y educativa del contexto. ▪ Identificación de la pertinencia y factibilidad en proyectos de innovación y su contribución al contexto. ▪ Identificación de elementos y aspectos en los que puede producirse una situación de aprendizaje a partir de un programa educativo. ▪ Herramientas tecnológicas para uso en modalidad a distancia. ▪ Diseño de actividades que involucren diversas habilidades de pensamiento que favorezcan el obtener aprendizajes significativos.
Final de la práctica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de informes de resultados.

5.3 Competencias desarrolladas

Las principales competencias desarrolladas durante la práctica profesional fueron acordes a las establecidas en la página web de la Facultad de Educación de la Universidad

Autónoma de Yucatán (Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Yucatán [UADY], 2022) para la Maestría en Innovación Educativa, la siguiente competencia es la segunda de egreso que corresponde al área de innovación de la práctica pedagógica: “Diseña ambientes de aprendizaje para diferentes modalidades, convencionales y no convencionales, utilizando las TIC como apoyo en la solución innovadora de problemas de la enseñanza y el aprendizaje en los niveles medio superior”.

A su vez, también se consideran las tres competencias disciplinares que establecen lo siguiente:

- Competencia 1. Fundamenta su práctica educativa con base en supuestos teóricos y metodológicos, con el fin de mejorarla.
- Competencia 2. Utiliza la investigación educativa para la aplicación e innovación del conocimiento, como herramienta para la solución efectiva de los problemas en la práctica pedagógica y curricular.
- Competencia 3. Diagnostica la realidad socioeducativa del contexto, para satisfacer las necesidades de intervención que surgen de los problemas que forman parte de su práctica.

A continuación, se observa la manera en que dichas competencias contribuyeron al desarrollo de la práctica profesional (ver Tabla 8) y de qué forma.

Tabla 8.*Competencias desarrolladas en la práctica profesional*

Competencia	Forma	Contribución
De egreso 2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En la integración en el cuadernillo de software y elementos educativos apropiados al contexto y a las características de la modalidad educativa a la que estaba dirigida 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A través de la aplicación del conocimiento adquirido durante el desarrollo de los programas de la maestría
Disciplinar 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En la investigación y puesta en práctica de los elementos teóricos acordes al enfoque, tipo de estudio, población y procedimiento para el análisis de los datos que sean acordes a las necesidades que surgieron en la práctica profesional 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planteamiento de los objetivos ▪ Metodología
Disciplinar 2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En la puesta en práctica de los saberes tecnológicos y elementos educativos que permitieran facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinación de las estrategias y recursos ▪ Diseño de los contenidos
Disciplinar 3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Permitted identificar las barreras educativas y tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje bajo la modalidad a distancia que impiden una correcta comunicación y colaboración en el desarrollo de la asignatura 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elementos del diagnóstico para conocer la realidad educativa ▪ Diseño, implementación, validación y análisis del cuestionario diagnóstico

5.4 Dificultades, limitaciones y alcances

Las circunstancias y experiencias vividas durante el desarrollo de las prácticas profesionales son las que moldean nuestro perfil como futuros educadores e investigadores comprometidos con la educación de calidad, por lo que considero que el análisis de las

dificultades, limitaciones y alcances durante la misma, forman parte del proceso que conlleva una mejora continua para la búsqueda (aunque sea utópica) de la excelencia.

Ahora, se describen las dificultades al momento de realizar las prácticas profesionales y el presente proyecto (ver Tabla 9):

Tabla 9.

Dificultades enfrentadas en la práctica profesional

Personales	Profesionales	Del contexto
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdidas y enfermedades familiares ▪ Fatiga y estrés 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordinación de horarios con mi compañera de prácticas profesionales para el desarrollo de las actividades. ▪ Coordinación de los tiempos de entrega de la documentación requerida por las diversas autoridades considerando que algunos factores eran externos a mí. ▪ Coordinación de las actividades laborales, personales y académicas con la de las prácticas profesionales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diferencia de zonas horarias que dificultaba la comunicación con el profesor encargado de la asignatura. ▪ Dificultades en la comunicación con los alumnos debido a los obstáculos de acceso a los recursos tecnológicos.

Siguiendo la misma línea, se presentan ahora las limitaciones, alcances y los productos obtenidos (ver Tabla 10):

Tabla 10.*Limitaciones, alcances y productos obtenidos en la práctica profesional*

Limitaciones	Alcances	Productos obtenidos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Escasa información disponible del contexto (al inicio de las prácticas). ▪ Conectividad de internet inestable (dependía del servicio del proveedor). ▪ Fallas eléctricas (dependía del servicio del proveedor y de las condiciones climáticas). ▪ Comunicación con los alumnos que dependía de agentes externos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir el proyecto como una propuesta de innovación debido a que los tiempos establecidos no eran suficientes para llevarlo hasta la etapa de implementación. ▪ El cuadernillo está diseñado para el contexto específico donde se desarrolla la práctica profesional y las condiciones y características de la población estudiada. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño de instrumento. ▪ Diagnóstico de las necesidades del profesorado. ▪ Análisis de los resultados del diagnóstico. ▪ El estudio del contexto del profesorado y el alumnado. ▪ La selección de herramientas digitales para la elaboración del cuadernillo. ▪ Determinación de estrategias y recursos acordes a las necesidades detectadas.

5.5 Productos generados por la práctica

Se observan a continuación los productos generados a partir de la práctica profesional en el contexto de la unidad receptora (ver Tabla 11):

Tabla 11.*Productos obtenidos en la práctica profesional*

Productos generados	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnóstico de las problemáticas relacionadas a las estrategias y recursos digitales necesarios en la modalidad a distancia para la implementación en la asignatura Geometría Analítica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuadernillo de ejercicios que consideren las estrategias y recursos del profesor y alumnado en su contexto, para la implementación en la asignatura Geometría Analítica.

Es importante hacer hincapié en que el presente proyecto de innovación pedagógica se desarrolló en el marco de las prácticas profesionales y que incluyen las actividades de la Tabla 12; el cuadernillo está compuesto adicionalmente por actividades desarrolladas en un proyecto complementario titulado “Diseño de un cuadernillo de apoyo para el alumno en el aprendizaje a distancia de la geometría analítica”, desarrollado a la par por otra investigadora de la Maestría en Innovación Educativa de la Universidad Autónoma de Yucatán, de la que ambas formamos parte; la conjunción de ambos proyectos dieron lugar al cuadernillo completo mismo que podrá ser consultado en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/drive/folders/1auOwep57IMjR3i47drphuM798qLJR7T4>

Tabla 12.*Contenido del cuadernillo*

Actividades
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño del encabezado y distribución de los contenidos ▪ Coordenadas cartesianas (ver apéndice A) ▪ Coordenadas terrestres (ver apéndice A) ▪ Perímetro y área de polígonos (ver apéndice A) ▪ La línea recta (ver apéndice B) ▪ La parábola (ver apéndice C)

El cuadernillo de ejercicios completo está dividido en tres apartados correspondientes a los tres parciales que componen el total de la asignatura Geometría Analítica de duración semestral (ver apéndices A, B y C), en ellos se podrá observar la siguiente distribución:

1. **Secciones de color azul:** se encuentra una breve explicación del tema.
2. **Secciones de color verde:** están los espacios diseñados para practicar dichos temas a través de ejercicios prácticos.
3. **Secciones de color morado:** se encuentra una práctica del tema diseñada con el software especializado Geogebra; se incluye el enlace para resolverlo de forma digital o la plantilla para resolverla en el cuadernillo; esto último si el alumno no dispone de los medios para acceder a ella digitalmente.
4. **Secciones de color naranja:** se encuentran las preguntas de reflexión planteadas a manera de situación – problema, que están basadas en los pasos de Polya.

La actividad de coordenadas cartesianas empieza con un apartado del origen del plano cartesiano y un ejemplo actual de su aplicación; después se encuentra una breve explicación de los elementos que lo componen y su interpretación; a continuación, se incluye un espacio para practicar los elementos teóricos a través del software matemático “Geogebra”, se puede acceder a él de forma impresa o a través de un enlace al recurso para acceder a él en formato digital; posteriormente se encuentra una breve explicación del subtema coordenadas terrestres y su práctica en Geogebra; al finalizar, se encuentra el apartado con ejercicios prácticos del tema, con actividades como la ubicación de las coordenadas terrestres del lugar en donde viven.

Lo mencionado con anterioridad corresponden a las secciones azules, moradas y verdes del cuadernillo. La sección naranja, correspondiente a las preguntas reflexivas del tema, se encuentra en la parte complementaria del cuadernillo, pues integra en su análisis los temas correspondientes a coordenadas cartesianas y punto medio a través de una situación problema que utiliza la técnica de muestreo “cinco de oros”, que conjunta elementos de ambos temas y requiere de un pensamiento autónomo y crítico para su resolución.

Las demás actividades presentan la misma estructura: breve explicación del tema, ejercicios prácticos, ejercicios con el software Geogebra y preguntas reflexivas planteadas a manera de situación – problema; de manera que todos los temas incluyan estrategias pertinentes para al logro de las intenciones formativas y los aprendizajes esperados incluidos en la estrategia didáctica de la asignatura.

En la actividad perímetro y área de polígonos, se utilizan contextos de siembra y fumigación para determinar y delimitar terrenos propicios para ese fin. En el tema de línea

recta se empleó el contexto de llenado de recipientes o pronósticos de temperatura para practicar los elementos más significativos del tema, así como el uso de la tabulación y de gráficas para analizar la relación entre estos y la ecuación que los describe. Para finalizar, la actividad de parábola concluye el último apartado de los cuadernillos; con ella, se pone fin también a la temática de lugar geométrico que abarcó además las actividades de línea recta y la circunferencia; para practicar los elementos principales de la parábola y su ecuación, se incorporaron ejercicios que contienen sus principales aplicaciones: la antena parabólica y el arco parabólico.

Capítulo 6. Conclusiones y recomendaciones

En este apartado se describen las contribuciones que el proyecto de prácticas profesionales aportó a mi perfil de egreso, las innovaciones realizadas durante el desarrollo del mismo, las aportaciones a la institución receptora y a los usuarios, las acciones derivadas de la adopción de las innovaciones, finalizando con las recomendaciones para futuras intervenciones.

6.1 Contribución al perfil de egreso

De acuerdo con la página web de la Facultad de Educación de la Universidad Autónoma de Yucatán (Facultad de Educación, UADY, 2022), el perfil de egreso se compone de siete competencias agrupadas de la siguiente manera: cuatro competencias de egreso, las primeras dos corresponden al área de innovación de la práctica pedagógica, las siguientes dos a la innovación curricular, y las tres restantes son de carácter disciplinar; como se mencionó en el capítulo 5 apartado “Competencias desarrolladas”, las competencias que involucran a este proyecto y la medida en que fueron desarrolladas son las siguientes:

- De egreso 2: “Diseña ambientes de aprendizaje para diferentes modalidades, convencionales y no convencionales, utilizando las TIC como apoyo en la solución innovadora de problemas de la enseñanza y el aprendizaje en los niveles medio superior”. Esta competencia fue desarrollada ampliamente al integrar al cuadernillo una gama de elementos, conceptos y herramientas adquiridas durante el desarrollo de los programas de la maestría, partiendo del contexto de la institución receptora bajo la modalidad educativa a distancia.
- Disciplinar 1. “Fundamenta su práctica educativa con base en supuestos teóricos y metodológicos, con el fin de mejorarla”. El desarrollo de esta competencia se dio a través del planteamiento de los objetivos (general y específicos) y el desarrollo de los elementos que conforman la metodología tales como: el tipo de estudio, la población, el instrumento, el procedimiento y herramientas empleadas en el análisis de datos; por lo que considero que su aporte a mi perfil de egreso fue vasto.
- Disciplinar 2. “Utiliza la investigación educativa para la aplicación e innovación del conocimiento, como herramienta para la solución efectiva de los problemas en la práctica pedagógica y curricular”. Esta fue la competencia central dentro de mi perfil de egreso debido a su enorme aporte a este proyecto, a través del desarrollo de

actividades como: la investigación y determinación de estrategias y recursos pertinentes en el cuadernillo, que eran una conjunción de saberes tecnológicos y elementos educativos que permitirán un fácil acceso al proceso de enseñanza - aprendizaje conforme a las características del alumnado y las necesidades de enseñanza del profesorado.

- Disciplinar 3. “Diagnostica la realidad socioeducativa del contexto, para satisfacer las necesidades de intervención que surgen de los problemas que forman parte de su práctica”. Esta competencia fue desarrollada a un nivel medio debido a las limitaciones en el acceso a la información de algunas características del contexto en algunos momentos claves durante el desarrollo del proyecto, ya que a pesar de haber identificado las barreras educativas y tecnológicas en el proceso de enseñanza – aprendizaje bajo esa modalidad, el haber determinado otros elementos o situaciones podría haber originado una intervención más apropiada y haber hecho más eficientes los tiempos destinados a otras actividades.

6.2 De las innovaciones realizadas

Es importante comenzar este apartado reflexionando ¿qué entendemos por innovación?, Margalef y Arenas (2006) relacionan este concepto con tres aspectos o usos: el primero como una creación o invención, pudiendo provenir de la combinación de dos o más conceptos o entidades existentes; el segundo, como la percepción de lo creado como algo nuevo al usarse de una manera distinta a su propósito original; y, por último, la asimilación de ese algo como novedoso, sin importar si se adopta o no.

Al trasladarse este concepto al campo educativo, este se transforma en una definición aún más profunda; Carbonell (2002) lo define como: “un conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas educativas vigentes” (p. 11). Por tanto, los autores consideran a la innovación educativa como un proceso más que como una actividad por sí misma, que debe contemplar aspectos cotidianos de la enseñanza y el aprendizaje en las aulas, y a los actores que intervienen, tanto como la dinámica y organización que en las escuelas se desarrolla; y, en consecuencia, sea una transformación profunda que incluya aspectos ideológicos, cognitivos, éticos y afectivos.

Con lo descrito anteriormente, puedo afirmar que la propuesta de un cuadernillo de apoyo para el profesor en la enseñanza a distancia de la Geometría Analítica no parte como una creación original, pero los elementos de innovación que están presentes en él, tales como: provocar un cambio en las prácticas educativas vigentes considerando elementos multifactoriales en el proceso de su desarrollo, son resultado de la conjunción de estrategias, recursos y elementos educativos considerados para el contexto, características y problemáticas detectadas, proporcionando una solución acorde al entorno cambiante convirtiéndolo así en un elemento innovador para ese sistema.

Es importante mencionar que, al cierre de la redacción de esta memoria de prácticas profesionales, ha habido un acercamiento por parte del profesor encargado de la asignatura en la que muestra su interés por considerar un uso adicional del cuadernillo de apoyo. La docente en cuestión, considera que las características del cuadernillo pudieran aprovecharse, también, para aquellos estudiantes que a pesar de haber asistido regularmente a su asignatura no obtuvieron la puntuación requerida para aprobar alguno de los parciales, en palabras del profesor, esto se le conoce como período “intersemestral”. Margalef y Arenas (2006) mencionaban que usar algo de una manera distinta a su propósito original es también considerado una innovación, y da cuenta de la versatilidad del cuadernillo.

6.3 Aportación a la institución y a los usuarios

La principal aportación de este proyecto a la institución receptora de las prácticas profesionales radica en, comunicar al profesorado con el alumnado que presenta dificultades para acceder a recursos tecnológicos suficientes que le permitan lograr los aprendizajes esperados de la asignatura Geometría Analítica que forma parte del plan de estudios en el nivel bachillerato del CBTA N° 38, y en consecuencia, aprobarla, de modo que no se vea interrumpido el proceso educativo por dicha problemática, que como se ha mencionado, surge en el marco de la emergencia sanitaria actual.

Los usuarios finales de este cuadernillo serán los alumnos con las características mencionadas bajo la guía del profesor titular de la asignatura, que les proporcionará las indicaciones pertinentes para hacer uso del mismo de la manera en que fue diseñado y/o haciendo los ajustes que se requieran al momento de su implementación. Al proporcionar esta alternativa a las clases a distancia, esta herramienta también contribuye a disminuir los índices de deserción o abandono escolar.

6.4 Implicaciones

Este proyecto de innovación estableció su alcance hasta la etapa de propuesta debido a los tiempos que se determinaron para el desarrollo de la misma, que resultaban insuficientes para llevarlo hasta la implementación. Sin embargo, considerando el contexto específico para el cual se diseñó y las condiciones y características de la población, se puede inferir que algunas de las implicaciones que podrían resultar de su implementación son las siguientes:

- Motivar a los alumnos a seguir su trayecto formativo al proporcionarles alternativas acordes a sus recursos tecnológicos y materiales.
- Motivar a los compañeros docentes a seguir estrategias similares de intervención escolar cuándo presentes problemáticas similares.
- Motivar a los administradores y directivos escolares a adoptar estrategias innovadoras en pro de disminuir el rezago o deserción escolar.
- Motivar a las dependencias educativas a considerar el empleo de diferentes herramientas, recursos y estrategias educativas, que satisfagan las problemáticas de un sector con características similares a los estudiados en este proyecto.
- Complementar o modificar la propuesta según los resultados obtenidos en su implementación de forma que se puedan obtener mejores resultados en los aprendizajes esperados.

6.5 Recomendaciones para futuras intervenciones

Para finalizar esta memoria, se hacen las siguientes recomendaciones en miras de una futura intervención, y que se plantean considerando las situaciones y vivencias experimentadas a lo largo del desarrollo de la práctica profesional:

- Valorar que las características del contexto y la población no presenten variaciones significativas al momento de la implementación.
- Cotejar las estrategias educativas y los programas establecidos para la asignatura Geometría Analítica que permita corroborar que estos no presenten variaciones significativas al momento de la implementación.
- Analizar la pertinencia de implementar el cuadernillo si la modalidad educativa ha sido modificada o si el alumnado sin acceso a recursos tecnológicos ha disminuido considerablemente, haciendo posible la implementación de otras estrategias que resulten más acordes a las nuevas circunstancias.

- Considerar la adecuación del cuadernillo de manera que sus beneficios puedan ser de utilidad, aun si cambian los propósitos y objetivos originales.
- Cuando las condiciones de retorno a las aulas sean seguras y permanentes, considerar al cuadernillo como una herramienta o recurso adicional a las empleadas por el profesorado de manera habitual en la modalidad presencial.
- Evaluar los resultados obtenidos de la implementación del cuadernillo, así como su nivel de pertinencia y su contribución a la solución de la problemática mencionada
- Elaborar un informe de los resultados y reportar las dificultades y limitaciones a la hora de su implementación.
- Comparar los resultados obtenidos de la evaluación del cuadernillo con otros trabajos relacionados e identificar áreas de oportunidad.
- Comunicarse constantemente con los actores que intervienen en este proceso, desde el profesor titular de la asignatura hasta las autoridades educativas del plantel.

Este proyecto pretende aportar una solución que contribuya a paliar las problemáticas emergentes con la contingencia sanitaria, y que se suman a las realidades educativas con las que contaba el país antes de esto; pero también pretende ser un parteaguas para que los profesionistas se motiven a proponer y llevar a cabo proyectos innovadores sin importar la escala o el alcance que puedan tener, y de esta manera contribuir a lograr la tan anhelada calidad educativa que la población mexicana merece y desea, desde las áreas y niveles en donde se desarrolle su quehacer educativo, empezando por la autora de esta memoria y aspirante a obtener el grado de maestra en innovación educativa.

Referencias

- Acuerdo número 02/03/20. Diario Oficial de la Federación, México, 16 de marzo de 2020.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5589479&fecha=16/03/2020&print=true
- Aguilar Nery, J. (2020). Continuidad pedagógica en el nivel medio superior: acciones y reacciones ante la emergencia sanitaria en J. Girón Palau (Ed.), *Educación y pandemia. Una visión académica* (1ª ed., pp. 47-54).
<http://www.iisue.unam.mx/nosotros/covid/educacion-y-pandemia>
- Andrés, C., Anchetta, G., Barboza-Robles, Y. y Peraza-Delgado, M. (2020). Estrategias de mediación pedagógica de las unidades didácticas de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED*, 12(1), pp. 220-228.
<https://dx.doi.org/10.22458/urj.v12i1.2940>
- Cabezas Rosa, L. (2020). *Propuesta didáctica de matemáticas durante la pandemia del COVID 19* [Tesis de maestría, Universidad de Almería].
<http://hdl.handle.net/10835/10080>
- Campa Álvarez, R. (2021). Estrategias y retos para el seguimiento educativo en primarias ante la contingencia covid-19 en Sonora, México. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22), e233.
<https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.951>
- Cañón Rodríguez, R., Grande de Prado, M., y Cantón Mayo, I. (2016). Brecha digital: impacto en el desarrollo social y personal. Factores asociados. *Tendencias pedagógicas*, (28), pp. 115-132. <http://dx.doi.org/10.15366/tp2016.28.009>
- Carbonell, J. (2002). El profesorado y la innovación educativa. En P. Cañal (coord.), *La innovación educativa* (pp. 11-26). Madrid: Akal.
- CEPAL (2003). *Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/2354-caminos-sociedad-la-informacion-america-latina-caribe>
- CEPPEMS (2022). *Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar*. <http://www.catalogoems.ceppems.oaxaca.gob.mx/subsistemas/dgeta>
- Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Yucatán. (25 de enero 2022). *Perfil de egreso. Áreas de competencia*.
<http://www.educacion.uady.mx/index.php?seccion=programas&enlace=mine2013>
- Galfrascoli, A. (2020). La enseñanza de las Ciencias Naturales en el marco de una educación a distancia sin elección. La propuesta de los cuadernillos ‘Seguimos educando’. *SIGNOS EAD, Revista de educación a distancia*, (4), pp. 1-22.
<https://p3.usal.edu.ar/index.php/ead/article/view/5078/6718>
- García, H., Montero, L. y Nemiña, R. (2009). Desarrollo profesional y profesionalización docente. Perspectivas y problemas. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 13(2), pp. 1-13. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56711798016>
- Gobierno de Sonora. (29 de abril 2022). *Gastronomía Sonorense*.
<https://www.sonora.gob.mx/conoce-sonora/gastronomia-sonorense.html>

- Gómez, N. R. y Rodríguez, P. (2020). Estrés en docentes en el contexto de la pandemia de COVID-19 y la educación, FENOB UNA: filial Coronel Oviedo. *AcademicDisclosure*, 1(1), pp. 216–234. <https://revistascientificas.una.py/index.php/rfenob/article/view/89>
- Gómez Navarro, D., Alvarado López, R., Martínez Domínguez, M., y Díaz de León Castañeda, C. (2018) La brecha digital: una revisión conceptual y aportaciones metodológicas para su estudio en México. *Entreciencias: diálogos en la sociedad del conocimiento*, 6(16), pp. 47-62. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2018.16.62611>
- Hernández-Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación. México, D.F., México: McGrawHill, 6ta edición.
- Huerta, R. (2014). Los bachilleratos bivalentes, las estructuras organizativas y la incorporación de las competencias genéricas en sus currículos. *Innovación educativa*, 14(64), pp.101-114. 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), pp. 91-119. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14064759005>
- INTEF (2017). Marco Común de Competencia Digital Docente – septiembre 2017. http://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf
- Margalef García, L. y Arenas Martija, A. (2006). ¿Qué entendemos por innovación educativa? A propósito del desarrollo curricular. *Perspectiva Educacional, Formación de Profesores*, (47), pp. 13–31. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333328828002>
- Miranda, L. (2020). La pandemia y los desafíos del uso de los cuadernos de autoaprendizaje en contextos rurales: del aula al ámbito familiar. <http://www.grade.org.pe/creer/archivos/articulo-6.pdf>
- Montalvo-Charles, G. L., Torres-Jiménez, J., y Parra-González, E. F. (2021). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en educación a distancia durante la pandemia COVID-19 utilizadas en educación primaria. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, (Edición Especial), 42. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i.2949>
- Pérez Herrera, L. B., García Moo, Y. I., Aguilar Reyes, J. A., Zapata González, A. (diciembre, 2021). Diagnóstico del estado de habilitación de las competencias digitales en docentes de una escuela secundaria al sur del estado de Yucatán [Ponencia]. VIII SIMPOSIO INTERNACIONAL DE DOCENCIA UNIVERSITARIA “La docencia y la vida académica antes, durante y después de la contingencia por el COVID-19”, Mérida, México. <https://www.siduyuc.com/>
- Portillo Peñuelas, S. A., Reynoso González, O. U., y Castellanos Pierra, L. I. (2020). El inicio de un nuevo ciclo escolar en México ante el Covid-19. Comparativo entre contextos rural y urbano. *Conrado*, 16(77), pp. 218-228. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000600218&lng=es&tlng=es

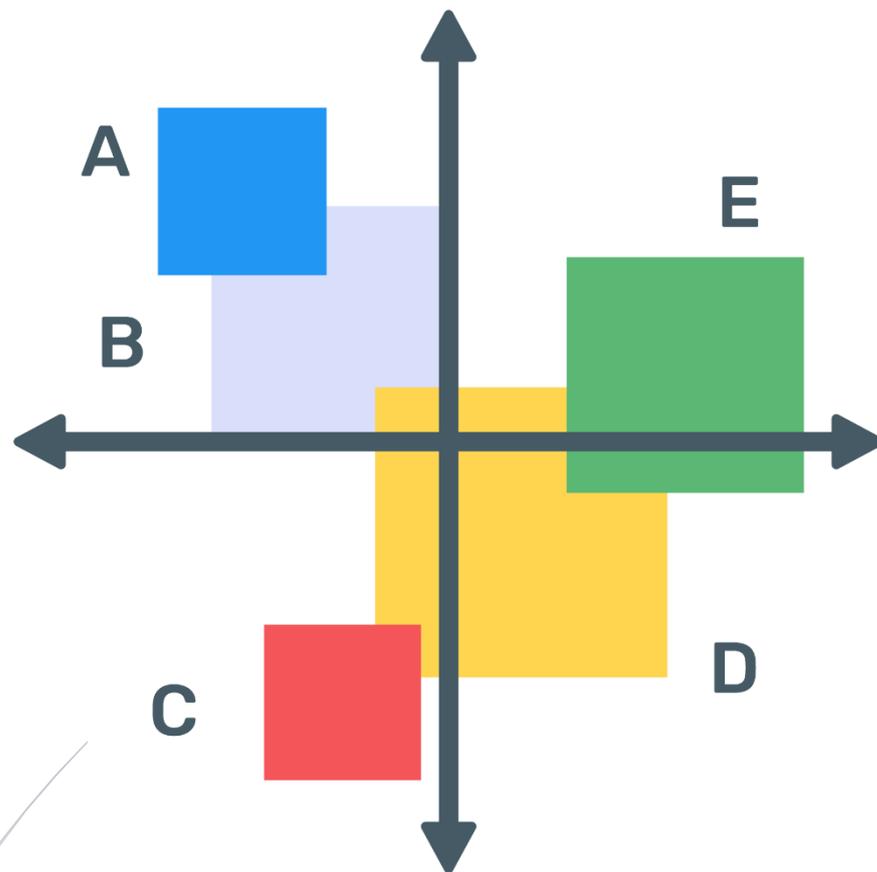
- Ramos, C. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en psicología*, 23(1), pp. 9-17. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167>
- Rodríguez, M., Yordi, I., Reyes, C. y Sampedro, R. (2009). Indicaciones para el logro de competencias geométricas con una visión holística del Álgebra Lineal y la Geometría Analítica en los estudiantes de Arquitectura y de Ingeniería de la Universidad de Camagüey. *Revista Iberoamericana de Educación*, 49(4), pp. 1- 13. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/2890.pdf>
- Santín, R. (2020). Repercusiones de la pandemia en las actividades educativas en México durante 2020. <https://revista.universidadabierto.edu.mx/docs/Repercusiones%20de%20la%20pandemia%20en%20las%20actividades%20educativas%20en%20M%C3%A9xico%20durante%202020.pdf>
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2019). Las TIC en México. Indicadores 2018. Hacerse de Palabras. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/514684/Indicadores_ENDUTIH_2018.pdf
- Secretaría de Economía (2016). Información Económica y Estatal. Sonora. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/119134/sonora.pdf>
- Secretaría de Educación Pública, Gobierno de México. (11 de abril 2022). *Misión y visión*. https://dgetaycm.sep.gob.mx/es/uemstaycm_sep/nosotros_mision
- SEP (2016). *Programa de Inclusión Digital 2016-2017 @prende 2.0*. México, SEP. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162354/NUEVO_PROGRAMA__PRENDE_2.0
- Tello, E. (2007). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. *Universities and Knowledge Society Journal*, 4(2), pp. 1-8. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78011231006>
- Unesco (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC*. UNESCO ICT, Versión 3. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>
- Unesco (2020). *Adverse consequences of school closures*. Consultado el 9 de noviembre de 2021. <https://es.unesco.org/covid19/educationresponse/consecuencias>
- Unicef (7 de junio de 2021). Regreso a clases presenciales ayudará a mitigar afectaciones causadas por la pandemia [Comunicado de prensa]. <https://www.unicef.org/mexico/comunicados-prensa/unicef-regreso-clases-presenciales-ayudar%C3%A1-mitigar-afectaciones-causadas-por-la>

Apéndices

Apéndice A

Primer Parcial. Coordenadas cartesianas y terrestres, perímetro y área de polígonos

Cuadernillo de apoyo para Geometría Analítica



Liliana Beatriz Pérez Herrera
INGENIERA MECATRÓNICA



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 solución.

COORDENADAS CARTESIANAS

Un poco de historia...



Figura 1. Imagen tomada del sitio <https://concepto.de/>

El **plano cartesiano** fue una invención de **René Descartes** (1596 – 1650), conocido filósofo e influyente matemático al que se le considera el padre y fundador de la **Geometría Analítica**. Descartes construyó un plano con dos rectas que se cruzaban en un punto de forma perpendicular, a la recta vertical la llamó eje de ordenadas y a la recta horizontal de eje de abscisas, así, a un punto cualquiera determinado por un valor en abscisas y otro en ordenadas lo conocemos como **coordenada**. El Sistema de Posicionamiento Global (**GPS**) que se emplea, por ejemplo, en celulares para ubicar una dirección, es una aplicación del plano cartesiano en la actualidad.

PLANO CARTESIANO

El plano cartesiano se compone de dos rectas perpendiculares. La recta horizontal llamada “x” (color rojo) se le conoce como **eje de abscisas** y la vertical, llamada “y” (color verde) como **eje de ordenadas**.

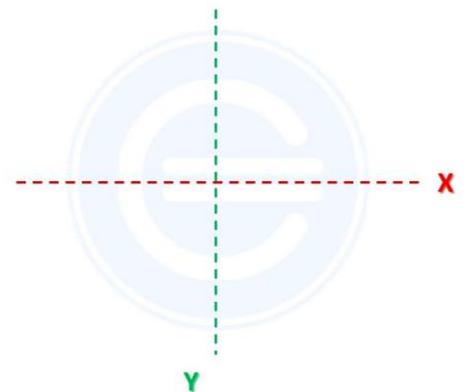


Figura 2. Imagen tomada del sitio <https://economipedia.com/>



Geometría Analítica

Cuadernillo de apoyo



Los **puntos** que se ubican dentro del plano cartesiano se marcan entre paréntesis separados por una coma, el primer número dentro del paréntesis representa el valor de las abscisas y el segundo el de las ordenadas. Al punto en el que se cruzan ambas rectas se le conoce como **origen de coordenadas** y se representa como $(0,0)$.

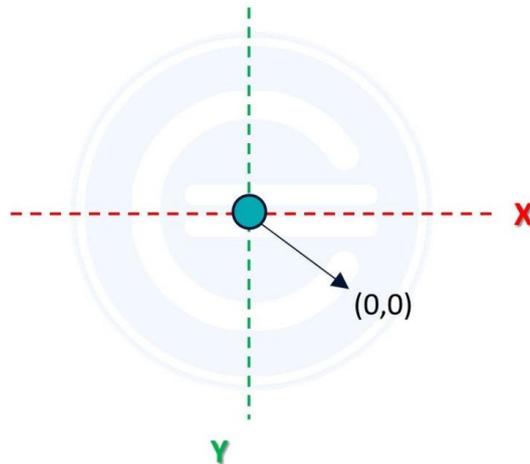


Figura 3. Imagen tomada del sitio <https://economipedia.com/>

Cuando se traza el eje horizontal y el vertical en un plano cartesiano, se crean cuatro zonas. A cada una se le llama cuadrante. En la siguiente imagen, cada número representa el número de cuadrante, de modo que al ver [1] nos referimos al primer cuadrante, [2] al segundo cuadrante y así sucesivamente. Los signos dentro del paréntesis representan la naturaleza positiva o negativa del eje "x" y "y".

Por ejemplo, el punto $(4, -1)$ se encontrará en el cuarto cuadrante, cuyo valor (4) del eje de abscisas es positivo y de ordenadas (-1) es negativo.

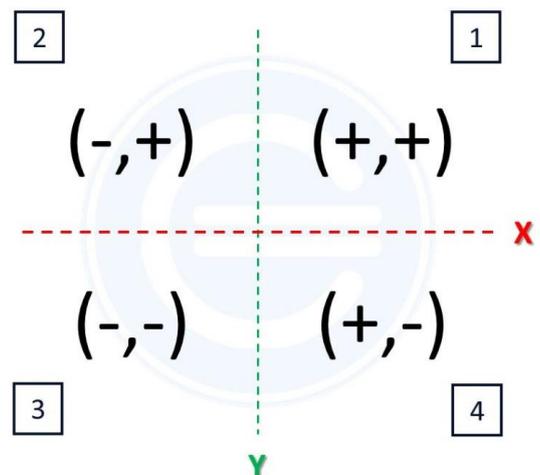


Figura 4. Imagen tomada del sitio <https://economipedia.com/>



Geometría Analítica

Cuadernillo de apoyo



Al representar los siguientes puntos dentro del plano cartesiano $(2,4)$, $(2,-3)$, $(6,1)$, $(-3,-5)$, $(-1,1)$ se ubicarían de la siguiente forma:

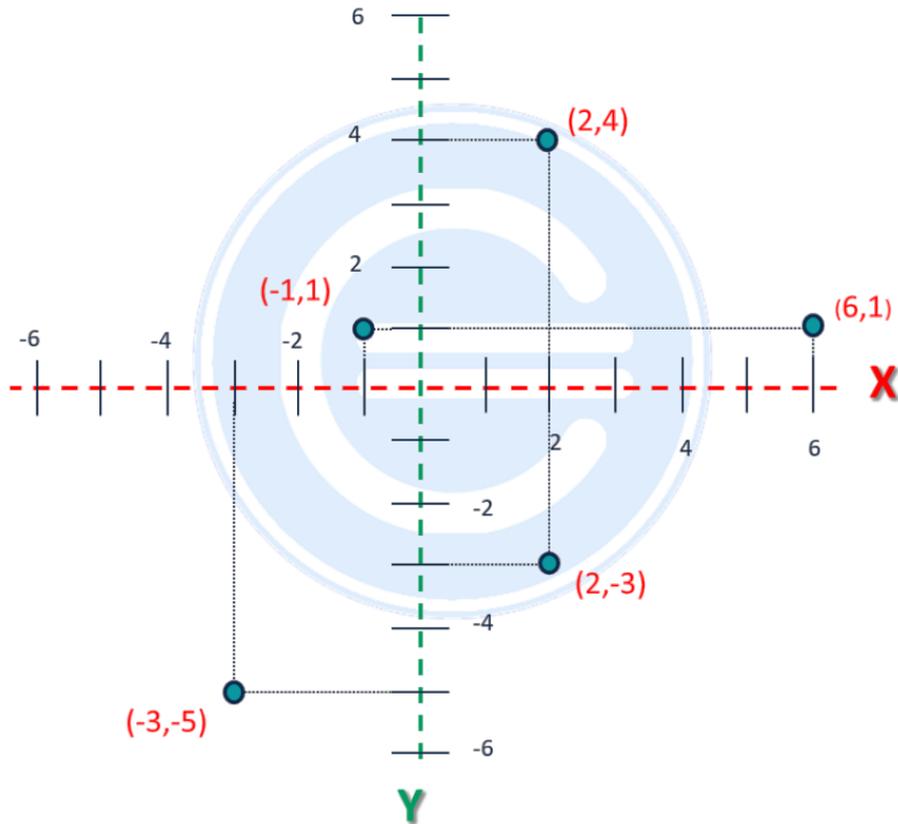


Figura 5. Imagen tomada del sitio <https://economipedia.com/>

MOMENTO DE PRACTICAR

Ejercicio: Identifica en que cuadrante se ubica cada punto de la imagen anterior.



USEMOS GEOGEBRA

Practicando...

Geogebra es un software de matemáticas para todos los niveles educativos. Se usa en geometría, álgebra, estadística y cálculo, utiliza ejercicios dinámicos de forma gráfica que permite una experiencia innovadora de aprendizaje.

¿Sabes situar correctamente puntos en el plano cartesianos? Este applet te invita a que lo compruebes y poner en práctica la teoría vista anteriormente en el siguiente enlace: <https://www.geogebra.org/m/FCgTM92z>

Actividad

Arrastra y coloca cada uno de los nueve puntos en las coordenadas que aparecen a su derecha.

Cuando termines, si los has colocado correctamente, aparecerá un dibujo.

- (1, 0) ● (3, 4) ● (2, 1)
- (3, 0) ● (5, 0) ● (1, 4)
- (1, 2) ● (2, 3) ● (3, 2)

Aciertos: 0

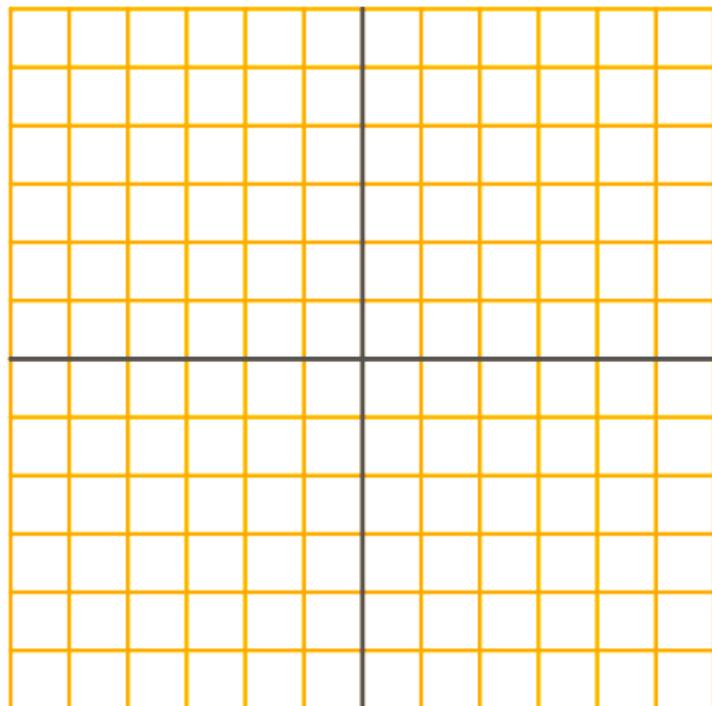


Figura 6. Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/>

*En caso de no poder acceder a Geogebra dibuja los puntos sobre la figura 6

COORDENADAS TERRESTRES

Las **coordenadas terrestres** o también llamadas geográficas sirven para ubicar un lugar dentro de un mapamundi (imagen siguiente) utilizando coordenadas angulares llamadas **latitud** y **longitud**.

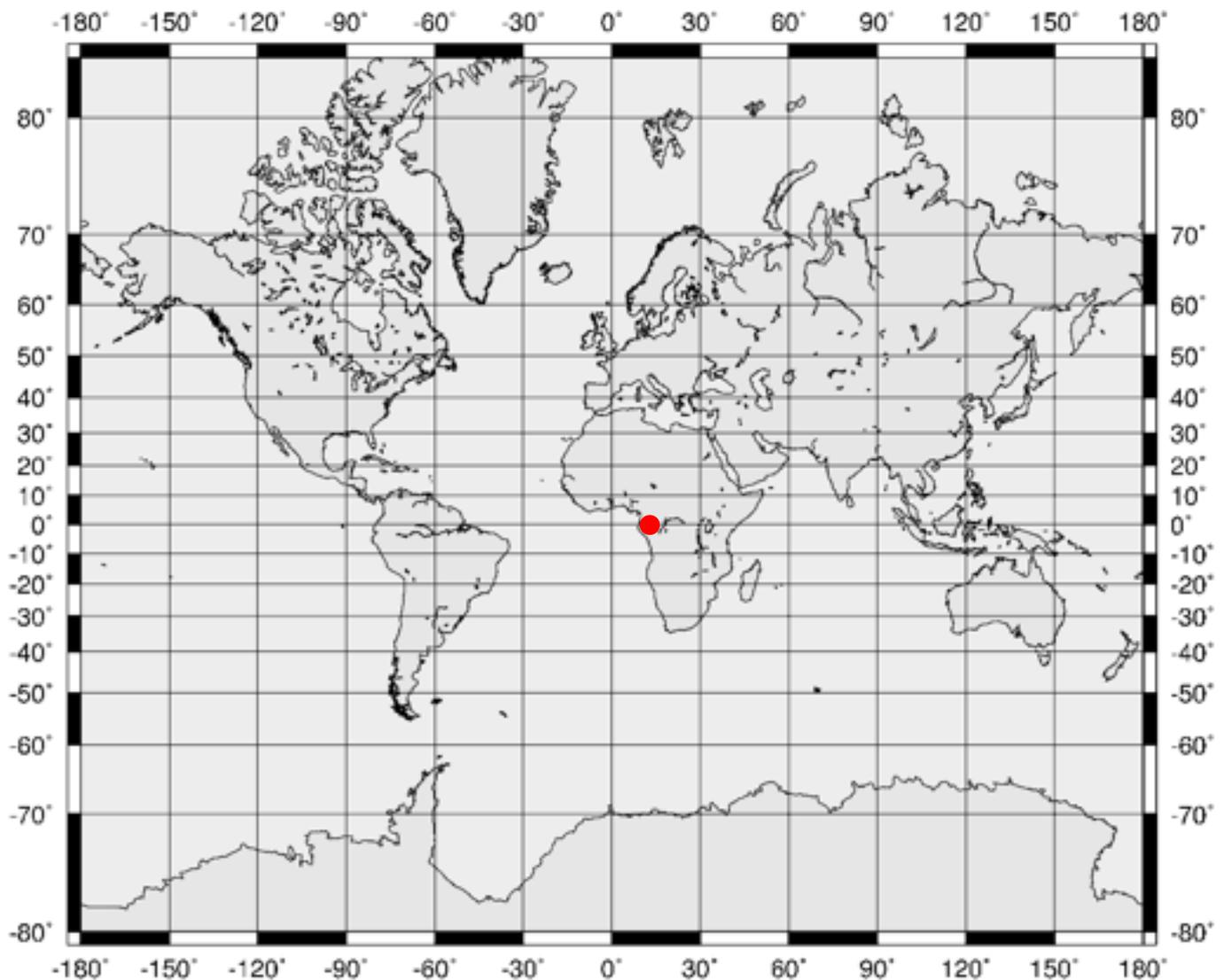


Figura 7. Imagen tomada del sitio <https://www.escueladelmar.net/>

El origen de las coordenadas, es decir, el punto (0,0) se encuentra en el mar a un costado de África (punto rojo), es el lugar desde donde empiezan a contar todas las coordenadas terrestres.

La coordenada horizontal se llama **longitud** y se abrevia con una “**L**” (ele mayúscula), la coordenada vertical se llama **latitud** y se abrevia con una “**I**” (ele minúscula). Al ubicar el origen de las coordenadas el mapamundi queda dividido en cuatro secciones, por eso resulta indispensable señalar si la longitud queda en el lado este (E) u oeste (W), así como la latitud puede ser norte (N) o sur (S).

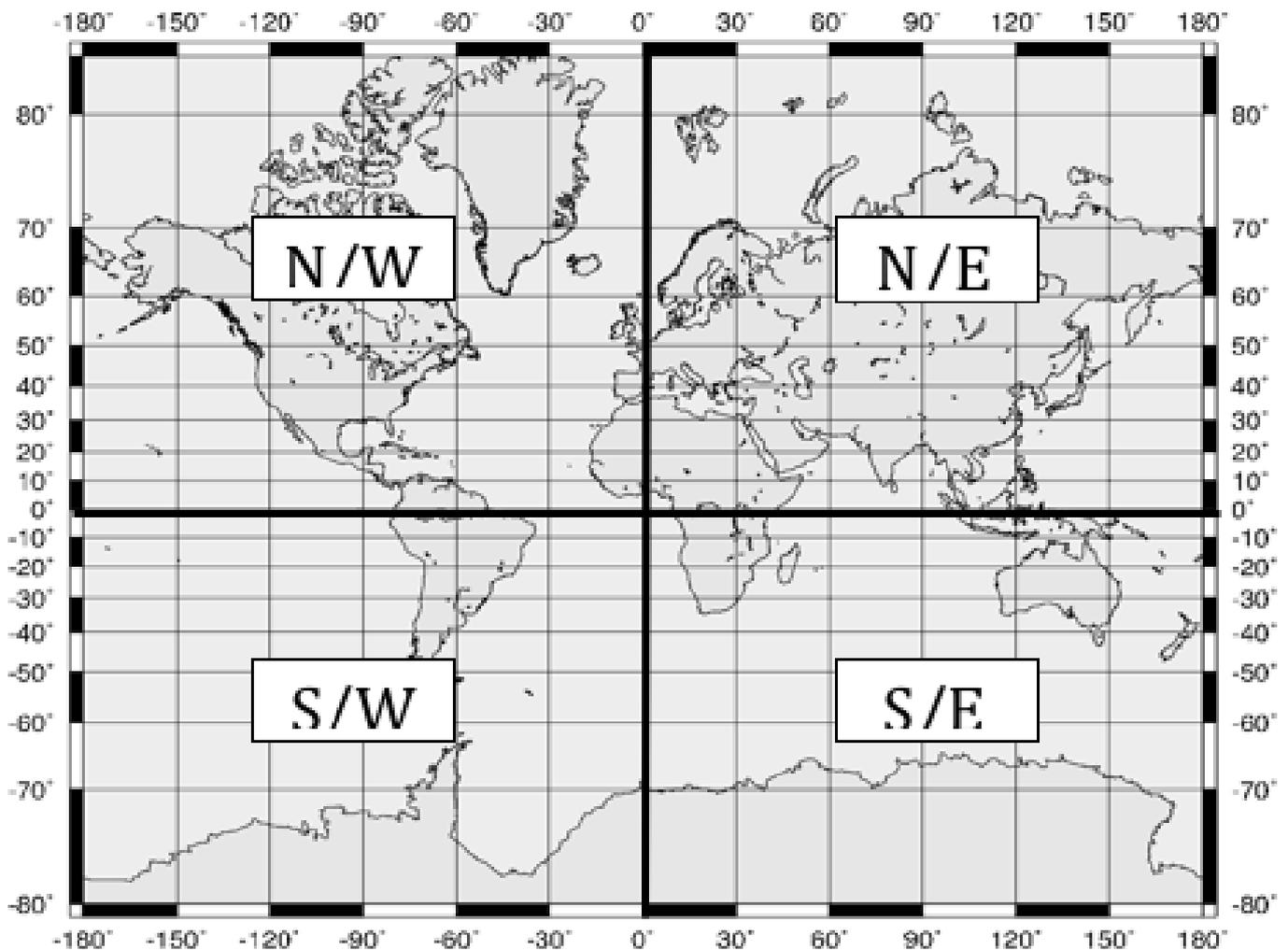


Figura 8. Imagen tomada del sitio <https://www.escoladelmar.net/>

La unidad empleada para designar una coordenada son los grados debido a que se emplean distancias sobre una esfera, pues a pesar de visualizarlo sobre un papel plano en realidad no corresponde a líneas rectas.

Por ejemplo, en el mapamundi anterior (Figura 8) el estado de Yucatán se encuentra en $L = 90^\circ$ W y $I = 20^\circ$ N aproximadamente.

USEMOS GEOGEBRA

Practicando...

Usemos Geogebra para visualizar el punto de la superficie terrestre determinada por la longitud y latitud de manera que se pueda visualizar la explicación anterior. El enlace es el siguiente: <https://www.geogebra.org/m/MdPCU5BE>

Actividad

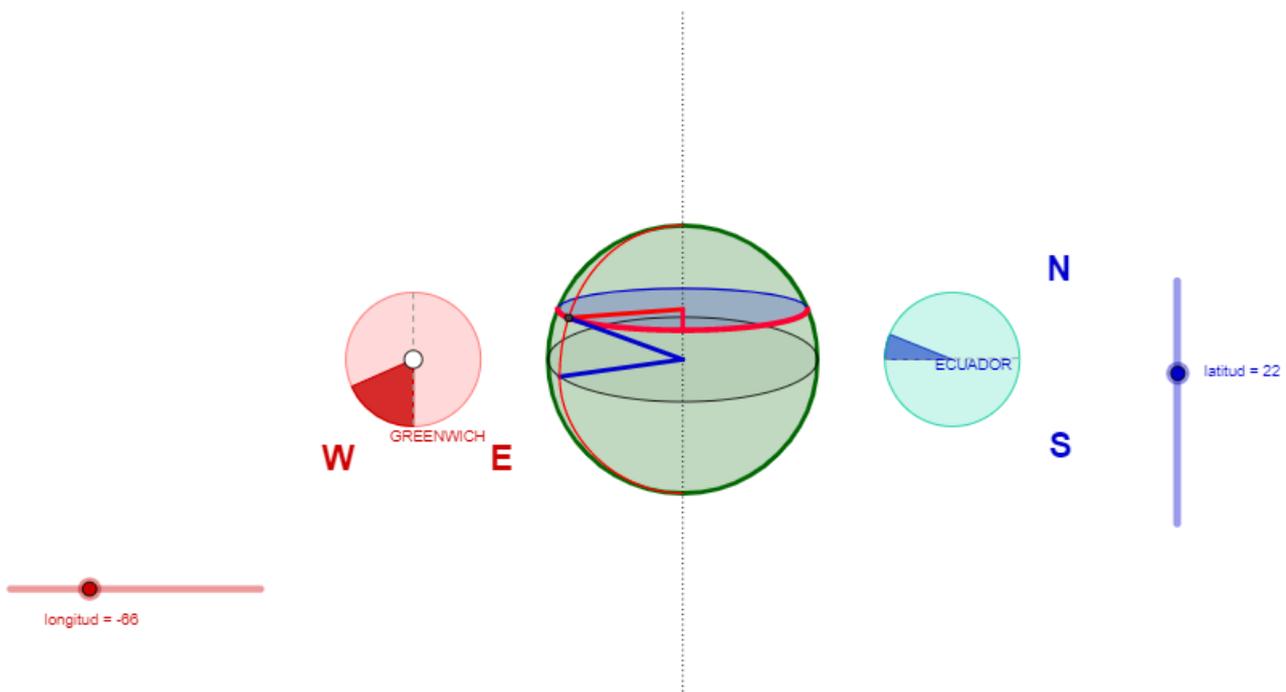


Figura 9. Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/>

Investiga: ¿Por qué aparecen los nombres de Greenwich y Ecuador en los círculos que sirven para visualizar el cambio de longitud y latitud respectivamente?

MOMENTO DE PRACTICAR

Ejercicio 1

En la *Figura 10* aparecen los puntos A, B, C, D y E sobre el plano cartesiano. Se pide:

- Determinar las coordenadas de cada punto y el cuadrante al que pertenecen.
- Ubicar los siguientes puntos en el plano: $(-3,-5)$, $(-2,0)$, $(4,4)$ y $(3, -2)$

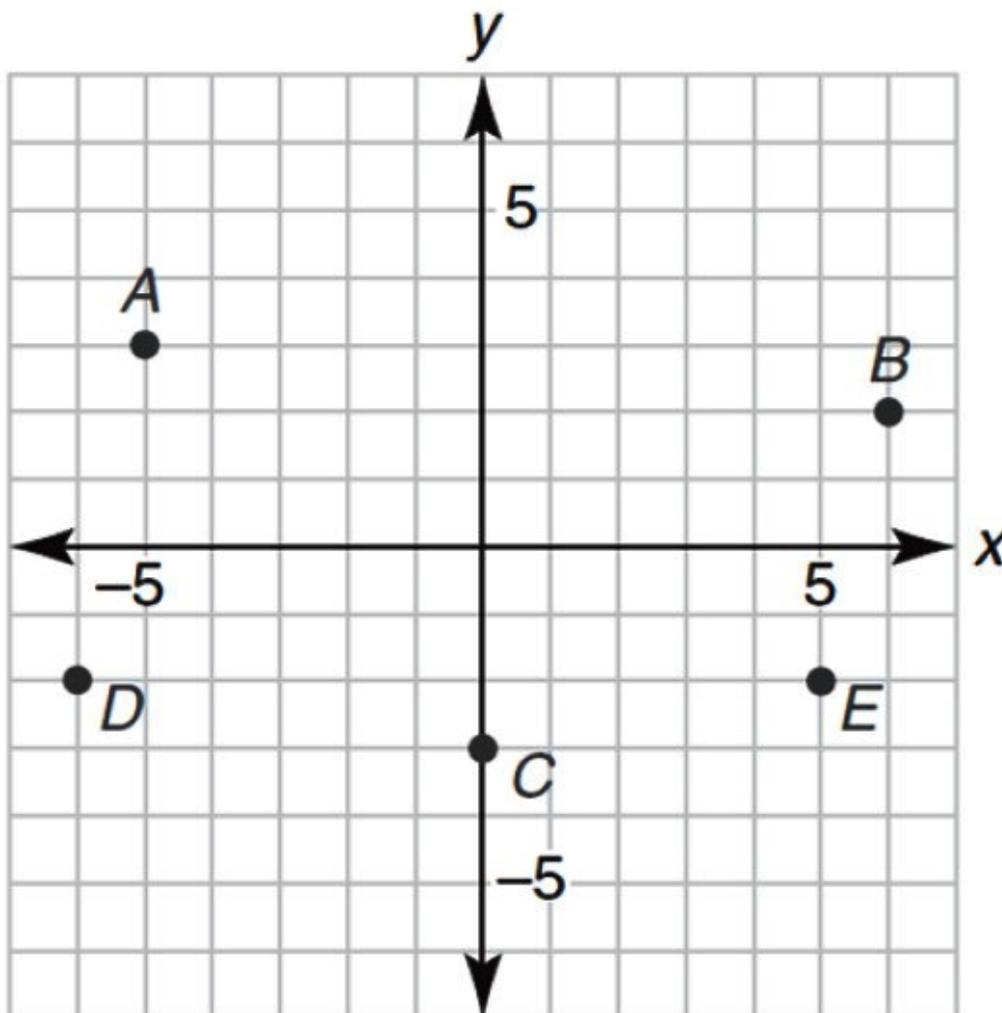


Figura 10. Imagen tomada del sitio <https://www.lifeder.com/>

Ejercicio 2

Un satélite orbita a la Luna según la siguiente gráfica (Figura 11), en la cual el centro lunar ocupa el origen del sistema de coordenadas. La órbita es elíptica y las distancias están en megametros (Mm), donde $1 \text{ Mm} = 1 \times 10^6 \text{ m}$. La elipse que describe el satélite tiene la ecuación:

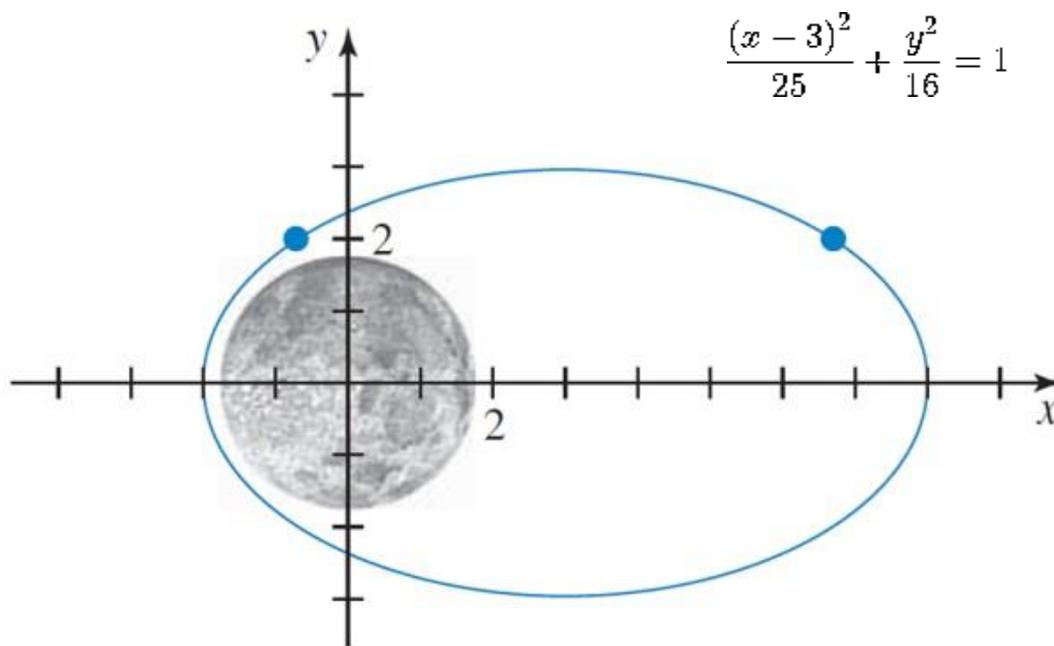


Figura 11. Imagen tomada del sitio <https://www.lifeder.com/>

Determina:

- ¿Cuáles es la coordenada de la menor distancia en "x" a la que puede estar el satélite del centro de la Luna? ¿Y coordenada de la mayor distancia?
- Dos de los puntos de la órbita tienen altura igual a 2, como se muestra en la figura. ¿Cuáles son las coordenadas x de estos puntos? (utiliza la ecuación)

Ejercicio 3

Observa el siguiente mapa:

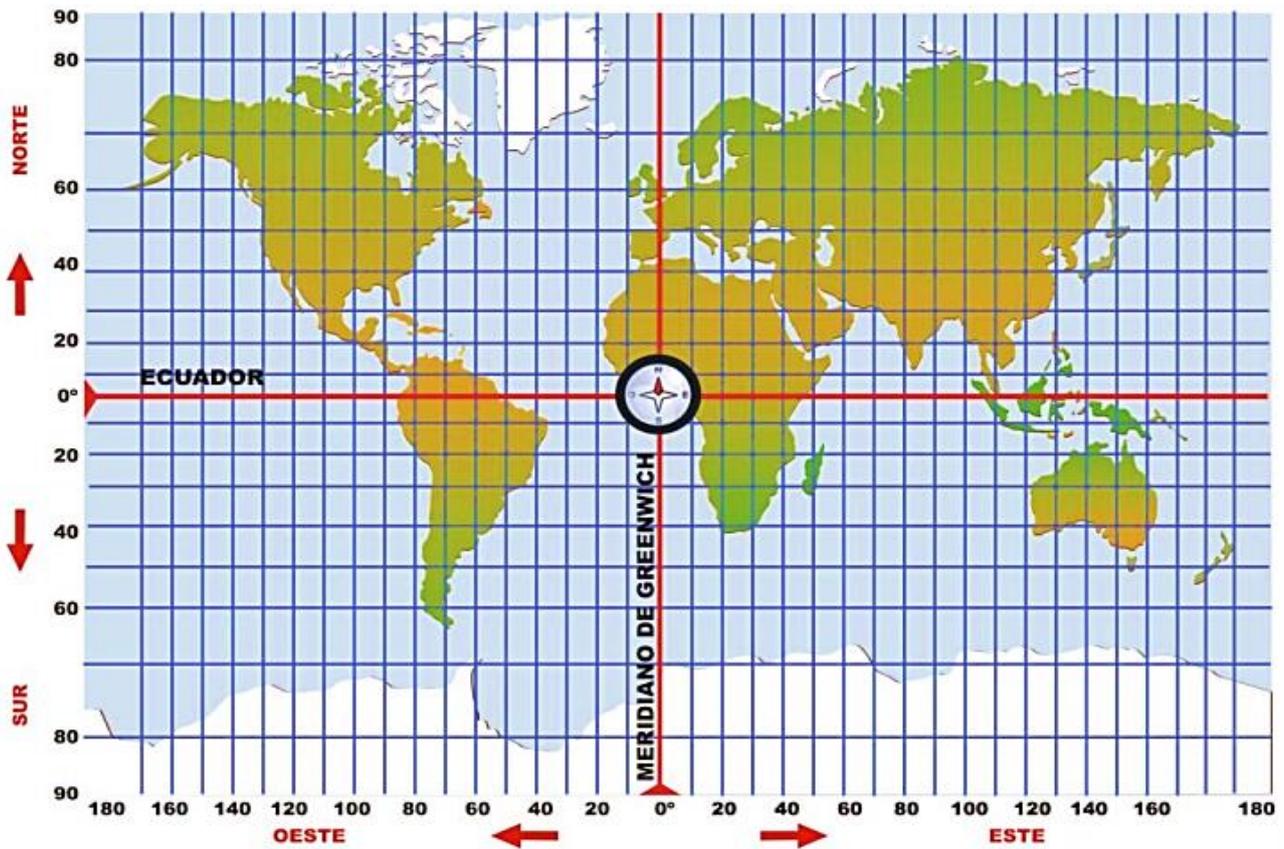


Figura 12. Imagen tomada del sitio <http://recursostic.educacion.es/>

Ubica las siguientes coordenadas en el mapa anterior (Figura 12):

- (-5, 15)
- (25, -23)
- (-65, -30)
- (-100, 52)
- (109, 25)
- (150, -30)



Geometría Analítica

Cuadernillo de apoyo



Ahora:

a) Pasa las coordenadas al formato de coordenadas terrestres utilizando los puntos cardinales, por ejemplo: $(40,20) = (\mathbf{E} 20^\circ, \mathbf{N} 40^\circ)$.

b) Localiza el país o continente al que hacen referencia esas coordenadas.

Ejercicio 4

Instrucción: Investiga las coordenadas terrestres de los siguientes países y ubícalos en el mapa:

1. Colombia
2. Portugal
3. Egipto
4. Japón
5. El lugar donde vives

PERÍMETRO Y ÁREA DE POLÍGONOS

¿Qué es un polígono?...

Un **polígono** es una figura geométrica que está conformada por tres o más líneas rectas y que dan lugar a una figura cerrada, la palabra proviene del griego “polígono”, que es la unión de *poli* que significa muchos y *gonos* que significa ángulos.

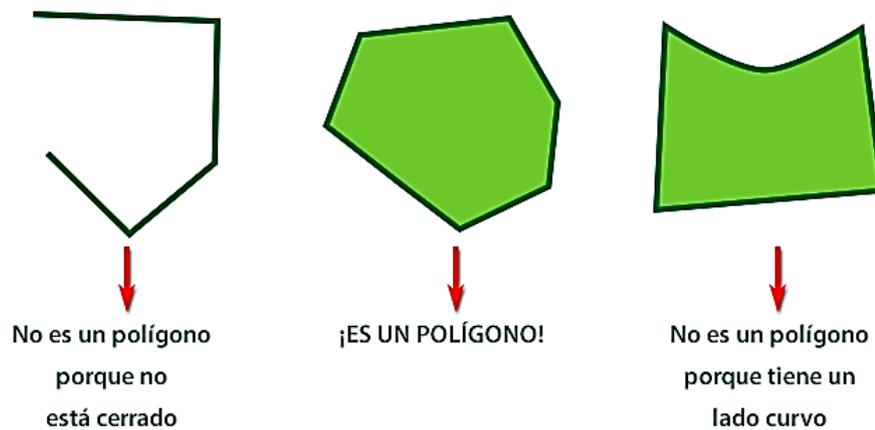


Figura 13. Imagen tomada de <https://www.mundoprimeria.com/>

Los polígonos constan de las siguientes partes:

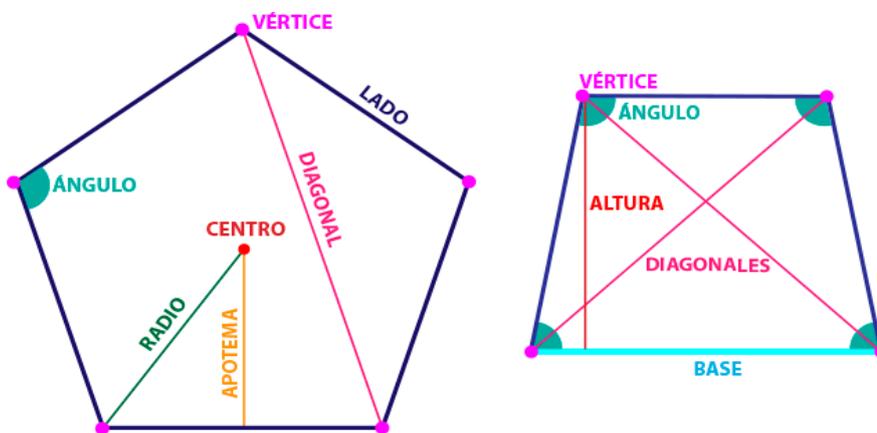


Figura 14. Imagen tomada de <https://www.mundoprimeria.com/>

- **Lados:** Líneas rectas que conforman el polígono
- **Base:** Lado inferior de un polígono. Normalmente es donde se “apoya” la figura
- **Vértice:** Esquina o punto donde dos líneas se unen
- **Diagonal:** Línea comprendida entre dos vértices
- **Centro:** Punto donde todos los ángulos y lados están en la misma distancia
- **Radio:** Línea que une el centro del polígono con cualquiera de sus vértices
- **Apotema:** Línea que une el centro del polígono con el centro de cualquiera de sus lados
- **Ángulo:** Es la apertura que está en el interior de la figura y que está formada por la intersección de dos lados y el vértice entre ellas

Por el número de sus lados los polígonos se pueden clasificar en:

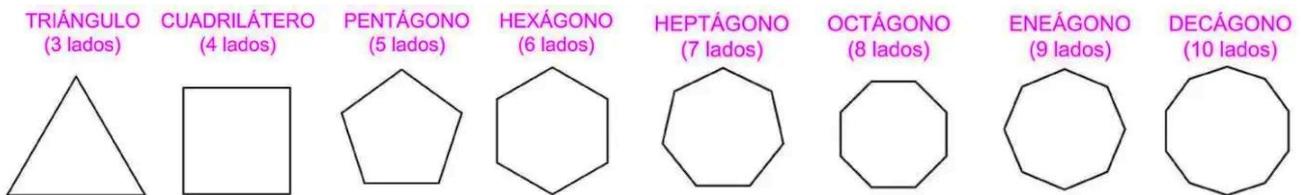


Figura 15. Imagen tomada del sitio <https://comofuncionaque.com/>

Por la medida de sus lados y ángulos los polígonos se pueden clasificar en:

Regulares

Tienen todos sus lados y ángulos iguales

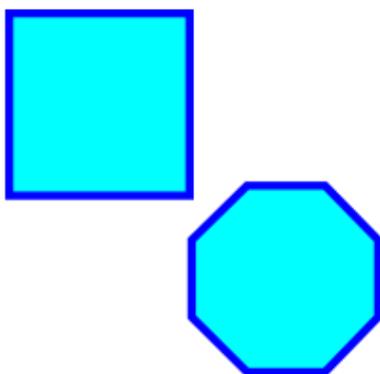


Figura 16. Imagen tomada de <https://www.mundoprimeria.com/>

Irregulares

No todos sus lados o ángulos son iguales

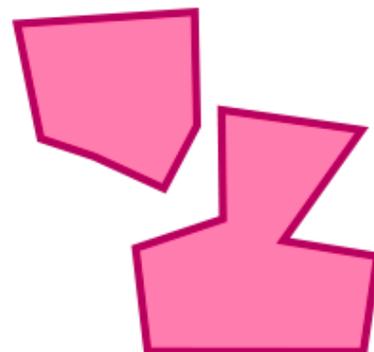


Figura 17. Imagen tomada de <https://www.mundoprimeria.com/>

Por la medida de sus ángulos y la forma de sus vértices los polígonos se pueden clasificar en:

Cóncavos

Uno o más ángulos son mayores de 180°

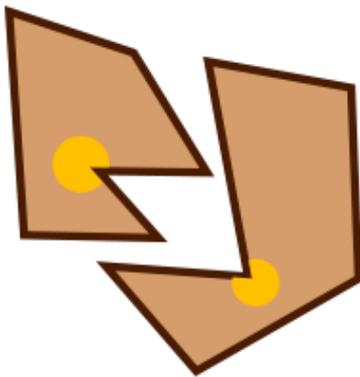


Figura 18. Imagen tomada de <https://www.mundoprimary.com/>

Convexos

Todos sus ángulos son menores de 180°

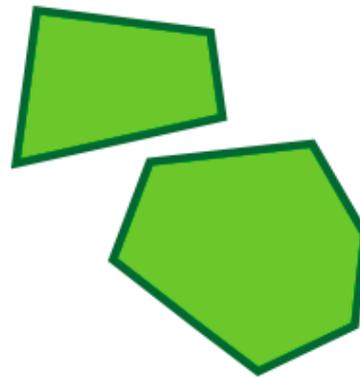
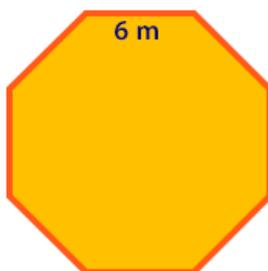


Figura 19. Imagen tomada de <https://www.mundoprimary.com/>

PERÍMETRO DE POLÍGONOS

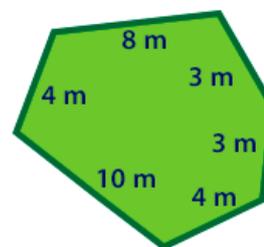
Para calcular el **perímetro** de un **polígono regular**, se multiplica el largo de uno de los lados por el número total de lados; si se trata de un **polígono irregular**, deberás sumar la medida de cada lado para hallar el perímetro total. Veamos los siguientes ejemplos:

POLÍGONOS REGULARES



Perímetro = N° de lados x longitud
 $P = 8 \times 6 \text{ m}$
 $P = 48 \text{ m}$

POLÍGONOS IRREGULARES

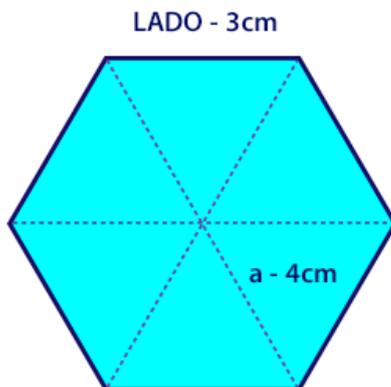


Perímetro = Suma de la longitud de todos sus lados
 $P = 8 \text{ m} + 3 \text{ m} + 3 \text{ m} + 4 \text{ m} + 10 \text{ m} + 4 \text{ m}$
 $P = 32 \text{ m}$

Figura 20. Imagen tomada de <https://www.mundoprimary.com/>

ÁREA DE POLÍGONOS

Para calcular el **área** de un **polígono regular**, se multiplica el perímetro por la apotema y el resultado se divide entre dos; en el caso de **polígonos irregulares**, existen varios métodos para calcular el área, uno de ellos consiste en descomponerlo en figuras conocidas y sumar el área de cada una para obtener el área total. Veamos los siguientes ejemplos:



PERÍMETRO = longitud de un lado x N° de lados

$$\text{PERÍMETRO} = 3\text{cm} \times 6 = 18\text{cm}$$

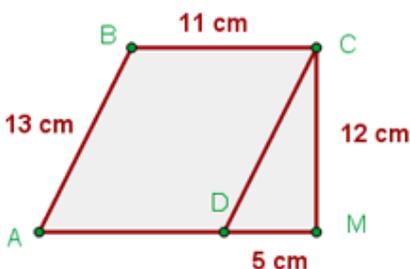
$$P = 18\text{cm}$$

$$\text{ÁREA} = \frac{\text{perímetro} \times \text{apotema}}{2}$$

$$\text{ÁREA} = \frac{18\text{cm} \times 4\text{cm}}{2} = \frac{72\text{cm}^2}{2}$$

$$\text{ÁREA} = 36\text{cm}^2$$

Figura 21. Imagen tomada de <https://www.mundoprimaria.com/>



Podemos dividir la **Figura 22** en un romboide y un triángulo

$$\text{Área romboide} = \text{base} \times \text{altura} = 11 \times 12 = 132 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área triángulo} = \frac{\text{base} \times \text{altura}}{2} = \frac{5 \times 12}{2} = 30 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área total} = \text{Área romboide} + \text{Área triángulo} = 132 + 30 = 162 \text{ cm}^2$$

Figura 22. Imagen tomada del sitio <https://www.superprof.es/>



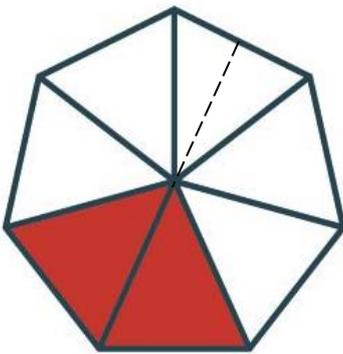
Geometría Analítica

Cuadernillo de apoyo



MOMENTO DE PRACTICAR

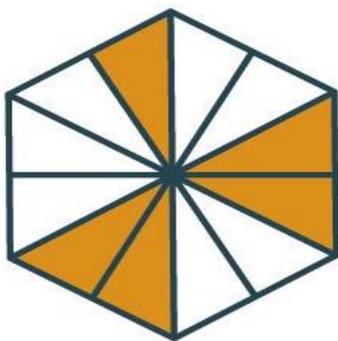
Ejercicio: La imagen de abajo corresponde a un terreno donado por el ayuntamiento para siembra de frijol y maíz, después de estudiar las necesidades de la localidad, se determinó que la parte en rojo debería ser para la siembra de frijol y el resto para maíz. En los planos dice que los lados del terreno miden 14 metros y que la línea que va del centro del terreno al centro de uno de los lados mide 10 metros.



- Determina cuanto alambre se necesita para delimitar todo el terreno.
- Determina cuantos m^2 corresponden a frijol y cuántos para el maíz.

Figura 23. Imagen tomada de <https://www.mundoprimary.com/>

Ejercicio: Se requiere fumigar las partes naranjas del siguiente terreno. En los planos dice que el área total es de 500 m^2 . La línea que va del centro del terreno al centro de uno de los lados mide 8 metros.



- Determina cuanto alambre se necesita para delimitar todo el terreno.
- Determina cuantos m^2 se van a fumigar

Figura 24. Imagen tomada de <https://www.mundoprimary.com/>

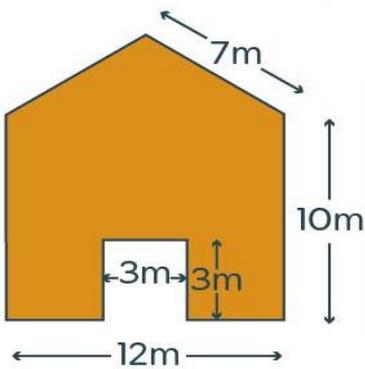


Geometría Analítica

Cuadernillo de apoyo



Ejercicio: Se va a pintar la fachada de la siguiente bodega. El pintor está cobrando \$72.00 pesos por m^2 .



- Determina cuantos metros cuadrados tiene la fachada de la bodega
- Determina cuanto va a cobrar el pintor por la fachada completa

Figura 25. Imagen tomada de <https://www.mundoprimary.com/>



USEMOS GEOGEBRA

Practicando...

Este applet te invita a descubrir el área de polígonos regulares usando un eneágono, también puedes construir otro polígono de tu interés y poner en práctica la teoría vista anteriormente en el siguiente enlace: <https://www.geogebra.org/m/QbycVJTU>

Actividad

- a) Descompón el polígono en triángulos iguales.
- b) Halla el área de cada triángulo.
- c) ¿Cuál sería el área de todo el polígono?
- d) Compruébalo con la herramienta de área de geogebra.
- e) Y si el polígono tuviese un número "n" de lados, ¿cómo hallarías el área?

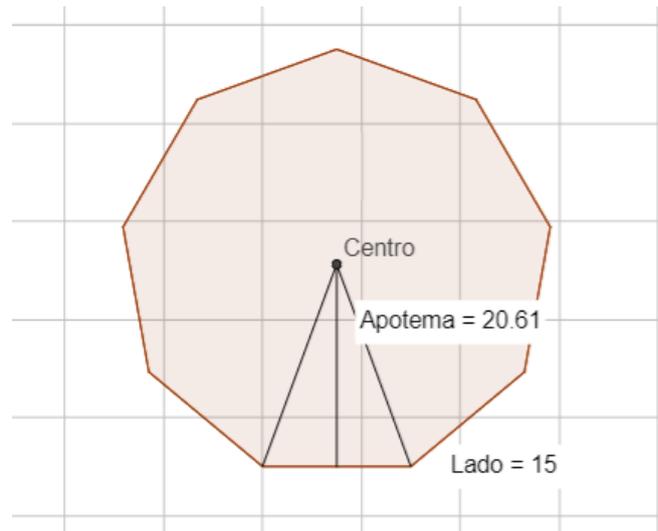


Figura 26. Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/>

*En caso de no poder acceder a Geogebra dibuja los triángulos sobre la figura 26



Geometría Analítica

Cuadernillo de apoyo



REFERENCIAS / BIBLIOGRAFÍA

Comofuncionaque.com. (s.f.). Recuperado el 6 de noviembre de 2021, de

<https://comofuncionaque.com/que-es-un-poligono/>

Educacion.es. (s.f.) Recuperado el 15 de octubre, 2021, de

http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/coordenadascartesianas/html/MAT34RDE_imprimir_docente.pdf

Equipo editorial, Etecé. (15 de julio, 2021). Plano Cartesiano. Concepto.de.

<https://concepto.de/plano-cartesiano/>

Escueladelmar.Net. (s.f.). Coordenadas Terrestres. Recuperado el 14 de octubre, 2021, de

<https://www.escueladelmar.net/noticias/coordenadas-terrestres>

Geogebra.org. (8 de enero, 2017). Área polígonos regulares. <https://www.geogebra.org/m/QbycVJTU>

Geogebra.Org. (s.f.). Coordenadas de un punto en el plano cartesiano. Recuperado el 13 de octubre, 2021, de <https://www.geogebra.org/m/FCqTM92z>

Geogebra.Org. (s.f.). Longitud y latitud. Recuperado el 14 de octubre, 2021, de <https://www.geogebra.org/m/MdPCU5BE>

Lifeder.com. (8 de septiembre, 2020). Plano cartesiano: elementos, ejemplos y ejercicios resueltos. <https://www.lifeder.com/plano-cartesiano/>

López, J.F. (12 de agosto, 2019). Plano cartesiano. Economipedia.com.

<https://economipedia.com/definiciones/plano-cartesiano.html>

Mundoprimary.com. (18 de marzo, 2020). Tipos de Polígonos, Clasificación y Propiedades.

<https://www.mundoprimary.com/recursos-matematicas/poligonos>



Geometría Analítica

Cuadernillo de apoyo

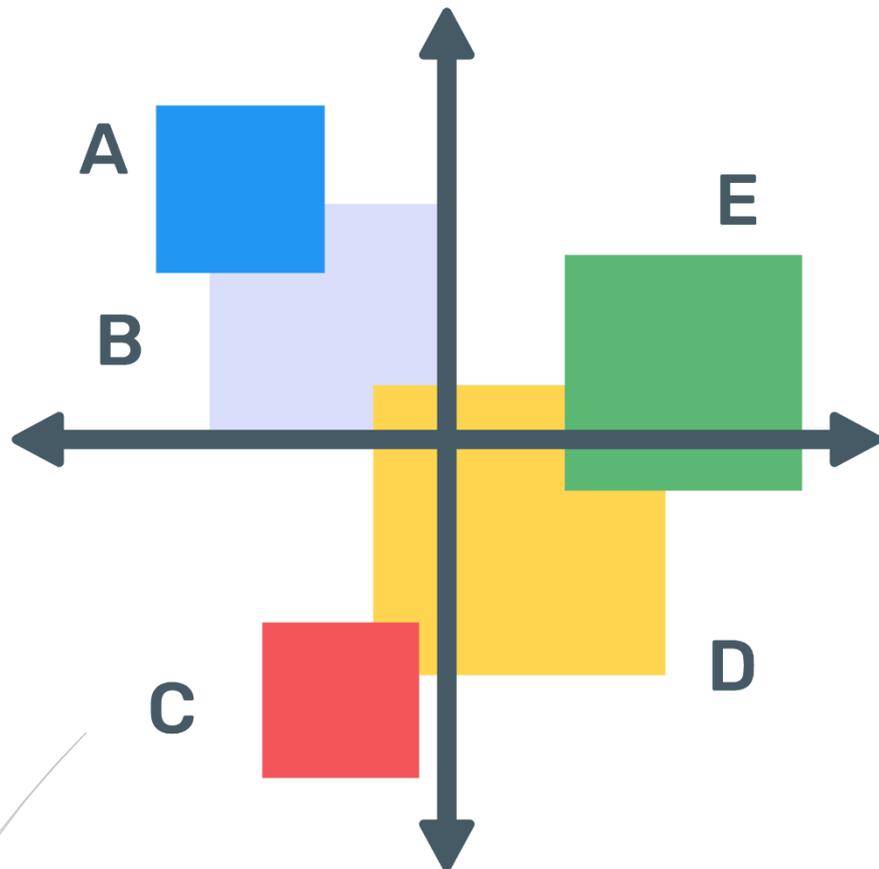


Superprof.es. (s.f.). Área y perímetro de los polígonos. Recuperado el 20 de noviembre, 2021, de <https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/geometria/basica/area-y-perimetro-de-los-poligonos.html>

Apéndice B

Segundo Parcial. La línea recta, ecuación de la recta

Cuadernillo de apoyo para Geometría Analítica





Geometría Analítica

Cuadernillo de apoyo



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.



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.

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.



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 solución.





LA LÍNEA RECTA

Historia y definición...

Términos como: el **punto**, la **recta**, las relaciones de incidencia, orden y congruencia se definen en la rama de las matemáticas denominada geometría formal, misma que fue desarrollada por Euclides.



Figura 1. Imagen tomada del sitio <https://campusvirtual.cua.uam.mx/>

El **concepto matemático** de la **línea recta** establece que es "una sucesión continua de puntos en una misma dirección". En **geometría analítica** encontramos que "la recta es el lugar geométrico de los puntos tales que, tomados dos cualesquiera del lugar geométrico, el valor de la pendiente siempre resulta constante".

Para comprender entonces la definición de una línea recta necesitamos conocer el concepto de **lugar geométrico** y **pendiente**, mismos que has visto con anterioridad, es por eso que te dejamos un recordatorio:

- **Lugar geométrico:** Es el conjunto de los puntos, cuyas coordenadas satisfagan una ecuación. Se llama gráfica de la ecuación o bien, su lugar geométrico
- **Pendiente de una recta:** Es la inclinación de una recta con respecto a la horizontal



ECUACIÓN DE LA RECTA

Existen varias formas de representar la ecuación de la recta de acuerdo a los datos que se tengan de ella o de lo que se quiera representar algebraicamente. Euclides lo hace a partir de las coordenadas de dos puntos A y B contenidos en la recta, a partir de ellos se puede representar la ecuación como: $Ax + By + C = 0$; a esta forma se le conoce como la **ecuación general de la recta**.

Haciendo un despeje podemos simplificar la ecuación de la siguiente manera:

$$Ax + By + C = 0 \Rightarrow By = -Ax - C \Rightarrow y = -\frac{Ax}{B} - \frac{C}{B}$$

De la ecuación resultante tenemos que:

$$m = -\frac{A}{B} \quad y \quad b = -\frac{C}{B}$$

Quedando finalmente $y = mx + b$, conocida también como la **ecuación principal de la recta**, que se compone por un punto conocido de la recta con coordenadas (x, y) , la pendiente m y la ordenada al origen b , que es el punto de intersección de la recta con el eje Y. La ecuación principal de la recta es más utilizada que la ecuación general, ya que permite reconocer fácilmente su forma gráfica.

Recordemos que la pendiente de una recta es su inclinación con respecto al eje X y que es constante sin importar los puntos de la recta que se utilicen para determinarla, está dada por la siguiente fórmula:

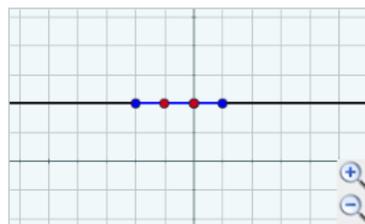
$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad \text{con} \quad x_1 \neq x_2 \quad (\text{si } x_1 = x_2, \text{ la pendiente es indefinida})$$

Si la pendiente es positiva la recta se extiende hacia arriba, si es negativa hacia abajo y si es cero permanece paralela al eje X (o sobre ella si además $b = 0$) como se muestra en la siguiente imagen:

Pendiente positiva



Pendiente cero



Pendiente negativa



Figura 2. Imagen tomada del sitio <https://campusvirtual.cua.uam.mx/>

La ordena al origen b , es el valor de la coordenada en y , del punto de intersección entre la recta y el eje Y ; por tanto, el valor de la coordenada en X de ese punto es cero. Si el valor de b es positivo, el punto de intersección de la recta con el eje Y se ubicará arriba del eje X , si es negativo, el punto estará debajo del mismo, si su valor es cero se encontrará sobre el eje.

*Punto de intersección (0,2)
b positiva*



*Punto de intersección (0,0)
b cero*



*Punto de intersección (0,-2)
b negativa*

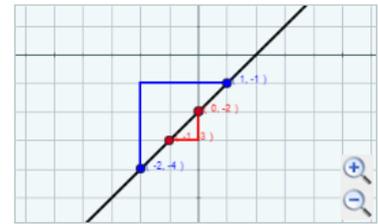


Figura 3. Imagen tomada del sitio <https://campusvirtual.cua.uam.mx/>

ECUACIÓN DE LA RECTA (A PARTIR DE DOS PUNTOS)

Para determinar la ecuación de la recta dado los siguientes puntos $(1, 4)$ y $(-1, -2)$, debemos calcular la pendiente m y la intersección con el eje Y (b):

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

Para calcular b debemos sustituir el valor de m que hallamos anteriormente y uno de los puntos dados (en este caso se utilizó el punto $(1, 4)$, puedes usar cualquiera) en la ecuación de la recta y despejar el valor:

$$y = mx + b$$

$$4 = (3)1 + b$$

$$4 - 3 = b$$

$$b = 1$$



Geometría Analítica

Cuadernillo de apoyo



Por tanto, la ecuación de la recta resultante quedaría de la siguiente manera:

$$y = mx + b$$

$$y = 3x + 1$$

Y su gráfica es:

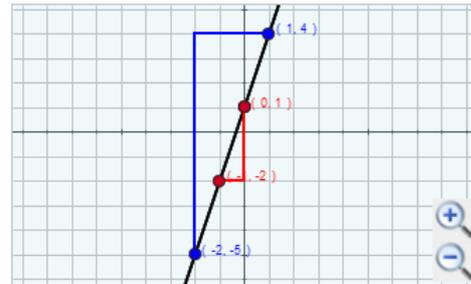


Figura 4. Imagen tomada del sitio <https://campusvirtual.cua.uam.mx/>

ECUACIÓN DE LA RECTA (A PARTIR DE UN PUNTO Y SU PENDIENTE)

Para determinar la ecuación de la recta dado el siguiente punto (2, 1) y la pendiente $m = -1$, debemos calcular la intersección con el eje Y (b):

$$y = mx + b$$

$$1 = (-1)2 + b$$

$$1 + 2 = b$$

$$b = 3$$

Por tanto, la ecuación de la recta resultante quedaría de la siguiente manera:

$$y = mx + b$$

$$y = -x + 3$$

Y su gráfica es:

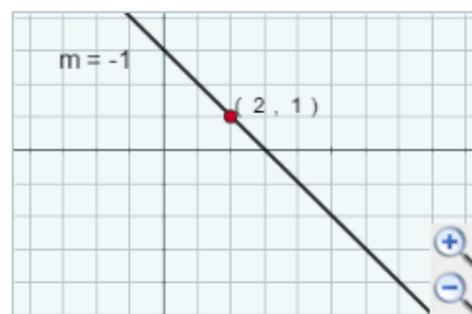


Figura 5. Imagen tomada del sitio <https://campusvirtual.cua.uam.mx/>



ECUACIÓN DE LA RECTA (A PARTIR DE LA ORDENADA AL ORIGEN Y SU PENDIENTE)

Para determinar la ecuación de la recta dado el siguiente punto (0, 1) que corresponde a la intersección con el eje Y y la pendiente $m = -4$, únicamente se deben sustituir los valores, ya que cuando $x = 0$, el valor de Y corresponde a la ordenada al origen b , como se muestra a continuación:

$y = mx + b$
 $y = -4x + 1$

Y su gráfica es:



Figura 6. Imagen tomada del sitio <https://campusvirtual.cua.uam.mx/>

x	$y = -4x + 1$
3	$y = -4(3) + 1 = -11$
2	$y = -4(2) + 1 = -7$
1	$y = -4(1) + 1 = -3$
0	$y = -4(0) + 1 = 1$
-1	$y = -4(-1) + 1 = 5$
-2	$y = -4(-2) + 1 = 9$

Figura 7. Imagen tomada del sitio <https://campusvirtual.cua.uam.mx/>

En la tabla que aparece en la Figura 7, puedes observar que al sustituir el valor de x (cero) y el valor de $m (-4)$ en la ecuación de la recta, el valor de y es igual a 1, con esto se puede corroborar la información anterior.

MOMENTO DE PRACTICAR

Ejercicio: Una llave está llenando de agua un bote de plástico de forma cilíndrica de un metro y diez centímetros de alto y medio metro de diámetro. Se midieron los niveles del agua en determinados intervalos de tiempo y en la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos en la que el tiempo inicial se consideró cuando se tenían 20 centímetros de nivel



Figura 8. Imagen tomada del sitio <https://ri.uaemex.mx/>

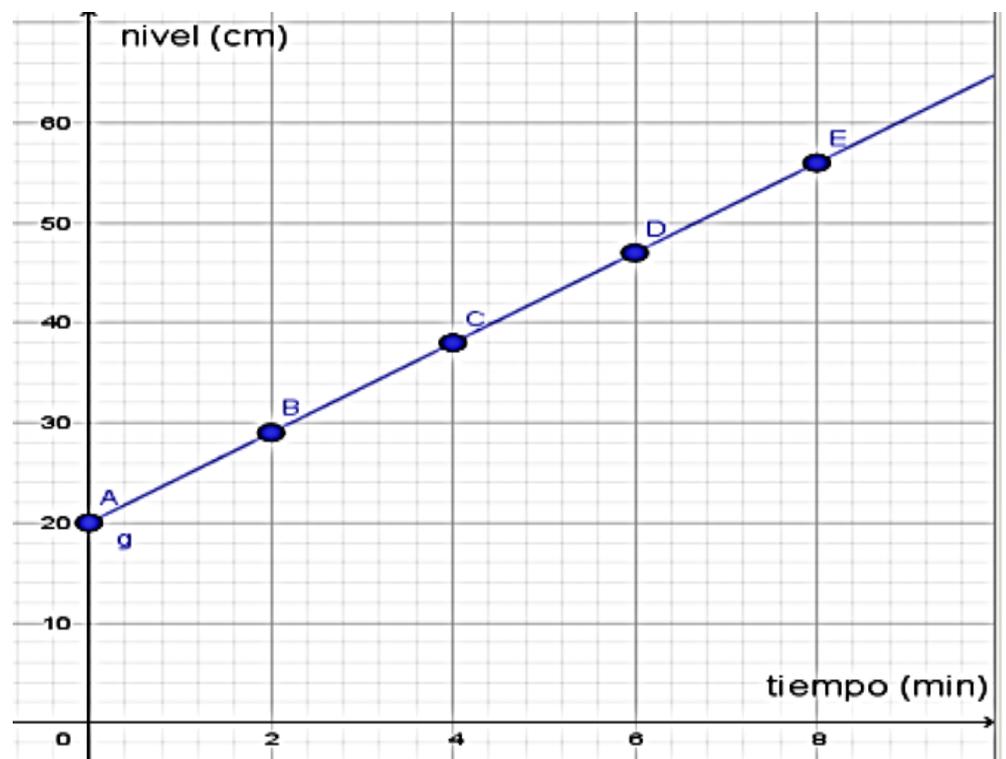


Figura 9. Imagen tomada del sitio <https://ri.uaemex.mx/>

- Escoge dos puntos de los puntos señalados y con ellos determina la ecuación de la recta
- Usando la ecuación encontrada, determina en cuanto tiempo el bote tendrá la altura máxima



Geometría Analítica

Cuadernillo de apoyo



Ejercicio: Según los pronósticos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), esta semana, continuará incrementándose la temperatura. La información proporcionada es que hoy la temperatura será de 20° y luego, cada día que pase, la temperatura irá incrementándose en 0.25° tal como aparece en la siguiente tabla

tiempo (t)	Temperatura (T)
0	20,00
1	20,25
2	20,50
3	20,75
4	21,00
5	21,25
6	21,50
7	21,75
8	22,00
9	22,25
10	22,50

a) Determina la ecuación de la recta

b) Usando la ecuación encontrada, determina en cuantos días la temperatura alcanzará el valor de 31.75°

c) Realiza una gráfica de la recta encontrada

Figura 10. Imagen tomada del sitio <https://ri.uaemex.mx/>



Geometría Analítica

Cuadernillo de apoyo



USEMOS GEOGEBRA

Practicando...

Este applet te invita a practicar el tema ecuación de una recta a partir de los elementos claves que la conforman: pendiente y ordenada al origen, para ello debes modificar cada casilla de entrada escribiendo la ecuación general de la recta que corresponda según su color, hasta que la ecuación sea correcta aparecerá palomeado, de lo contrario permanecerá tachado, <https://www.geogebra.org/m/Ata7dJE8>

Actividad

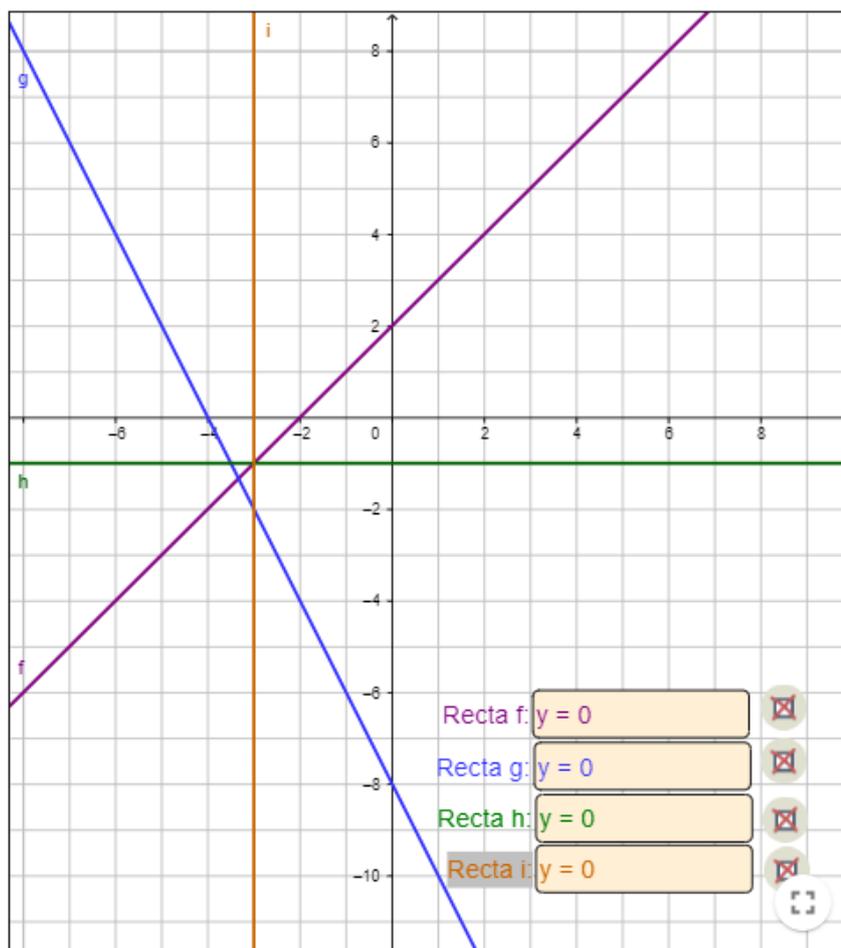


Figura 11. Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/>

**En caso de no poder acceder a Geogebra escribe la ecuación sobre la Figura 11*



Geometría Analítica

Cuadernillo de apoyo



REFERENCIAS / BIBLIOGRAFÍA

Geogebra.org. (s.f.) Recuperado el 28 de noviembre de 2021, de <https://www.geogebra.org/m/Ata7dJE8>

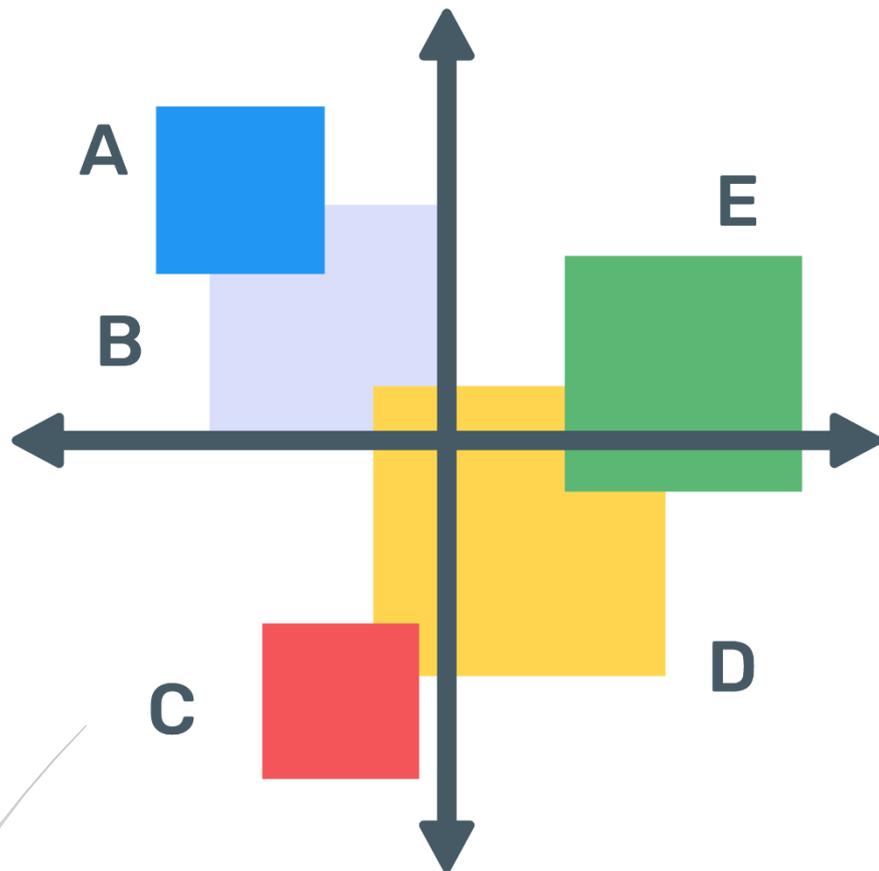
Uaemex.mx. (s.f.) Recuperado el 27 de noviembre de 2021, de http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/103256/secme-16994_1.pdf?sequence=1

Uam.mx. (s.f.) Recuperado el 27 de noviembre de 2021, de http://campusvirtual.cua.uam.mx/material/tallerm/13_Ecuacion_De_La_Recta_html/index.html#

Apéndice C

Tercer Parcial. La parábola, la parábola como lugar geométrico y sus elementos

Cuadernillo de apoyo para Geometría Analítica





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.



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.

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.



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 solución.



LA PARÁBOLA

Acerca de...

La **parábola** es la sección cónica que se forma al cortar un cono con un plano inclinado:

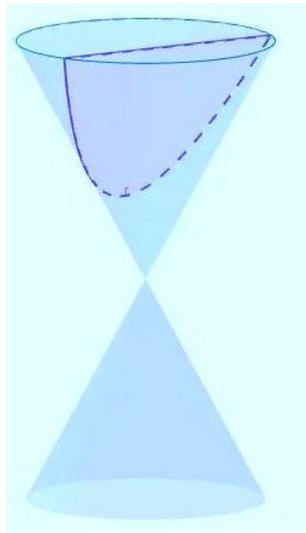


Figura 1. Imagen tomada del sitio <https://cursoparalaunam.com/>

Tiene características únicas que le permite tener muchas aplicaciones, como en la construcción de antenas, radares, espejos, etc. (debido al eje de simetría que incide en una superficie) o para describir los movimientos parabólicos de los cuerpos que se lanzan hacia arriba con cierta inclinación.

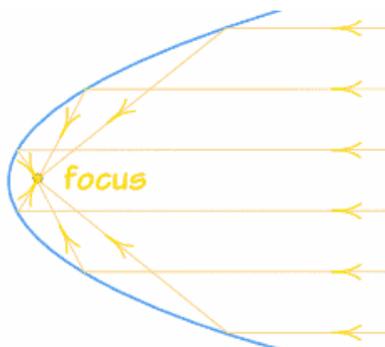


Figura 2. Imagen tomada del sitio <https://cursoparalaunam.com/>

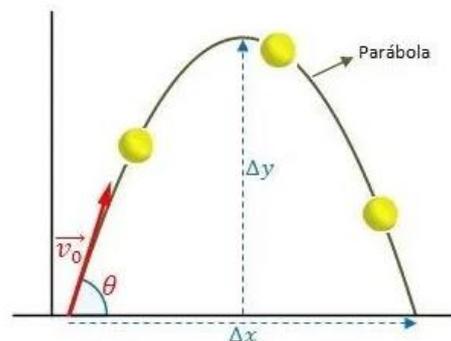


Figura 3. Imagen tomada del sitio <https://cursoparalaunam.com/>

La parábola se define como el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de un punto fijo llamado foco y de una recta fija llamada directriz. Está conformada por los siguientes elementos:

- **Foco:** Es el punto fijo F
- **Directriz:** Es la recta fija d
- **Parámetro:** Es la distancia del foco a la directriz, se designa por la letra p
- **Eje:** Es la recta perpendicular a la directriz que pasa por el foco
- **Vértice:** Es el punto de intersección de la parábola con su eje
- **Radio vector:** Es un segmento que une un punto cualquiera de la parábola con el foco

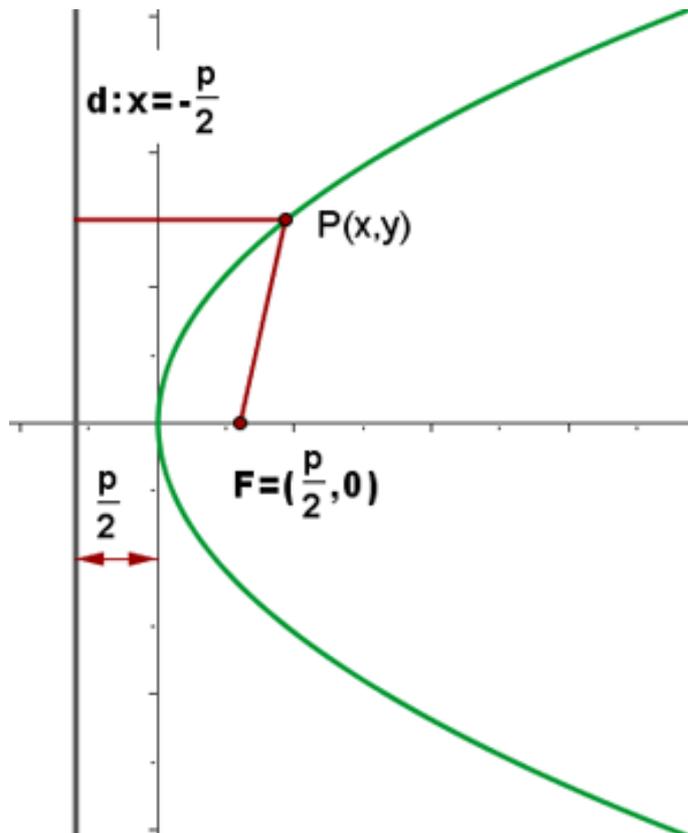


Figura 4. Imagen tomada del sitio <https://www.superprof.es/>

PARÁBOLA COMO LUGAR GEOMÉTRICO

Considerando las siguientes relaciones de un lugar geométrico en el plano cartesiano:

- Una parábola con su eje paralelo al eje x
- Con su vértice en las coordenadas (h, k)
- La distancia del vértice al foco denominada con p

Y aplicando la fórmula de distancia entre dos puntos, se obtienen las ecuaciones de la parábola en su forma ordinaria:

Ecuación 1:

$$(y - k)^2 = 4p(x - h); \text{ si } p > 0$$

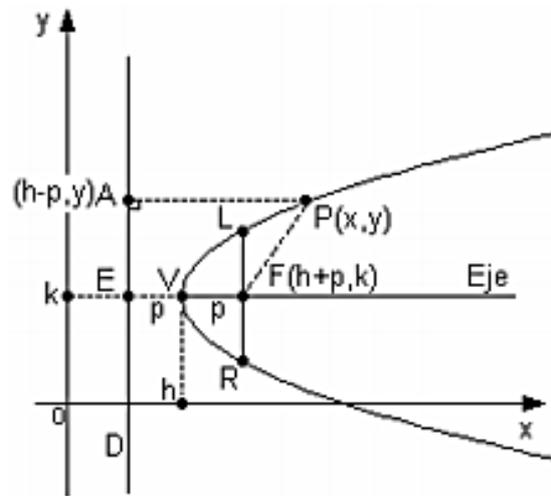


Figura 5. Imagen tomada del sitio <https://www.prepa5.unam.mx/>

Ecuación 2:

$$(y - k)^2 = -4p(x - h); \text{ si } p < 0$$

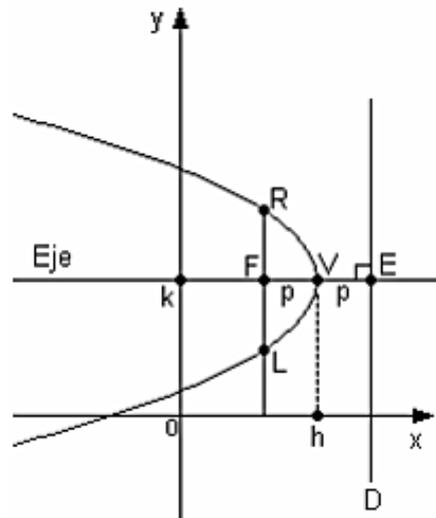


Figura 6. Imagen tomada del sitio <https://www.prepa5.unam.mx/>

Ahora se consideran las siguientes relaciones de un lugar geométrico en el plano cartesiano:

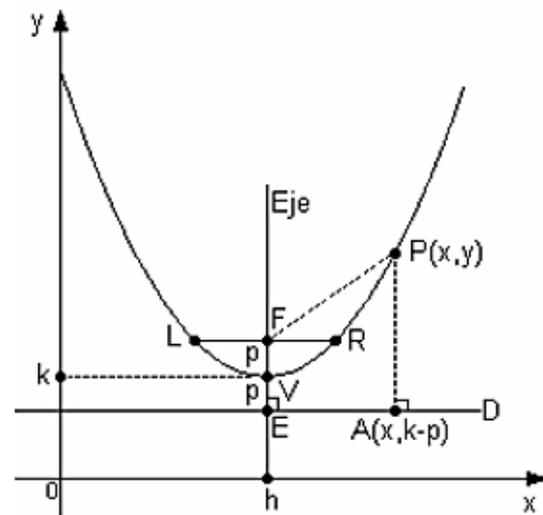
- Una parábola con su eje paralelo al eje y
- Con su vértice en las coordenadas (h, k)
- La distancia del vértice al foco denominada con p

Y nuevamente aplicando la fórmula de distancia entre dos puntos se obtienen las ecuaciones de la parábola en su forma ordinaria:

Ecuación 3:

$$(x - h)^2 = 4p(y - k); \text{ si } p > 0$$

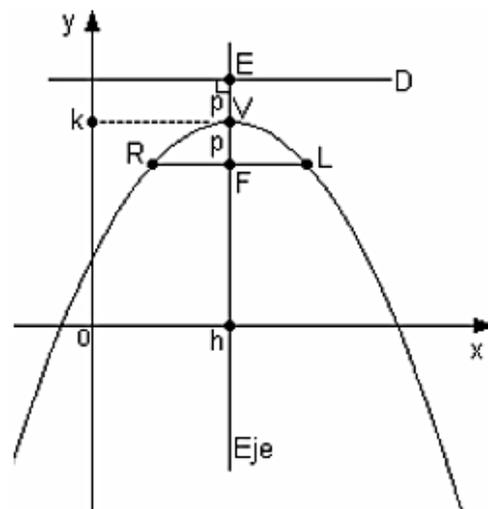
Figura 7. Imagen tomada del sitio <https://www.prepa5.unam.mx/>



Ecuación 4:

$$(x - h)^2 = -4p(y - k); \text{ si } p < 0$$

Figura 8. Imagen tomada del sitio <https://www.prepa5.unam.mx/>



Como podrás observar en el siguiente ejemplo si la variable y se encuentra elevada al cuadrado, **la parábola es horizontal** (eje paralelo al eje x), que corresponde a las ecuaciones 1 y 2, si es la variable x la que se encuentra elevada al cuadrado, **la parábola será vertical** (eje paralelo al eje y), ecuaciones 3 y 4.

Quando el vértice se encuentra en el origen, es decir, en la coordenada (0,0) y su eje coincide con uno de los ejes coordenados x o y , la ecuación toma una forma más sencilla:

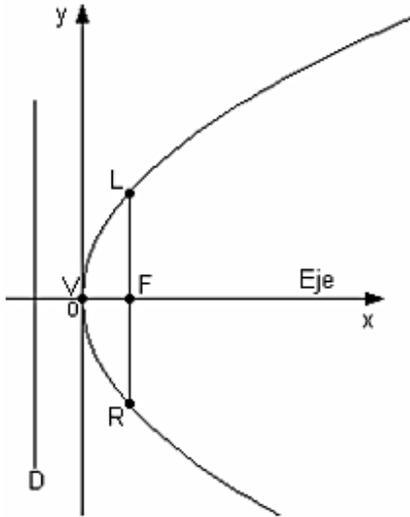


Figura 9. Imagen tomada del sitio <https://www.prepa5.unam.mx/>

Ecuación 5:

$$y^2 = 4px; \text{ si } p > 0$$

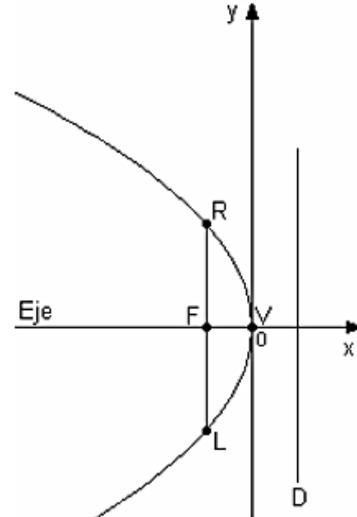


Figura 10. Imagen tomada del sitio <https://www.prepa5.unam.mx/>

Ecuación 6:

$$y^2 = -4px; \text{ si } p < 0$$

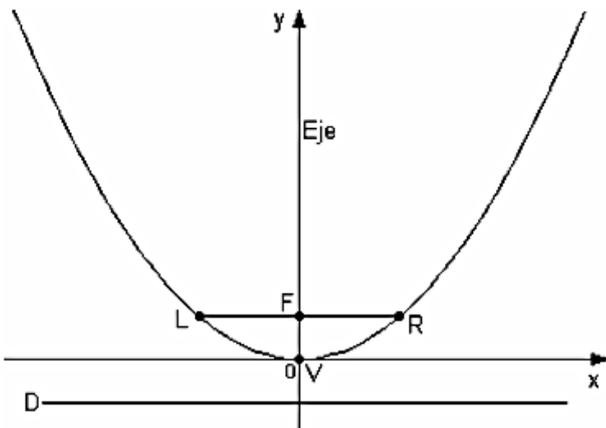


Figura 11. Imagen tomada del sitio <https://www.prepa5.unam.mx/>

Ecuación 7:

$$x^2 = 4py; \text{ si } p > 0$$

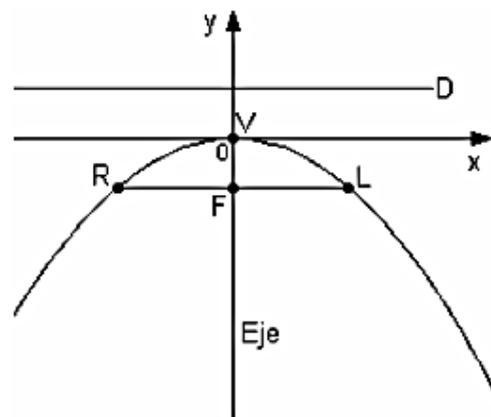


Figura 12. Imagen tomada del sitio <https://www.prepa5.unam.mx/>

Ecuación 8:

$$x^2 = -4py; \text{ si } p < 0$$



ELEMENTOS DE LA PARÁBOLA (A PARTIR DE SU ECUACIÓN)

Determina los elementos de la parábola a partir de su ecuación y gráficala

$$\text{Ecuación de la parábola } (x - 3)^2 = 4(y - 2)$$

Podemos apreciar que la ecuación de la parábola dada es igual a la estructura de la ecuación 3:

Ecuación 3:

$$(x - h)^2 = 4p(y - k); \text{ si } p > 0$$

Al ser la variable x la que se encuentra elevada al cuadrado, se trata entonces de una parábola vertical, y al ser el foco p positivo entonces sabemos que abre hacia arriba (como en la siguiente imagen)

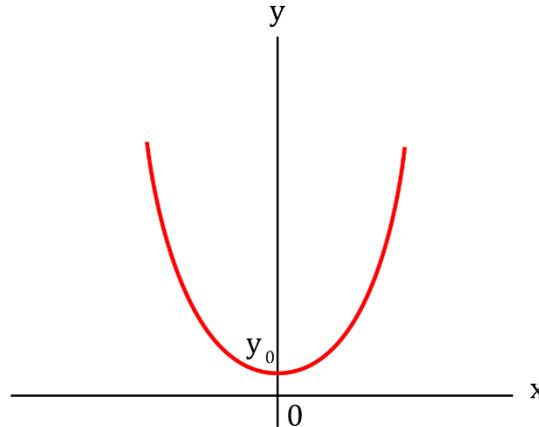


Figura 13. Imagen tomada del sitio <https://www.fisicalab.com/>

Recordamos que el vértice se ubica en las coordenadas (h, k) , por tanto, al observar la ecuación de la parábola dada y compararla con la *ecuación 3* determinamos que el vértice se encuentra en las coordenadas $(3, 2)$, el valor del foco se puede calcular también a partir de la ecuación dada y la ecuación 3:

$$4p = 4 \quad \rightarrow \quad p = \frac{4}{4} = 1$$

Teniendo los valores del vértice y del foco podemos obtener la gráfica:

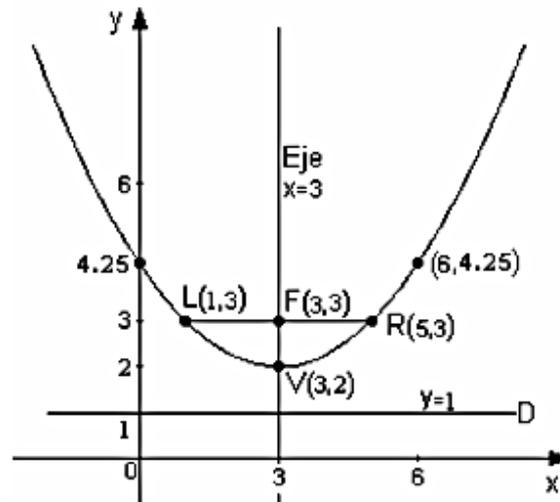


Figura 14. Imagen tomada del sitio <http://www.prepa5.unam.mx/>

Vemos que el vértice se localiza en las coordenadas $V(3,2)$ y como $p=1$, la coordenada del foco quedaría en $F(3,3)$, recordamos que del vértice al foco y del vértice a la directriz existe la misma distancia, podemos entonces concluir que la ecuación de la directriz "D" en esta parábola es $y=1$. Si vemos que la curva cruzará alguno de los ejes, resulta conveniente determinar ese valor, en este caso, la parábola cruzará al *eje y*, entonces si hacemos $x=0$ y lo sustituimos en la ecuación de la parábola dada para despejar y , obtenemos:

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

$$(0 - 3)^2 = 4(y - 2)$$

$$9 = 4y - 8$$

$$17 = 4y$$

$$4.25 = \frac{17}{4} = y$$

Eso quiere decir que la parábola intersecta al *eje y* en el punto $(0, 4.25)$ y como es simétrica también podemos decir que el punto $(6, 4.25)$ forma parte de su trayectoria. Las coordenadas L y R se encuentran a $2p$ (dos veces el foco), por tanto $2(1) = 2$ y con eso podemos hallar las coordenadas $L(1, 3)$ y $R(5, 3)$. Y con eso podemos determinar todos los elementos que la componen.



Geometría Analítica

Cuadernillo de apoyo



Ahora veamos un ejemplo en donde el vértice de la parábola se encuentre en el origen:

Determina los elementos de la parábola a partir de su ecuación y gráficala

$$\text{Ecuación de la parábola } y^2 = -5x$$

Podemos apreciar que la ecuación de la parábola dada es igual a la estructura de la ecuación 6:

Ecuación 6:

$$y^2 = -4px; \text{ si } p < 0$$

Al ser la variable y la que se encuentra elevada al cuadrado, se trata de una parábola horizontal cuyo vértice se encuentra en el origen, es decir en el punto $(0,0)$, y al ser el foco p negativo entonces sabemos que abre hacia la izquierda (como en la siguiente imagen)

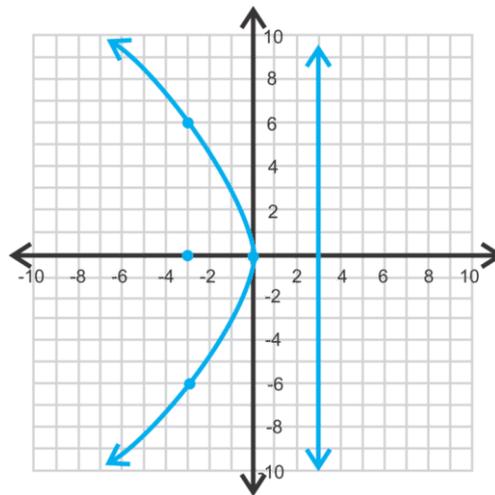


Figura 15. Imagen tomada del sitio <https://www.ck12.org/>

El valor del foco se puede calcular también a partir de la ecuación dada y la ecuación 6:

$$-4p = -5 \quad \rightarrow \quad p = \frac{-5}{-4} = 1.25$$



Geometría Analítica

Cuadernillo de apoyo



Teniendo los valores del vértice y del foco podemos obtener la gráfica:

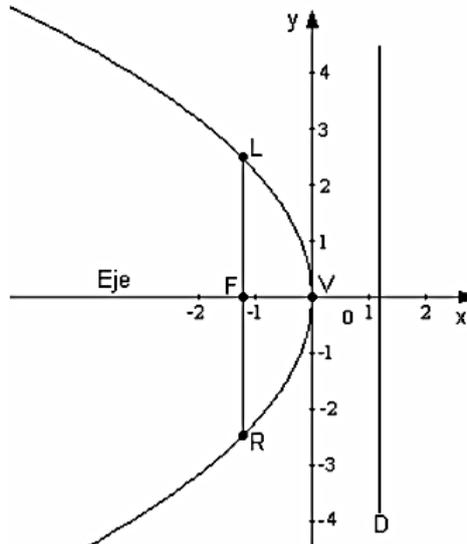


Figura 16. Imagen tomada del sitio <http://www.prepa5.unam.mx/>

Observamos el vértice en el origen y como en el ejemplo anterior, tenemos que si $p=1.25$, la coordenada del foco quedaría en $F(-1.25, 0)$, ya que del vértice al foco y del vértice a la directriz existe la misma distancia, entonces la ecuación de la directriz "D" en esta parábola es $x=1.25$. Las coordenadas L y R se encuentran a $2p$ (dos veces el foco), por tanto $2(1.25) = 2.5$ y con eso podemos hallar las coordenadas $L(-1.25, 2.5)$ y $R(-1.25, -2.5)$. Y con eso podemos determinar todos los elementos que la componen.



Geometría Analítica

Cuadernillo de apoyo



MOMENTO DE PRACTICAR

Ejercicio: Determina si la parábola abre hacia arriba, abajo, derecha o izquierda:

a) $y^2 = -\frac{1}{2}x$

b) $x^2 = 4y$

c) $(x - 1)^2 = -2(y - 2)$

d) $(y - 3)^2 = 4(x - 2)$

Ejercicio: Encuentra el foco y la directriz de las siguientes parábolas:

e) $x^2 = -2y$

f) $y^2 = 5x$

Ejercicio: Encuentra el vértice y el foco (valor y coordenadas) de las siguientes parábolas:

g) $(x + 2)^2 = 8(y - 4)$

h) $(y - 4)^2 = -4(x - 3)$

Ejercicio: Encuentra el foco o la directriz (el dato que falte según corresponda) y utiliza los datos para escribir la ecuación de la parábola considerando que el vértice es (0,0)

i) Foco: (4,0)

j) Directriz: $x = 10$

Ejercicio: Contesta correctamente el siguiente ejercicio

Una antena parabólica es una parábola tridimensional que se utiliza para captar ondas sonoras, de televisión u otro tipo de ondas. Asumiendo que el vértice está en el origen $(0,0)$, ¿A qué distancia del suelo debería estar el foco en una antena parabólica de 4 pies de ancho y 9 pulgadas de profundidad? Puedes asumir que la parábola tiene una orientación vertical (se abre hacia arriba).



Figura 17. Imagen tomada del sitio <https://www.ck12.org/>

Ejercicio: Contesta correctamente el siguiente ejercicio

Se va a construir un túnel en forma de arco parabólico con las dimensiones que se indican en la Figura 18, determina la ecuación de la parábola con respecto a los ejes coordenados que se muestran.

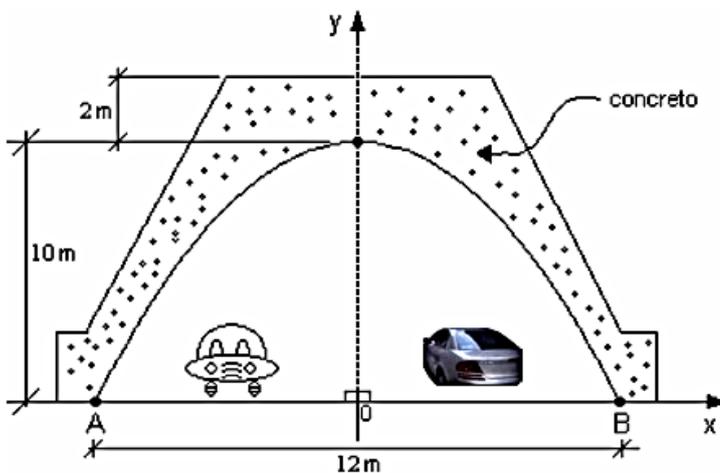


Figura 18. Imagen tomada del sitio <http://www.prepa5.unam.mx/>



USEMOS GEOGEBRA

Practicando...

Este applet te invita a practicar el tema de parábola a partir de los elementos que la conforman: vértice, foco y la ecuación resultante, para ello debes modificar cada casilla en amarillo escribiendo lo que corresponda, de ser correcto te aparecerá palomeado, de lo contrario permanecerá vacío; al oprimir el botón reiniciar te saldrá una nueva parábola. Practica todas las veces que lo necesites: <https://www.geogebra.org/m/XQ95FTuc>

Actividad

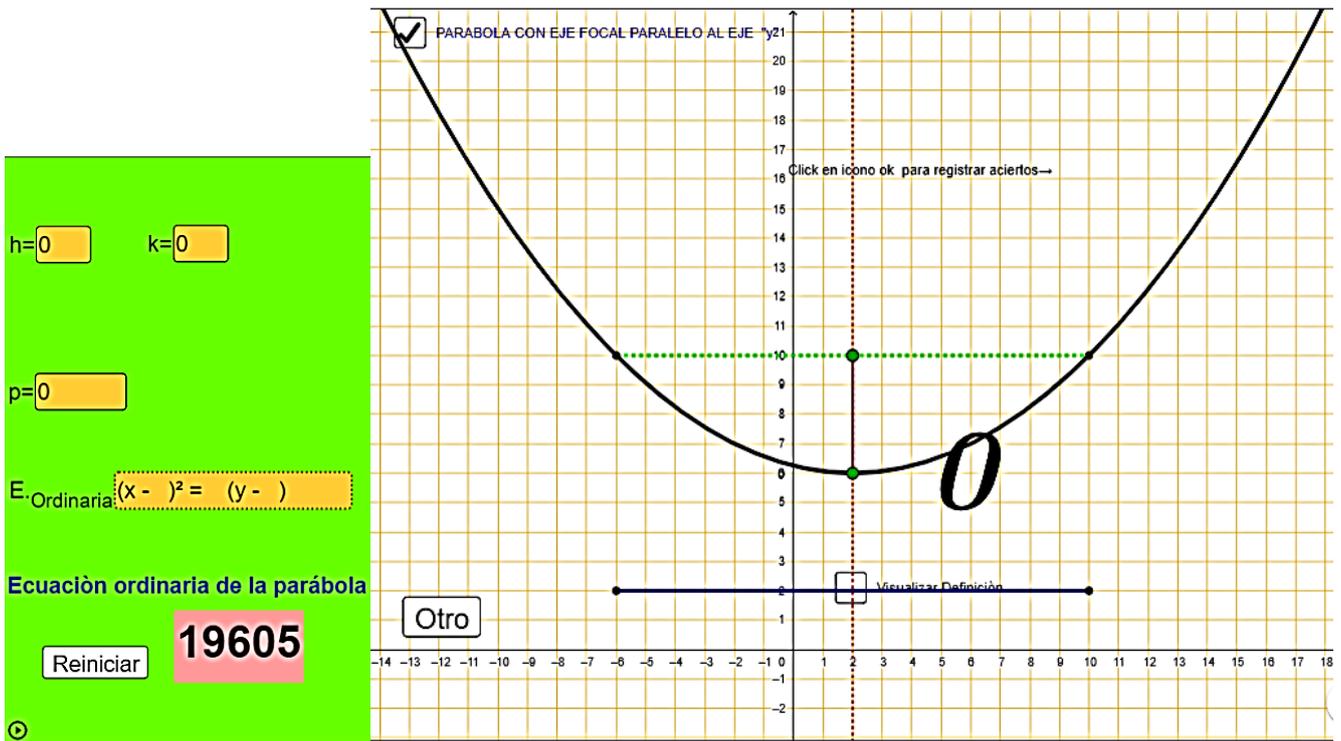


Figura 19. Imagen tomada del sitio <https://www.geogebra.org/>

* Puedes acceder al siguiente enlace para ver un ejemplo de cómo resolverlo: <https://youtu.be/-qIRW3Rr31g>

* En caso de no poder acceder a Geogebra escribe los elementos y la ecuación sobre la Figura 19



Geometría Analítica

Cuadernillo de apoyo



REFERENCIAS / BIBLIOGRAFÍA

Ck12.Org. (s.f.). 10.1 Parábolas con Vértice en el Origen. Recuperado el 2 de enero de 2022, de <https://www.ck12.org/book/ck-12-%c3%81lgebra-ii-con-trigonometr%c3%ada-conceptos/section/10.1/>

Cursoparalaunam.com. (26 de agosto de 2020). PARÁBOLA COMO LUGAR GEOMÉTRICO. <https://cursoparalaunam.com/parabola-como-lugar-geometrico>

Fernández, J. L. (s.f.). Ecuación de una Parábola Vertical. Fisicalab.com. Recuperado el 2 de enero de 2022, de <https://www.fisicalab.com/apartado/ecuacion-parabola-vertical>

Geogebra.org. (s.f.) Recuperado el 2 de enero de 2022, de <https://www.geogebra.org/m/XQ95FTuc>

Unam.mx. (s.f.). Recuperado el 2 de enero de 2022, de <http://www.prepa5.unam.mx/wwwP5/profesor/publicacionMate/13IX.pdf>

Superprof.es. (s.f.). ¿Qué es una Parábola? Recuperado el 12 de diciembre de 2021, de <https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/analitica/conica/parabola.html>

