

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DEL COMPONENTE BÁSICO
DEL MARCO CURRICULAR COMÚN DE LA
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**



CAMPO DISCIPLINAR DE MATEMÁTICAS
BACHILLERATO TECNOLÓGICO ESTATAL
ASIGNATURA: **GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA**

Elaboración del Programa de estudios de Geometría y Trigonometría

Gloria Guadalupe Godoy Alvarado / DGECyTM, Guanajuato **Martha Patricia**

Arreola Rodríguez / DGETI, Querétaro **Rodolfo García Miranda** / CECyTE, Jalisco

Francisco Antonio Montaña Quijada / DGETA, Sonora

Dalia González Muñoz / CECyTE, Querétaro **Abel Delino Silva** /

CETMAR 12, Colima **Efraín Reyes Cumplido** / DGETI, Zacatecas

Participación Estatal

Mtro. Jesús Valdez Ayala / CBT No.2 Jose Ma. Velasco, Temascalcingo

Ing. René Ediván Medina Ortega / CBT No.2 Jose Ma. Velasco, Temascalcingo

Ing. Alejandro Ernesto García Velasco / CBT Dr. Horacio Ramírez de Alba, Apaxco

Ma del Rosario Marcos Santiago / CBT No. 1 DR. Jorge Jiménez Cantú, Tecámac

Coordinador del grupo de trabajo.

Dr. Francisco Caballero Jiménez. / Subdirección de Bachillerato Tecnológico

Presentación y diseño

Lic. José Federico Fabela Sánchez / Subdirección de Bachillerato Tecnológico

Índice

1. Presentación	4
2. Introducción.....	9
3. Datos de identificación	11
4. Propósito formativo del campo disciplinar de Matemáticas.....	12
5. Propósito de la asignatura	13
6. Ámbitos del Perfil de egreso a los que contribuye la asignatura de Geometría y Trigonometría	14
7. Estructura el Cuadro de contenidos.....	16
8. Dosificación del programa	21
9. Transversalidad.....	33
10. Vinculación de las competencias con aprendizajes esperados.....	40
11. Consideraciones para la evaluación	44
12. Los profesores y la red de aprendizajes.....	50
13. Uso de las TIC para el aprendizaje.....	53
14. Recomendaciones para implementar la propuesta	55
15. Bibliografía recomendada.....	63
Anexo 1. Ejemplo de Planeación didáctica de la asignatura de Geometría y Trigonometría	63
Anexo 2. Ejemplo de Planeación didáctica de la asignatura de Geometría y Trigonometría, Centros de Bachillerato Tecnológico Estado de Mexico.	76
Anexo 3 Rúbrica para evaluar la situación.	82
Anexo 4 Rubrica para evaluar interpretación matemática de la secuencia didáctica.	83
Anexo 5 Lista de Cotejo para la evaluación de la Resolución de Situaciones Problemáticas	84
Anexo 6 Rúbrica para Mapa conceptual	85

1. Presentación

Nuestro país, como otras naciones en el mundo, se encuentra impulsando una Reforma Educativa de gran calado, cuyo objetivo central es el lograr que todos los niños y jóvenes ejerzan su derecho a una educación de calidad, y reciban una enseñanza que les permita obtener los aprendizajes necesarios para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

En el diseño de la Reforma se establece como obligación la elaboración de los planes y programas de estudio para la educación obligatoria, para que encuentre una dimensión de concreción pedagógica y curricular en las aulas. En el Nuevo Modelo Educativo, dada la relevancia que la sociedad ve en la educación como potenciadora del desarrollo personal y social, un elemento clave es el desarrollo de los nuevos currículos para la educación obligatoria en general y para la Educación Media Superior (EMS) en lo particular, así como los programas por asignatura.

Como bien señalan Reimers y Cárdenas (2016), es en la definición de las competencias que se incorporan en el currículo donde se observa la articulación, pertinencia y vertebración con las metas nacionales educativas que se fijan los sistemas educativos como el mexicano.

Existe evidencia de que el Modelo Educativo de la Educación Media Superior vigente no responde a las necesidades presentes ni futuras de los jóvenes. Actualmente, la enseñanza se encuentra dirigida de manera estricta por el profesor, es impersonal, homogénea y prioriza la acumulación de conocimientos y no el logro de aprendizajes profundos; el conocimiento se encuentra fragmentado por semestres académicos, clases, asignaturas y se prioriza la memorización, y la consecuente acumulación de contenidos desconectados; el aprendizaje se rige por un calendario estricto de actividades en las que se les dice a los alumnos, rigurosamente, qué hacer y qué no hacer, y se incorporan nuevas tecnologías a viejas prácticas. Todo ello produce conocimientos fragmentados con limitada aplicabilidad, relevancia, pertinencia y vigencia en la vida cotidiana de los estudiantes, así como amnesia post-evaluación en lugar de aprendizajes significativos y profundos.

Hoy en día, los jóvenes de la EMS transitan hacia la vida adulta, interactúan en un mundo que evoluciona de la sociedad del conocimiento hacia la sociedad del aprendizaje y la innovación (Joseph Stiglitz, 2014; Ken Robinson, 2015; Richard Gerver, 2013; y Marc Prensky, 2015; entre otros); procesan enormes cantidades de información a gran velocidad y comprenden y utilizan, de manera simultánea, la tecnología que forma parte de su entorno cotidiano y es relevante para sus intereses.

Por lo anterior, en la Educación Media Superior debe superarse la desconexión existente entre el currículo, la escuela y los alumnos, ya que la misma puede producir la desvinculación educativa de éstos, lo cual, incluso puede derivar en problemas educativos como los bajos resultados, la reprobación y el abandono escolar.

Para ello, en primer lugar, hay que entender que los jóvenes poseen distintos perfiles y habilidades (no son un grupo homogéneo) que requieren potenciar para desarrollar el pensamiento analítico, crítico, reflexivo, sintético y creativo, en oposición al esquema que apunte sólo a la memorización; esto implica superar, asimismo, los esquemas de evaluación que dejan rezagados a muchos alumnos y que no miden el desarrollo gradual de los aprendizajes y competencias para responder con éxito al dinamismo actual, que los jóvenes requieren enfrentar para superar los retos del presente y del futuro.

En segundo lugar, se requiere un currículo pertinente y dinámico, en lugar del vigente que es segmentado y limitado por campo disciplinar, que se centre en la juventud y su aprendizaje, y que ponga énfasis en que ellos son los propios arquitectos de sus aprendizajes.

La escuela, en consecuencia, requiere transformarse de fondo para lograr incorporar en el aula y en la práctica docente las nuevas formas en que los jóvenes aprenden, y lo seguirán haciendo (Gerver, 2013; Prensky, 2013); de no hacerlo, quedará cada día más relegada de la realidad.

Es innegable que, en los últimos años, los planes y programas de estudio se han ido transformando y que la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) cumplió su propósito inicial; sin embargo, los resultados de las evaluaciones nacionales e internacionales dan cuenta de que el esfuerzo no ha sido el suficiente y que no se ha progresado en el desarrollo de competencias que son fundamentales para el desarrollo de las personas y de la sociedad.

Por ello, la Secretaría de Educación Pública (SEP), por conducto de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), se propuso adecuar los programas de las asignaturas del componente de formación básica del Bachillerato General y del Bachillerato Tecnológico en todos los campos disciplinares que conforman el currículo de la EMS.¹

¹ No se incluye la asignatura de inglés porque la adecuación de los programas correspondientes está en proceso, enmarcada en la revisión de los contenidos y secuencia curricular, dentro de la Estrategia Nacional de Fortalecimiento para el Aprendizaje del Inglés en la Educación Obligatoria.

El trabajo se realizó con base en una visión integral y transversal del conocimiento y aprendizaje, entendido como un continuo en oposición a la fragmentación con la que ha sido abordado tradicionalmente. Así, se coloca a los jóvenes en el centro de la acción educativa y se pone a su disposición una Red de Aprendizajes, denominados “Aprendizajes Clave”, que se definen para cada campo disciplinar, que opera en el aula mediante una Comunidad de Aprendizaje en la que es fundamental el cambio de roles: pasar de un estudiante pasivo a uno proactivo y con pensamiento crítico; y de un profesor instructor a uno que es «guía del aprendizaje».

Este cambio es clave porque los estudiantes aprenden mejor cuando están involucrados; en contraste con clases centradas, principalmente, en la exposición del profesor, en las que es más frecuente que los alumnos estén pasivos.

De esta manera, los contenidos de las asignaturas se transformaron para que sean pertinentes con la realidad de los jóvenes y con ello lograr la conexión entre éstos, la escuela y el entorno en el que se desarrollan.

Es importante mencionar que en la elaboración del Nuevo Currículo de la Educación Media Superior se consideraron y atendieron todas las observaciones y recomendaciones de las Academias de Trabajo Colegiado Docente de todo el país, que participaron en el proceso de consulta convocado por la SEP con el propósito de recuperar sus experiencias. Además, se han considerado las recomendaciones vertidas en los foros de consultas nacionales y estatales, y en la consulta en línea. Confiamos en haber dado respuesta a todas las preocupaciones e inquietudes que se manifestaron. El consenso mundial indica que el propósito de la educación no es solamente memorizar contenidos curriculares de las asignaturas, sino que los jóvenes lleguen a desarrollarse como personas competentes y flexibles, que logren potenciar sus habilidades y alcancen las metas que se hayan establecido. Y para ello, deben formarse de tal manera que aprendan a aprender, a pensar críticamente, a actuar y a relacionarse con los demás para lograr retos significativos, independientemente del área de conocimiento que se encuentren estudiando (Prensky, 2013).

Los contenidos de las asignaturas son importantes porque propician y orientan el desarrollo de competencias, habilidades y destrezas; sin embargo, en el currículo vigente, se han dejado de lado aspectos fundamentales que permiten a los jóvenes responder a los desafíos del presente y prepararse para el futuro.

Diversos autores han dedicado muchas páginas en listar las competencias, destrezas y habilidades que deben desarrollar

para responder a los desafíos del presente. En este sentido, son coincidentes en la necesidad de promover la colaboración, la creatividad, la comunicación, el espíritu emprendedor, la resolución de problemas, la responsabilidad social, el uso de la tecnología, la perseverancia, la honestidad, la determinación, la flexibilidad para adaptarse a entornos cambiantes, el liderazgo y la innovación.

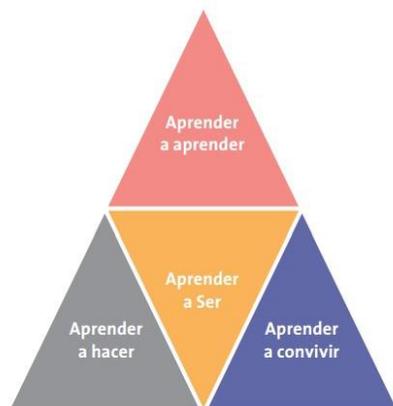
En la sociedad existe la percepción de que la educación es cada vez más importante para el desarrollo de las personas y de las sociedades. Con base en una encuesta internacional referida en el estudio Enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI. Metas, políticas educativas y currículo en seis países (2016), un porcentaje mayor de las economías en desarrollo, comparadas con las ya desarrolladas, considera que una buena educación «es importante para salir adelante en la vida» (Reimers y Chung, 2016).

Para favorecer la concreción de esta percepción acerca de la relevancia social de la educación, es impostergable que la experiencia de los jóvenes en la escuela sea pertinente. Por ello, la Educación Media Superior, a través de un currículo actualizado, pone el aprendizaje de los estudiantes al centro de los esfuerzos institucionales, impulsa el logro de las cuatro funciones y los cuatro propósitos de este nivel educativo:

Cuatro Funciones de la Educación Media Superior



CUATRO PROPÓSITOS DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR



Para conocer mejor el contexto en que se enmarcan los cambios curriculares para la Educación Media Superior, se sugiere consultar el “Modelo Educativo para la Educación Obligatoria” que se presentó el 13 de marzo de 2017.

2. Introducción

La propuesta de contenido de la asignatura Geometría y Trigonometría nace de la necesidad de enfatizar el valor de uso del conocimiento matemático. En este sentido, se fortalece lo propiamente matemático en diversas situaciones de aprendizaje al resolver problemas prácticos sustentando la capacidad para tratar, explicar, predecir, modelar situaciones reales y dar rigor a los conocimientos científicos. Participar en la adquisición del conocimiento del tratamiento del espacio, la forma y la medida, a los pensamientos geométrico y trigonométrico consiste en el dominio de su “forma de hacer”. Este “saber hacer matemáticas” es un proceso que comienza por una intensa actividad sobre elementos concretos. Refleja la capacidad creativa, expresa con precisión conceptos y argumentos, favorece la capacidad para aprender a aprender, sin olvidar el carácter instrumental que las Matemáticas tienen como base fundamental para la adquisición de nuevos conocimientos en otras disciplinas, especialmente en el proceso científico.

La Geometría y Trigonometría se ocupan de la extensión de las experiencias sobre el espacio físico, nuestra ubicación relativa en el espacio y de las magnitudes y su medición; particularmente, en longitudes, áreas y volúmenes con fuerte contenido geométrico, algebraico y numérico. En este nivel educativo se extiende a las propiedades más generales como la congruencia o la semejanza para ser articuladas con nociones transversales como proporcionalidad, homotecia o cambio de escala. Se incorpora también la “angularidad” y el estudio de propiedades y principios generales como los criterios de congruencia y semejanza de triángulos, la medida de magnitudes más sofisticadas y aspectos de la configuración reconfiguración figural.

La asignatura contribuye especialmente al desarrollo de los aprendizajes reconocidos como clave. Éste se entiende como habilidad para desarrollar y aplicar el razonamiento matemático con el fin de resolver diversos problemas en situaciones cotidianas. Concretamente, engloba los siguientes aspectos y facetas: Pensar matemáticamente, plantear y resolver problemas, modelar matemáticamente, razonar matemáticamente, representar entidades matemáticas, utilizar los símbolos matemáticos, comunicarse con las Matemáticas y sobre las Matemáticas, y utilizar ayudas y herramientas tecnológicas. Además, el pensamiento matemático ayuda a la adquisición del resto de competencias y contribuye a la formación intelectual de los alumnos, lo que les permitirá desenvolverse mejor tanto en el ámbito personal como social.

En este sentido, se establece como propósito central de esta asignatura que el alumno aprenda a identificar, analizar y comprender el uso de la configuración espacial y sus relaciones; así como, signifique las fórmulas de perímetro, área y suma de ángulos internos de polígonos, opere y represente el uso de los elementos figurales de ángulo, segmento, polígono, círculo y sus

relaciones métricas. De esta manera, el alumno estaría en condiciones de reconocer la importancia de las matemáticas para su vida, pues las estaría movilizando mediante el uso de un lenguaje para el reconocimiento de patrones para arribar a su simbolización y la generalización que constituyen los elementos del tratamiento del espacio, la forma y la medida, a los pensamientos geométrico y trigonométrico.

El contenido de la asignatura se estructura integrando los aprendizajes clave, que forman parte del núcleo básico, para comprender el conocimiento científico: el eje fundamental de la asignatura, componente y contenidos centrales; así como, la tabla de planificación de los conocimientos matemáticos en la cual que indican los contenidos específicos, aprendizajes esperados, procesos de aprendizaje y productos esperados propuestos en el nuevo currículo para el abordaje de esta asignatura.

Se adicionan ejemplos del abordaje de la transversalidad con los contenidos de las asignaturas que se imparten en el mismo semestre y con aquellas que corresponden a semestres previos y subsecuentes.

Como parte de las recomendaciones para la implementación del nuevo currículo se integran los principales rubros que debe considerar el docente al momento de realizar su planificación didáctica. La técnica didáctica sugerida para la implementación de este programa, es el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje basado en investigación, donde los estudiantes indagan para obtener respuestas a las interrogantes planteadas de manera colaborativa y contribuyendo de esta manera al perfil de egreso de la Educación Media Superior.

Se integran apartados con información referente a la evaluación, materiales educativos recomendados para apoyar la práctica docente, recomendaciones de redes de docentes para apoyar el trabajo colegiado, sugerencias para promover el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje y bibliografía de apoyo.

Como parte de los recursos de apoyo, el documento integra una propuesta de dosificación en la cual se distribuyen los contenidos a trabajar a lo largo de la asignatura, así como las actividades que promueven las Habilidades Socioemocionales y el tiempo asignado para las actividades de reforzamiento. Sabiendo cómo las habilidades sociales influyen en nuestra vida y en el trato que tenemos con los que nos rodean, es imprescindible que intentemos desarrollarlas de una forma satisfactoria, con el fin de llegar a ser capaces de alcanzar las metas que cada uno se proponga, pero siempre teniendo en cuenta a los demás, respetándoles. De esta forma, es imprescindible, que ya no sólo desde el ámbito familiar, sino desde el ámbito escolar, intenten inculcar a los estudiantes el aprendizaje y desarrollo de las mismas.

3. Datos de identificación

La asignatura de Geometría y Trigonometría se encuentra dentro del campo disciplinar de Matemáticas, se imparte en el segundo semestre del Bachillerato Tecnológico con 4 horas a la semana; de conformidad con el Acuerdo Secretarial 653, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 04 de septiembre de 2012.

SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5	SEMESTRE 6
ÁLGEBRA 4	GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA 4	GEOMETRÍA ANALÍTICA 4	CÁLCULO DIFERENCIAL 4	CÁLCULO INTEGRAL 5	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA 5
INGLÉS I 3	INGLÉS II 3	INGLÉS III 3	INGLÉS IV 3	INGLÉS V 5	
QUÍMICA I 4	QUÍMICA II 4	BIOLOGÍA 4	FÍSICA I 4	FÍSICA II 4	TEMAS DE CIENCIAS EXPERIMENTALES 5
			ECOLOGÍA 4		
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN I 3	TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN II 3	TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN III 2	TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN IV 2		
LECTURA, EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA I 4	LECTURA, EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA II 4	LECTURA, EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA III 2	LECTURA, EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA IV 2		LITERATURA 5
CONVIVENCIA, PAZ Y CIUDADANÍA 4	EMPRENDIMIENTO 2			CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD Y VALORES 4	TEMAS DE CIENCIAS SOCIALES 5
				ECONOMÍA Y GLOBALIZACIÓN 2	
LÓGICA 4		ÉTICA 4		LIDERAZGO 2	TEMAS DE FILOSOFÍA 5
DINÁMICAS PRODUCTIVAS REGIONALES 4	MÓDULO PROFESIONAL I 17	MÓDULO PROFESIONAL II 17	MÓDULO PROFESIONAL III 17	MÓDULO PROFESIONAL IV 12	MÓDULO PROFESIONAL V 12

Componente
Propedéutico

Componente
Básico

Componente
de Formación
Profesional

4. Propósito formativo del campo disciplinar de Matemáticas

Las competencias disciplinares básicas de Matemáticas buscan propiciar el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico y crítico entre los estudiantes. Un estudiante que cuente con las competencias disciplinares de matemáticas puede argumentar y estructurar mejor sus ideas y razonamientos.

Las competencias reconocen que a la solución de cada tipo de problema matemático corresponden diferentes conocimientos y habilidades, y el despliegue de diferentes valores y actitudes. Por ello, los estudiantes deben poder razonar matemáticamente, y no simplemente responder ciertos tipos de problemas mediante la repetición de procedimientos establecidos. Esto implica el que puedan hacer las aplicaciones de esta disciplina más allá del salón de clases.

5. Propósito de la asignatura

- Que el estudiante aprenda a identificar, analizar y comprender el uso de la configuración espacial y sus relaciones; así como, signifique las fórmulas de perímetro, área y suma de ángulos internos de polígonos.
- Que el estudiante aprenda a identificar, operar y representar el uso de los elementos figurales del ángulo, segmento, polígono, círculo y sus relaciones métricas.

De igual manera, se desarrollarán los Aprendizajes Clave de la asignatura de Geometría y Trigonometría:

Aprendizajes Clave de la asignatura de Geometría y Trigonometría		
Eje	Componente	Contenido central
Del tratamiento del espacio, la forma y la mediada, a los pensamientos geométrico y trigonométrico	<p>Estructura y transformación: elementos básicos de Geometría.</p> <p>Trazado y angularidad: elementos de la Trigonometría plana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos fundamentales del espacio y la forma, “lo geométrico”. • El estudio de las figuras geométricas y sus propiedades. • Tratamiento de las fórmulas geométricas para áreas y volúmenes. • Tratamiento visual de las propiedades geométricas, los criterios de congruencia y semejanza de triángulos. • Conceptos básicos de lo trigonométrico. • Usos y funciones de las relaciones trigonométricas en el triángulo. • Funciones trigonométricas y sus propiedades. • Medidas de ángulos y relaciones trigonométricas. • Del círculo unitario al plano cartesiano. Una introducción de las razones de magnitudes a las funciones reales.

6. Ámbitos del Perfil de egreso a los que contribuye la asignatura de Geometría y Trigonometría

El Perfil de egreso de la Educación Media Superior, expresado en ámbitos individuales, define el tipo de estudiante que se busca formar. A través del logro de los aprendizajes esperados de la asignatura de Geometría y Trigonometría, gradualmente se impulsará el desarrollo de los siguientes ámbitos:

Ámbito	Perfil de egreso
Pensamiento crítico y solución de problemas	<ul style="list-style-type: none">• Utiliza el pensamiento lógico y matemático, así como los métodos de las ciencias para analizar y cuestionar críticamente fenómenos diversos.• Desarrolla argumentos, evalúa objetivos, resuelve problemas, elabora y justifica conclusiones y desarrolla innovaciones. Asimismo, se adapta a entornos cambiantes.
Pensamiento Matemático	<ul style="list-style-type: none">• Construye e interpreta situaciones reales, hipotéticas o formales que requieren de la utilización del pensamiento matemático. Formula y resuelve problemas, aplicando diferentes enfoques.• Argumenta la solución obtenida de un problema con métodos numéricos, gráficos o analíticos.

Adicionalmente, de forma transversal se favorece el desarrollo gradual de los siguientes ámbitos:

Ámbito	Perfil de egreso
Habilidades socioemocionales y proyecto de vida	Es autoconsciente y determinado, cultiva relaciones interpersonales sanas, maneja sus emociones, tiene capacidad de afrontar la diversidad y actuar con efectividad, y reconoce la necesidad de solicitar apoyo. Fija metas y busca aprovechar al máximo sus opciones y recursos. Toma decisiones que le generan bienestar presente, oportunidades y sabe lidiar con riesgos futuros.
Colaboración y trabajo en equipo	Trabaja en equipo de manera constructiva, participativa y responsable, propone alternativas para actuar y solucionar problemas. Asume una actitud constructiva.
Lenguaje y Comunicación	Se expresa con claridad de forma oral y escrita tanto en español como en lengua indígena en caso de hablarla. Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas. Se comunica en inglés con fluidez y naturalidad.
Habilidades digitales	Utiliza adecuadamente las Tecnologías de la Información y la Comunicación para investigar, resolver problemas, producir materiales y expresar ideas. Aprovecha estas tecnologías para desarrollar ideas e innovaciones.

7. Estructura el Cuadro de contenidos

Se considera que, entre los estudiantes del nivel Medio Superior, se percibe un gran distanciamiento entre el ámbito escolar y lo que viven fuera del aula. Las posibilidades de cambio que se abren con esta propuesta se apoyan en una postura pedagógica que permite encarar, desde los intereses de los jóvenes, dicha ruptura mediante la significación contextual de los contenidos.

En este sentido, lejos de pretender cubrir un programa de estudios lleno de unidades temáticas aisladas, resulta fundamental para su aprendizaje, seleccionar los contenidos centrales y organizarlos a través de una serie de prácticas anidadas, iniciando la actividad de aula con prácticas que acompañen a la construcción del conocimiento. Por ello, aprender matemáticas no habrá de reducirse a la mera resolución de problemas escolares, sino que tendremos que asumir un cambio de actitud hacia el saber; es decir, hacia el conocimiento en uso. Habrá de reconocerse el carácter secuencial, transversal y funcional del conocimiento matemático a través de situaciones diversas.

Estos aprendizajes, en tanto su naturaleza funcional y transversal, habrán de servir a lo largo de la vida en situaciones diversas y cambiantes, de ahí que la mejora de los programas se centre en el aprendizaje del estudiantado.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Eje	Organiza y articula conceptos, habilidades y actitudes de los campos disciplinares y es el referente para favorecer la transversalidad interdisciplinar.
Componente	Genera y, o, integra los contenidos centrales y responde a formas de organización específica de cada campo o disciplina.
Contenido central	Corresponde al aprendizaje clave. Es el contenido de mayor jerarquía en el programa de estudio.
Contenido específico	Corresponde a los contenidos centrales y, por su especificidad, establecen el alcance y profundidad de su abordaje.
Aprendizaje esperado	Descriptor del proceso de aprendizaje e indicadores del desempeño que deben lograr los estudiantes para cada uno de los contenidos específicos.
Producto esperado	Corresponde a los aprendizajes esperados y a los contenidos específicos, son las evidencias del logro de los aprendizajes esperados.

Cuadro de contenidos de la asignatura de Geometría y Trigonometría

Eje disciplinar	Componentes	Contenidos centrales	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Productos esperados
Del tratamiento del espacio, la forma y la medida, a los pensamientos geométrico y trigonométrico.	Estructura y transformación : elementos básicos de Geometría.	Conceptos básicos del espacio y la forma: "lo geométrico".	Elementos, características y notación de los ángulos.	Distingue conceptos básicos de: recta, segmento, semirrecta, línea curva.	<ul style="list-style-type: none"> • Convertir de un sistema de medición a otro, medidas angulares. • Trazar y medir ángulos con instrucciones determinadas. • Medir y estimar ángulos.
				Interpreta los elementos y las características de los ángulos.	
			Sistemas angulares de medición: ¿cómo realizar las conversiones de un sistema a otro?, ¿por qué existen varias formas de medir ángulos?, ¿cuáles son las razones por las cuales se hacen las conversiones?	Mide, manual e instrumentalmente, los objetos trigonométricos y da tratamiento a las relaciones entre los elementos de un triángulo.	
				Trabaja con diferentes sistemas de medición de los ángulos, realiza conversiones de medidas.	

Eje disciplinar	Componentes	Contenidos centrales	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Productos esperados
Del tratamiento del espacio, la forma y la medida, a los pensamientos geométrico y trigonométrico	Estructura y transformación : elementos básicos de Geometría.	El estudio de las figuras geométricas y sus propiedades.	Propiedades de los triángulos según sus lados y ángulos: ¿qué los identifica entre sí?, ¿qué los diferencia entre sí?, ¿por qué los triángulos son estructuras rígidas usadas en las construcciones?	Identifica, clasifica y caracteriza a las figuras geométricas.	<ul style="list-style-type: none"> • Construir triángulos con lados dados, con dos lados y un ángulo dado, o con un lado y dos ángulos dados. <ul style="list-style-type: none"> • Reconfigurar visualmente una figura geométrica en partes dadas. • Estimar y comparar superficies y perímetros de figuras rectilíneas. • Calcular y argumentar en cuerpos sólidos ¿cuál volumen es mayor?
			Característica de las sumas de ángulos internos en triángulos y de polígonos regulares: ¿por qué la configuración y la reconfiguración espacial de figuras sirve para tratar con situaciones contextuales de la Geometría?		
			Propiedades de los polígonos regulares.	Interpreta las propiedades de las figuras geométricas.	
		Elementos y propiedades básicas de los ángulos en la circunferencia.			
		Tratamiento de las fórmulas geométricas, los criterios de congruencia y semejanza de triángulos.	Patrones y fórmulas de perímetros de figuras geométricas. ¿Cuánto material necesito para cercar un terreno? ¿Cuál figura tiene perímetro menor?	Significa las fórmulas de perímetros, áreas y volúmenes de figuras geométricas con el uso de materiales concretos y digitales.	

			<p>Patrones y fórmulas de áreas de figuras geométricas. ¿Con cuánta pintura alcanza para pintar la pared? ¿Tienen la misma área? ¿Qué área es mayor?</p>		
			<p>Patrones y fórmulas de volúmenes de figuras geométricas. ¿Las formas de medir volúmenes en mi comunidad? ¿Tienen el mismo volumen?</p>		
			<p>Patrones y fórmulas para la suma de ángulos internos de polígonos. ¿Para qué puedo usar estas fórmulas generales? ¿Cuál es la suma de los ángulos internos de un cuadrado?</p>		
			<p>Patrones y fórmulas de algunos ángulos en una circunferencia. “Midiendo los ángulos entre las manecillas del reloj”, los ángulos de las esquinas de una cancha de futbol.</p>		

Eje disciplinar	Componentes	Contenidos centrales	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Productos esperados
Del tratamiento del espacio, la forma y la medida, a los pensamientos geométrico y trigonométrico	Estructura y transformación : Elementos básicos de Geometría.	Tratamiento visual de las propiedades geométricas, los criterios de congruencia y semejanza de triángulos.	Criterios de congruencia de triángulos y polígonos: ¿Qué tipo de configuraciones figurales se precisan para tratar con polígonos, sus propiedades y estructuras, relaciones y transformaciones?	Caracteriza y clasifica a las configuraciones espaciales triangulares según sus disposiciones y sus relaciones.	Descomponer un polígono en triángulos.
			¿Congruencia o semejanza? El tratamiento de la reducción y la copia. Figuras iguales y figuras proporcionales.	Significa los criterios de congruencia de triángulos constructivamente mediante distintos medios.	Construir un triángulo semejante a uno dado.
			Teorema de Tales y semejanza de triángulos: ¿Cómo surge y en qué situaciones es funcional? ¿Calculando la altura al medir la sombra? Figuras a escala.	Interpreta visual y numéricamente al Teorema de Tales en diversos contextos y situaciones cotidianas.	Medir la altura de un árbol a partir de su sombra

Eje disciplinar	Componentes	Contenidos centrales	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Productos esperados
Del tratamiento del espacio, la forma y la medida, a los pensamientos geométrico y trigonométrico	Trazado y angularidad: Elementos de la Trigonometría Plana.	Conceptos básicos de lo trigonométrico.	Medida de ángulos y razones trigonométricas de ciertos ángulos: ¿qué tipo de argumentos trigonométricos se precisan para tratar con triángulos, sus propiedades y estructuras, relaciones y transformaciones?	Caracteriza a las relaciones trigonométricas según sus disposiciones y sus propiedades.	Calcular el valor del seno de 30° .
		Usos y funciones de las relaciones trigonométricas en el triángulo. Funciones trigonométricas y sus propiedades.	¿Por qué la relación entre razones de magnitudes sirve para analizar situaciones contextuales?, ¿cómo se diferencia de la razón proporcional entre magnitudes?	Interpreta y construyen relaciones trigonométricas en el triángulo.	Argumentar por qué el coseno de 45° y el seno de 45° son iguales, pero el seno de 30° y el coseno de 30° son distintos entre sí.
		Medidas de ángulos y relaciones trigonométricas. Del círculo unitario al plano cartesiano. Una introducción de las razones de magnitudes a las funciones reales. Visualizando fórmulas e identidades trigonométricas.	El círculo trigonométrico, relaciones e identidades trigonométricas. Tablas de valores de razones trigonométricas fundamentales. ¿De la antigüedad clásica a la geo localización? Las identidades trigonométricas y sus relaciones. ¿Cómo uso las identidades trigonométricas en diversos contextos de ubicación en el espacio, la topografía y la medición?	Analiza al círculo trigonométrico y describen a las funciones angulares, realiza mediciones y comparaciones de relaciones espaciales.	Estimar el valor de $\sin 2x + \cos 2x$.

8. Dosificación del programa

En el marco del Nuevo Modelo Educativo, tiene una importancia significativa la jerarquización de los aprendizajes esperados para el abordaje de la asignatura de Geometría y Trigonometría, considerando no sólo la comprensión de los procesos e ideas clave del campo disciplinar, sino incursionar en la forma de descripción, explicación y modelación propias de la asignatura.

De la misma forma, se incorporan las Habilidades socioemocionales (HSE) al Marco Curricular Común en el Nuevo Modelo Educativo, lo cual, se concreta desde las asignaturas. Así, en el caso de las asignaturas del segundo semestre, se promoverá el desarrollo de la Dimensión Conoce T del Ámbito de Desarrollo Socioemocional. El abordaje de las HSE a lo largo del Bachillerato Tecnológico se llevará a cabo de la siguiente manera:

DIMENSIÓN	HABILIDADES GENERALES	SEMESTRE EN QUE SE ABORDARÁ
Conoce T	Autoconocimiento	Primer semestre
	Autorregulación	Segundo semestre
Relaciona T	Conciencia social	Tercer semestre
	Colaboración	Cuarto semestre
Elige T	Toma de decisiones responsables	Quinto semestre
	Perseverancia	Sexto semestre

Con base en lo anterior, la planeación de las actividades del semestre escolar debe considerar que, de las 64 horas destinadas a los aprendizajes esperados de la asignatura de Geometría y Trigonometría, el docente tiene el siguiente margen de actuación:

- El 75% (48 horas) serán destinadas para el desarrollo de actividades de enseñanza que permitan el logro de los aprendizajes esperados.
- Del 25% de tiempo restante, aproximadamente 12 horas, se empleará para actividades de reforzamiento que permita garantizar la concreción de los aprendizajes esperados, sobre todo en aquellos aprendizajes resulten de mayor dificultad para el alumno, destacando que debe existir evidencias de las actividades desarrolladas. El resto del tiempo se destinará a promover el desarrollo de Habilidades socioemocionales, Dimensión Conoce T, habilidad de autorregulación aplicando las lecciones que se encuentran disponibles en el portal de Construye T, para lo cual se deben destinar 20 minutos semanales para su desarrollo.

Propuesta para la dosificación de los aprendizajes esperados de la asignatura

Parcial	Eje disciplinar	Componentes	Contenidos centrales	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Productos Esperados	Horas clase	HSE	Reforzamiento	
Primer Parcial	Del tratamiento del espacio, la forma y la medida, a los pensamientos geométrico y trigonométrico.	Estructura y transformación: elementos básicos de Geometría.	Conceptos básicos del espacio y la forma: "lo geométrico". (Rosario)	Elementos, características y notación de los ángulos.	Distingue conceptos básicos de: recta, segmento, semirrecta, línea curva.	<ul style="list-style-type: none"> • Convertir de un sistema de medición a otro, medidas angulares. • Trazar y medir ángulos con instrucciones determinadas. • Medir y estimar ángulos. 	1	Aplicación de las lecciones de HSE de la dimensión Conoce-T, correspondientes a la habilidad de Autorregulación y Determinación. Se dedican 20 minutos a la semana para el desarrollo de estas actividades. En el primer parcial se consideran tentativamente 4 semanas.	<p>Se sugiere poner atención en los aprendizajes esperados enlistados por la importancia que tienen para el logro de otros aprendizajes del mismo campo disciplinar y otras asignaturas del currículo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta elementos y características de los ángulos. • Trabaja con diferentes sistemas de medición de los ángulos, realiza conversiones de medidas. • Interpreta las propiedades de las figuras geométricas. 	
					Interpreta los elementos y las características de los ángulos.					1
				Sistemas angulares de medición: ¿cómo realizar las conversiones de un sistema a otro?, ¿por qué existen varias formas de medir ángulos?, ¿cuáles son las razones por las cuales se hacen las conversiones?	Mide, manual e instrumentalmente, los objetos trigonométricos y da tratamiento a las relaciones entre los elementos de un triángulo.					2
					Trabaja con diferentes sistemas de medición de los ángulos, realiza conversiones de medidas.					3
			El estudio de las figuras geométricas y sus propiedades (Adilene)	Propiedades de los triángulos según sus lados y ángulos: ¿qué los identifica entre sí?, ¿qué los diferencia entre sí?, ¿por qué los triángulos son	Identifica, clasifica y caracteriza a las figuras geométricas.					2
					<ul style="list-style-type: none"> • Construir triángulos con lados dados, con dos lados y un ángulo dado, o con un lado y dos ángulos dados. • Reconfigurar visualmente una 					

				estructuras rígidas usadas en las construcciones?		figura geométrica en partes dadas.				
				Característica de las sumas de ángulos internos en triángulos y de polígonos regulares: ¿por qué la configuración y la reconfiguración espacial de figuras sirve para tratar con situaciones contextuales de la Geometría?		<ul style="list-style-type: none"> • Estimar y comparar superficies y perímetros de figuras rectilíneas. • Calcular y argumentar en cuerpos sólidos ¿cuál volumen es mayor? 	2			
				Propiedades de los polígonos regulares.	Interpreta las propiedades de las figuras geométricas.		2			
				Elementos y propiedades básicas de los ángulos en la circunferencia			2			
FIN DEL PRIMER PARCIAL								15	1 hr. y 20 min.	4 HR.

Parcial	Eje disciplinar	Componentes	Contenidos centrales	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Productos Esperados	Horas clase	HSE	Reforzamiento
Segundo Parcial	Del tratamiento del espacio, la forma y la medida, a los pensamientos geométrico y trigonométrico.	Estructura y transformación: elementos básicos de Geometría.	Tratamiento de las fórmulas geométricas, los criterios de congruencia y semejanza de triángulos.	Patrones y fórmulas de perímetros de figuras geométricas. ¿Cuánto material necesito para cercar un terreno? ¿Cuál figura tiene perímetro menor?	Significa las fórmulas de perímetros, áreas y volúmenes de figuras geométricas con el uso de materiales concretos y digitales.	<ul style="list-style-type: none"> • Construir triángulos con lados dados, con dos lados y un ángulo dado, o con un lado y dos ángulos dados. • Reconfigurar visualmente una figura geométrica en partes dadas. • Estimar y comparar superficies y perímetros de figuras rectilíneas. • Calcular y argumentar en cuerpos sólidos ¿cuál volumen es mayor? 	2	Aplicación de las lecciones de HSE de la dimensión Conoce-T, correspondientes a la habilidad de Autorregulación y Determinación. Se dedican 20 minutos a la semana para el desarrollo de estas actividades. En el primer parcial se consideran tentativamente 4 semanas.	Se sugiere poner atención en los aprendizajes enlistados por la importancia que tienen para el logro de otros aprendizajes del mismo campo disciplinar y otras asignaturas del currículo. • Significa las fórmulas de perímetros, áreas y volúmenes de figuras geométricas con el uso de materiales concretos y digitales.
				Patrones y fórmulas de áreas de figuras geométricas. ¿Con cuánta pintura alcanza para pintar la pared? ¿Tienen la misma área? ¿Qué área es mayor?			2		
				Patrones y fórmulas de volúmenes de figuras geométricas. ¿Las formas de medir volúmenes en mi comunidad? ¿Tienen el mismo volumen?			2		
				Patrones y fórmulas para la suma de ángulos internos de polígonos. ¿Para qué puedo usar estas fórmulas generales? ¿Cuál es la suma de los ángulos internos de un cuadrado?			2		

				Patrones y fórmulas de algunos ángulos en una circunferencia. "Midiendo los ángulos entre las manecillas del reloj", los ángulos de las esquinas de una cancha de fútbol.			2			
			Tratamiento visual de las propiedades geométricas, los criterios de congruencia y semejanza de triángulos.	Criterios de congruencia de triángulos y polígonos: ¿Qué tipo de configuraciones figurales se precisan para tratar con polígonos, sus propiedades y estructuras, relaciones y transformaciones?	Caracteriza y clasifica a las configuraciones espaciales triangulares según sus disposiciones y sus relaciones.	Descomponer un polígono en triángulos.	2			
				¿Congruencia o semejanza? El tratamiento de la reducción y la copia. Figuras iguales y figuras proporcionales.	Significa los criterios de congruencia de triángulos constructivamente mediante distintos medios.	Construir un triángulo semejante a uno dado.	2			
				Teorema de Tales y semejanza de triángulos: ¿Cómo surge y en qué situaciones es funcional? ¿Calculando la altura al medir la sombra? Figuras a escala.	Interpreta visual y numéricamente al Teorema de Tales en diversos contextos y situaciones cotidianas	Medir la altura de un árbol a partir de su sombra	2			
FIN DEL SEGUNDO PARCIAL								16	1 hr. y 20 min.	4 hr.

Parcial	Eje disciplinar	Componentes	Contenidos Centrales	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Productos Esperados	Horas clase	HSE	Reforzamiento
Tercer Parcial	Del tratamiento del espacio, la forma y la medida, a los pensamientos geométrico y trigonométrico.	Trazado y angularidad: Elementos de la Trigonometría Plana.	Conceptos básicos de lo trigonométrico.	Medida de ángulos y razones trigonométricas de ciertos ángulos: ¿qué tipo de argumentos trigonométricos se precisan para tratar con triángulos, sus propiedades y estructuras, relaciones y transformaciones?	Caracteriza a las relaciones trigonométricas según sus disposiciones y sus propiedades.	Calcular el valor del seno de 30° .	4	Aplicación de las lecciones del programa Construye -T de la dimensión Conoce-T, correspondientes a la habilidad de Autorregulación y Determinación. Se dedican 20 minutos a la semana para el desarrollo de estas actividades. En el tercer parcial se consideran tentativamente 4 semanas.	Se sugiere poner atención en los aprendizajes esperados enlistados a continuación por la importancia que tienen para el logro de otros aprendizajes del mismo campo disciplinar y otras asignaturas del currículo. • Analiza al círculo trigonométrico y describen a las funciones angulares, realiza mediciones y comparaciones de relaciones espaciales.
			Usos y funciones de las relaciones trigonométricas en el triángulo. Funciones trigonométricas y sus propiedades.	¿Por qué la relación entre razones de magnitudes sirve para analizar situaciones contextuales?, ¿cómo se diferencia de la razón proporcional entre magnitudes?	Interpreta y construyen relaciones trigonométricas en el triángulo.	• Argumentar por qué el coseno de 45° y el seno de 45° son iguales, pero el seno de 30° y el coseno de 30° son distintos entre sí.	2		

			<p>Medidas de ángulos y relaciones trigonométricas. Del círculo unitario al plano cartesiano. Una introducción de las razones de magnitudes a las funciones reales. Visualizando fórmulas e identidades trigonométricas.</p>	<p>El círculo trigonométrico, relaciones e identidades trigonométricas. Tablas de valores de razones trigonométricas fundamentales. ¿De la antigüedad clásica a la geolocalización?</p>			5		
				<p>Las identidades trigonométricas y sus relaciones. ¿Cómo uso las identidades trigonométricas en diversos contextos de ubicación en el espacio, la topografía y la medición?</p>	<p>Analiza al círculo trigonométrico y describen a las funciones angulares, realiza mediciones y comparaciones de relaciones espaciales.</p>	<p>Estimar el valor de $\sin 2x + \cos 2x$.</p>	6		
FIN DEL TERCER PARCIAL							17	1 hr. y 20 min.	4 hr.

Tabla de dosificación de Aprendizajes esperados

Parcial	SEMANA	1				2				3				4				5			
	SESION	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	REFORZAMIENTO																				
	HSE																				
1er Parcial	Encuadre grupal: corresponde a la presentación de la materia, establecer acuerdos de convivencia, diagnóstico y repaso o nivelación del grupo.																				
	Distingue conceptos básicos de: recta, segmento, semirrecta, línea curva.																				
	Interpreta los elementos y las características de los ángulos.																				
	Mide, manual e instrumentalmente, los objetos trigonométricos y da tratamiento a las relaciones entre los elementos de un triángulo.																				
	Trabaja con diferentes sistemas de medición de los ángulos, realiza conversiones de medidas.																				
	Identifica, clasifica y caracteriza a las figuras geométricas.																				

Parcial	SEMANA	6				7				8				9				10				
	SESIÓN	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
	REFORZAMIENTO																					
HSE																						
1 ^{er} Parcial	Identifica, clasifica y caracteriza a las figuras geométricas.																					
	Interpreta las propiedades de las figuras geométricas.																					
	Interpreta las propiedades de las figuras geométricas.																					
2 ^o Parcial	Significa las fórmulas de perímetros, áreas y volúmenes de figuras geométricas con el uso de materiales concretos y digitales.																					

Parcial	SEMANA	11				12				13				14								
	SESIÓN	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
	REFORZAMIENTO																					
HSE																						
2 ^o Parcial	Significa las fórmulas de perímetros, áreas y volúmenes de figuras geométricas con el uso de materiales concretos y digitales.																					
	Caracteriza y clasifica a las configuraciones espaciales triangulares según sus disposiciones y sus relaciones.																					
	Significa los criterios de congruencia de triángulos constructivamente mediante distintos medios.																					
	Interpreta visual y numéricamente al Teorema de Tales en diversos contextos y situaciones cotidianas																					
3 ^{er} Parcial	Caracteriza a las relaciones trigonométricas según sus disposiciones y sus propiedades.																					
	Interpreta y construyen relaciones trigonométricas en el triángulo.																					

Parcial	SEMANA	1 5				1 6				1 6				1 8			
	SESIÓN	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	REFORZAMIENTO																
	HSE																
3 ^{er} Parcial	Interpreta y construyen relaciones trigonométricas en el triángulo.																
	Analiza al círculo trigonométrico y describen a las funciones angulares, realiza mediciones y comparaciones de relaciones espaciales.																

	Sesiones asignadas para el desarrollo de las Habilidades socioemocionales.
	Sesión asignada para el encuadre grupal.
	Sesiones asignadas a los diferentes aprendizajes esperados.
	Sesiones dedicadas a las asesorías de reforzamiento.

Respecto a las Asesorías para el reforzamiento de los aprendizajes esperados que presentan mayor complejidad en los alumnos, los docentes deben considerar que existen contenidos que requieren reforzamiento para alcanzar los aprendizajes esperados. Algunos ejemplos sugeridos se refieren en la siguiente tabla:

Parcial	Aprendizaje esperado a reforzar	Contenidos específicos a reforzar	Actividad sugerida de reforzamiento para el logro de los aprendizajes esperados	Evidencia de aprendizaje esperado
1	Interpreta elementos y características de los ángulos.	Elementos, características y notación de los ángulos.	<ul style="list-style-type: none"> • Medir ángulos de vitrales, pisos, construcción en proceso con figuras geométricas, identificando los diferentes tipos de ángulos, medidas y su transformación a diferentes sistemas de medición. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla que contenga los diferentes tipos de ángulos encontrados, sus medidas y transformaciones en otros sistemas.
	Trabaja con diferentes sistemas de medición de los ángulos, realiza conversiones de medidas.	Sistemas angulares de medición: ¿cómo realizar las conversiones de un sistema a otro? ¿por qué existen varias formas de medir ángulos?, ¿cuáles son las razones por las cuales se hacen las conversiones?		
	Interpreta las propiedades de las figuras geométricas.	<p>Propiedades de los polígonos regulares.</p> <p>Elementos y propiedades básicas de los ángulos en la circunferencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Delimitar un terreno poligonal para la construcción de una plaza, áreas verdes, jardineras, kiosco, etc., a partir de la construcción de su fragmentación en n triángulos, determina un modelo matemático que le permita conocer la suma de los ángulos interiores de cualquier polígono regular de n lados. • Se parte de una situación contextualizada, por ejemplo: La cafetería de cierta escuela necesita la construcción de una maya sombra con las siguientes condiciones: existen dos postes fijos separados a n metros y la forma que deberá tener es triangular, 	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla que muestre la relación de número de lados del polígono regular con la suma de sus ángulos internos. • Construcción de una tabla que muestre los posibles triángulos formados con la medida de sus lados, ángulos, tipo de triángulo. Con base en ello contestar: ¿Cuántos triángulos es posible construir que cumplan las condiciones dadas?, ¿Qué tipo de triángulo permite proyectar mayor cantidad de sombra?

			de perímetro constante determinar las posibles ubicaciones del tercer poste y las características del triángulo formado.	
2	Significa las fórmulas de perímetros, áreas y volúmenes de figuras geométricas con el uso de materiales concretos y digitales.	<p>Patrones y fórmulas de perímetros de figuras geométricas. ¿Cuánto material necesito para cercar un terreno? ¿Cuál figura tiene perímetro menor?</p> <p>Patrones y fórmulas de áreas de figuras geométricas. ¿Con cuánta pintura alcanza para pintar la pared? ¿Tienen la misma área? ¿Qué área es mayor?</p> <p>Patrones y fórmulas de volúmenes de figuras geométricas. ¿Las formas de medir volúmenes en mi comunidad? ¿Tienen el mismo volumen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se parte de una situación contextualizada, por ejemplo: Reforestar una zona en una comunidad con la finalidad de generar un pulmón ecológico, buscando aprovechar la superficie con el mayor número de árboles. 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte que incluya: Croquis de la zona a reforestar que contemple perímetro y área. Tipo de plantación No. de árboles a trasplantar Volumen de agua requerida para riego.
3	Analiza al círculo trigonométrico y describen a las funciones angulares, realiza mediciones y comparaciones de relaciones espaciales.	<p>El círculo trigonométrico, relaciones e identidades trigonométricas. Tablas de valores de razones trigonométricas fundamentales. ¿De la antigüedad clásica a la geolocalización?</p> <p>Las identidades trigonométricas y sus relaciones. ¿Cómo uso las identidades trigonométricas en diversos contextos de ubicación en el espacio, la topografía y la medición?</p>	<ul style="list-style-type: none"> A partir de una situación contextualizada que nos permita observar un comportamiento ondulatorio, como: flujo de la corriente eléctrica, sonido, espectro de onda en fluidos, maremotos, etc. En el caso del flujo de la corriente eléctrica se construye o utiliza un simulador gráfico que muestre el comparativo de las funciones trigonométricas y las identidades fundamentales. 	<p>Cuestionario contestado</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Qué comportamiento tienen las funciones trigonométricas? ¿En qué se diferencian las funciones de seno y coseno? ¿En qué funciones y ángulos se observan puntos de coincidencia? Apoyándote en el simulador demuestramos que: $\cos x = \frac{1}{\sec x \sin x}$ $\tan x = \frac{\cos x}{\cos x}$ $\tan^2 x = \sec^2 x - 1$

9. Transversalidad

El origen etimológico del término “transversal” se analiza en profundidad, se encuentra en el latín y está conformado por la unión de varias partes claramente diferenciadas: el prefijo *trans* que significa “de un lado a otro”, el vocablo *versus* que se traduce como “dar vueltas” y al sufijo *al* que equivale a “relativo a”.

Desde el punto de vista geométrico, una línea transversal, es aquella que atraviesa al menos a otras dos líneas. En este sentido, se puede decir que la transversalidad es la acción que tiene la geometría y trigonometría como disciplina de articular los aprendizajes propios de su campo, con los aprendizajes de otras disciplinas del plan de estudios tanto en el sentido vertical (asignaturas tomadas durante el mismo semestre), como horizontal (asignaturas que son del mismo campo disciplinar o distinto y que son tomadas durante todo el currículo); con el propósito de que el estudiante adquiera y desarrolle de manera integral aprendizajes que le permitan desempeñarse de manera efectiva en cualquier espacio y ámbito en su vida cotidiana.

La transversalidad hace referencia a las conexiones o puntos de encuentro entre lo disciplinario y lo formativo, de manera de lograr “el todo” del aprendizaje. Busca mirar toda la experiencia escolar, como una oportunidad para que los aprendizajes integren las dimensiones cognoscitivas y formativas de éstos. Asimismo, es un enfoque dirigido al mejoramiento de la calidad educativa, a asegurar la equidad de la educación. Se vincula básicamente con una nueva manera de ver la realidad y vivir las relaciones sociales desde una visión sistémica o de totalidad, aportando a la superación de la fragmentación de las áreas de conocimiento, a la adquisición de valores y formación de actitudes, a la expresión de sentimientos, maneras de entender el mundo y a las relaciones sociales en un contexto específico.

Desde esta visión, al incorporar la transversalidad al currículo se busca aportar a la formación integral de las personas en los dominios cognitivo, actitudinal, valórico y social; es decir, en los ámbitos del saber, del hacer, del ser y del convivir, a través de los procesos educativos. Así, los estudiantes serán capaces de responder, de manera crítica, a los desafíos históricos, sociales y culturales de la sociedad en la que se encuentran inmersos y adquirir un compromiso activo con el desarrollo social,

económico y democrático.

La transversalidad favorece en los estudiantes, la formación de capacidades y competencias que les permiten desarrollar una serie de disposiciones personales y sociales (referidas al desarrollo personal, autoestima, solidaridad, trabajo en equipo, autocontrol, integridad, capacidad de emprender y responsabilidad individual, entre otras); habilidades cognitivas (capacidades de abstracción, de pensar en sistemas, de aprender, de innovar y crear); deben contribuir significativamente al proceso de crecimiento y autoafirmación personal; a orientar la forma en que la persona se relaciona con otros seres humanos y con el mundo; a fortalecer y afianzar la formación ético-valorativa y al desarrollo del pensamiento creativo y crítico.

Así, la educación integral es aquella que prepara al individuo en estos tres ámbitos: científico, tecnológico y humano, con una escala de valores bien definida, lográndose esto último con lo que aporta la transversalidad. Esto significa que son aprendizajes que no necesariamente tienen que conformar una asignatura en particular ni recibir un tratamiento especial dentro del currículo, sino que deben abordarse en todas las áreas que lo integran y en toda situación concreta de aprendizaje. Es necesario que los estudiantes, además de recibir conocimientos sobre diferentes tópicos de Química; Física; Tecnologías de la Información y la Comunicación; Ética; Lectura, Expresión Oral y Escrita; y otras disciplinas, adquieran elementos que los preparen para la vida y para desenvolverse como futuros ciudadanos en forma responsable, como agentes de cambio y capaces de contribuir a transformar el medio en el que les tocará vivir.

Se puede profundizar los aprendizajes propiciando la *transversalidad de los saberes, a partir de la articulación y la interdependencia entre las diferentes asignaturas, en varias dimensiones: horizontal, vertical y entre asignaturas de otros semestres.*

Transversalidad vertical dentro del mismo campo disciplinar

Asignatura	Asignaturas de Matemáticas	Aspectos que permiten establecer la relación con los Aprendizajes esperados
<p align="center">Geometría y Trigonometría</p>	<p align="center">Geometría analítica</p>	Propiedades de la recta. Teorema de Pitágoras. Distancia entre dos puntos. Pendiente y ángulo de inclinación. División de segmentos. Área de polígonos.
	<p align="center">Cálculo Diferencial</p>	Derivadas trascendentes. Optimización.
	<p align="center">Cálculo Integral</p>	Integrales inmediatas trigonométricas. Integración por sustitución trigonométrica. Áreas, volúmenes, longitud de arco.
	<p align="center">Probabilidad y Estadística</p>	Regresión lineal.

Transversalidad horizontal con asignaturas del mismo Semestre

Campo disciplinar	Asignatura(s)	Aspectos que permiten establecer la relación de los aprendizajes esperados con Geometría Analítica
Comunicación	LEOyE II	Se promueve la lectura como competencia habilitadora para el fortalecimiento del pensamiento matemático.
Ciencias experimentales	Química	Propiedades generales de la materia masa y volumen. Características de los cambios físicos, químicos de la materia.

Transversalidad Vertical con otras asignaturas de otros campos disciplinares

Campo Disciplinar	Asignatura(s)	Semestre	Aspectos que permiten establecer la relación de los aprendizajes esperados con Geometría Analítica
Comunicación	LEOyE I	Anterior	Se promueve la lectura como competencia habilitadora para el fortalecimiento del pensamiento matemático.
	TIC's I y TIC's II		Utiliza adecuadamente las TIC para investigar, resolver problemas, producir materiales y expresar ideas. Aprovecha estas tecnologías para desarrollar ideas e innovaciones.
	Ética	Posterior	Aplica el ejercicio de la toma de decisiones para establecer relaciones interpersonales como base para el trabajo colaborativo.
Ciencias experimentales	Física	Posterior	<p>Describen algunas propiedades (masa volumen, densidad y temperatura) así como interacciones relacionadas con el calor, la presión y los cambios de estado, con base en el modelo cinético de las partículas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estática • Cinemática • Electrostática • Hidrodinámica

Ejemplo. Transversalidad horizontal con asignaturas del mismo semestre

En clases de Química II se estudia como aprendizaje esperado central: *cinética química* y, como aprendizaje esperado específicos, *¿Qué factores determinan la rapidez con la que ocurre una reacción? tamaño de partícula, estado físico de los reactivos, temperatura, concentración, presencia de catalizadores*. Tal es el caso, al experimentar la mezcla de compuestos, los cuales reaccionan entre sí a diferentes velocidades, dan como resultado nuevos compuestos; los procesos en los que las sustancias pasan de un estado inicial a otro final totalmente distinto, pueden clasificarse de las siguientes formas:

- *Cambios físicos* son los que producen alteraciones en el aspecto de las sustancias, pero no en su naturaleza; es decir las sustancias siguen siendo las mismas, al volver a las condiciones iniciales, las sustancias vuelven a su estado de partida.
- *Cambios químicos*, son aquellos que modifican la naturaleza de las sustancias, formándose otras nuevas con propiedades diferentes.

La asignatura de Geometría y Trigonometría, se relaciona con este aprendizaje esperado al permitir que el estudiante reconozca, construya y explique el comportamiento de esas transformaciones químicas mediante la representación geométrica de la estructura molecular resultante (estado sólido, líquido o gaseoso) y cuyo análisis le ayude en la argumentación del fenómeno.

Tomando este ejemplo, el alumno puede experimentar lo anterior en condiciones implícitas del entorno donde, al someter a cambios de temperatura muy bajos a un líquido como el agua, el volumen experimenta cambios moleculares (cambio de forma y tamaño). La práctica específicamente consiste en:

- Someter una temperatura (0°C o menos) recipientes vertidos hasta la mitad de su capacidad con líquidos como agua, refresco, vino, jugo, cerveza. (Figura 2)

- En otros recipientes de igual capacidad y forma, deben de colocar la misma cantidad de los líquidos que fueron congelados, pero estos se dejarán a temperatura ambiente.
- Después de tiempo considerable donde todos los líquidos hayan alcanzado un punto de congelación, el estudiante debe de comparar el líquido congelado con su homólogo sometido a temperatura ambiente.
- Es necesario que se reflexione si hubo cambios físicos (estructurales y de volumen), ¿cómo expresar correctamente esos cambios? y ¿cómo medirlos?
- Como reflexión el docente ilustrará a los estudiantes la estructura molecular del agua en sus diferentes estados de la materia (figura 1). Se puede concluir la forma y la relación con las figuras geométricas.



Figura 2



Figura 2

Al realizar el proceso de experimentación en los cambios físicos de un líquido, se producen estructuras moleculares con formas distintas, así como cambios en la forma y volumen del mismo, como podemos observar en (Figura 1) y (Figura 2).

Es a partir de este experimento que pueden abordarse conceptos básicos de la Geometría y Trigonometría, al reconocer los cambios de volumen de una sustancia, así como su estructura molecular original al sufrir cambios de temperatura.

Para generar este aprendizaje, la actividad se apoya en el cuestionamiento con preguntas clave, que generen en el estudiante diversos cuestionamientos al analizarlos cambios de la materia, que le permitan estar en condiciones de lograr los aprendizajes esperados compartidos en ambas asignaturas. Algunos planteamientos podrían ser: ¿Hay algún cambio en el volumen del líquido?, ¿qué factores inciden en esos cambios?, ¿cuáles se pueden controlar?, entre otras.

La transversalidad de este ejemplo favorece aprendizajes múltiples al ubicar al estudiante frente a una situación cotidiana donde se articula el pensamiento matemático con procesos químicos y físicos de la materia. Los aprendizajes esperados abordados específicamente son los temas abordados en el primer y segundo parcial, respectivamente:

- Identifica, clasifica y caracteriza a las figuras geométricas.
- Significa las fórmulas de perímetros, áreas y volúmenes de figuras geométricas con el uso de materiales concretos y digitales.

Otro ejemplo visual de transversalidad horizontal, con otras asignaturas, se puede visualizar en la siguiente tabla:

Campo Disciplinar	Matemáticas	Ciencias experimentales	Comunicación
Asignatura	Geometría y Trigonometría	Química II	Lectura, Expresión Oral y Escrita II
Contenido central	Tratamiento de las fórmulas geométricas, los criterios de congruencia y semejanza de triángulos.	Cuantificación en las reacciones químicas: ¿Cómo contamos lo que no podemos ver?	Texto argumentativo.
Contenido específico	Patrones y fórmulas de áreas de figuras geométricas. ¿Con cuánta pintura alcanza para pintar la pared? ¿Tienen la misma área? ¿Qué área es mayor?	Análisis del problema de contaminación con sulfato de cobre del río Sonora.	El análisis y comparación de dos textos mediante una reseña. Uno de los textos es elegido por el estudiante y el Segundo de índole argumentativa lo propone el docente.
Aprendizaje esperado	Significa las fórmulas de perímetros, áreas y volúmenes de figuras geométricas con el uso de materiales concretos y digitales.	Explica los beneficios y riesgos y contaminación ambiental derivados del uso de disoluciones cotidianas.	Contrasta los argumentos de dos textos a través de una reseña crítica.
Producto esperado	Estimar y comparar superficies y perímetros de figuras rectilíneas.	Analogías escritas a modo de texto o en representación gráfica señalando componentes.	El relato y justificación por escrito de un tema de su interés.

10. Vinculación de las competencias con aprendizajes esperados

Cuadro de aprendizajes esperados y su relación con el logro de las competencias genéricas y disciplinares

Parcial	Aprendizajes esperados	Productos esperados	Competencias genéricas	Atributos	Competencias disciplinares
1 Parcial	Distingue conceptos básicos de: recta, segmento, semirrecta, línea curva.	<ul style="list-style-type: none"> • Convertir de un sistema de medición a otro, medidas angulares. • Trazar y medir ángulos con instrucciones determinadas. • Medir y estimar ángulos. 	2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.	2.1 Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones.	<p>M6. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.</p> <p>M1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.</p>
	Interpreta los elementos y las características de los ángulos.		4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.	4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.	
	Mide, manual e instrumentalmente, los objetos trigonométricos y da tratamiento a las relaciones entre los elementos de un triángulo.		5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	4.2 Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.	
	Trabaja con diferentes sistemas de medición de los ángulos, realiza conversiones de Medidas.			5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva , comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.	

	<p>Identifica, clasifica y caracteriza a las figuras geométricas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construir triángulos con lados dados, con dos lados y un ángulo dado, o con un lado y dos ángulos dados. • Reconfigurar visualmente una figura geométrica en partes dadas. • Estimar y comparar superficies y perímetros de figuras rectilíneas. • Calcular y argumentar en cuerpos sólidos ¿cuál volumen es mayor? 			<p>M4. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.</p>
	<p>Interpreta las propiedades de las figuras geométricas.</p>				



2 Parcial I	Significa las fórmulas de perímetros, áreas y volúmenes de figuras geométricas con el uso de materiales concretos y digitales.	<ul style="list-style-type: none"> • Construir triángulos con lados dados, con dos lados y un ángulo dado, o con un lado y dos ángulos dados. • Reconfigurar visualmente una figura geométrica en partes dadas. • Estimar y comparar superficies y perímetros de figuras rectilíneas. • Calcular y argumentar • en cuerpos sólidos ¿cuál volumen es mayor? 	4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.	<p>4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</p> <p>4.2 Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.</p>	M1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
	Caracteriza y clasifica a las configuraciones espaciales triangulares según sus disposiciones y sus relaciones.	Descomponer un polígono en triángulos.			

	Significa los criterios de congruencia de triángulos constructivamente mediante distintos medios.	Construir un triángulo semejante a uno dado.	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.	M4. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
	Interpreta visual y numéricamente al Teorema de Tales en diversos contextos y situaciones cotidianas	Medir la altura de un árbol a partir de su sombra			
3 parcial	Caracteriza a las relaciones trigonométricas según sus disposiciones y sus propiedades.	Calcular el valor del seno de 30° .	4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.	4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas. 4.2 Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.	M8. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.
	Interpreta y construyen relaciones trigonométricas en el triángulo.	• Argumentar por qué el coseno de 45° y el seno de 45° son iguales, pero el seno de 30° y el coseno de 30° son distintos entre sí.			M4. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
	Analiza al círculo trigonométrico y describen a las funciones angulares, realiza mediciones y comparaciones de relaciones espaciales.	Estimar el valor de $\sin 2x + \cos 2x$.	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.	M1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.

11. Consideraciones para la evaluación

La evaluación es el proceso de identificar, obtener información útil y descriptiva acerca del valor y el mérito de las metas, la planificación, la realización y el impacto de un objeto determinado, con el fin de servir de guía para la toma de decisiones, solucionar los problemas de responsabilidad y promover la comprensión de los fenómenos implicados (Stufflebeam y Shinkfield, 1987). Si las estrategias que se utilicen para evaluar no proporcionan esta información, entonces no se pueden considerar como una verdadera evaluación. Así pues, para que no quepa duda de que las acciones que se realicen con el fin de evaluar constituyan una evaluación genuina.

El proceso de evaluación en el ámbito educativo debe entenderse como un proceso dinámico, continuo, sistemático y riguroso que permite: obtener y disponer de información veraz y significativa, para conocer la situación del estudiante en diferentes momentos de su formación; formar juicios de valor con respecto a ese proceso y tomar las decisiones adecuadas para la mejora progresiva del proceso de enseñanza y aprendizaje.²

En un sistema de evaluación por competencias se hacen valoraciones según las evidencias obtenidas de diversas actividades de aprendizaje, que definen si un estudiante alcanza o no los requisitos “recogidos” por un conjunto de indicadores, en un determinado grado. Asimismo, asume que puede establecer indicadores posibles de alcanzar por los estudiantes, que diferentes actividades de evaluación pueden reflejar los mismos indicadores y que el evaluador puede elaborar juicios fiables y válidos sobre estos resultados de aprendizaje.²

Este proceso de verificación de aprendizajes nos permite identificar el nivel de desempeño logrado por los estudiantes, en función de los aprendizajes esperados a partir de las evidencias o productos que, según el tipo y agente son:

Diagnóstica: Empleada al inicio de cada ciclo o módulo específico, tiene como finalidad detectar aprendizajes previos.

Formativa: Es aquella que permite hacer ajustes para mejorar el aprendizaje, sirve de retroalimentación al proceso de enseñanza-aprendizaje. Se aplica durante la etapa de desarrollo del proceso.

Sumativa: Proporciona información sobre el logro de los aprendizajes esperados. Se realiza al terminar uno o varios procesos de enseñanza-aprendizaje.

² Universidad Pedagógica Nacional (2004). *Evaluaciones en la Licenciatura de Intervención Educativa 2004*. Consultado el 21 de noviembre de 2017 en: www.lie.upn.mx

² Valverde, J.; Revuelta, F. y Fernández, M. (2012). Modelos de evaluación por competencias a través de un sistema de gestión de aprendizaje. Experiencias

en la formación inicial del profesorado, en *Revista Iberoamericana de Educación*, N° 60, pp. 51-62. Disponible en: www.rieoei.org/rie60a03.pdf

Según el agente que valora los tipos de evaluación señalados, pueden ser:

La **Autoevaluación**, es el estudiante mismo quien realiza la valoración, que le permite hacer un juicio personal del logro obtenido del aprendizaje esperado.

La **Coevaluación**, se realiza en pares a partir de una valoración compartida para poner en juicio posturas diferentes que le permitan identificar sus niveles de logro.

La **Heteroevaluación**, es la valoración que realiza el profesor sobre nivel del logro de los aprendizajes esperados.

En cada una de ellas, debe existir una retroalimentación que favorezca el diálogo para la detección de las áreas de oportunidad y de ella puedan generarse estrategias y actividades de reforzamiento. Cabe mencionar que, según el aspecto a evaluar, la evaluación puede estar dirigida a lo **conceptual**; es decir, medir el conocimiento (dar información de objetos, sucesos, ideas hechos, deducciones, símbolos, formas, etc.). Lo **procedimental**, permite identificar el tipo de tareas que es capaz de resolver (saber hacer algo, seleccionar el método y la estrategia, saber aplicarla, etc.). Y, el **actitudinal**, al valorar normas, actitudes, valores, que favorecen la vida en sociedad.

Las actividades transversales deben de responder a la pregunta ¿Qué aprenderá el estudiante desde la articulación? ¿Cómo contribuye a su aplicación de dentro de su entorno? y se logrará con la comunicación constante entre los docentes de las asignaturas involucradas desde el trabajo colegiado.

Consideraciones para evaluar

En este contexto, las preguntas básicas para atender estas necesidades son:

- **¿Qué se evalúa?** Los aprendizajes esperados.
- **¿Cómo se evalúa?** Mediante un procedimiento continuo.
- **¿Con qué se evalúa?** Con los instrumentos de evaluación que identifiquen los aprendizajes esperados en el Producto de aprendizaje.
- **¿A quién se evalúa?** Al desempeño de los estudiantes.

- **¿Quién evalúa?** Los participantes del proceso de enseñanza-aprendizaje. (Considerar la Herteroevaluación, Coevaluación y Autoevaluación).
- **¿Dónde evalúa?** Considerar el contexto del desarrollo de la actividad de aprendizaje.
- **¿Para qué se evalúa?** Para generar un proceso de aprendizaje continuo y que sirva para consolidar el proceso. Por ello, se determina la información que se desea obtener de esta evaluación.
- **¿Cuándo se evalúa?** De forma continua y establecer periodos determinados.
- **¿Cómo contribuye al perfil de egreso?** Identificar el ámbito del perfil de egreso y el nivel de desempeño en el aprendizaje esperado.

Con base en lo anterior (selección del tipo, agente y aspecto a evaluar), se elige el instrumento que permita valorar la evidencia del logro de los aprendizajes esperados.

Algunas sugerencias para la elección de la evidencia e instrumento de evaluación en cuanto a los aprendizajes esperados están en la siguiente tabla.

Parcial	Aprendizajes esperados	Productos esperados	Tipo de evidencia	Producto	Instrumento
1 ^{er}	Distingue conceptos básicos de: recta, segmento, semirrecta, línea curva.	<ul style="list-style-type: none"> • Convertir de un sistema de medición a otro, medidas angulares. • Trazar y medir ángulos con instrucciones determinadas. <ul style="list-style-type: none"> • Medir y estimar ángulos. 	Aprendizaje	Esquema	Lista de cotejo
	Interpreta los elementos y las características de los ángulos.		Aprendizaje	Esquema	Lista de cotejo
	Mide, manual e instrumentalmente, los objetos trigonométricos y da tratamiento a las relaciones entre los elementos de un triángulo.		Desempeño	Práctica de Campo	Guía de Observación
	Trabaja con diferentes sistemas de medición de los ángulos, realiza conversiones de medidas.		Aprendizaje	Ejercicios	Rúbrica

	Identifica, clasifica y caracteriza a las figuras geométricas.	<ul style="list-style-type: none"> • Construir triángulos con lados dados, con dos lados y un ángulo dado, o con un lado y dos ángulos dados. 	Desempeño	Práctica de Laboratorio	Rúbrica
	Interpreta las propiedades de las figuras geométricas.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconfigurar visualmente una figura geométrica en partes dadas. • Estimar y comparar superficies y perímetros de figuras rectilíneas. <ul style="list-style-type: none"> • Calcular y argumentar en cuerpos sólidos ¿cuál volumen es mayor? 	Producto	Reporte de Investigación	Rúbrica

Parcial	Aprendizajes esperados	Productos esperados	Tipo de evidencia	Producto	Instrumento
2°	Significa las fórmulas de perímetros, áreas y volúmenes de figuras geométricas con el uso de materiales concretos y digitales.	<ul style="list-style-type: none"> • Construir triángulos con lados dados, con dos lados y un ángulo dado, o con un lado y dos ángulos dados. • Reconfigurar visualmente una figura geométrica en partes dadas. • Estimar y comparar superficies y perímetros de figuras rectilíneas. • Calcular y argumentar en cuerpos sólidos ¿cuál volumen es mayor? 	Desempeño	Práctica de Laboratorio	Rúbrica
	Caracteriza y clasifica a las configuraciones espaciales triangulares según sus disposiciones y sus relaciones.	Descomponer un polígono en triángulos.	Aprendizaje	Esquema	Lista de cotejo
	Significa los criterios de congruencia de triángulos constructivamente mediante distintos medios.	Construir un triángulo semejante a uno dado.	Desempeño	Práctica de Campo	Guía de Observación
	Interpreta visual y numéricamente al Teorema de Tales en diversos contextos y situaciones cotidianas.	Medir la altura de un árbol a partir de su sombra.	Desempeño	Práctica de Campo	Guía de Observación
3er	Caracteriza a las relaciones trigonométricas según sus disposiciones y sus propiedades.	Calcular el valor del seno de 30°.	Aprendizaje	Ejercicios	Rúbrica
	Interpreta y construyen relaciones trigonométricas en el triángulo.	• Argumentar por qué el coseno de 45° y el seno de 45° son iguales, pero el seno de 30° y el coseno de 30° son distintos entre sí.	Producto	Reporte de Investigación	Rúbrica
	Analiza al círculo trigonométrico y describen a las funciones angulares, realiza mediciones y comparaciones de relaciones espaciales.	Estimar el valor de $\sin 2x + \cos 2x$.	Aprendizaje	Ejercicios	Rúbrica

Instrumentos de Evaluación

Es recomendable que el docente haga saber, desde el inicio de la sesión, cuáles serán los criterios que se emplearán para evaluar el desempeño individual y colectivo. Estos criterios pueden presentarse en forma de indicadores y emplear instrumentos como: Registros de observación, listas de cotejo, escalas estimativas, rubricas, portafolios de evidencias y exámenes.

- **Guías de observación:** Es un instrumento que se basa en una lista de indicadores que pueden redactarse, ya sea como afirmaciones o bien como preguntas, que orientan el trabajo de observación dentro del aula, señalando los aspectos que son relevantes al observar.
- **Lista de cotejo:** Consiste en una lista de indicadores de logro o de aspectos que conforman un indicador de logro determinados y seleccionados por el docente, en conjunto con los alumnos, para establecer su presencia o ausencia en el aprendizaje alcanzado éstos.
- **Escala estimativa:** Es un instrumento que permite registrar el grado, de acuerdo con una escala determinada, de un comportamiento, una habilidad o una actitud determinada, desarrollada por el estudiante.
- **Rúbrica:** Es una tabla que presenta, en el eje vertical, los criterios que se van a evaluar y, en el eje horizontal, los rangos de calificación a aplicar en cada criterio. Los criterios representan lo que se espera que los alumnos hayan dominado.
- **Evaluación:** Prueba mediante la cual una persona puede demostrar sus conocimientos, su valía, etc. Esta prueba puede realizarse tanto de forma escrita en un documento, de forma oral o mediante algún sistema electrónico.

Asimismo, se sugiere la siguiente técnica para la evaluación:

- **Portafolio de evidencias:** Es una técnica que permite coleccionar evidencias del logro de los aprendizajes esperados. La construcción del portafolio integra todos los productos e instrumentos que el estudiante haya desarrollado en un periodo determinado. Los instrumentos apropiados para el portafolio son: Lista de cotejo y rúbrica. Es importante impulsar la creación del Portafolio de evidencias, ya sea de forma física o digital, ya que con ello se observa el alcance del alumno en la progresión de los aprendizajes esperados.

12. Los profesores y la red de aprendizajes

Como parte importante de la red de aprendizajes, se privilegiará el trabajo colegiado cuya intención es crear sinergia y fortalecer los logros de aprendizaje para mejorar los canales y procesos de comunicación, realización de trabajo colaborativo, socialización de experiencias y nuevos aprendizajes, entre otros; primero de manera local entre docentes de Matemáticas y después de forma estatal y nacional. Además, es necesario relacionarnos con otros campos disciplinares para impulsar y promover la transversalidad.

El campo disciplinar de Matemáticas ha sido señalado como el principal causante de abandono escolar y de un bajo aprovechamiento, no sólo al interior de la institución sino frente a evaluaciones externas. Para incidir en el mejoramiento de indicadores es importante el intercambio de acciones de éxito o bien trabajar en nuevas propuestas aportando la experiencia de los integrantes de las academias. Dichos encuentros nos permitirán detectar áreas de mejora en el desempeño docente y propiciar al interior de la institución cambios que nos conduzcan a la profesionalización docente.

Actualmente, la SEMS pone a nuestra disposición una serie de herramientas, estrategias didácticas de apoyo para el campo disciplinar de Matemáticas, disponibles en la página electrónica: <http://matematicas.cosdac.sems.gob.mx>

Las acciones precisas para desarrollar el trabajo colegiado serán de acuerdo con las necesidades de cada plantel y de cada docente. Para un modelo de propuestas de acción de mejora en las redes de aprendizaje se pueden consultar las guías para el trabajo colegiado disponibles en la SEMS, a través del siguiente vínculo: www.sems.gob.mx/es_mx/sems/guias_trabajo_colegiado

Los vertiginosos cambios tecnológicos de la actualidad, demandan que los docentes tengamos apertura al uso de nuevas herramientas digitales que serán estrategias posibilitadoras para el trabajo colegiado. En este sentido, el acceso a recursos de aprendizaje en la red (Internet) que sean compartidos por los docentes de los diferentes campos disciplinares, permitirán el manejo de términos comunes que puedan tener una interpretación compartida en la comunidad. El consenso y la evaluación del uso de estos recursos en la comunidad académica, permitirá un mejor uso y aplicación en los centros de trabajo.

Existen recursos educativos abiertos que pueden ser consultados y evaluados por los docentes en la red, las recomendaciones o restricciones se pueden compartir en un foro creado para tal fin, optimizando su uso y el tiempo de la búsqueda:

- **Edmodo.** Se considera una red social para el aula, donde se pueden crear los grupos con todos los miembros de una clase, para realizar debates, encuestas, asignación de actividades en cada dimensión del proceso de aprendizaje, asignación de investigaciones, retroalimentaciones, mantener contacto con los estudiantes, asignar calificaciones, crear enlaces con otras páginas de interés, al final de un proceso de enseñanza-aprendizaje se puede exportar a Microsoft *Office Excel* la tabla de calificaciones para calcular los promedios. <https://www.edmodo.com>
- **Schoology.** Es la red social para alumnos y profesores basada en un sistema de administración del aprendizaje (LMS, en sus siglas en inglés) para colegios e instituciones de educación que permite a sus usuarios crear, dirigir y compartir contenidos y recursos. También, es conocido como un gestor de contenidos Web o entorno virtual de aprendizaje, la plataforma basada en una nube proporciona herramientas para cualquier aula o aprendizaje semipresencial. Incluye registros de asistencia, libro de notas online, test y exámenes y deberes. La interfaz de medios de comunicación social facilita la colaboración entre una clase, un grupo o una escuela. *Schoology* se puede integrar con el sistema de calificaciones de tu colegio y además proporciona los filtros y soporte que los distritos escolares puedan requerir. Lo mejor de todo es que se ofrece a los educadores totalmente gratis. <https://www.schoology.com>
- **Khan Academy.** Es una herramienta gratuita con videos y prácticas para que los facilitadores detecten si los jóvenes tienen áreas de oportunidad en el aprendizaje. Proporciona un resumen del desempeño de la clase en general; así como, perfiles individuales y detallados de cada estudiante. Los temas a desarrollar por los alumnos se pueden enlazar desde los grupos creados en *Edmodo*. Esta plataforma en México tiene la particularidad de que se puede acceder mediante la red de telecomunicaciones de una de las compañías más importantes en el país de forma totalmente gratuita y además se alinea perfectamente con los programas de estudio mexicanos. <https://www.khanacademy.org>
- **Académica:** Plataforma interactiva, impulsada por TELMEX, que reúne contenidos educativos de prestigias Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación Internacionales, con quienes trabaja para compartir el conocimiento y hacerlo accesible a todo aquel que desea aprender y desarrollar su potencial. <http://academica.mx>

Se espera que con el transcurso del tiempo, la experiencia adquirida en la evaluación de los materiales, permita la creación de recursos propios y de utilidad particular a los docentes de la comunidad de aprendizaje en función de los recursos de los cuales se disponga para el diseño de las actividades.

De la misma forma, se podrán compartir las actividades, situaciones didácticas de enseñanza y aprendizaje empleadas, tanto las que tuvieron éxito o las que presentaron inconvenientes. En la red de aprendizaje se comentará sobre la modificación, ampliación o corrección de las mismas.

Además de la revisión de recursos educativos abiertos y la creación de recursos propios, también se considera pertinente incluir otras actividades complementarias como el uso de información útil, estrategias y elementos de evaluación, discusión de temas relevantes en foros, información de eventos de importancia para los miembros y demás asuntos importantes.

13. Uso de las TIC para el aprendizaje

A continuación, se relacionan y describen algunas de aplicaciones enunciativas más no limitativas, que se pueden utilizar para orientar, guiar y gestionar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Geometría y Trigonometría; así como, fortalecer la transversalidad con las demás asignaturas del componente de formación básicas, profesional y propedéutica.

Navegador de Google Chrome. Se puede utilizar en Geometría y Trigonometría y las demás asignaturas como graficador de funciones; el nombre de alguna de las extensiones que lo permite es Graph.tk, la cual es de código abierto. <http://graph.tk>

GeoGebra. Es una aplicación para teléfonos multiplataforma tanto para PC (MAC OS, WINDOWS LINUX), dispositivos móviles (Android, iOS), u online ya sea como complemento para el navegador de Google Chrome o de forma tradicional con cualquier navegador reciente; se distribuye en formato de licencia gratuita y funciona como calculadora matemática con gráficas, funciones de geometría, 3D, hoja de cálculo, cálculo simbólico, etc.; le permite al estudiante hacer tangible las matemáticas, creando una conexión entre la geometría y el álgebra de modo visual. Los estudiantes pueden ver, tocar y experimentar las matemáticas. Permite al facilitador la libertad de orientar el aprendizaje creando lecciones que a los alumnos les sean interesantes. <https://www.geogebra.org> **Fooplot.** Es una aplicación graficadora y herramienta de cálculo para funciones matemáticas online gratuita. Se pueden trazar gráficos de funciones matemáticas de una o dos variables, equivalente a trazar gráficas en dos o tres dimensiones, soporta hasta cinco gráficos sobre puestos en paralelo que permite comprender las variaciones al cambiar los valores de las variables. Al ser una herramienta de cálculo ayuda resolver ecuaciones complejas. <http://fooplot.com/?lang=es>

Wolfram|Alpha Widget. Es una galería con cientos de widgets (pequeñas aplicaciones) en todas las categorías, desde matemáticas hasta economía, deportes, geografía, clima, astronomía y mucho más. Como puede notar es muy propio para fortalecer la transversalidad. Específicamente, para Geometría y Trigonometría, se puede graficar la línea recta, circunferencia para observar y analizar cómo cambia la variable dependiente en función de la variable independiente.

<https://www.wolframalpha.com/>

Thatquiz. Es una herramienta disponible para diseñar y aplicar evaluaciones en línea, ya sea desde un navegador o desde su propia aplicación (disponible para iOS y Android). Como docente puedes tener control en tiempo real de las notas obtenidas y avance de cada estudiante. Y al alumno le permite practicar sobre diferentes temas (Matemáticas, Geografía, Lenguas extranjeras y Ciencias) con ejercicios automatizados y sobre todo diversos. Cuenta con un banco de evaluaciones elaborada por maestros de ya registrados en la plataforma. <https://www.thatquiz.org/es/>

Los docentes como facilitadores tienen la obligación de implementar, en todo momento, la utilización de las TIC en los procesos de construcción del conocimiento, atendiendo las demandas de los estudiantes con habilidades tecnológicas cada vez más desarrolladas.

14. Recomendaciones para implementar la propuesta

Como técnicas didácticas, se sugiere el empleo de conocimientos tradicionales como el uso de juego de geometría para las construcciones geométricas, el diseño de situaciones de contexto, el aprendizaje basado en investigación y uso del trabajo colaborativo, cada una de ellas se describe a continuación:

- **Uso del juego de geometría:** La importancia de que el estudiante conozca y maneje el juego de geometría radica en que es necesario primero que se familiarice con los diferentes tipos de escalas y con ello sea capaz de relacionar conceptos que pueda utilizar en la construcción de figuras geométricas que después se puede materializar en la comprensión en otras áreas como por ejemplo el uso de Software tipo CAD (diseño asistido por computadora).
- **Situaciones contextualizadas:** Es importante el uso de la geometría y trigonometría en la comprensión de nuestro entorno como una serie de patrones reflejados en figuras geométricas; por ejemplo las estructuras de los edificios, la forma de los planetas, el comportamiento de la naturaleza, los avances tecnológicos. Los estudiantes deben ser capaces de apreciar esta importancia y aplicar estos conocimientos en su vida cotidiana.
- **Aprendizaje Colaborativo:** Esta técnica se sugiere se utilice en el primero y segundo semestre; el aprendizaje colaborativo representa una teoría y un conjunto de estrategias metodológicas que surgen del nuevo enfoque de la educación, donde el trabajo cooperativo en grupo es un componente esencial en las actividades de enseñanza-aprendizaje.

Más que una técnica, el aprendizaje colaborativo es considerado una filosofía de interacción y una forma de trabajo que implica, tanto el desarrollo de conocimientos y habilidades individuales como el desarrollo de una actitud positiva de interdependencia y respeto a las contribuciones.

Está fundamentado en la teoría constructivista que el conocimiento es descubierto por los alumnos, reconstruido mediante los conceptos que puedan relacionarse y expandido a través de nuevas experiencias de aprendizaje. Enfatiza la participación activa del estudiante en el proceso porque el aprendizaje surge de transacciones entre los alumnos y entre el profesor y los estudiantes (Panitz, 1998).

Para obtener éxito con el aprendizaje colaborativo, se necesitan contemplar diferentes factores, entre los cuales se encuentra la interacción entre los miembros del grupo, una meta compartida y entendida, respeto mutuo y confianza, múltiples

formas de representación, creación y manipulación de espacios compartidos, comunicación continua, ambientes formales o informales, líneas claras de responsabilidad (Kaye, 1993).

En su sentido básico, el aprendizaje colaborativo (AC) es la actividad de pequeños grupos desarrollada en el salón de clase. En el AC los alumnos forman "pequeños equipos" con la antelación de las instrucciones del profesor. En cada equipo los estudiantes intercambian información y trabajan en una tarea hasta que todos sus miembros comprenden y finalizan la actividad encomendada, aprendiendo a través de la colaboración.

En el AC, los estudiantes, según Millis (1996) recuerdan por más tiempo el contenido, desarrollan habilidades de razonamiento superior y de pensamiento crítico y se sienten más confiados y aceptados por ellos mismos y por los demás.

El ambiente de aprendizaje en el aula se transforma en foro de discusión abierto al diálogo de estudiantes-estudiantes y profesores, los estudiantes pasivos ahora participan activamente en situaciones interesantes y demandantes. Algunos términos que no se asocian al AC, son: pasivo, memorización, individual y competitivo. Los **elementos** que si están presentes son:

- Cooperación
- Responsabilidad
- Comunicación
- Trabajo en equipo y
- Autoevaluación.

Roles del estudiante y del profesor

Actividades del profesor

- Ayuda a la conformación y funcionamiento del grupo.
- Clarifica conceptos y aporta su experiencia.
- Promueve la interacción y el desarrollo de habilidades sociales entre los participantes.
- Estimula el desarrollo de la responsabilidad individual.
- Incentiva y motiva el pensamiento de los alumnos.
- Promueve la reflexión de los alumnos y del grupo respecto a su desempeño en las actividades de aprendizaje.

- Evalúa el proceso y los resultados.

Actividades del alumno

- Colabora en el desarrollo de las actividades del grupo.
- Promueve y respeta la participación y colaboración de todos y cada uno de los miembros del grupo.
- Mantiene una actitud dispuesta a la colaboración.
- Acepta retroalimentación de sus compañeros.
- Contribuye al logro de la meta del grupo.
- Se prepara para ofrecer una contribución valiosa al grupo.
- Hace mejoras al proceso de aprendizaje del grupo a partir de la reflexión.
- Estudia e investiga individualmente para hacer aportaciones al grupo.

Ventajas del aprendizaje colaborativo

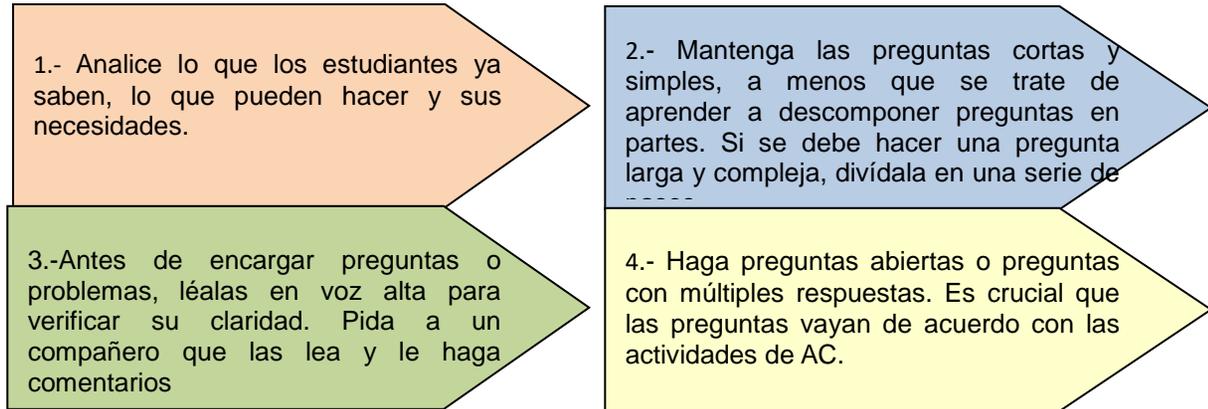
- Los grupos pequeños representan oportunidades para intercambiar ideas con varias personas al mismo tiempo, en un ambiente libre de competencia.
- Los equipos en ambientes abiertos y de confianza, promueven que los estudiantes se vean motivados a especular, innovar, preguntar y comparar ideas conforme resuelven los problemas.
- Además de desarrollar habilidades sociales y de trabajo en equipo, los grupos pequeños deben cumplir con actividades académicas asociadas a la solución de problemas.

Para supervisar a los equipos, los profesores pueden seguir los siguientes pasos (Johnson y Johnson, 1999):

- Planear una ruta por el salón y el tiempo necesario para observar a cada equipo para garantizar que todos los equipos sean supervisados durante la sesión.
- Utilizar un registro formal de observación de comportamientos apropiados.
- Al principio, no tratar de contabilizar demasiados tipos de comportamientos. Podría enfocarse en algunas habilidades en particular o simplemente llevar un registro de las personas que hablan.

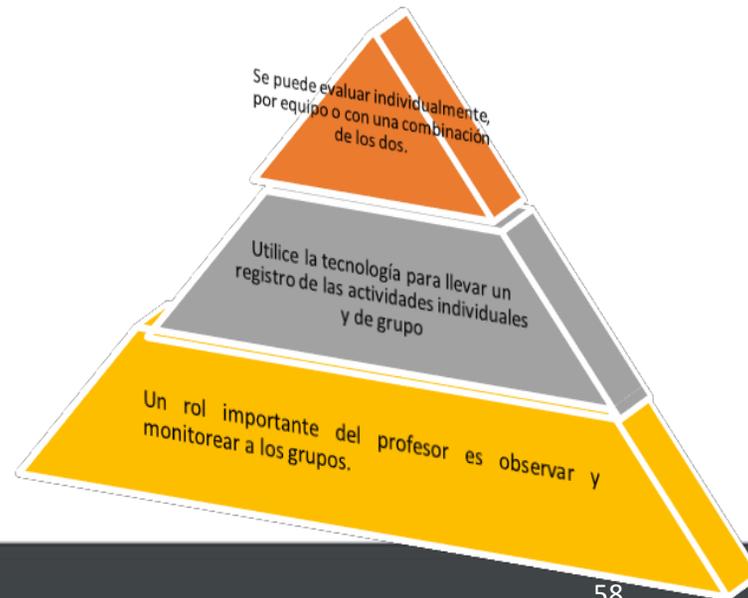
- Agregar a estos registros, notas acerca de acciones específicas de los estudiantes.

Técnicas y actividades para el trabajo colaborativo



¿Cómo evalúo el trabajo en equipo?

La colaboración y valoración individual son dos requerimientos de evaluación en casi todos los proyectos. Esto incluye participación en clase, asistencia, preparación individual y cooperación, lo que incluye ayudar a los demás a aprender el material del curso. Puede apoyarse en lo que se sugiere en la figura:



Técnicas disponibles para evaluar equipos

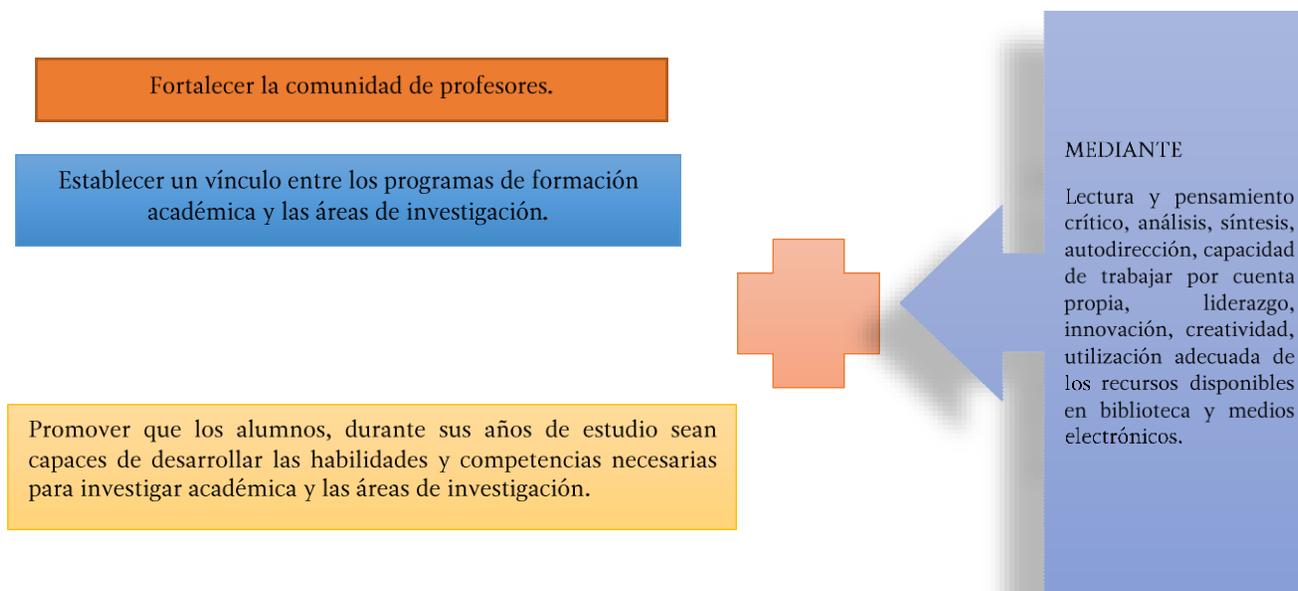
- Presentaciones en clase.
- Presentaciones entre equipos.
- Exámenes de equipo.
- Aplicación de los conceptos a una situación.
- Observaciones de los profesores durante el trabajo en equipo.
- Evaluación de los demás miembros del equipo, de la contribución de cada uno de ellos para el proyecto.
- Créditos extra cuando el equipo supere su evaluación anterior o cuando los miembros de un equipo superen su desempeño.

En el ámbito educativo ha existido el debate en cuanto al uso de los términos cooperación y colaboración. Esta distinción se ha hecho con base en el grado de estructuración del proceso de interacción de los alumnos, es decir, entre más estructurada y guiada sea la actividad esta será cooperativa y en la medida en que los alumnos logren realizar sus actividades con mayor autonomía será colaborativa.

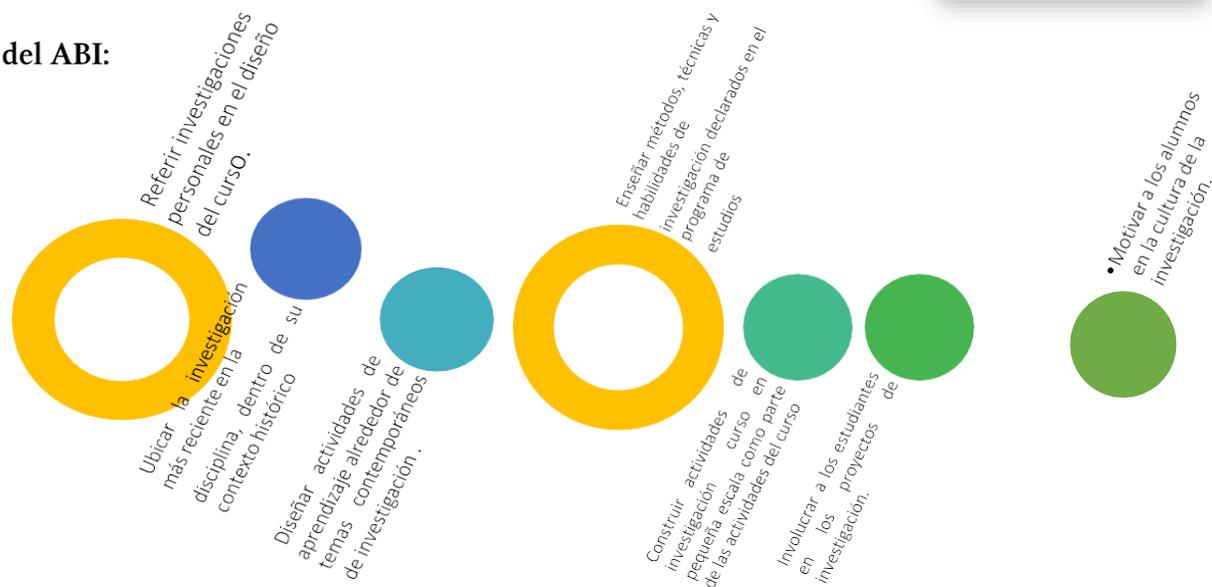
Aprendizaje Basado en Investigación (ABI)

Esta técnica se sugiere se utilice en el segundo semestre, el aprendizaje Basado en Investigación (ABI) es un enfoque didáctico que permite hacer uso de estrategias de aprendizaje activo para desarrollar en el estudiante competencias que le permitan realizar una investigación creativa en el mundo del conocimiento. Su propósito es vincular los programas académicos con la enseñanza. Esta vinculación puede ocurrir ya sea como parte de la misión institucional de promover la interacción entre la enseñanza y la investigación, como rasgo distintivo de un programa curricular, como parte de la estrategia didáctica en un curso, o como complemento de una actividad específica dentro de un plan de enseñanza.

Tiene como premisas:



Estrategias del ABI:



Rol del estudiante



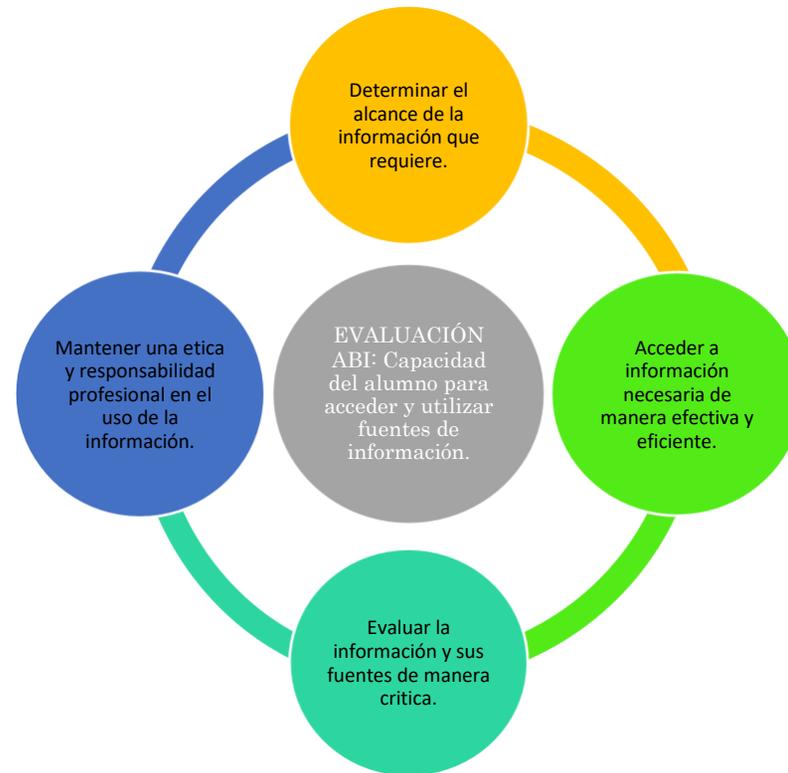
- Identificar problemas o situaciones problemáticas que requieren investigación.
- Teorizar acerca de posibles soluciones.
- Escoger una metodología para investigar alternativas de solución.
- Generar evidencias con base en la investigación.
- Analizar información o datos.
- Utilizar pensamiento inductivo e hipotético deductivo.
- Formular inferencias y conclusiones mediante un proceso de investigación con rigor científico.

Rol del Profesor



- Reconocer la importancia y trascendencia del trabajo en cuanto a la formación que los estudiantes están desarrollando.
- Involucrar a los estudiantes en el descubrimiento a través de su propia investigación.
- Valorar el proceso de investigación, no sólo el producto.
- Motivar y guiar a los estudiantes en el uso de servicios y recursos de biblioteca.
- Trabajar en colaboración con bibliotecarios y con otros profesores.
- Generar espacios de divulgación para que los alumnos expongan los resultados

Evaluación: Evaluar los resultados del trabajo en un curso ABI requiere utilizar rúbricas acorde con los aprendizajes esperados, ya sea la capacidad del alumno para la aplicación de métodos de investigación, pensamiento crítico; entre otros.



15. Bibliografía recomendada

Acevedo, V. (1999). *Geometría y Trigonometría Matemáticas con Aplicaciones 2*. México: McGraw Hill.

Aguilar, M.A., Bravo, V.F., Gallegos, R.H., Cerón, V.M., Reyes, F.R. (2009). *Matemáticas Simplificadas*. México: Pearson.

Baldor, A. (1983). *Geometría y Trigonometría*. México: Patria.

CONAMAT (2010). *Geometría y Trigonometría y Geometría Analítica*. México: Pearson Educación. Garza, B.

(2015). *Geometría y Trigonometría*. México: Pearson Educación.

Jiménez, R. (2010). *Geometría y Trigonometría*. México: Prentice Hall/Pearson.

SEMS. *Plataforma de acompañamiento docente para el campo disciplinar de Matemáticas*.

Disponible en: <http://matematicas.cosdac.sems.gob.mx>

SEMS. *Guías para el trabajo colegiado*. Disponible:

http://www.sems.gob.mx/es_mx/sems/guias_trabajo_colegiado

ITESM. (s/f). *Las Estrategias y Técnicas Didácticas en el Rediseño. Aprendizaje Colaborativo*. México: Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo Vicerrectoría Académica. Recuperado de:

http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/ac/Colaborativo.pdf

Valverde, J.; Revuelta, F. y Fernández, M. (2012). Modelos de evaluación por competencias a través de un sistema de gestión de aprendizaje. Experiencias en la formación inicial del profesorado, en *Revista Iberoamericana de Educación*, N° 60, pp. 51-62. Disponible en: www.rieoei.org/rie60a03.pdf

Anexo 1. Ejemplo de Planeación didáctica de la asignatura de Geometría y Trigonometría

Instrumento de Registro de estrategias didácticas					
Datos de Identificación					
Profesor:	Gloria Guadalupe Godoy Alvarado CETAC 03 Martha Patricia Arreola Rodríguez CBTIS 118 Rodolfo García Miranda CECYTEJ 9 Francisco Antonio Montaña Quijada CBTA 197 Dalia González Muñoz CECYTEQ 83 Abel Delino Silva CETMAR 12 Efraín Reyes Cumplido CBTIS 104			Campo disciplinar:	Matemáticas
				Asignatura:	Geometría y Trigonometría
Semestre:	Segundo	Grupo(s):		Fecha elaboración:	16/Nov/2017
		Turno:		Duración en horas:	9
INTENCIONES FORMATIVAS					
Propósito de la asignatura	<ul style="list-style-type: none"> • Que el estudiante aprenda a identificar, analizar y comprender el uso de la configuración espacial y sus relaciones; así como, signifique las fórmulas de perímetro, área y suma de ángulos internos de polígonos. • Que el estudiante aprenda a identificar, operar y representar el uso de los elementos figurales del ángulo, segmento, polígono, círculo y sus relaciones métricas. 			Ciclo escolar:	2017 - 2018
Eje disciplinar	Del tratamiento del espacio, la forma y la medida, a los pensamientos geométrico y trigonométrico.				

Componente	Contenido central	Aprendizaje esperado	Proceso o Estrategia de aprendizaje
Estructura y transformación: Elementos básicos de Geometría	Conceptos básicos del espacio y la forma: “lo geométrico”.	<ul style="list-style-type: none"> Distingue conceptos básicos de: recta, segmento, semirrecta, línea curva. Interpreta los elementos y las características de los ángulos. Mide, manual e instrumentalmente, los objetos trigonométricos y da tratamiento a las relaciones entre los elementos de un triángulo. Trabaja con diferentes sistemas de medición de los ángulos, realiza conversiones de medidas 	Aprendizaje colaborativo
Productos esperados	<ul style="list-style-type: none"> Convertir de un sistema de medición a otro, medidas angulares. Trazar y medir ángulos con instrucciones determinadas. Medir y estimar ángulos. 		

Contenido específico	<ul style="list-style-type: none"> Elementos, características y notación de los ángulos. Sistemas angulares de medición: ¿cómo realizar las conversiones de un sistema a otro?, ¿por qué existen varias formas de medir ángulos?, ¿cuáles son las razones por las cuales se hacen las conversiones?
Habilidades Socioemocionales (HSE)	<p>Dimensión: conoce</p> <p>T Habilidad: Autorregulación</p> <p>Lección: 1 y 2</p>
Competencias genéricas y atributos	<p>2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.</p> <p>2.1 Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones.</p> <p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</p> <p>4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</p> <p>4.2 Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.</p> <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo</p>
Competencias disciplinares	M6. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean

Estrategia Didáctica				
Apertura				
Aprendizajes esperados / HSE	Actividad de enseñanza	Actividad de aprendizaje	Producto esperado	Evaluación: Tipo, instrumento y ponderación
Conocimientos previos	Presenta los siguientes planteamientos al grupo y genera una lluvia de ideas. ¿Qué representa un punto? ¿Qué representa una línea? Ejemplifica ¿Qué es un segmento de línea? Ejemplifica ¿Qué es un ángulo? ¿Cómo mides un ángulo? ¿Cuál es la unidad de medida de un ángulo? Localiza en el aula los términos anteriores	Presentan ideas, conceptos y ejemplos	NA	N/A

Estrategia idáctica				
Desarrollo				
Aprendizajes esperados / HSE	Actividad de enseñanza	Actividad de aprendizaje	Producto esperado	Evaluación : Tipo, instrumento o ponderación
Distingue conceptos básicos de: recta, segmento, semirrecta, línea curva.	<p>Actividad 1: Diagnostica TRANSVERSALIDAD HORIZONTAL: Con la asignatura de TICS en el apartado de la información como recurso Identificación de conocimientos previos Uso de las TIC y trabajo colaborativo</p> <p>Detalles del viaje</p>  <p>Integra equipos de trabajo; Solicita trazar una ruta mediante una App popular de geo localización. Ejemplo: de la escuela a un lugar de interés de la comunidad.</p>	<p>Los estudiantes se organizarán para contar con mínimo un teléfono celular con servicio de internet. Empleando cualquiera de las aplicaciones de ubicación como: Google Maps, Waze, Uber, etc., Trazan el recorrido con la coordenadas que el docente les indique. Una vez obtenido el trazo de la ruta, responden la siguientes preguntas:</p> <p><i>1.- ¿cuáles de los siguientes elementos identificas: la recta, el segmento de recta, la semirrecta, la línea curva?</i></p> <p>Después que identificaron los elementos, deberán marcarlos con diferentes colores.</p> <p>Por último, cada equipo deberá exponer al grupo los resultados con la finalidad de compartir y socializar los elementos encontrados.</p>	<p>Trazar y medir ángulos con instrucciones determinadas: La Ruta (Esquema) de identificación de recta, semirrecta, línea curva.</p>	<p>Tipo: Autoevaluación- Diagnóstica</p> <p>Instrumento: Escala valorativa Anexo 2</p> <p>Ponderación: N/A</p>

Interpreta los elementos y las características de los ángulos.	Actividad 2 : Investigación Se organiza equipos de trabajo y se les solicita a los estudiantes que investiguen de tarea los conceptos de: recta, segmento de recta, semirrecta, línea curva y tipos de ángulos (agudo, recto, obtuso, colineal y perígono) y que contrasten los resultados de su investigación con su trabajo anterior identificando lo que había realizado bien y lo que realizó de manera equivocada.	Cada equipo entrega un mapa conceptual con base a lo investigado y la contrastación realizada.	Trazar y medir ángulos con instrucciones determinadas: Mapa conceptual con teoría y ejemplos de medición.	Tipo: Heteroevaluación Sumativa Instrumento: Lista de cotejo Anexo 3 Ponderación: N/A
Lección 1 Habilidades Socioemocionales: Colaboración Aplicación de la Lección 1 de Habilidades Socioemocionales de la dimensión CONOCE T, en la habilidad de Autorregulación en apego al programa de la SEMS.				
Mide, manual e instrumentalmente, los objetos trigonométricos y da tratamiento a las relaciones entre los elementos de un triángulo.	Actividad 3: Investigación De manera aleatoria el docente solicita a los estudiantes exponer su mapa conceptual resultado de la investigación.	Con base en la información recopilada y socializada por los compañeros verifican si la identificación previa en el croquis es correcta. En el mismo croquis los estudiantes ubican todos los ángulos posibles, determinan su medida y los clasifican con base en la misma.	Trazar y medir ángulos con instrucciones determinadas: Intercambio de ideas.	Tipo de evaluación: Coevaluación Formativa Instrumento
	Actividad 4: Desarrollo de ejercicios Previo a la clase el docente solicita que en equipos investiguen los diferentes sistemas de medida de ángulos y las unidades de medida para cada uno de estos y presentar la información al resto del grupo. Solicita a cada estudiante llevar un círculo de papel de cualquier medida. Se indica que con un cordón con elasticidad mínima tomen la medida del radio y la posicionen a lo largo de la circunferencia, marcando la medida a lo largo de la circunferencia.	Desarrolla el ejercicio de medir cuantas veces cabe un radio dentro de una circunferencia y reflexiona en diferentes circunferencias: ¿Cuántas veces pudieron posicionar el radio? ¿Existen una dependencia directa del tamaño de la circunferencia con el radio?	Trazar y medir ángulos con instrucciones determinadas: Resuelven ejercicios asignados por el profesor donde transformen del sistema de medida sexagesimal, al circular y viceversa.	Tipo de evaluación: Coevaluación Formativa Instrumento

	<p>Explicar que cada porción del círculo construida a partir de los radios se llama radián.</p> <p>Orienta a los alumnos para establecer la relación encontrada:</p> $360^\circ = 6.28 \text{ rad} = 2\pi \text{ rad}$			
--	--	--	--	--

Estrategia didáctica				
Cierre				
Aprendizajes esperados / HSE	Actividad de enseñanza	Actividad de aprendizaje	Producto esperado	Evaluación: Tipo, instrumento y ponderación
Lección 2 Habilidades Socioemocionales: Colaboración Aplicación de la Lección 1 de Habilidades Socioemocionales de la dimensión CONOCE T, en la habilidad de Autorregulación en apego al programa de la SEMS.				
Trabaja con diferentes sistemas de medición de los ángulos, realiza conversiones de medidas.	<p>Actividad 5: Conversión entre sistemas de medida angular</p> <p>El profesor da la instrucción: En forma individual completar una tabla de valores que presentan medidas angulares en los sistemas sexagesimal, centesimal y circular.</p> <p>El profesor indica que entre pares comparen los valores obtenidos.</p> <p>El profesor realiza una retroalimentación a fin de disipar dudas y corrigen su tabla.</p>	<p>Construye una tabla de valores angulares en los diferentes sistemas de medición.</p> <p>En pares comparan su tabla de valores construida e identifican diferencias.</p> <p>El alumno corrige la tabla en caso de que sea pertinente.</p>	<p>Trazar y medir ángulos con instrucciones determinadas:</p> <p>Tabla de valores angulares.</p>	<p>Tipo de evaluación:</p> <p>Coevaluación</p> <p>Formativa</p> <p>Instrumento de evaluación:</p> <p>Lista de cotejo.</p> <p>Anexo 5</p> <p>Ponderación:</p> <p>N/A</p>

Estrategia Didáctica	
Reforzamiento	
Actividad	Evidencia de aprendizaje esperado
Medir ángulos de vitrales, pisos, construcción en proceso con figuras geométricas, identificando los diferentes tipos de ángulos, medidas y su transformación a diferentes sistemas de medición.	Tabla que contenga los diferentes tipos de ángulos encontrados, sus medidas y transformaciones en otros sistemas.

Recursos		
Equipo	Materiales	Fuentes de información
1. Equipo de cómputo con conexión a internet 2. Calculadora 3. Celular con conexión a internet	4. Círculo de cartulina, cartón 5. Cordel 6. Plumón 7. Colores 8. Hojas blancas 9. Regla	Cuéllar, J.A. (2005). <i>Geometría y Trigonometría</i> . México: McGraw Hill/Interamericana. Aguilar, M. et al. (2009). <i>Matemáticas Simplificadas</i> . México: Pearson.

Validación			
Elabora:	Recibe:	Avala:	Vo. Bo.
<i>Docente</i>	<i>Jefe de Servicio Docentes</i>	<i>Presidente de Academia</i>	<i>Subdirector Académico</i>

Instrumentos de Evaluación

Escala de valoración

Institución					
Profesor		Asignatura			
Tema		Parcial			
Producto				Calificación	
Integrantes del equipo:	1.				
	2.				
Indicador	A	B	C	D	E
	Muy Alta (20%)	Alta (18%)	Buena (15%)	Deficiente (12%)	No Lo Logró (10%)
Sigue instrucciones y procedimientos					
Explica de manera clara y precisa					
Identifica claramente los elementos solicitados					
Trabaja de forma ordenada y limpia					
Participa en actividades grupales					
Lidera el grupo					
TOTAL					
OBSERVACIONES:					

Lista de cotejo para Mapa Conceptual

Institución				
Profesor		Asignatura		
Tema		Parcial		
Producto			Calificación	
Integrantes del equipo:	1.			
	2.			
Criterio de evaluación		Criterio		Total
		Sí (1)	No (0)	
Aborda los elementos contenidos en el texto de manera gráfica y correlacionada con base en el material revisado.				
La redacción es clara, las ideas generan impacto en el lector, son coherentes. El vocabulario empleado es extenso, fluido y aplicado con pertinencia.				
Las referencias se utilizan adecuadamente y dan sustento al discurso, además se enriquecieron con material adicional, relacionado con el tema.				
Los conceptos fueron identificados en el texto y están ubicados jerárquicamente en el mapa, además de que se establecen relaciones entre ellos a partir de palabras que no son conceptos, lo que facilita la identificación de las relaciones.				
Utiliza correctamente la simbología: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ideas o conceptos 2. Conectores 3. Flechas (se pueden utilizar para acentuar la direccionalidad de las elaciones) 				
OBSERVACIONES:				

Lista de cotejo Resolución de ejercicios

Geometría y Trigonometría	
Datos de identificación	
Nombre del alumno	
Aprendizaje esperado	
Producto	Ejercicios resueltos (Portafolio de Evidencias)
Competencias genéricas:	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
Competencias disciplinares:	M6. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.

Indicadores de desempeño	Cumple		Observaciones			
	Sí (1)	No (0)				
Identifica el sistema correspondiente a la transformación de medida de ángulos						
Maneja la simbología matemática de acuerdo al sistema.						
Presenta una secuencia lógica en los procedimientos para llegar a la solución						
Aplica fórmulas, despejes y símbolos correctamente						
Registra la medida correcta a la transformación solicitada.						
Total de puntos						
Escala de avance de la competencia	100%	80%	60%	40%	20%	0%
Puntos	5	4	3	2	1	0

Lista de Cotejo

Institución			
Profesor		Asignatura	
Tema		Parcial	
Producto			Calificación
Integrantes del equipo:	1.		
	2.		
	3.		
INDICADOR	CUMPLE	NO CUMPLE	TOTAL
Sigue instrucciones y procedimientos			
Aplica procedimientos aritméticos			
La tabla contiene los elementos solicitados			
Trabaja de forma ordenada y limpia			
Participa en actividades grupales			
Lidera el grupo			
TOTAL			
OBSERVACIONES:			

Guía de observación de práctica de campo

Institución					
Profesor		Asignatura			
Tema		Parcial			
Producto				Calificación	
Integrantes del equipo:	1.				
	2.				
Criterio de observación	Excelente	Buen o	Regular	Insuficiente	Total
Recolección de datos					
Trabajo en equipo					
Participación en todas las actividades					
Disciplina					
Realización en tiempo y forma del trabajo					
Total					
OBSERVACIONES:					

Rúbrica de Ejercicios

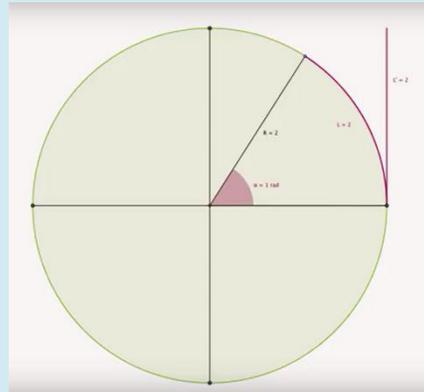
Institución			
Profesor		Asignatura	
Tema		Parcial	
Producto			
Nombre del alumno		Calificación	

CATEGORÍA	4	3	2	1	PUNTAJE
Errores Matemáticos	90-100% de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos.	Casi todos (85- 89%) los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos.	La mayor parte (75- 85%) de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos.	Más del 75% de los pasos y soluciones tienen errores matemáticos.	
Orden y Organización	El trabajo es presentado de una manera ordenada, clara y organizada que es fácil de leer.	El trabajo es presentado de una manera ordenada y organizada que es, por lo general, fácil de leer.	El trabajo es presentado en una manera organizada, pero puede ser difícil de leer.	El trabajo se ve descuidado y desorganizado. Es difícil saber qué información está relacionada.	
Explicación	La explicación es detallada y clara.	La explicación es clara.	La explicación es un poco difícil de entender, pero incluye componentes críticos.	La explicación es difícil de entender y tiene varios componentes ausentes o no fue incluida.	
				TOTAL	
OBSERVACIONES:					

Anexo 2. Ejemplo de Planeación didáctica de la asignatura de Geometría y Trigonometría, Centros de Bachillerato Tecnológico Estado de Mexico.

DATOS DE IDENTIFICACIÓN				
INSTITUCIÓN				
Nombre del plantel:				
Clave del centro de trabajo:		Nombre del Docente:		
Asignatura: GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA		Semestre: Segundo	Carrera:	Periodo de aplicación:
Submódulo:				Duración en horas: 4
				Ciclo escolar:2018-2019
ELEMENTOS PARA LA FORMACIÓN				
EJE: Del tratamiento del espacio, la forma y la medida, a los pensamientos geométrico y trigonométrico.	COMPONENTE: Estructura y transformación: Elementos básicos de Geometría	CONTENIDO CENTRAL: Conceptos fundamentales del espacio y la forma, “lo geométrico”.		
CONTENIDO ESPECÍFICO: Sistemas angulares de medición: ¿cómo realizar las conversiones de un sistema a otro?, ¿por qué existen varias formas de medir ángulos?, ¿cuáles son las razones por las cuales se hacen las conversiones?		COMPETENCIAS GENÉRICAS ESTABLECIDAS EN EL PROGRAMA Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.		
APRENDIZAJE ESPERADO: Trabaja con diferentes sistemas de medición de los ángulos, realiza conversiones de medidas.				
PRODUCTO ESPERADO: Convertir de un sistema de medición a otro, medidas angulares.				
UNIDAD TEMÁTICA: Conceptos fundamentales del espacio y la forma, “lo geométrico”.				
SITUACIÓN DIDÁCTICA: Conversión de unidades angulares				

1. Los estudiantes deben trazar un círculo de 5 cm de radio, en una hoja de papel.
2. Cortar un estambre de 5 cm de longitud.
3. Se solicita
 - a) Con ayuda del transportador aproximar ángulo en los lugares donde el radio es igual al arco.



4. Completar la siguiente tabla.

Veces	Valor del ángulo
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

5. Ubicar la longitud del arco en los siguientes valores:

Valor del ángulo	Equivalencia (veces)
90	
180	
270	
360	

6. Se solicita que realicen un círculo con otro radio y que a partir de él completen nuevamente las tablas.

Radio del círculo: _____

Longitud del estambre: _____

A. Completa la siguiente tabla colocando el estambre alrededor del círculo

Veces	Valor del ángulo
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

B. Ubicar la longitud del arco en los siguientes valores:

Valor del ángulo	Equivalencia (veces)
90	
180	
270	
360	

7. Reunidos en equipos respondan a los siguientes cuestionamientos.

A. ¿Cuál es la relación que encuentras con lo anterior?

B. ¿Cómo se le llama a la unidad que resultado de las aproximaciones anteriores?

C. Con lo anterior puedes establecer que una circunferencia es igual a:

D. Por lo tanto y recordando la unidad de medida de ángulos, puedes establecer que 360° es igual a:

8. Una vez estipulada la igualdad entre grados y radianes los estudiantes completan la siguiente tabla.

Grados	Radianes
0°	
0°	

9. Los estudiantes comentan en equipo la forma en la que obtuvieron sus resultados y los comparan con otros equipos para determinar un método para realizar conversión de unidades angulares, mediante un mapa conceptual.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO: En trabajo de equipo, establece organización, socializa comentarios, y establece acuerdos. *Identifica los conceptos fundamentales de trigonometría.	EVIDENCIAS			EVALUACIÓN Rubrica de Situación Rubrica de conversión de unidades. Lista de cotejo
	CONOCIMIENTO Unidades de medida de ángulos. Sistema cíclico, sistema sexagesimal Radian Equivalencia entre sistemas Conversión de Unidades.	DESEMPEÑO Aplican los diferentes conceptos en la toma de decisiones en situaciones contextuales.	SUBPRODUCTOS Círculos con radios distintos. Concepto de Radian Mapa conceptual PRODUCTO Convertir de un sistema de medición a otro, medidas angulares.	
METODOLOGÍA Aprendizaje basado en problemas		MATERIAL DIDÁCTICO Cartulina, estambre, Juego geométrico, lápices de colores.		

ELEMENTOS PARA LOGRAR LA COMPETENCIA		
<p>CONOCIMIENTOS Declarativos: Ángulo, sistema sexagesimal, sistema cíclico, Radián. Procedimentales: Identifica los diferentes sistemas de medida de ángulos, a través del concepto de radian. Realiza conversión de unidades angulares.</p> <p>Actitudinales: Atender instrucciones trabajo en equipo, orden y organización.</p>	<p>HABILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para vincular conocimientos a situaciones reales • Habilidad para aplicar conocimientos nuevos en el contexto. • Habilidades analíticas. • Habilidades sociales. • Habilidad para optimización del tiempo 	<p>ACTITUDES Y VALORES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respeto a la diversidad • Igualdad • Tolerancia
<p>TÉCNICAS Trabajo en equipo. TICs</p>	<p>CAMPO DE APLICACIÓN Física Tecnología</p>	
<p>REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS González, R. (2011). <i>Sesiones de Trigonometría</i> 1a ed. México: EM2YLC, p.181.</p>	<p>FUENTES ELECTRÓNICAS https://www.youtube.com/watch?v=H2E-xYIdOP8&t=187s https://www.youtube.com/watch?v=lpCYh33U18I https://www.youtube.com/watch?v=OsVjELdd6Ag https://www.youtube.com/watch?v=-nz4EpEWhzw http://www.objetos.unam.mx/matematicas/leccionesMatematicas/02/2_174/ https://vitalat.com/conversion-de-radianes-a-grad/</p>	

Atentamente

Revisó

Vo. Bo.

Docente frente a grupo

Subdirector Escolar

Director Escolar

Anexo 3 Rúbrica para evaluar la situación.

Institución							
Profesor							
Asignatura		Grupo					
Integrantes del equipo		1.					
		2.					
		3.					
						Evaluación	
Criterio	Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	Auto	Co	Doce nte
Uso de preguntas guía	El estudiante siguió consistentemente las instrucciones durante la lección y solamente usó las preguntas guía según se indicó.	El estudiante siguió consistentemente las instrucciones durante la mayor parte de la lección y utilizó las preguntas según se le indicó.	Las preguntas guía distraen al estudiante, pero cuando se le indica los utiliza adecuadamente.	Las preguntas guía distraen al estudiante y éste no los utiliza adecuadamente para la situación matemática.			
Terminología Matemática y notación.	La terminología y notación correctas fueron siempre usadas haciendo fácil de entender lo que fue hecho.	La terminología y notación correctas fueron, por lo general, usadas haciendo fácil de entender lo que fue hecho.	La terminología y notación correctas fueron usadas, pero algunas veces no es fácil entender lo que fue hecho.	Hay poco uso o mucho uso inapropiado de la terminología y la notación.			
Comprobación	El trabajo ha sido comprobado por dos o más compañeros de clase y todas las rectificaciones apropiadas fueron hechos.	El trabajo ha sido comprobado por un compañero de clase y todas las rectificaciones apropiadas fueron hechas.	El trabajo ha sido comprobado por un compañero de clase, pero algunas rectificaciones no fueron hechas.	El trabajo no fue comprobado por compañeros de clase o no hubo rectificaciones.			
Estimación sin instrumento	Estima el número de veces que el estambre cubre el perímetro del círculo, con el mínimo error.	Estima el número de veces que el estambre cubre el perímetro del círculo, con un error y este es grande comparado con el valor real.	El estudiante no es capaz de estimar el número de veces que el estambre cubre el perímetro del círculo, ya que el error es superior a 2 veces.	El estudiante no logra determinar el número de veces que el estambre cubre el perímetro del círculo. El error es grande.			
Aplicación	EL estudiante es capaz de reproducir la situación inicial con una circunferencia mayor, y los resultados que encuentra tienen menor error del valor real.	EL estudiante es capaz de reproducir la situación inicial con una circunferencia mayor, pero los resultados que encuentra tienen error superior al valor real.	El estudiante muestra dificultades para reproducir la situación inicial con una circunferencia mayor, ya que el error es mucho mayor al de la situación inicial.	El estudiante no fue capaz de reproducir la situación inicial con una circunferencia mayor, por lo que los resultados que encontró presentan mayor error o los dejó en blanco.			

Anexo 4 Rubrica para evaluar interpretación matemática de la secuencia didáctica.

Institución							
Profesor							
Asignatura		Grupo					
Integrantes del equipo		1.					
		2.					
		3.					
					Evaluación		
Criterio	Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	Auto	Co	Doce nte
Uso de preguntas guía	El estudiante siguió consistentemente las instrucciones durante la lección y solamente usó las preguntas guía según se indicó.	El estudiante siguió consistentemente las instrucciones durante la mayor parte de la lección y utilizó las preguntas según se le indicó.	Las preguntas guía distraen al estudiante, pero cuando se le indica los utiliza adecuadamente.	Las preguntas guía distraen al estudiante y éste no los utiliza adecuadamente para la situación matemática.			
Identificación de conceptos	El estudiante Identifica gráficos, expresiones y representaciones matemáticas con seguridad.	Identifica gráficos y expresiones matemáticas.	Identifica solo gráficos matemáticos.	Necesita ayuda para identificar gráficos matemáticos.			
Interpretación de la Terminología Matemática y notación.	Interpreta datos, teoremas, gráficos y expresiones simbólicas con precisión.	Logra interpretar solo dos de los elementos dados.	Interpreta uno de los elementos dados.	Necesita ayuda interpretar ningún elemento dado.			
Expresión	Expresa ideas matemáticas de forma oral, escrita o mediante gráficos con coherencia y claridad.	Expresa ideas matemáticas de forma oral y escrita.	Expresa ideas matemáticas sólo de forma oral.	Necesita ayuda expresar ideas matemáticas.			
Argumentación	Argumenta los enunciados, teoremas y estrategias al expresarse matemáticamente.	Explica con detalle los enunciados y teoremas al expresarse matemáticamente.	Comienza a explicar los enunciados al expresarse matemáticamente.	Le cuesta argumentar los enunciados, teoremas y estrategias al expresarse matemáticamente.			

Anexo 5 Lista de Cotejo para la evaluación de la Resolución de Situaciones Problemáticas

Institución								
Profesor								
Asignatura		Grupo						
Integrantes del equipo	1.							
	2.							
	3.							
			Evaluación					
INDICADORES			Auto evaluación		Co evaluación		Docente evaluación	
			Si	No	Si	No	Si	No
Identifica la situación planteada.								
Identifica la falta o sobra de datos en la situación problemática.								
Interpreta la información planteada en el problema.								
Encuentra diversos procedimientos al resolver un problema.								
Encuentra diversos procedimientos al resolver un problema.								
Expresa información matemática a partir de la situación problemática.								
Utiliza distintas técnicas matemáticas.								
Comunica los procedimientos por los cuales llegó al resultado.								
Argumenta sus resultados.								
Plantea otras situaciones a partir de la situación planteada.								

Anexo 6 Rúbrica para Mapa conceptual

Institución							
Profesor							
Asignatura		Grupo					
Integrantes del equipo		1.					
		2.					
		3.					
					Evaluación		
Criterio	Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	Auto	Co	Docen te
Concepto principal	El concepto principal es adecuado y pertinente con el tema.	El concepto principal es relevante dentro del tema pero no presenta pregunta de enfoque.	El concepto principal pertenece al tema, pero no se fundamental ni responde a la pregunta de enfoque.	El concepto principal no tiene relación con el tema principal.			
Conceptos subordinados	Incluye todos los conceptos importantes que representa la información principal del tema.	Incluye la mayoría de los conceptos importantes que representan la información principal del tema.	Faltan la mayoría de los conceptos importantes que representan la información principal del tema. Repite algún concepto.	NO incluyó los conceptos más significativos Repitió varios conceptos y/o aparecen varios conceptos ajenos o irrelevantes. PALABRAS			
Palabras enlace y proposiciones	Las proposiciones representan la información principal.	Algunas de las proposiciones son invalidadas o no representan la información principal del tema.	Solo algunas de las proposiciones son válidas de acuerdo al tema Repite algún concepto.	Presenta proposiciones inválidas de acuerdo al tema, con enlaces que describen una relación inexistente, afirmaciones falsas. Presenta afirmaciones vagas y/o aparecen varios conceptos ajenos o irrelevantes.			
Estructura	Presenta una estructura jerárquica completa y equilibrada, con una organización clara y de fácil interpretación.	Presenta una estructura jerárquica pero no clara.	El mapa esta desordenado, no son claras las relaciones.	No presenta una jerarquía de acuerdo al tema Utiliza muchas oraciones largas, o presenta una estructura ilegible, desorganizada, caótica o difícil de interpretar.			
Actitud hacia el trabajo	El estudiante fué un participante activo, escuchando las sugerencias de sus compañeros y trabajando cooperativamente durante toda la actividad.	El estudiante fue un participante activo, pero tuvo dificultad al escuchar las sugerencias de los otros compañeros y al trabajar cooperativamente durante la actividad.	El estudiante trabajó con su(s) compañero(s), pero necesito motivación para mantenerse activo.	El estudiante no pudo trabajar efectivamente con su compañero/a.			