



Universidad Nacional Autónoma de México
Maestría en Docencia para la Educación Media Superior
Matemáticas

**Desarrollo de habilidades de razonamiento
matemático usando GeoGebra**

T e s i s

**Que para optar por el grado de Maestría en Docencia para la
Educación Media Superior**

Presenta

Israel Morales Reyes

Tutor Principal

Dr. Víctor Manuel Ulloa Arellano

FES Acatlán

Tutor 2

Mtra. Adriana Dávila Santos

FES Acatlán

Tutor 3

Mtra. Luz Arely Carrillo Olivera

Facultad de Ciencias

**Facultad de Estudios Superiores Acatlán
Ciudad Universitaria, CD. MX, enero 2024**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Este proyecto culminado es muestra del apoyo brindado por personalidades que creyeron y estimularon mi formación en la docencia:

A Dios, por darme salud y sabiduría para cumplir esta meta profesional.

A mi esposa Raquelita, por el apoyo incondicional, mi ayuda idónea en este proyecto y por la comprensión manifestada.

A mis hijos Ian Amir y Amy Rachel, por ser mis mayores motivaciones, por cederme el tiempo de convivencia familiar en el período de realización del proyecto.

A mi padre †, por ser un hombre visionario que confió en mí y aunque no está para celebrar los logros, lo llevo en mi corazón.

A mi madre, por ser tan comprensiva en el tiempo que duró este postgrado.

A mis hermanos y hermana por la ayuda brindada en todo momento.

Mi agradecimiento especial a:

- Dr. Víctor Manuel Ulloa por aceptar el desafío de guiarme en este proyecto de grado de inicio a fin.
- A la Mtra. Adriana Dávila por todo el profesionalismo en el saber matemático que favoreció el avance de cada capítulo de este proyecto.
- A la Mtra. Luz Arely Carrillo Olivera por su gran disposición y apoyo, una pieza fundamental para la culminación de este proyecto.

RESUMEN

En este trabajo de investigación se presentan los resultados que ofrece una herramienta didáctica denominada GeoGebra que se utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en los temas de Geometría y Trigonometría para alumnos de telebachillerato que mostraron deficiencias en su aprendizaje. El objetivo general es presentar los resultados de las competencias adquiridas en Matemáticas II en alumnos del segundo semestre de educación telebachillerato pertenecientes a diversas localidades rurales del estado de Veracruz para el periodo 2020-2021, a partir del uso de esta herramienta didáctica digital. El estudio está delimitado en tiempo y espacio para los alumnos con deficiencias en la obtención de competencias en Matemáticas II. Los resultados muestran un cambio positivo, mostrando que el diagnóstico previo era de 33% de alumnos aprobados, contra un 91% de aprobados, después de utilizar la herramienta didáctica GeoGebra.

Palabras claves: Matemáticas, herramienta didáctica, evaluación, tecnología de información, GeoGebra.

Contenido

INTRODUCCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
1.1 Importancia de estudio	7
1.2 Planteamiento del problema.....	7
1.3 Alcance y limitaciones del estudio	9
1.4 Justificación	10
1.5 Hipótesis	11
1.6 Variables de estudio.....	11
1.7 Objetivo general	11
1.8 Objetivos específicos.....	12
1.9 Métodos y técnicas de la investigación	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	15
2.1 Las matemáticas	15
2.2 Modelos de enseñanza	17
2.3 Enseñanza de matemáticas.....	21
2.4 Tecnología de información para la educación.....	23
2.5 GeoGebra, herramienta didáctica para la enseñanza de las matemáticas	27
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	33
3.1 Diseño y tipo de investigación.....	33
3.2 Alcance de la investigación.....	35

3.3 Población y muestra	35
3.4 Fuentes de información	38
3.5 Procedimiento metodológico de la investigación y evidencias	39
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS	46
4.1 Recursos humanos, materiales y financieros	46
4.2 Recopilación de datos	46
4.2.1 Secuencia didáctica	49
4.2.2 Criterios de evaluación	63
4.2.3 Exploración diagnóstica	65
4.3 Resultados del diagnóstico realizado en 2019-2020	66
4.3.2 Resultados de la utilización de GeoGebra	68
4.3.3 Resultados por tema	70
4.3.4 Resultados de coevaluación, autoevaluación, evaluación formativa, sumativa y final	82
CONCLUSIONES	88
Referencias	98
ANEXOS	103

Introducción

A lo largo de la historia de la humanidad la interacción entre la educación y la tecnología, se ha ido incrementando de menor a mayor, pero siempre de la mano del apoyo del docente, teniendo en cuenta que la educación tiene como base el desarrollar e incentivar las habilidades y conocimientos básicos que lleguen a forjar individuos productivos, reflexivos que sean capaces de proponer y dar soluciones a las diversas problemáticas en el área educativa; permitiendo así el conocimiento de los alumnos se siga incrementando de manera gradual y permanentemente.

La tecnología aplicada a la educación tiene una fuerte influencia positiva sobre la enseñanza – aprendizaje, ya que su uso aplicado de manera razonable y eficaz puede llevarnos a reforzar un mayor aprendizaje de manera positiva, logrando con esto elevar un gran rendimiento académico del alumno.

En la actualidad existen diversos recursos, herramientas y dispositivos electrónicos con entornos de aprendizaje modificados, todos basados en el enfoque de una mejor educación.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Importancia de estudio

El presente proyecto, radica su importancia en la fundamentación de buscar, implementar mejores herramientas didácticas dentro del área de la tecnología para lograr satisfacer y dar solución a los diversos problemas de rendimiento académico que puede presentar la población educativa. Cabe reconocer que el proceso educativo puede llegar a ser largo y formativo, pero a su vez es dinámico y personal.

En el trinomio, maestro – alumno – escuela; tu personal docente tiene como su principal herramienta didáctica los diversos programas (plataformas, aplicaciones) para reforzar sus conocimientos de una manera practica y activa.

Todo aprendizaje tiene como objetivo lograr el conocimiento de manera ordenada, sistemática y actualizada.

La importancia de esta investigación radicara en la comprobación del logro, adquisición y facilidad de conocimiento del educando, usando la herramienta propuesta que lleva como nombre; el cual es un instrumento que introduce al estudiante en el mundo de las matemáticas, logrando con esto que su aprendizaje sea activo, lineal y continuo.

En este sentido, la conjugación de este binomio consiste en comprobar que las herramientas didácticas pueden llegar a satisfacer las necesidades de mejorar la calidad del rendimiento académico.

1.2 Planteamiento del problema

Se ha detectado que si un alumno no logra comprender los contenidos de aprendizaje manejados dentro del aula es necesario dar un refuerzo práctico por parte del docente, por lo tanto, este debe siempre acompañar al alumno y guiarlo de manera directa durante todo el proceso, como estando siempre consiente del uso de las mejores técnicas y estrategias didácticas para poder obtener los mejores resultados.

En la práctica, un gran número de docentes estiman poco productivos sus esfuerzos, situación que debe cambiar para beneficio de todos los involucrados. Los resultados de Prueba Planea Diagnóstica 2017 Español y Matemáticas a nivel nacional han señalado que los estudiantes tienen un aprovechamiento bajo. Respecto a matemáticas, los alumnos de todos los niveles educativos no comprenden los conceptos básicos, no tienen las habilidades para solucionar problemas numéricos de mediana complejidad, y sus conocimientos se relacionan con la memorización de procedimientos y menos con un pensamiento crítico. (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE], 2017)

De manera particular, en Veracruz con datos de 1034 localidades, para el periodo 2019-2020, en la asignatura de Matemáticas II en telebachillerato, con presencia de marginación y pobreza, el nivel de logro de los alumnos oscila entre el 0 y el 50%, en grupos de 4 a 78 alumnos (SEP, 2023). Estos datos revelan un rendimiento muy bajo en matemáticas, que debe ser atendido de manera urgente, involucrando a alumnos y docentes en mejores estrategias de aprendizaje y enseñanza.

Conforme el Instituto Nacional de Evaluación de la Educación (INEE), en el nivel bachillerato se indica que más de la mitad de estudiantes se ubican en los niveles I y II de aprovechamiento. Dichos niveles muestran un conocimiento insuficiente y elemental, lo que condiciona al alumno en su trayecto escolar. Los niveles señalados son (INEE, 2017):

- ✓ Nivel I: Tienen un conocimiento insuficiente de los aprendizajes clave incluidos en los referentes curriculares. Esto refleja mayores dificultades para continuar con su trayectoria académica.
- ✓ Nivel II: Tienen un conocimiento elemental de los aprendizajes clave incluidos en los referentes curriculares.

Bajo dichos niveles, como un parámetro de aprovechamiento, se reconoce la complejidad que experimentan los estudiantes en sus asignaturas, especialmente en matemáticas. La complejidad se deriva de la falta de comprensión de términos y un mínimo de razonamiento, agravándose con la amplia extensión de los contenidos, que limitan al alumno para que profundice en el desarrollo de las competencias requeridas. Adicionalmente, el alumno desconoce la existencia de herramientas didácticas digitales, tales como el GeoGebra, que le permiten incrementar su aprendizaje bajo el uso de la tecnología de la información.

Para atender lo anterior y lograr un impacto favorable en los estudiantes de telebachillerato en el estado de Veracruz y sus comunidades, este documento se enfoca en el aprendizaje de matemáticas y el uso de una herramienta didáctica digital denominada GeoGebra.

Con ello, cabe preguntarse ¿Cómo lograr mejorar el rendimiento académico de alumnos de telebachillerato en la asignatura de Matemáticas II con el uso y la aplicación de GeoGebra como herramienta didáctica digital?

1.3 Alcance y limitaciones del estudio

El alcance de este estudio corresponde a mostrar los resultados del rendimiento escolar en la asignatura de Matemáticas II para jóvenes que cursan la educación de telebachillerato en Veracruz. Igualmente, su logro corresponderá a la relación de dichos resultados con el uso y aplicación de una herramienta didáctica digital determinada.

Dicho instrumento es utilizado para apoyar el proceso de enseñanza - aprendizaje en la asignatura de matemáticas. De manera particular, el alcance

implica el uso de la herramienta didáctica aplicada llamada GeoGebra, en la asignatura de Matemáticas II y enfocada a los temas de Geometría y Trigonometría para alumnos de telebachillerato.

Criterios de inclusión

La limitante poblacional corresponde a alumnos del segundo semestre de educación del telebachillerato pertenecientes a diversas localidades rurales de Veracruz. El cual corresponde a alumnos de telebachillerato que han cursado el año escolar 2020-2021.

Criterios de exclusión

Se excluirá a todo aquel alumno que pertenezca o su bachillerato este en las zonas urbanas del estado de Veracruz, como también de bachilleratos generales o técnicos que estén bajo el sistema escolarizado.

Criterios de eliminación

Serán todos aquellos alumnos que estén cursando otro semestre que no esté comprendido dentro de la inclusión poblacional del telebachillerato de las zonas rurales de Veracruz, dentro del ciclo escolar 2020 – 2021.

1.4 Justificación

El desarrollo de este proyecto de investigación implica la consideración del proceso educativo apoyado por una herramienta tecnológica, se justifica en la medida de atender una problemática social que aqueja a una comunidad en donde la marginación y la pobreza limitan el acceso a información y medios electrónicos que permiten avanzar en sus necesidades de aprendizaje.

De ello, académicamente se justifica este proyecto a fin de mostrar a través de la muestra poblacional de los alumnos del telebachillerato que existen tecnologías de comunicación orientada a la educación. Así, es posible conocerlas, entenderlas, utilizarlas y aprender a través de ellas. Muchas de estas herramientas tecnológicas educativas son amigables, flexibles, escalables y ofrecen en su diseño una amplitud de funcionalidades para explotar sus beneficios.

Adicionalmente, este documento, desde un punto de vista estrictamente educativo, se justifica en términos de buscar, emprender, implementar y evaluar estrategias novedosas para problemas reales, urgentes y que están directamente relacionados con los alumnos. En la medida en que los docentes, las autoridades educativas y aquellos que intervienen en el proceso educativo, tengan la voluntad de probar nuevos caminos para mejorar la enseñanza, en ese momento se estará orientando la educación hacia el alumno y a hacia su aprendizaje, como centro de la educación.

1.5 Hipótesis

- ✓ El uso de GeoGebra, como herramienta didáctica digital en alumnos de telebachillerato, incrementa las competencias de los alumnos en los temas de Geometría y Trigonometría.

1.6 Variables de estudio

Las variables de estudio son:

- ✓ Variable dependiente: Conocerá los conocimientos en el área de Matemáticas II de telebachillerato.
- ✓ Variable independiente: Aplicará la herramienta didáctica digital GeoGebra.

1.7 Objetivo general

Comprobará los resultados de las competencias adquiridas en Matemáticas II en alumnos del segundo semestre de educación telebachillerato pertenecientes a

diversas localidades rurales del estado de Veracruz para el periodo 2020-2021, a partir del uso de la herramienta didáctica digital llamada GeoGebra.

1.8 Objetivos específicos

- ✓ Indicará los modelos de enseñanza para la aplicación de los contenidos de matemáticas.
- ✓ Demostrará la importancia del uso de la tecnología de la información para la enseñanza de matemáticas.
- ✓ Definirá los diferentes tipos de evaluación (coevaluación entre los alumnos, autoevaluación, evaluación formativa, evaluación sumativa y evaluación final) de un grupo de alumnos de telebachillerato.

1.9 Métodos y técnicas de la investigación

Este proyecto de investigación está basado en una investigación de campo con enfoque cualitativo. Teniendo como base el Pre- test, desarrollo y post – test. Bajo este enfoque la investigación busca comprender y profundizar el fenómeno, explorándolo desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Siendo cualitativo, tiene una naturaleza inductiva, donde es posible encontrar vinculaciones no previstas inicialmente entre las variables que están dentro del pre-test (Hernández, et al.,2014). Las variables principales que intervienen en este proyecto están comprendidas dentro del desarrollo – test que serán las competencias matemáticas adquiridas y el uso de una herramienta digital llamada GeoGebra.

Igualmente, se considera cualitativo dado que según (Hernández, et al., 2014), la investigación implica el uso de ambientes naturales de los participantes, las variables no son controladas ni manipuladas, los significados serán extraídos de

los participantes y los datos no se reducen a valores numéricos, que quedaran comprendidos en el post – test y sus resultados.

De igual forma, la investigación cualitativa implica el uso estudiado y la recopilación de una variedad de materiales empíricos tales como: estudio de caso, experiencias personales, historia de vida, entrevistas, junto con textos observacionales, históricos, interaccionales y visuales que describen momentos y significados rutinarios y problemáticos en la vida de las personas. La forma cualitativa implica un énfasis en las cualidades de las entidades y en los procesos y significados que no se miden experimentalmente en términos de cantidad o frecuencia (Denzin & Lincoln, 2012).

En un enfoque cualitativo el investigador aporta sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones; además que, todas las perspectivas son estimadas (Trujillo, Naranjo, Lomas, & Merlo, 2019).

Por otra parte, la investigación cualitativa no parte de supuestos verificables o hipótesis, ni de variables medibles cuantitativamente, ya que analiza información de carácter subjetiva que no es posible detectar a través de los sentidos y la inducción, pues esto involucra afecto, valores culturales y motivaciones (Corona, 2018).

De ello, el sujeto de estudio o participantes se encuentran en su ambiente natural y son los alumnos de segundo año de telebachillerato cursando la asignatura de Matemáticas II, concretamente en los temas de Geometría y Trigonometría, usando GeoGebra.

El docente a cargo de la investigación y responsable del grupo de alumnos previamente realizó un diagnóstico (pre- test) tomando de referencia su desempeño académico en matemáticas, (desarrollo – test) realizando una evaluación sobre su desempeño académico, para observar los avances en los niveles de desempeño a partir de los instrumentos evaluativos que se utilizaron para generar calificaciones finales oficiales para el periodo 2019-2020.

Ya en el periodo escolar de 2020-2021, los educandos del segundo año de telebachillerato comenzaron a utilizar una herramienta didáctica digital llamada GeoGebra, abarcando los temas relativos a Geometría y Trigonometría, como tratamiento de dicha herramienta.

Posterior a las actividades educativas, se realizó como (post - test) la coevaluación entre los alumnos, la autoevaluación y heteroevaluación; la evaluación formativa, la evaluación sumativa y la evaluación final. Cabe destacar que en la evaluación formativa se considerando instrumentos como: lista de cotejo, guía de observación, escala estimativa y rúbrica durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Las investigaciones no pueden detenerse, siempre debemos estudiar cómo el entendimiento de un nuevo conocimiento abre la mente a nuevas posibilidades".
Jean Piaget

2.1 Las matemáticas

El estudio profundo de las matemáticas y establecimiento de teoremas, principios, postulados, definiciones, elementos, y un sin fin de aportaciones que datan de antes de la era de Cristo permanecen vigentes y son la base del conocimiento matemático. Dentro de ese conocimiento, el desarrollo de las máquinas está ligado al desarrollo de la ciencia matemática (Barzanallana, 2013).

En la antigüedad, con uso del ábaco, el hombre primitivo usó piedrecillas para representar y hacer sumas simples o complicadas, incluso se utilizó para simular operaciones. Culturas diversas, distribuidas en todos los continentes, tales como la china, la japonesa, la árabe, la azteca, la griega, la romana, la babilonia dan evidencia de su uso de forma similar. Otra máquina o artefacto, tal como el rodillo de Neper fue un instrumento realizado del siglo XVI que permitía realizar multiplicaciones basadas en sumas; otra máquina aritmética fue la llamada Pascalina, capaz de realizar operaciones de suma, resta, multiplicación y división (Barzanallana, 2013).

Más adelante en el siglo XVII se utilizó la calculadora universal de Gottfried Leibniz; hacia el siglo XVIII Charles Babbage creó una máquina capaz de calcular e imprimir tablas de funciones de hasta 500 cifras lectora de fichas perforadas para la entrada de datos y una impresora; hasta llegar a la calculadora con caja registradora de James Ritty en el siglo XIX (Barzanallana, 2013).

En los inicios del siglo XX, con el Complex Calculator de Konrad Zuse se creó una máquina que funcionó como ordenador electromecánico que trabajaba con números complejos. Más adelante con el Electronic Numerical Integrator and Calculator (ENIAC) de John Eckert se inventó una máquina para el cálculo de trayectorias de proyectiles en la segunda guerra mundial y para calcular el valor de

Pi a 2000 decimales. Posteriormente, se fabricó el Universal Automatic Computer (UNIVAC) en 1950, siendo el primer ordenador electrónico de gestión; luego apareció el IBM 7070 (1960) ordenador que funcionaba con transistores, y se introdujeron la cinta y discos magnéticos, tarjetas lectoras perforadas e impresoras y se crean los primeros lenguajes de programación como COBOL, LISP, FORTRAN, y posteriormente el Basic y Pascal (Barzanallana, 2013).

Un avance significativo ha sido el Internet, creado por Marc Andersen y Tim Berners Lee (1997), quienes diseñaron MOSAIC un navegador que hizo accesible y amigable que los usuarios pudieran recuperar elementos multimedia con la pulsación de un ratón, publicar gráficos, imágenes, texto, audio (Barzanallana, 2013).

Posterior a ello, la humanidad es testigo de la creación y masificación de las Personal Computer, de escritorio y portátiles, primero de IBM y de otras marcas desarrolladoras e innovadoras en hardware y software. Cabe mencionar en este amplio recorrido de máquinas y usos de las matemáticas (y otras ciencias y disciplinas) la aparición del teléfono móvil inteligente, que con tamaño reducido es capaz de funcionar como un dispositivo de comunicación telefónica, de mensajes, cámara fotográfica y compatible con una multiplicidad de aplicaciones que lo convierten en una herramienta indispensable para la vida cotidiana, profesional y social.

Como un evento relevante que celebra y reúne a la comunidad de matemáticos en el mundo, en el año 2000 se organizó el Año Mundial de las Matemáticas. El objeto de ello, fue impulsar la conciencia e importancia de las matemáticas en la cultura. En dicha celebración se abordó el tema de la enseñanza de las matemáticas desde los primeros años de experiencia escolarizada, prolongándose el proceso durante toda la vida escolar. Con anterioridad a las matemáticas se le consideraba ciencia del número y de las extensiones. Hoy se observa como una ciencia que explora la realidad física o mental y que tiene una incidencia en todos los aspectos.

La UNESCO de manera reciente ha instado al fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias matemáticas, que, en el ámbito de la inteligencia artificial,

el cambio climático, la energía renovable y el desarrollo sostenible, su conocimiento aporta a los problemas y oportunidades de la sociedad actual (UNESCO, 2020). (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2020).

Hoy las matemáticas se usan en el mundo como herramienta esencial en muchos campos del saber. El estudio de ellas y su aplicación, colaboración e integración con otras ciencias exactas y sociales, inspiran y aceleran el cambio vertiginoso disponible para todos, aun cuando no sean expertos, pero si sean usuarios de máquinas, que con los principios matemáticos ofrecen progreso y desarrollo.

2.2 Modelos de enseñanza

Los modelos de enseñanza han sido variados a lo largo de la vida del hombre; se ha pasado desde la enseñanza en casa a la enseñanza escolarizada; del adiestrar a partir de la vivencia hasta la instrucción basada en documentos escritos; de la enseñanza únicamente para el género masculino, hasta el adoctrinamiento masificado y ampliamente disponible para hombres y mujeres; de la enseñanza presencial a la híbrida y virtual.

Desde el formalismo, la llamada enseñanza tradicional, el conductismo, el constructivismo y la llamada aula invertida han tenido su momento histórico y han evolucionado; hoy lo que las define es la incorporación de nuevas estrategias didácticas y enfoques basados en la tecnología.

El modelo pedagógico tradicional surge en la época de la Revolución Industrial: Se considera un modelo predecible, poco estimulante y que requiere una adaptación urgente a los tiempos. Se caracteriza por la marcada diferencia de roles entre el alumno y el profesor. El alumno es un receptor pasivo de la información, mientras que todo el peso del proceso educativo recae en el profesor, el cual debe ser un experto en la materia (Rovira, s. f). Este modelo destacó por su fácil

aplicación y por permitir la posibilidad de estandarizar los conocimientos, por lo que un solo profesor podía encargarse de la educación de una gran cantidad de alumnos.

En dicho modelo, el peso de la transmisión de la educación recae principalmente en la figura de autoridad del profesor, el cual debe de generar sus propias estrategias de enseñanza y exponer ante el alumno sus conocimientos, haciendo responsable al docente de que los alumnos desarrollen aprendizajes (Vives, 2016). El rol del estudiante es de comprender y memorizar la información; mediante la repetición y la práctica se afianzan los conocimientos, se persiguen los valores como la autodisciplina y donde las pruebas evaluativas permiten saber si los alumnos han adquirido los conocimientos.

Bajo este modelo no se estima necesario el uso intensivo de recursos educativos; el desarrollo es personal y favorece la memoria; y donde los inconvenientes son que no se estimula la comprensión, sino solo la memorización, la forma de evaluar provoca cambios emocionales, frustración en los alumnos, se descuida la capacidad y creatividad; se omite la participación colaborativa y la cooperación, y los conocimientos adquiridos mediante la memoria terminan por olvidarse si no se practican.

Lo anterior, ligado al modelo conductista se orienta también al esfuerzo memorístico con la única diferencia de que en éste es para alcanzar unos objetivos propuesto en un grado determinado según las edades de los estudiantes.

En la actualidad, la presencia de este modelo se ubica en la consideración de los Estándares Básicos o Lineamientos Curriculares determinados para educación. El modelo se presta a la experimentación para demostrar conocimientos; lo que genera puntos en la enseñanza, pero también imprime presión y estrés a los estudiantes por la medición de sus capacidades intelectuales a través de un examen, así como también, la presencia de estímulos y respuestas.

En el otro extremo, el modelo constructivista pone el énfasis ya no en la enseñanza, sino en el aprendizaje, es decir, en los progresos del estudiante más que en los conceptos impartidos por el maestro.

El constructivismo privilegia todas aquellas actividades realizadas por los alumnos, de manera que no se aprende a través del lenguaje abstracto, sino que a través de acciones. Se trata de comprender la relación docente-estudiante como una construcción conjunta de conocimientos a través del diálogo. Esto implica problematizar los saberes, abrir los conceptos a la discusión y consensuar con los estudiantes una forma común de comprender una determinada disciplina. El aprendizaje significativo se construye al relacionar los conceptos nuevos con los conceptos que ya poseen y relacionar los conceptos nuevos con la experiencia que ya se tiene (Vergara y Cuentas, 2015).

Las ideas que fundamentan la concepción constructivista implican que el alumno es el responsable último de su autoaprendizaje. Es él quien construye el conocimiento y nadie puede sustituirle. La importancia prestada a la actividad del alumno no debe interpretarse en el sentido de un acto de descubrimiento o de invención, sino en el sentido de que es él quien aprende y nadie puede hacerlo en su lugar. La enseñanza está completamente mediada por la actividad mental constructiva del alumno. El alumno no es sólo activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, sino también cuando lee o escucha las explicaciones del facilitador (Oviedo, 2004).

En la realidad, el proceso de aprendizaje de Vygotsky trasciende de lo interpersonal hacia lo intrapersonal; la adquisición del conocimiento comienza en la conciencia del sujeto, mismo que inicia su trabajo en los procesos psicológicos internos y personales. A través de dicha conciencia se da el proceso de construcción y transformación. A la par, en su entorno y en su ambiente, en contacto con otros, tal como un docente, se entrelaza con la intensión de enseñanza, a la vez que se autorregula y organiza su conducta (Severo, 2012).

Con ello, Vygotsky reconoce un contenido social en el aprendizaje; el sujeto no está aislado, sino que muestra disposición para recibir influencia del entorno y de los que en él se encuentran. En este sentido, el sujeto requiere de la participación de alguien más experto, alguien con más conocimiento que él, para aprender, para ayudarse de otros y continuar el proceso de construcción de su conocimiento.

Otra implicación del modelo constructivista es la actividad mental del alumno. Se aplica a contenidos que ya poseen un grado considerable de elaboración; es decir, que es el resultado de un cierto proceso de construcción a nivel social; en otras palabras, los alumnos construyen o reconstruyen objetos de conocimiento que de hecho están contruidos. Debe estar motivado para relacionar el nuevo material de aprendizaje con lo que ya sabe, subrayando la importancia de que esté motivado para aprender.

En el modelo constructivista, el facilitador y el alumno gestionan conjuntamente la enseñanza y el aprendizaje en un proceso de participación guiada. La gestión conjunta del aprendizaje y la enseñanza es un reflejo de la necesidad de tener siempre en cuenta las interrelaciones entre lo que aportan el profesor, el alumno y el contenido. La gestión conjunta no implica simetría de las aportaciones: en la interacción educativa, el profesor y el alumno desempeñan papeles distintos, aunque igualmente imprescindibles y totalmente interconectados; el profesor gradúa la dificultad de las tareas y proporciona al alumno los apoyos necesarios para afrontarlas, pero esto sólo es posible porque el alumno, con sus reacciones, indica continuamente al profesor sus necesidades y su comprensión (Oviedo, 2004).

El modelo constructivista de las matemáticas, donde se logra conectar una temática no solo con lo propio del lenguaje matemático, conversa, dialoga y comparte perspectivas de solución con otras disciplinas y ciencias del conocimiento, y dentro del mismo, esto genera en el aula un lugar de construcción y donde el rol del maestro se desarrolla como un acompañante - asesor de lo que el estudiante realiza desde dicha conexión, permitiendo una transversalidad en la enseñanza. Los retos a los que se enfrenta el profesor serán: construcción del conocimiento de manera teórica para ejecutarse en lo práctico. Para algunos estudiantes es difícil por la complejidad del lenguaje, pero se soluciona en la repetición de la terminología correcta. Otro reto es que las situaciones de aprendizajes son menos expositivas son más argumentativas.

En una evolución de los modelos de enseñanza, se ha propuesto lo que se denomina el aula invertida. Este modelo es una innovadora opción para involucrar a los estudiantes y hacerlos protagonistas de su propio aprendizaje.

En este modelo pedagógico denominado en inglés Flipped Classroom (Aula Invertida), implica el acercamiento al conocimiento antes de que el docente lo exponga en clase. Los materiales educativos son estudiados por los alumnos en casa y, luego, se trabajan en el aula o a distancia.

El objetivo es optimizar el tiempo en clase para dedicarlo a atender las necesidades especiales de cada alumno y al desarrollo de proyectos cooperativos. Este modelo ayuda a que los estudiantes interactúen en la clase con el material que llevan a casa y discutir la información, aclarar sus dudas y sobre todo poner en práctica el conocimiento.

No se busca saturar al alumno de actividades fuera de clase, más bien es seleccionar aquellas que son de suma importancia en su formación y donde el estudiante pueda transformar el conocimiento en experiencias de aprendizaje prácticas, diferenciadas e incluso personalizadas; pues se busca que el aprendizaje sea más profundo. Los estudiantes en aulas invertidas pueden repasar cualquier parte de una clase en casa, tantas veces como sea necesario. Si continúan teniendo problemas, pueden llegar a clase preparados con preguntas específicas para su profesor lo que representará un avance en el aprendizaje individual (Flip Learning Network, 2014).

Este método de aprendizaje invertido involucra una diversidad de estilos de aprendizaje donde el facilitador fomenta el trabajo colaborativo y la instrucción está centrada en el estudiante; el facilitador adopta estrategias de aprendizaje activo centradas en el alumno. La retroalimentación es de suma importancia y la evaluación de su trabajo, además que el docente interactúa con otros facilitadores para mejorar la instrucción de enseñanza.

2.3 Enseñanza de matemáticas

Aprender matemáticas siempre ha sido una necesidad en la vida diaria. Las operaciones aritméticas básicas son indispensables y hasta elementales, pero también son la base para abordar otros conocimientos en áreas como geometría, trigonometría y cálculo, por ejemplo. Se ha debatido mucho sobre la forma de

enseñar a través del tiempo y cómo incrementar las competencias de los alumnos y por consiguiente el desempeño de estos.

La enseñanza de las matemáticas, en la que han intervenido modelos conductistas y constructivistas, desde los años 80 experimentado adaptaciones importantes propuestas por la comunidad internacional de matemáticos con el afán de encontrar un modelo para su enseñanza.

Algunos de los cambios que ya se han implementado son la introducción de nuevos contenidos de aprendizajes, las estructuras de abstracción en el Álgebra, en la que se enfatizó un rigor lógico; en la comprensión para dejar a un lado la parte operativa y manipulativa de fórmulas. Otro cambio significativo fue en la Geometría, donde la forma espacial sufrió un deterioro, debido a que es más difícil de fundamentar con rigor. Se consideró el cambio a presentar problemas interesantes apegados a la realidad tecnológica y a evitar la repetición de nombres y fórmulas (Ozámiz, s. f.).

De ello, se acepta que no es posible seguir con una enseñanza que en años atrás dio resultados a una cierta generación de estudiantes, donde la modernización de las matemáticas demandaba rigor de fundamentación y ahora se debe dar paso a un acercamiento a las matemáticas contemporáneas.

Se reconoce que el proceso educativo de las matemáticas genera tensiones y pérdidas en los estudiantes por la falta de estrategias didácticas adecuadas para su enseñanza y aprendizaje. Aún se enseña con clases magistrales, dictados y exigencias acordes a las demandas de los ejercicios del libro de texto; tan es así, que los maestros memorizan sus ejercicios, descuidando el uso de un lenguaje apropiado, el empleo de la terminología correcta para la edad del alumno. Aunado a ello, se encuentra que existen maestros con formación pedagógica, sin embargo, desconocen los contenidos de la asignatura de matemáticas. Max Bejerman encontró que los maestros físicos, matemáticos e ingenieros, enseñaban mejor que los que se profesionalizaban en la enseñanza en la parte pedagógica (Flores, 1995).

Al momento de impartir una clase, es de suma importancia que el docente emplee un uso correcto de la terminología. Cada vez que se introduzca un término nuevo, deben hacerse los esfuerzos necesarios para que los alumnos se relacionen

con el nuevo término. En más de una ocasión el error de completar una actividad o de resolver un ejercicio, fue por no comprender lo que se le está solicitando al estudiante.

De acuerdo con Max Bejerman, muchos docentes imparten la asignatura y no tienen un uso correcto de la terminología. De allí que uno de los grandes errores en el sistema educativo es que los docentes estén preparados para enseñar desde los términos hasta la resolución de problemas acordes con el nivel educativo que les corresponda (Flores, 1995).

Por ejemplo, la graficación de triángulos y el cálculo de sus ángulos tienen mucha aplicación práctica en el momento de construir estructuras, sistemas, diseño de puentes y resolver problemas científicos. Al cimentar las bases de la terminología correcta y su trazo correcto el alumno estará desarrollando las competencias necesarias para lograrlo.

2.4 Tecnología de información para la educación

Estudiantes y docentes se encuentran conectados o en línea por más tiempo y en circunstancias como la pandemia por COVID-19 han forzado y alentado a familiarizarse con herramientas tecnológicas orientadas a la educación, favoreciendo la manera de enseñar y aprender por medios electrónicos.

La educación basada en computadora permite a los educadores y estudiantes utilizar el lenguaje de programación educativo y los tutores electrónicos para enseñar y aprender, interactuar entre sí y compartir juntos los resultados de su trabajo. La educación informática se realiza mediante herramientas electrónicas especiales entre las que destacan los programas matemáticos.

Los primeros programas de cálculos matemáticos se atribuyen a Ada Augusta Lovelace que inventa un lenguaje para que una máquina mecánica pudiera entender su algoritmo matemático al que se le llamó ADA, como el primer lenguaje de programación (Idoate, 2020).

Posterior a ello, Daniel Bricklin y Bob Frankston crean VisiCal en 1979, primera aplicación para ordenadores Apple que nació con la idea de no estar

borrando datos en la pizarra y volver a calcularlo. A éste le sucede Lotus 1-2-3 de Mitch Kapur, y Bob Frankston (1983) quien desarrolló una hoja de cálculo para IBM; después de Lotus se crea la aplicación Excel (1985) creado para equipos Macintosh y posteriormente adoptada en el ambiente Windows en 1987. Dicha aplicación permite el trabajo en celdas, cambios de fuentes y atributos (Fernández, 2017). A este, le sigue Matlab y paquetes especializados para efectuar cálculo simbólico y numérico para modelos matemáticos (Lorenz, 2021).

En la actualidad, se tienen disponibles una variedad de programas educativos para la enseñanza y aprendizaje de matemáticas, tales como GeoGebra, Yacas, Zhu3D, Mathematics, entre muchos más que son adoptados y utilizados por un número cada vez mayor de usuarios en todo el mundo. Con el uso de Internet, ahora es posible tener acceso a ellos, ya sea en la nube o por medios que permiten la descarga del programa en un dispositivo.

El uso de las herramientas informáticas es de gran utilidad, no solo en matemáticas sino en otras ciencias, por lo que se necesita de proveer de los elementos necesarios a los estudiantes para tener acceso a los programas y así tener una herramienta didáctica tecnológica que permita resolver problemas empleando las tecnologías de información y comunicaciones.

Dichos programas están al alcance de todos los interesados, sin embargo, debe indicar que en ocasiones la preparación del profesorado impide un acercamiento a la tecnología. Debe considerarse que quizá su preparación académica o edad o preferencias en los métodos de enseñanza incide sobre el uso de la tecnología, pero es necesario asumir estos obstáculos y dar el paso hacia un uso mayor de las herramientas tecnológicas.

La enseñanza actual requiere de cambios en los métodos pedagógicos; implica adoptar un modelo acorde con los propósitos particulares y con el accenso a la tecnología. Aunque muchos critican y han juzgado el empleo de los dispositivos electrónicos en la enseñanza áulica, por ser distractores, que provocan cansancio visual, escasez de personal, sobre carga en la elaboración de material, entre muchos más; debe reconocerse que su uso también implica ventajas tales como:

funcionalidades que facilitan las tareas, capacidad de procesamiento de datos de forma rápida y eficiente, posibilidad de guardar información, son un medio amigable para acceder al conocimiento, en ocasiones se pueden encontrar programas con acceso gratuito o con bajos costos, entre otras ventajas (Itson, s. f.).

La introducción de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la Educación Media Superior, reconocen que este recurso es indispensable tanto para el acceso al conocimiento teórico, como para su aplicación (Graue, 2016). A través de una metodología determinada, es posible potencializar la adquisición de los conocimientos de las matemáticas.

Estudios realizados por la *Common Sense Media* revelan que las generaciones jóvenes pasan la mayor parte del tiempo interactuando con algún dispositivo como tabletas digitales, computadora o dispositivo móvil, de la que obtienen diversos conocimientos en áreas del saber (Cantero, 2019).

No obstante, los jóvenes desconocen cómo internamente funcionan dichos dispositivos, tal como que el uso del táctil está regido por unas coordenadas de la pantalla, que la cámara está basada en el principio de refracción óptica, que el micrófono recibe y emite sonido en base a ondas sonoras, la señal por frecuencia para conectarse a una torre de frecuencia a alta velocidad (Orange, s.f) y así, un gran número de principios matemáticos y físicos.

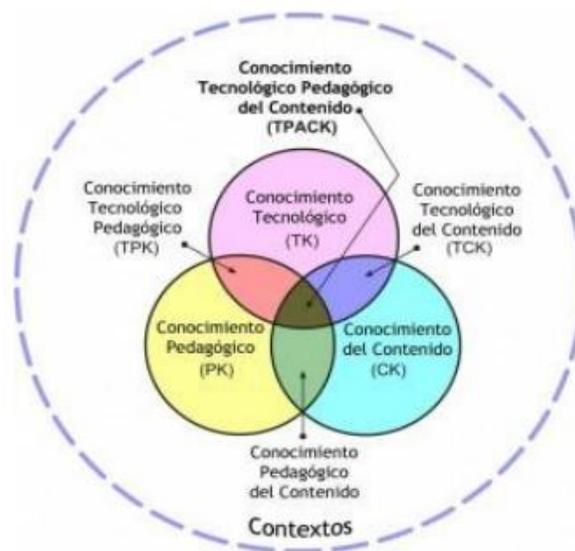
Cabe reconocer que la comprensión de las matemáticas nunca ha sido fácil en la mayoría de los estudiantes, por lo que es necesario despertar un interés, una motivación, un contagio de entusiasmo en el alumno por parte del docente para el aprendizaje de ésta.

Es urgente la necesidad de incorporar la tecnología de información en la enseñanza de las matemáticas sin importar el sistema educativo; por lo que se justifica incluir herramientas didácticas que faciliten el proceso educativo y acerquen al alumno a un trabajo científico o tecnológico.

Los nuevos escenarios educativos han generado roles que el profesor debe cumplir. Estos roles son: diseñador de situaciones mediadas, facilitadores del aprendizaje, generador de habilidades de asesoramiento, propiciador de

transferencias de aprendizajes. Esta demanda requiere la integración de profesores, estudiantes y administrativos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Algunas herramientas que favorecen la enseñanza basada en computadora son el uso de recursos multimedia, e-learning (aprendizaje con ayuda de las TIC), foros de discusión, Internet, aprendizaje colaborativo, educación a distancia, entre otras. Esto implica que los docentes deben acompañar a los alumnos en el uso de las tecnologías de información en el proceso enseñanza aprendizaje. De ello, se requiere que los profesores tengan la capacidad y el conocimiento para introducir, explicar y utilizar las mismas herramientas disponibles para los alumnos. Por su parte, los estudiantes deben desarrollar la capacidad y conocimiento de cómo usar las diversas herramientas tecnológicas para incrementar sus habilidades en ciertas asignaturas.



Fuente: <http://www.tpack.org>

En conjunto, se debe motivar la comunicación entre profesores y estudiantes, estudiantes–estudiantes y la comunicación entre profesores para compartir recursos. La comunicación puede darse presencial o a través de diversas herramientas tecnológicas, como chat, correo electrónico, foros de discusión, tanto síncronos como asíncronos, tableros electrónicos entre muchos más. En este ambiente se enfatiza el proceso de diseño, creación de contenidos y materiales por él docente usando las diferentes herramientas tecnológicas, aprovechando su flexibilidad, cooperación, personalización e interactividad (Sagra, 2001).

El modelo de enseñanza propuesto, específicamente para la utilización de la tecnología de información aplicada a la educación es el llamado Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Conocimiento (TPACK).

Las dimensiones que este modelo requiere para su implementación son: conocimiento del contenido, conocimiento pedagógico, conocimiento tecnológico y la combinación de los tres (Collins, 1998)

El TPACK señala cinco usos en el salón de clase.

1. Herramientas para el desarrollo de tareas, como los procesadores de palabras, hojas electrónicas, correo electrónico.
2. Sistemas integrados de aprendizaje. Incluye un conjunto de ejercicios que el alumno trabaja en forma individual con un registro de sus progresos.
3. Simuladores y juegos educativos en los cuales el alumno interactúa.
4. Redes de comunicación, a través de la WEB, como tabloneros de noticias y bases de datos compartidas.
5. Entornos de aprendizaje interactivos.

De los entornos virtuales de aprendizaje interactivos, como sistemas de gestión de aprendizaje (SGA), Learning Management System (LMS) o plataformas virtuales educativas se constituyen como un espacio educativo alojado en la WEB.

En su conjunto son herramientas informáticas que posibilitan la interacción didáctica del alumno. A través de ellas, se emprenden las labores propias de la docencia como son conversar, leer documentos, realizar ejercicios, formular preguntas al docente, trabajar en equipo, etcétera.

En su proceso, no existe interacción física entre docentes y alumnos, la comunicación es vía electrónica, de manera sincrónica o asíncrona, facilitando con ello una flexibilidad de horarios y de asignación de tareas. El entorno virtual incluye herramientas como foros, servicios de comunicación y mensajería, videoconferencia, chat, que brindan a los docentes la posibilidad de llevar un seguimiento de los alumnos en el desarrollo de la asignatura, además del almacenamiento de portafolios electrónicos y registro de sus evaluaciones (Collins, 1998).

2.5 GeoGebra, herramienta didáctica para la enseñanza de las matemáticas

La enseñanza de las matemáticas, empleando las Tecnologías de la Información y Comunicación abre una serie de posibilidades ilimitadas que

contribuyen al mejoramiento continuo en el proceso de educación, lo que incide en alumnos y docentes, sin estar condicionado a cierto nivel de estudios o de conocimientos.

La necesidad de pensar multidisciplinarmente y de forma crítica potencializa el uso del conocimiento para llegar a una aplicación concreta en beneficio de la sociedad. Para las matemáticas, el conocimiento se aplica desde el pensamiento abstracto hasta el pensamiento concreto que resuelve problemas a partir de la interacción de las matemáticas con otras disciplinas, incluso las sociales (La Vanguardia, 2015).

Sin una base científica inicial, los alumnos carecen de conocimientos elementales que les permitan continuar con estudios superiores. De ello, resulta necesario que, en su trayecto educativo, en cada etapa afirmen sus saberes y resuelvan problemas a partir de sus conocimientos; en este sentido las matemáticas básicas, elementales o aplicadas serán una herramienta para la vida.

De manera particular, aprender Geometría y Trigonometría puede ayudar a los estudiantes a mejorar su rendimiento deportivo, pueden ayudarles a encontrar mejores formas de golpear a la pelota para que el tiro sea más largo o bien más alto; tirar a la canasta con precisión (Shumow, s. f.).

Lo anterior, es posible determinarlo, calcularlo, graficarlos, representarlo y finalmente utilizarlo para un bien. Como ciencia la Geometría permite medir ángulos, áreas, distancias y volúmenes. Es útil para construir una piscina, proyectar las medidas de una construcción e incluso lo que se va a requerir para determinar su tamaño. Es decir, la realidad puede trasladarse a una escala que permita comprenderlo y finalmente aplicarlo.

Basado en la teoría sobre Aprendizaje de los Objetos Geométricos, Pierre Van Hiele, postula la importancia de representar las figuras geométricas En su propuesta se indica que la falta de representación geométrica representa dificultades en la construcción del conocimiento (Vojkuvkova, 2012).

De acuerdo con este autor, el procesamiento visual convierte la información abstracta en imágenes de mayor representación y entendimiento, muy necesaria en

matemáticas para representación de conceptos y propiedades. El Aprendizaje de los Objetos Geométricos considera 5 niveles, donde un alumno no puede estar en un nivel superior si no ha pasado por el nivel anterior (Vojkuvkova, 2012):

- En el nivel 1 está la percepción visual y el pensamiento no verbal, donde solo se comparan figuras sin enfatizar sus propiedades;
- En el nivel 2 se comienza a analizar y nombrar propiedades de figuras geométricas; el alumno puede medir, cortar o utilizar un software geométrico.
- En el nivel 3 se perciben relaciones entre propiedades y figuras, se crean definiciones significativas. Frecuentemente, los estudiantes aún no han alcanzado este nivel de deducción informal. En consecuencia, no tienen éxito en el estudio del tipo de geometría que implica una deducción formal.
- En el nivel 4 los estudiantes pueden dar pruebas geométricas deductivas; siendo estos capaces de diferenciar entre condiciones necesarias y suficientes; también identifican qué propiedades están implícitas en otras, así como comprender el papel de las definiciones, teoremas, axiomas y demostraciones.
- En el nivel 5 los alumnos comprenden la forma en que se establecen los sistemas matemáticos y son capaces de utilizar todo tipo de pruebas; además de comprender la geometría euclidiana y no euclidiana, son capaces de describir el efecto de agregar o eliminar un axioma en un sistema geométrico presentado.

Con base a lo anterior, la planeación didáctica de Matemáticas II, contempla el paso por cada uno de los niveles propuestos por Van Hiele empleando la herramienta GeoGebra, permitiendo que el alumno aborde el tema desde lo básico, avance en el conocimiento y domine el tema.

GeoGebra fue desarrollada por Markus Hohenwater en 2000 en la Universidad de Salzburgo, Austria (2004). A través de esta aplicación se vincula explícitamente y se observa una combinación bidireccional de la Geometría y el Álgebra. La combinación bidireccional significa que, al escribir una ecuación en la

ventana de álgebra, la gráfica de la ecuación se mostrará en la ventana dinámica (Kllogjeri, 2010).

GeoGebra es útil en la enseñanza para aprender Álgebra, Geometría y Trigonometría; con ella es posible incrementar las habilidades de estudiantes mediante la práctica de trazos de ángulos, segmentos, líneas y triángulos. Es una herramienta digital que facilita la enseñanza de las matemáticas; incide, por su facilidad de uso a la falta de interés, proveyendo funciones para la práctica del aprendizaje a través de la graficación, trazos, simulación y modelación de fenómenos, lo que mejora la comprensión.

Otro elemento que distingue a GeoGebra es la introducción y empleo adecuado de la terminología de Geometría y Trigonometría, que concierne al contenido de aprendizaje de ángulos y triángulos; cuyos contenidos básicos son indispensables en la Geometría (Ortega y Pecharomán, 2015).

Esta herramienta de enseñanza permite integrar el tema de las matemáticas con las funciones tecnológicas y dinámicas. Se convierte en un asistente matemático que fusiona áreas además de Geometría, Álgebra, Análisis matemático y Estadística potenciando el desarrollo variacional. GeoGebra al crear un ambiente dinámico permite la visualización y representación de relaciones (Ruiz, et al., 2018)

GeoGebra es una herramienta didáctica para el docente, convirtiéndose en un apoyo tecnológico para la presentación de temáticas de Geometría sobre el contenido de Ángulos y Triángulos. A la vez, es un apoyo para que el estudiante reproduzca lo aprendido de una forma innovadora, creativa, atrayente y práctica.

El proceso de aprendizaje, sobre el cual está cimentado el GeoGebra y que coincide con la teoría de Aprendizaje de los Objetos Geométricos, permite identificar las fases de información (básica), orientación guiada (intervención del docente), explicación (relación del docente y el alumno), orientación libre (el alumno actúa por su cuenta), integración (el alumno involucra los conocimientos aprendidos) (Vojkuvkova, 2012).

Bajo ello, GeoGebra es una herramienta de enseñanza capaz de aplicarse a todos los grados, dentro de la asignatura de matemáticas. Particularmente, en este documento se utiliza para la enseñanza en alumnos de segundo año de

telebachillerato, cumpliendo con el plan de estudios que corresponde a Geometría y Álgebra.

Con ello, se presenta la enseñanza de temas de Geometría con GeoGebra en donde se revisa sus contenidos, siguiendo el modelo de aprendizaje por niveles como lo propone el Aprendizaje de los Objetos Geométricos.

Esta herramienta, aplicada a la educación tiene tres características principales:

- La doble representación del objeto matemático (geométrico y algebraico),
- No hay requisitos estrictos en cuanto a la edad y
- El conocimiento para usarlo se ofrece de forma gratuita (desde estudiantes de primaria pueden hasta el nivel superior).

Con relación a su doble representación del objeto matemático, se ofrece una vista Gráfica (Geométrica) y vista Algebraica (Álgebra). GeoGebra incluye una hoja de cálculo, una página web dinámica, permite la experimentación y manipulación de elementos para la realización de construcciones, es gratuito y es de código abierto, tiene disponibilidad en español, presenta foros y wiki para compartir realizaciones, la plataforma que usa es Java, se permite portabilidad entres distintos sistemas como Windows, Linux, MacOS X. Su liga de descarga es www.geogebra.org o bien se puede trabajar en línea sin necesidad de descargarlo.



La forma de trabajo con GeoGebra es:

- Los trazos de dibujos son más estéticos para el docente y alumno,
- Se realizan construcciones con medidas reales que muestra las relaciones entre la figura construida. Permite manipular construcciones realizadas por otras personas y realizar sus propias construcciones desde cero.

- El alumno no tiene que perder tiempo en tener una hoja marcada con número y regla para poder hacer un trazo.
- Como didáctica para el profesor, es posible crear materiales educativos estáticos como imágenes y dinámicos como applets o páginas web;
- Permite crear actividades y los alumnos manipulan dichas construcciones,
- Facilita la deducción de relaciones, propiedades y resultados a partir de la observación directa.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

Pretest – desarrollo - postest

Diseño

Los diseños del pre y post test, es aplicada a la investigación del comportamiento humano, principalmente, con el objetivo de lograr la comparación de ciertos grupos predeterminados o medir los cambios que se pueden detectar en los resultados de tratamientos o proyectos experimentales.

Es un diseño de prueba previa (antes) y posterior (final); es un experimento en el que se toman ciertos registros en individuos iniciando con un examen diagnóstico, continuo y posterior comparación al final del experimento.

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, donde se expresan los resultados de forma numérica. Igualmente se considera de tipo exploratorio, donde no existen antecedentes de la aplicación del GeoGebra como una herramienta didáctica para incidir en el proceso educativo de la población de estudio. Específicamente se busca mejorar el nivel de desarrollo de competencias en un ambiente que emplea las Tecnologías de la Información y Comunicación.

3.1 Diseño y tipo de investigación

El diseño y enfoque corresponde a una investigación cuasiexperimental, consiste en llevar a cabo el diseño y aplicación del pro – post test de dicho proyecto experimental.

En primer lugar, se debe de aplicar una prueba previa a un grupo de personas previamente seleccionadas y registrar su puntaje previamente obtenido.

Posteriormente seguir administrando el programa con los diversos contenidos para cambiar los puntajes de los individuos, posteriormente aplicar una

prueba al mismo grupo de personas para control de puntajes y por último analizar la diferencia entre los puntajes previos y posteriores a la prueba entre el grupo de control y el de tratamiento, para esto fue seleccionado el grupo de segundo semestre de Matemáticas II.

Las investigaciones cualitativas se basan más en una lógica y proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas y van de lo particular a lo general (Hernández, et al, 2010).

La investigación es cualitativa, ya que se emplean procesos metódicos y los empíricos para general el conocimiento. Se observa y evalúa al grupo de alumnos a estudiar. Se establecen suposiciones en base a lo demostrado. Se proponen nuevas observaciones y evaluaciones para fundamentar las suposiciones. Es secuencial porque sigue un proceso en la enseñanza. Se analizan los resultados y se extrae una serie de conclusiones. En una investigación cualitativa se busca generalizar los resultados, el investigador examina los hechos y desarrolla una teoría o propuesta coherente con los analizado. En este enfoque no se prueba una hipótesis, solo se perfecciona a medida que se recaban más datos. La recolección de datos incluye, emociones, prioridades, experiencias y aspectos subjetivos. El investigador hacer preguntas abiertas, usa lenguaje verbal, y no verbal, el investigador se centra en las vivencias de los participantes.

Las técnicas para recolectar datos son revisión de documentos tal como lo muestras las evidencias de los alumnos mostradas en el anexo, discusiones, interacciones. Las indagaciones cualitativas no pretenden generalizar los resultados con poblaciones más amplias. Los resultados son presentados en tono personal y emotivo.

El problema identificado se encuentra en una fase preliminar, de donde se responde a las preguntas qué, por qué y cómo. Como una investigación exploratoria tiene como características (Hernández, et al, 2010):

- Investiga problemas poco estudiados (aplicación de GeoGebra en alumnos reprobados o de bajo rendimiento).
- Indaga desde una perspectiva innovadora (uso de tecnología a distancia).

- Ayuda a identificar conceptos promisorios (relación de la educación con la tecnología).
- Prepara el terreno para nuevos estudios (GeoGebra como herramienta didáctica).

Dadas sus variables, aprendizaje de matemáticas y el uso de GeoGebra como herramienta didáctica, ambas aplicadas a una población de estudio determinada, tal como alumnos de telebachillerato de una escuela en particular.

3.1.1 Pasos llevados a cabo

- Se identifica el problema.
- Se contrasta el problema con el marco teórico.
- Se establece un diagnóstico inicial aplicable a la población de estudio.
- Se aplica la estrategia didáctica a partir del uso de la herramienta tecnológica denominada GeoGebra.

3.2 Alcance de la investigación

El alcance la investigación corresponde a las dos variables principales, tales como la enseñanza de matemáticas y la herramienta didáctica llamada GeoGebra. Ambas variables se relacionan en la aplicación de la herramienta en alumnos que cursan el telebachillerato y que tienen problemas de comprensión en la asignatura de Matemáticas II en los temas de Geometría y Álgebra.

3.3 Población y muestra

Escenario

El ambiente en donde se realizó la investigación fue en la modalidad en línea, se atendieron algunas intervenciones utilizando la plataforma de GeoGebra.

Muestra Poblacional

Los alumnos involucrados en esta investigación son 12, de los cuales 8 son mujeres y 4 hombres en edades de 15 y 16 años, y cursan el segundo semestre de bachillerato en el centro escolar Telebachillerato La Concepción, con clave 30ETH0978A en la Congregación La Concepción perteneciente al municipio de Minatitlán, Veracruz, México, zona de Supervisión Las Choapas, Veracruz.

Características de la Población

El plantel educativo se denomina Telebachillerato La Concepción con clave del centro 30ETH0978A, está situada a las orillas del río Uxpanapa en la Congregación La Concepción, municipio de Minatitlán, al sur del estado de Veracruz, el cual tiene 660 habitantes. Está a siete metros de altitud; se encuentra a dos horas y media hora de la cabecera municipal, los alumnos de la escuela provienen de la misma comunidad y de comunidades aledañas; el plantel cuenta con tres aulas una con pared y piso de concreto; dos de ellas con techo de lámina de zinc y otra techo de losa; se cuenta con pupitres para atender una población de 90 alumnos; cuenta con tres pantallas de 42' pulgadas para mejor enseñanza; la matrícula actual es de 31 alumnos; el plantel cuenta con 3 docentes cuyo perfiles son: licenciado en Matemáticas, Ingeniero Bioquímico e Ingeniero en Sistemas Computacionales. Las sesiones son impartidas en tiempos de 50 minutos y la distribución de asignaturas se da por perfil académico en los campos disciplinares de Matemáticas, Ciencias experimentales y Comunicación. El campo de Humanidades y Ciencias Sociales es repartido entre los docentes. La duración total del bachillerato son 6 semestres con asignaturas de Formación Básica, Formación Propedéutica, Formación para el Trabajo, Actividades Paraescolares y Tutoría. Cada asignatura tiene duración de un semestre con evaluaciones de Primera, Segunda Evaluación y Final.

En el contexto familiar, los estudiantes viven con abuelos, tíos o la madre, ya que es común que uno de los padres o ambos se encuentren laborando en los Estados Unidos de América; las actividades que realizan los padres que no están fuera, es el trabajo de campo o cuidado de ganado, otros más son pescadores; el nivel socioeconómico es alta marginación (Censo de Población y Vivienda 2020, 2020). Sus viviendas sólo están construidas de ladrillos y láminas, con una entrada económica de 3000 pesos mensuales en promedio.

Los servicios con los que cuenta la comunidad son: agua potable, luz eléctrica, teléfono de casa, servicios de transporte rural mixto, la mayoría de los alumnos que asisten al plantel profesan la religión pentecostés, católica o adventista.

La actividad económica principal de la comunidad es la pesca, la cría de ganado y la siembra, de allí que festejen como día principal el 8 de diciembre, día de la Inmaculada Concepción, la lengua materna de la comunidad es el español, tienen como religión principal a la iglesia católica, aunque hay un porcentaje pequeño de protestantes, tienen un alto grado de marginación, los principales servicios con los que cuenta la comunidad son: energía eléctrica, agua entubada, servicio de telefonía local, servicio de taxis foráneo y camionetas rurales, centro de salud, la localidad cuenta con dos primarias que en promedio tienen dos docentes, existe un jardín de niños unitario, así como una telesecundaria atendida por tres maestros, en la comunidad existe un centro de salud con un doctor de turno y dos enfermeros, se cuenta con servicios de internet mediante antena particulares y se distribuye a través de la compra de códigos, la comunidad está regida por un agente municipal y un consejo de vigilancia.

El grupo de segundo semestre en donde se realizó la investigación se forma de 12 alumnos cuatro hombres y ocho mujeres; provienen de escuelas Telesecundarias ubicadas en Francita, Cadete Agustín Melgar, Filísola, El Yucatecal, La Pimienta, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Ampliación Ceiba. Para llegar al centro de estudios, lo hacen en motocicletas, caminado. A orillas del plantel este río Uxpanapa el cual se debe cruzar en lancha para llegar a este. La escuela se organiza internamente por un coordinador frente a grupo y dos docentes; los

principales mecanismos de comunicación que tenemos con los padres de familia son las reuniones que se organizan cada dos meses, para tratar asuntos generales y de sus hijos.

La técnica utilizada es la observación directa en el aula virtual y la verificación de los productos entregados por algunos de los medios digitales como el de Gmail, GeoGebra y la comunicación asíncrona por redes de comunicación de WhatsApp y Messenger.

Instrumentos de recolección de datos

Se implementaron instrumentos evaluativos de guía de observación, examen diagnóstico, registro y control de actividades resueltas de manera positiva o negativa, lista de cotejo, escala estimativa, rúbrica y prueba escrita para obtener datos observados en los estudiantes en del desarrollo de sus actividades de enseñanza y aprendizaje, con la finalidad de sustentar y rigor a los datos presentados. Estos instrumentos están en anexos (instrumentos evaluativos). También, se presentan capturas de las actividades entregadas por los distintos medios, en la modalidad mixta, sesiones en grupo y entrevistas individuales.

3.4 Fuentes de información

Diagnóstico

Se realizó un diagnóstico previo basado en la calificación en matemáticas; de ello, se identificó que existiera un grupo de alumnos que no tenían las competencias requeridas para la asignatura de Matemáticas II.

La observación

Se inicia por definir los aspectos, los eventos y las conductas. Se observan los días de lunes a viernes en los horarios de 8:00 a 13:00 p. m con algunas consideraciones hasta más tarde de la noche.

La entrevista

La entrevista personalizada (preguntas previamente elaboradas) y por algunos medios de comunicación como el WhatsApp y Messenger. Para lo cual se prepararon con anticipación de preguntas para recabar información referente a la forma de realizar las intervenciones, así como la forma de entregar sus actividades de enseñanza-aprendizaje para conocer las dificultades y las nuevas habilidades desarrolladas.

3.5 Procedimiento metodológico de la investigación y evidencias

Selección de alumnos

Los grupos que trabajaron con la herramienta GeoGebra corresponden a alumnos del Telebachillerato La Concepción la implementación de la forma de enseñanza basada en el uso de la aplicación GeoGebra se aplicó al grupo de segundo semestre de telebachillerato en la asignatura de Matemáticas II, a un total de 12 alumnos, de los cuales 4 son hombres y 8 mujeres; las edades que los alumnos están entre 15 y 16 años.

Técnicas

Uso de una herramienta didáctica, observación, grupos de discusión.

Proceso

- El docente a cargo de la investigación y responsable de este grupo de alumnos previamente realizó un diagnóstico tomando en cuenta su desempeño académico en matemáticas, evaluando si este desempeño se ubica en un nivel I, deficiente, nivel II receptivo, nivel III suficiente y nivel IV autónomo, para niveles arriba de III es aceptable mientras nivel por debajo no son aceptables para un buen desempeño. Para la determinación del

diagnóstico se utilizaron las calificaciones finales oficiales para el periodo 2019-2020.

- Al inicio del periodo escolar 2020-2021, se les indicó a los alumnos, mediante conversaciones en el aula y con el uso de la aplicación de WhatsApp para intercambiar mensajes, que se utilizaría la herramienta didáctica llamada GeoGebra para el proceso de enseñanza.
- Se les explicó que la herramienta era una aplicación para matemáticas, que el uso de ella tenía como objetivo que mejoraran sus competencias en Matemáticas II, concretamente en Álgebra y Geometría.
- Se les dio indicaciones para que instalaran la herramienta GeoGebra en sus dispositivos personales, siguiendo las indicaciones que la misma herramienta aconsejaba.
- Se les compartieron videos cortos para solucionar sus preguntas y dificultades técnicas; en algunos participantes en que el modelo del celular requería alguna actualización, se les asesoró de manera individual; indicando, el enlace donde se iba a descargar hasta su registro como usuario y la generación de su contraseña para poder realizar las actividades en forma colaborativa.
- Algunos se resistieron a querer aprender a usarla, ya que la nueva forma de enseñanza implica cambios en tiempo, uso de dispositivos y un esfuerzo diferente al experimentado anteriormente; más adelante, resueltas las dudas y las resistencias, todos aceptaron participar.
- Se indicó que las actividades que no requerían el uso de GeoGebra, las enviaran en imagen por WhatsApp, con el fin de cumplir con las actividades de enseñanza diaria.
- En los primeros días, como docente recibí actividades hasta tarde 9 o 10 de la noche, aun cuando lo planeado había sido entregar en horario de clases. Sin embargo, siendo empático y estando consciente de este gran cambio se dieron todas las facilidades al estudiante, ya que el principal motivo era ver el avance en su aprendizaje, en el desarrollo de sus habilidades de razonamiento y no tanto en la rapidez con que lo entregarán.

- Cuando los alumnos preguntaban, casi de forma inmediata respondía a sus dudas, ya que eso me indicaba que estaban intentando realizar las actividades, concentrándose y estar ahí en línea para ellos significaba estar acompañándolos. Cabe indicar que algunos alumnos no los conocía ni ellos a mí, por lo que también deje en mi perfil una foto para que identificaran como el docente que los estaría guiando en este proceso de aprendizaje y en esta nueva forma de enseñanza.
- Fue grato recibir palabras de agradecimientos por las retroalimentaciones de forma casi instantánea, eso les motivaba a seguir intentando aprender. Me comentaron que en otras asignaturas los docentes respondían por la noche o hasta dos o tres días después, ya que el alumno había perdido todo el interés y había declinado por no realizar la actividad lo que me motivaba a esforzarme más y a ser más flexible en sus entregas, pues unos lo entregaban al siguiente día. Su actitud y responsabilidad me decía que estaban esforzándose también al realizarlos.
- Unas de las partes que les agrado mucho de esta experiencia de aprendizaje usando las tecnologías de la información y comunicación fue que después se les facilitaron las cosas. Ya que de forma gradual se fue introduciendo la forma de realizar los trazos de rectas, semirectas y puntos en GeoGebra.
- Fue un trabajo arduo como facilitador pero que motivaba el saber que mis alumnos podían facilitar las cosas y también estaban felices de poder tener una herramienta tecnológica que les facilitara la realización de sus tareas y una fácil retroalimentación como profesor en tiempo real.
- Una actividad que les agrado de segunda sesión, en la que tenían que realizar un trazo de 78° en GeoGebra. Era una actividad sencilla pero que ponía de manifiesto tener la aplicación correctamente instalada, con un nombre de usuario que los identificara en la plataforma, y donde también se verificaba la revisión de algunos videos para conocer el entorno de GeoGebra.
- Se compartió un enlace de una sesión y de forma instantánea veía como ellos no realizaban el trazo correcto, corrigiendo a lo que observaba,

indicándoles que era 78° y no 80° . En los trazos de libreta estaban acostumbrados a realizar aproximaciones, mientras que el programa demanda una precisión y exactitud. Se asombraban porque les mensajaba corrigiendo y esa experiencia a ellos les empezó a fascinar, emocionar y motivar, ya que se dieron cuenta de lo poderosa e interesante de la tecnología.

- Me decían maestro le enviamos captura del trazo realizado, les digo yo los estoy observando y enviaba captura de sus trabajos y preguntaban cómo es posible esto, mostrando interés por seguir aprendiendo. Aprovechaba para enfatizar y animar a seguir explorando las demás actividades, era una forma de realizar trabajo de manera colaborativa usando la tecnología.
- En otras ocasiones, pedía que hicieran llegar las imágenes obtenidas en GeoGebra, producto de sus actividades en relación al trazo de diversos ángulos hechos en la aplicación y no de manera tradicional como lo hacían en su libreta.
- Se realizaron cinco sesiones, sin embargo, el aprendizaje se prologó más tiempo, ya que los alumnos confirmaron que vale la pena la dedicación y agradecieron mucho todo el esfuerzo del profesor.
- Manifestaron que se sintieron siempre acompañados, nunca solos y a pesar que hubo dificultades con la comunicación se buscó de la mejor manera poder llevar a cabo el desarrollo de las habilidades de razonamiento empleando GeoGebra.

Evidencias

Se presentan en los anexos de este documento las evidencias de las sesiones que los alumnos tuvieron y de las cuales enviaron al docente sus actividades habiendo utilizado la herramienta didáctica GeoGebra.

De ello se incluyen conversaciones, utilizando la aplicación de WhatsApp entre el docente y los alumnos. En dichas conversaciones se exponen dudas sobre la herramienta y sobre el tema; se envían e intercambian archivos en el formato PDF,

se envían fotos de trabajos realizados en la libreta de cada alumno, se envían imágenes de fotos alusivas al tema.

Los alumnos siguen las indicaciones de cada actividad; se les pide que trabajen en equipos de tres o cuatro compañeros, que lean los problemas o situaciones planteadas, que propongan estrategias de solución, que llenen espacios en blanco, que lean la información de apoyo para las actividades, que entren a enlaces para buscar y ampliar la información.

Como un ejemplo, se muestran las evidencias de dos alumnos, EG y MG usando el GeoGebra y enviando las preguntas del docente, la interacción de mensajes entre docente-alumno y los ejercicios de tarea:

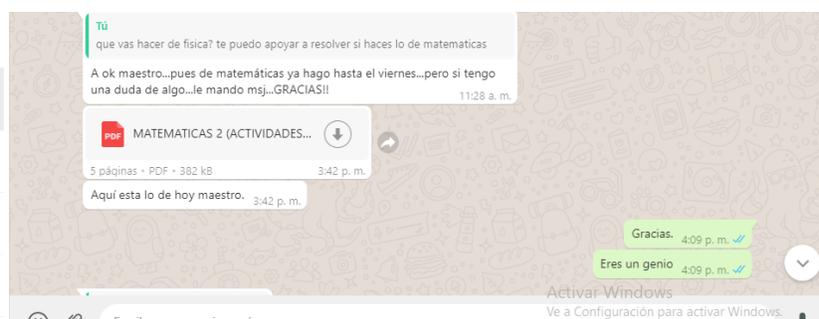


Imagen N°1 Interacción entre alumno – profesor mensajes de WhatsApp.

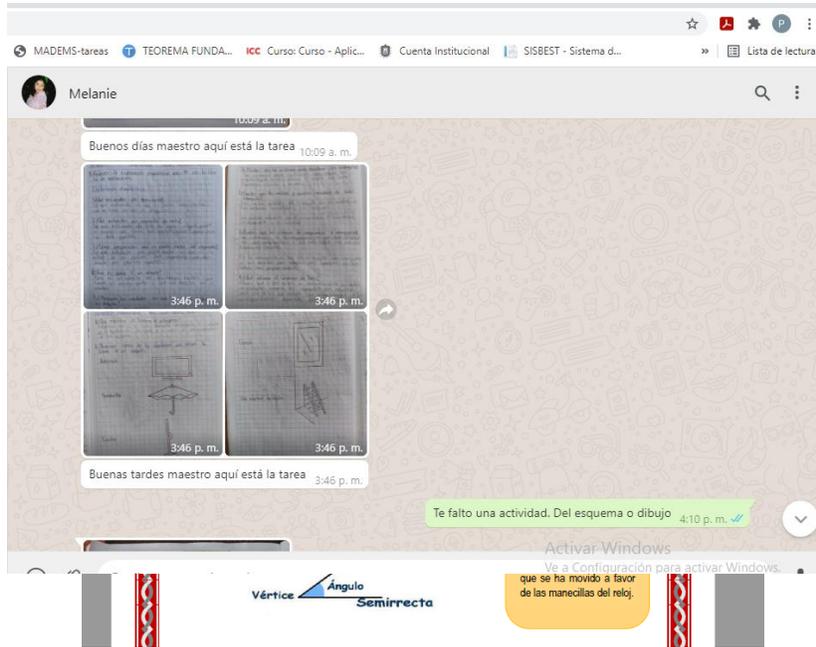
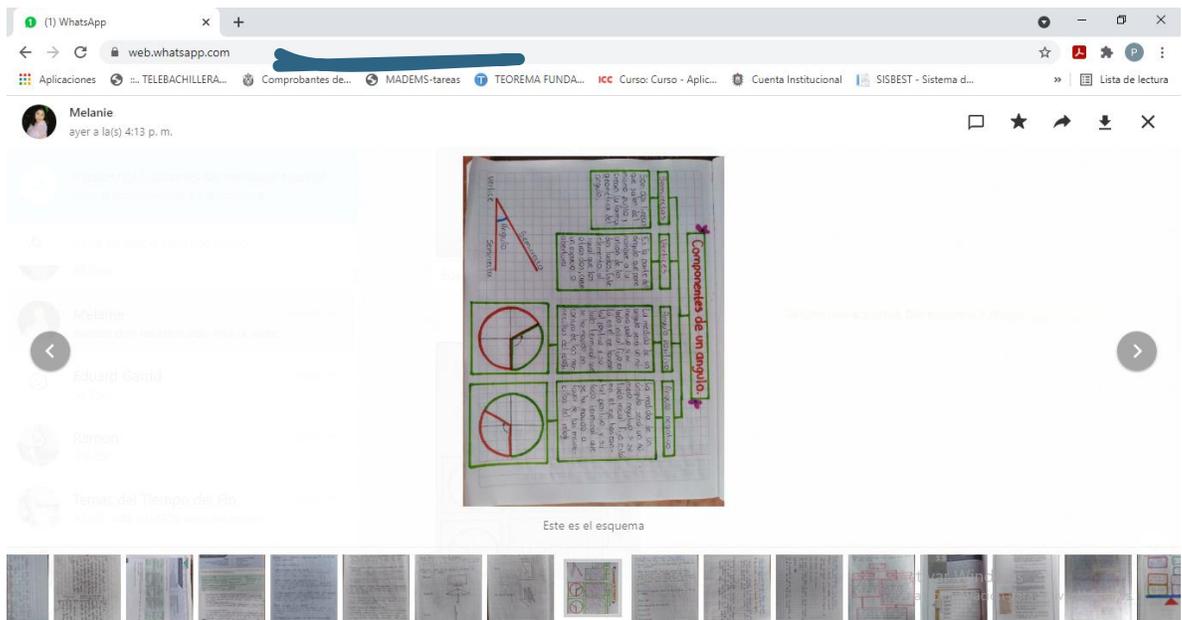


Imagen N° 2 Archivo enviado por uno de los participantes donde se muestra la actividad de enseñanza.



Imagen N° 3 Realizando la exploración diagnóstica.



Este es el esquema

mprobantes de... MADEMS-tareas TEOREMA FUNDA... ICC Curso: Curso - Aplic... Cuenta Institucional SISBEST - Sistema d...

Melanie Valeria Garrido González Primes Semestre
24/08/2021 Matemáticas II Israel Morales Reyes

1. Resolver la exploración diagnóstica pág. 19 en tu libreta de anotaciones.

Exploración diagnóstica.

1. ¿Qué entiendes por semirecta?
Lo que entiendo es que es como una recta que no tiene curvas ni ángulos.

2. ¿Qué entiendes por segmento de recta?
Lo que entiendo de este es como algún punto o número que tienen las rectas, como para marcar dos puntos.

3. ¿Cómo comprendes sea un punto medio del segmento?
Lo que entiendo por punto medio es que es la mitad de los puntos del segmento que los divide en partes iguales.

4. ¿Qué es para ti un ángulo?
Para mí un ángulo son dos líneas rectas que tienen un mismo punto y que sus medidas son en grados.

Acti
Ve a r

Imagen N° 4 Fotografía de como se respondió la actividad diagnóstica.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Recursos humanos, materiales y financieros

El modelo de enseñanza, basado en las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento, utilizó a GeoGebra como herramienta; se requirió la intervención a 12 alumnos del segundo semestre de bachillerato en la modalidad mixta, de la escuela de nivel medio superior Telebachillerato La Concepción, con clave 30ETH0978A, Zona de Supervisión Las Choapas, municipio de Minatitlán, Veracruz.

La secuencia didáctica a seguir para implementar el uso de GeoGebra con el método aula invertida con un enfoque constructivista.

Los nuevos instrumentos proporcionados por los avances tecnológicos: la utilización de los programas de cálculo, la aparición de herramientas como la calculadora y la computadora está comenzando a influir fuertemente en los intentos por orientar nuestra educación matemática adecuadamente, de forma que se aprovechen al máximo de tales instrumentos. Es claro que, por diversas circunstancias tales como coste, inercia, novedad, carencia de profesores usando las aplicaciones, la hostilidad hacia la tecnología, aún no se ha logrado encontrar moldes plenamente satisfactorios. Siendo estos últimos los retos importantes del momento. Nuestra forma de enseñanza y sus mismos contenidos tienen que experimentar drásticas reformas. Lo verdaderamente importante vendrá a ser su preparación para el diálogo inteligente con las herramientas que ya existen, de las que algunos ya disponen y otros van a utilizar en un futuro próximo.

4.2 Recopilación de datos

En la práctica de intervención los alumnos respondieron la evaluación diagnóstica con el fin de recuperar conocimientos previos del tema a abordar ángulos y triángulos.

En la evaluación, dentro de la herramienta GeoGebra, se preguntó sobre conceptos de semirrecta, segmento de recta, punto medio de un segmento, ángulo, las unidades de medida de los ángulos, cómo se clasifican los ángulos y la

respuesta fueron muy aceptables puesto que la mayoría de los estudiantes respondieron de forma correcta.

En esa misma sesión se hizo un ejercicio, donde el alumno dibujaría 5 objetos que observa en su entorno que tengan en su composición una forma de ángulo. Fue interesante saber que emplearon los sentidos para identificar esos objetos, alguno de los cuales fueron la forma de un paraguas, una ventana, un ventilador, una escalera, una puerta, el techo de la casa, la iglesia, el subibaja, por mencionar lo que agradó mucho a los estudiantes, pues dedujeron la presencia de un ángulo en dichos objetos e infirieron sus medidas, además usaron su creatividad para terminar sus trazos. Es importante señalar que algunos alumnos desconocían que los ángulos se miden en grados, radianes o gradianes, algunos pusieron que su unidad de medida era en cm (Evidencias sesión 1).

Los alumnos entregaron sus actividades de manera digital y mostraron un acercamiento más a lo real. Con esto se activaron los sentidos para estar alerta con lo que observamos y nos rodea, el video compartido por el facilitador ayudó a consolidar y a la construcción del conocimiento sobre las partes que forman un ángulo, como lo son el vértice, los dos segmentos de recta que se interceptan en un punto, así como la nomenclatura para nombrarlo pues el alumno pausaba el video de acuerdo con su ritmo de aprendizaje hasta lograr afianzar esos conocimientos.

En la segunda sesión iniciamos con habilidades socioemocionales, en donde se externaron los miedos y dificultades para asignaturas como matemáticas. Siguen el enfoque constructivista de mis intervenciones didácticas, se compartió un video donde el estudiante se guía para realizar sus primeras exploraciones en GeoGebra, así como los trazos de un punto una semirrecta y recta; así como investigar la manera correcta de escribir la notación para nombrar un ángulo.

En esta sesión se abordó el tema de Sistema de Medición, en la que se facilitó un archivo PDF y el alumno debe comparar los tres sistemas de medición, el sexagesimal que usa grados, el centesimal que emplea gradián y el circular que emplea las unidades del radian. Adicional a ello se compartió un video para realizar de una manera práctica la conversión entre los distintos sistemas de medición hasta

aprender el procedimiento para poder realizarlo, y completar la actividad donde se requiere realizar conversiones entre los distintos sistemas de medición de ángulos. Por último, se presentó una tabla para ser completada entre los distintos sistemas, realizando las conversiones necesarias para poner en práctica las habilidades. Es muy importante reafirmar que la coevaluación ayudó a esclarecer la diferencia de los resultados entre los mismos compañeros.

La entrega se realizó por WhatsApp y la planeación de intervención didáctica está sustentada de la siguiente manera:

4.2.1 Secuencia didáctica

DIRECCIÓN GENERAL DE TELEBACHILLERATO

Datos de identificación del centro de estudios		
Nombre del docente: Israel Morales Reyes		
Nombre del centro: La Concepción		Clave de Centro: 30ETH0978A
Semestre: II	Grupo: "A"	Periodo escolar: feb – jul 2021
Zona de supervisión escolar: Las Choapas		Fecha de elaboración: 15 de febrero de 2021

Descripción de las características del contexto de los estudiantes	
Escolar	<p>El plantel educativo se denomina Telebachillerato La Concepción, está situada a las orillas del río Uxpanapa en la localidad de La Concepción del municipio de Minatitlán, al sur del estado de Veracruz. Hay 663 habitantes. Está a 7 metros de altitud; se encuentra a una hora de la cabecera municipal, los alumnos de la escuela provienen de la misma comunidad y de comunidades aledañas; el plantel cuenta con tres aulas una con paredes y techo de losa y dos de paredes de concreto y techo de lámina de zinc; pupitres para atender una población de 90 alumnos; cuenta con tres pantallas para mejor enseñanza; la matrícula actual es de 34 alumnos; el plantel cuenta con 3 docentes cuyo perfiles son: Licenciado en Matemáticas, Ingeniero Bioquímico e Ingeniero en Sistemas Computacionales. Las sesiones son impartidas en tiempos de 50 minutos y la distribución de asignaturas se da por perfil académico en los campos disciplinares de Comunicación, Matemáticas y Ciencias Experimentales. El campo de Humanidades es repartido entre los docentes. La duración total del Bachillerato es de 6 semestres con asignaturas de Formación Básica, Formación Propedéutica, Formación para el Trabajo, Paraescolares y Tutoría. Cada asignatura para poder ser</p>

	acreditada tiene duración de un semestre con evaluaciones Primer, Segunda Evaluación y Final.
Familiar	La mayoría de los estudiantes viven con abuelos, tíos o la madre, ya que es común que los padres se encuentren laborando en los Estados Unidos de Norteamérica o en lugares alejados de la comunidad en ciudades del país; las actividades que realizan los padres que no están fuera, es el trabajo de campo o cuidado de ganado, otros más son pescadores; el nivel socioeconómico es D, alta marginación.
Sociocultural	La comunidad cuenta con servicios de agua potable, luz eléctrica, antena de internet de paga de ancho de banda limitado, el servicio de transporte es rural mixto, la mayoría de los alumnos que asisten al plantel profesan la religión pentecostés, católica y adventista. Tienen varias tradiciones en la comunidad como la celebración del día de la Concepción, día de muertos.
Del grupo	El grupo que tomará la asignatura se forma de 3 hombres y 9 mujeres; lo único que se sabe es que vienen de escuelas telesecundarias de poblados cercanos; y asisten de los siguientes lugares ejidos; La Concepción, Francita, La Pimienta, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc. Para llegar al centro de estudios, lo hacen en motocicletas, caminado. Hay un río Uxpanapa el cual se debe cruzar en lancha para llegar al plantel.

Datos de la asignatura	
Nombre de la asignatura: Matemáticas II	
Campo disciplinar: Matemáticas	Componente de formación: Básica
Encuadre	
Presentación de la asignatura: La asignatura Matemáticas II pertenece al campo disciplinar de las Matemáticas en su componente básico, con un tiempo asignado de 80 horas. Comprende 6 bloques. En la metodología de trabajo se abarcarán la resolución de diferentes problemas tomados de la vida cotidiana desde diferentes enfoques tales como el determinista	

o el aleatorio, con la finalidad de desarrollar el pensamiento lógico- matemático mediante el uso de la Geometría plana y la Trigonometría en el alumnado, teniendo en cuenta que los conocimientos no son el fin de la educación, sino una herramienta para que el estudiante desarrolle las competencias que definen el perfil de egreso de la Educación Media Superior. En esta pandemia el desarrollo de las actividades de enseñanza aprendizaje están fundamentadas en el modelo de enseñanza de Aula invertida, donde el estudiante guiado por el docente construirá sus conocimientos y donde las actividades extraclase son fundamentales para los avances en las competencias a desarrollar por los estudiantes. La asignatura es de lunes a viernes en total 5 sesiones por semana, en el turno matutino. De aprendizaje autónomo, promoviendo la participación creativa de las nuevas generaciones en la economía, ámbito laboral, sociedad y la cultura, reforzar la formación de la personalidad, construir un espacio para la adopción de valores y el desarrollo de actitudes positivas.

Acuerdos y normas de trabajo en el aula:

Ser responsables y respetuosos en sus participaciones

Entregar actividades en tiempo y forma

Llevar los recursos y materiales didácticos necesarios para cada clase

Criterios de evaluación:

[Lista de cotejo](#) 27%

[Guía de observación](#) 10%

[Escala estimativa](#) 10%

[Rúbrica](#) 23%

[Prueba escrita](#) 30%

Bloque (s) por periodos de evaluación:

Primer parcial: Bloque I y II

Segundo parcial: Bloque III y IV

Final: Bloque V y VI

Datos del Bloque		
Número del bloque: 1	Nombre del bloque: Ángulos y Triángulos	Número de horas del bloque: 18
Propósito del bloque: Desarrolla estrategias para representar su entorno en la resolución de problemas tanto hipotéticos como reales mediante el uso de los teoremas de Tales y		

Pitágoras, así como por criterios de semejanza y congruencia de triángulos.		
Periodo de ejecución del bloque: Del 15 febrero al 10 de marzo de 2021		
Aprendizaje Clave		
Eje	Componente	Contenido Central
Del tratamiento del espacio, la forma y la medida, a los pensamientos geométrico y trigonométrico.	Estructura y transformación: Elementos básicos de Geometría.	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos fundamentales del espacio y la forma, lo geométrico. • El estudio de las figuras geométricas y sus propiedades • Tratamientos visuales de las propiedades, los criterios de congruencia y semejanza de los triángulos.

Mediadores didácticos				
Guía didáctica		Video educativo		Materiales y recursos complementarios
Conocimientos para tratar:	Página/	Página de	Nombre	Guía didáctica
Bloque I	s:	la guía	del/los	Lápiz y Libreta.
Ángulos		didáctica	video/s:	Hojas de colores.
• Sistema de medición de ángulos	21	(QR)		Tijeras.
• Clasificación	22		“Triángulos congruencia”	Computadora
• Rectas paralelas cortadas por una transversal	23	22	https://www.youtube.com/watch?v=GmMdXsoNo0o&t=19s	Celular
Triángulos	25			Internet
• Clasificación y propiedades	27			GeoGebra
	27			Juego geométrico
				Cinta métrica
				Espejo
				Calculadora

<ul style="list-style-type: none"> • Rectas y puntos notables • Semejanza y congruencia • Teorema de Tales • TEOREMA DE PITÁGORAS 	<p>31 36-45 46 48-51</p>	41	<p>Triángulos: criterios de semejanza”</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=rHKr-ORwjmc&t=103s</p>	
---	--------------------------------------	----	---	--

Ficha Construye T		
Número de ficha	Página de la guía didáctica (QR)	Observaciones
1.6	21	https://www.construyet.org.mx/resources/pdf/lecciones/leccion1/autorregulacion/1.6_E_Lidiar_con_las_dificultades_Matematicas.pdf
2.6	41	https://www.construyet.org.mx/resources/pdf/lecciones/leccion2/toma_responsable/2.6_E_Cambio_de_planos_M4_R3.pdf

Metas del proceso de aprendizaje		
Competencias genéricas	Atributos	Clave
<i>Se expresa y comunica</i>	<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>	CG 4.1

<i>Aprende de forma autónoma</i>	7.1 Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida. 7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.	CG 7.3
<i>Trabaja en forma colaborativa</i>	8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos. 8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.	CG 8.1
Competencias disciplinares básicas o extendidas		Clave
1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variaciones, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales		CDBM 1
4. Argumenta las soluciones obtenidas de un problema, con métodos numéricos, gráficos analíticos o variaciones, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.		CDBM 4
6. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.		CDBM 6
Aprendizaje/s esperado/s (AE)		
1. Resuelve colaborativamente problemas usando los criterios de congruencia y semejanza para relacionarlos con objetos de su entorno.		
2. Desarrolla estrategias para la solución de problemas reales hipotéticos respetando la opinión de sus compañeros, en el uso de los Teoremas de Tales y Pitágoras.		
Producto/s esperado/s (PE)		
Medir la altura de un (árbol, poste, edificio, casa, etc.) que se encuentre ubicado sobre una superficie plana, empleando diferentes métodos con la finalidad de tomar decisiones sobre sus resultados.		
1. Primero harán una estimación y la registrarán (primer método).		
2. Después con la cinta métrica medirán la altura de un compañero y la proyección de la		

sombra; de igual manera el árbol o casa que hayan escogido; tomarán evidencia fotográfica. Elaboren el modelo a escala (segundo método).

3. Utilicen el Teorema de Tales para medir el mismo árbol o casa con los datos obtenidos.
4. Emplear el Teorema de Pitágoras para medir el mismo árbol con los datos obtenidos y presentar las conclusiones.

Estrategias didácticas

<p>Inicio</p>	<p>SESION 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Explicar el <i>propósito</i> del bloque. ✓ Analizar las <i>competencias genéricas y disciplinares a desarrollar</i>. ✓ Leer los <i>aprendizajes esperados</i>. ✓ Explicar el <i>Producto Esperado</i> (Proyecto) ✓ Establecer los siguientes <u>Criterios de evaluación</u>. ✓ Explicar lo materiales a utilizar. El docente deberá descargar los videos sugeridos conforme el contexto en el que se encuentre. ✓ Llegar a acuerdos grupales. ✓ Explicar la manera en cómo se va a hacer el Producto Esperado de la pág. 20 de la guía didáctica para la entrega en la última sesión. ✓ Presentación de la materia y dar al conocer la dosificación y criterios de evaluación. ✓ Registro de asistencia.
	<p>SESION 2</p> <p>Ángulos</p> <p>Evaluación Diagnóstica</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Responder la <i>exploración diagnóstica</i> de manera individual y/o pág. 19 de la guía didáctica.

	<p>Actividad de enseñanza</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Observar cosas de tu alrededor que tengan la forma de un ángulo, lista 5. (de ser posible haz el dibujo de manera sencilla). ✓ Observar la Figura de la pág. 21 es una casa de típica de Estados Unidos y responder: <ul style="list-style-type: none"> a) ¿Porque consideras tiene esa inclinación el techo? b) Identifica lugares donde se forme ángulos y estima su medida. Puedes tomar captura de la imagen y allí marcar su medida estimada. <p>Actividad de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ver el video y escribir un concepto de ángulo https://www.youtube.com/watch?v=Y-K11z76nB0 o consulta tu guía didáctica pág. 21. ✓ Realizar un esquema para representar los componentes de un ángulo (vértice, semirrecta, ángulo positivo cuando se mide en contra de las manecillas del reloj y negativa: cuando se mide en el sentido de las manecillas del reloj). Emplea colores para distinguirlos y coloca las etiquetas necesarias ✓ https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=Oe14VwiStc8 ✓ Escribe la notación para nombrar un ángulo. <p>Extraclase: Revisar la forma en que se pueden realizar los primeros trazos de rectas, semirrectas y puntos en GeoGebra. https://www.youtube.com/watch?v=14bgxfrIKj0</p>
<p>Desarrollo</p>	<p>SESION 3</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar coevaluación en plenaria sobre ángulos, compartiendo las respuestas. <p>Habilidades socio-emocionales</p> <p>Integrar en equipos para fortalecer la parte <i>socio-emocional</i> de la Ficha ConstruyeT 1.6" <i>Lidiar con las dificultades</i>". https://www.construyet.org.mx/resources/pdf/lecciones/leccion1/autorregulacion/1.6 E Lidiar con</p>

[las dificultades Matematicas.pdf](#)

- ✓ Listar cuales son las dificultades en la clase de matemáticas y la estrategia para cubrir esa dificultad.

Sistemas de Medición

Actividad de aprendizaje

- ✓ Comparar los [sistemas de medición](#) (sexagesimal, centesimal, radian) o guía didáctica pág. 22.
- ✓ Ver el video para convertir ángulos <https://www.youtube.com/watch?v=r6gCPqhAQQM>

Actividad de aprendizaje

- ✓ Completar el siguiente recuadro con las equivalencias entre los diferentes sistemas de medición, integral al portafolio de evidencia ([Lista de cotejo](#) indicadores 1-4) pág. 23 de la guía.

Sistemas Sexagesimal (Grado)				270 °		75°		762. 5°
Sistemas centesimales (Gradián)		400 g			53 5g			
Sistema circular (Radián)	0 rad		5π rad				5 rad	

- ✓ Realizar coevaluación de las conversiones entre sistemas de medición.

Desarrollo

SESION 4

Clasificación de ángulos

Actividad de enseñanza

- ✓ Revisar el material, sobre [Clasificación de Ángulos](#), pág. 23-25 de la guía para conocer las características de cada uno y conocer su forma.
- ✓ Elaborar un cuadro sinóptico de la clasificación de ángulos, agregar al

	<p>portafolio de evidencias (ver Lista de Cotejo: Indicadores 5-7).</p> <p>Actividad de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica cada tipo de ángulo en el siguiente enlace https://www.geogebra.org/m/WpnT5kHs ✓ Realizar el trazo de un ángulo agudo de 78° usando GeoGebra. Para ello ingresa al siguiente enlace: www.geogebra.org/classroom/ebaruxqw. <p>Extraclase: Realizar los trazos en GeoGebra de los ángulos clasificados por abertura, ver Guía de Observación para los indicadores (1-5).</p> <p>SESION 5</p> <p>Rectas paralelas cortadas por una transversal</p> <p>Actividad de enseñanza</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Localizar en el siguiente trazo los tipos ángulos formados por su posición entre dos rectas y una secante. <p>Actividad de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar los siguientes ángulos en la siguiente imagen de una balanza, ver Guía de Observación para los indicadores (6-9). <ul style="list-style-type: none"> a) identificar el sistema de rectas y nombrar los ángulos con letras. ✓ Identificar todos los tipos de ángulos que se forman.
--	--



	<p>SESION: 6-7</p> <p>Clasificación y propiedades de los triángulos</p> <p>Actividad de enseñanza</p>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar una lectura y elaborar un cuadro sinóptico de la clasificación de los triángulos, agregar al portafolio de evidencias (ver Lista de Cotejo: Indicadores 8-10). ✓ Realizar un resumen de las propiedades de todo triángulo. <p>Actividades de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Trazar un triángulo (<i>equilátero, isósceles, escaleno, acutángulo, rectángulo, obtusángulo, oblicuángulo</i>) en GeoGebra, enviar por correo, ver Guía de Observación Indicadores 10-11.
	<p>SESION: 8-9</p> <p>Rectas y puntos notables</p> <p>Actividad de enseñanza</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar una lectura del tema Rectas y puntos notables pág. 31-32 y/o la guía didáctica, realizar los trazos de rectas de altura, mediana, mediatriz, bisectriz en un triángulo ver Escala Estimativa. <p>Actividad de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Practicar los siguientes trazos con apoyo de tu Juego de Geometría en la libreta y ver Escala Estimativa. <ul style="list-style-type: none"> a) Trazar el ortocentro en el triángulo azul. b) Trazar el baricentro en el triángulo rojo. c) Trazar un circuncentro en un tercer triángulo verde. <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>

Desarrollo	<p>SESION: 10-11</p> <p>Semejanza y congruencia</p> <p>Congruencia</p>
-------------------	---

Actividad de enseñanza

- ✓ Ver el video "Triángulos: Congruencia".
<https://www.youtube.com/watch?v=GmMdXsoNo0o&t=19s>
- ✓ Escribir un concepto para el termino congruencia.
- ✓ Recortar figuras de hojas provista por el docente, revolver las figuras y a la orden señalada los alumnos procederán a encontrar una figura congruente.
- ✓ Realimentar en plenaria cuales parejas de figuras están correctas y cuáles no.

Actividad de aprendizaje

- ✓ Elaborar una tabla donde se resumen los **criterios de congruencia** de triángulos, (ver [Lista de Cotejo](#): Indicadores 11).
- ✓ Resolver los ejercicios pág. 38- 40.

SESION: 12-13

Habilidades socio-emocionales

- ✓ Fortalecer la parte socio-emocional de la Ficha ConstruyeT 2.6 "Cambio de planes".
https://www.construyet.org.mx/resources/pdf/lecciones/leccion2/toma_responsable/2.6_E_Cambio_de_planes_M4_R3.pdf
- ✓ Listar cuales son las emociones en la clase de matemáticas u otra materia cuando se cambia los planes por ejemplo educación a distancia.

Semejanza

Actividad de enseñanza

- ✓ Explicar concepto de semejanza, proporcional y constante de proporcionalidad.
- ✓ Con las figuras de la sesión anterior revolver las figuras y a la orden indicada encontrar figuras semejantes.
- ✓ Realimentar en plenaria cuales parejas de figuras están correctas y cuáles no.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ver el video "Triángulos: criterios de semejanza", https://www.youtube.com/watch?v=rHKr-ORwjmC&t=187s <p>Actividad de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborar una tabla donde se resumen los criterios de semejanza de triángulos, (ver Lista de Cotejo: Indicadores 12). ✓ Resolver los ejercicios sobre semejanza pág. 43-45 de la Guía Didáctica empleando GeoGebra para su resolución.
--	--

Desarrollo	<p>SESION 14 -15</p> <p>Teorema de tales</p> <p>Actividad de enseñanza</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ver el siguiente video sobre el Teorema de Tales https://www.youtube.com/watch?v=JGyYSzhCxFA ✓ Realizar un trazo en donde se identifiquen las propiedades del Teorema de Tales (ver Lista de Cotejo: Indicadores 13) <p>Actividad de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Medir la sombra de un árbol u otro objeto donde apliques el Teorema de Tales pág. 47. Rúbrica. ✓ Avanza el Producto esperado (Segundo método de medición). <p>SESION 16-17</p> <p>Teorema de Pitágoras</p> <p>Actividad de enseñanza</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ver el video "Teorema de Pitágoras", https://www.youtube.com/watch?v=rHKr-ORwjmC&t=187s ✓ Realizar el recorte de 3 cuadrados con las medidas que el profesor indique, con hoja de diversos colores y formar un triángulo para demostrar el Teorema de Pitágoras.
-------------------	---

	<p>Actividad de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resolver los ejercicios con el Teorema de Pitágoras de la pág. 50 en GeoGebra (v.er Lista de Cotejo: Indicadores 14). ✓ Terminar el Producto esperado. ✓ Resolver ejercicios empleando el de Teorema de Pitágoras pág. 51. ✓ Realizar Ejercicios de Verifica tus aprendizajes pág. 52-53.
Cierre	<p>SESION 18</p> <p>Evaluación Sumativa</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar heteroevaluación de Producto esperado. ✓ Criticar las formas de medición. ✓ Realimentar producto esperado. ✓ Realizar Prueba Escrita.

Evaluación de los aprendizajes			
Finalidad	Agente	Instrumento	Ponderación (%)
Diagnóstica	Heteroevaluación		0 %
Formativa	Coevaluación	Guía de observación	10 %
	Autoevaluación	Lista de cotejo	27%
	Heteroevaluación	Rúbrica	23%
	Heteroevaluación	Escala Estimativa	10 %
Sumativa		Prueba Escrita	30%
Observaciones			

Validación

Ing. Israel Morales Reyes Elaboró	Nombre y firma del Coordinador del Centro Vo. Bo.
Nombre y firma del Asesor Técnico Pedagógico Revisó	Nombre y firma del Supervisor Escolar Recibe
Fecha de entrega	

4.2.2 Criterios de evaluación

Sesión	Tema	Actividad de enseñanza-aprendizaje	Instrumento	Ponderación
1-2	Ángulos	1.-Evaluación diagnóstica		Diagnóstica 0%
3	Sistemas de medición	2.-Tabla resuelta: Conversiones de sistemas de medición de ángulos.	Lista de cotejo	Formativa 4%
4	Clasificación de ángulos	3.-Cuadro sinóptico: Clasificación de ángulos. 4.-Trazos en GeoGebra: Clasificación de ángulos por abertura.	Lista de cotejo Guía de observación	Formativa 4% Formativa 3%
5	Rectas paralelas cortadas por una transversal	5.-Ángulos en balanza 26-27.	Guía de observación	Formativa 4%

6-7	Triángulos Clasificación y propiedades	Cuadro sinóptico de clasificación de Triángulos Trazar los triángulos en GeoGebra	Lista de cotejo Guía de observación	Formativa 3% Formativa 3%
8-9	Rectas y puntos notables en un triángulo	7.-Trazos en GeoGebra: De rectas y puntos notables en un triángulo. Resolver ejercicios pág. 30-31.	Escala Estimativa Rúbrica	Formativa 10% Formativa 4%
10-11	Semejanza y congruencia Congruencia	8.-Cuadro Comparativo: Criterios de congruencia 9.-Resolver ejercicios sobre congruencia pág. 38- 40.	Lista de cotejo Rúbrica	Formativa 4% Formativa 6%
12-13	Semejanza	10.-Resolver los ejercicios sobre semejanza pág. 43-45. 11.- Tabla de criterios de semejanza	Rúbrica Lista de cotejo	Formativa 6% Formativa 3%
14-15	Teorema de Tales.	12.-Resolver ejercicios con el Teorema de Tales.	Lista de cotejo	Formativa 4%
16-17 18	Teorema de Pitágoras	13.-Resolver los ejercicios de la pág. 50 en GeoGebra. 14.- Resolver ejercicios empleando el de 15.- Teorema de Pitágoras pág. 51.	Lista de cotejo Rúbrica	Formativa 5 % Formativa 7 %

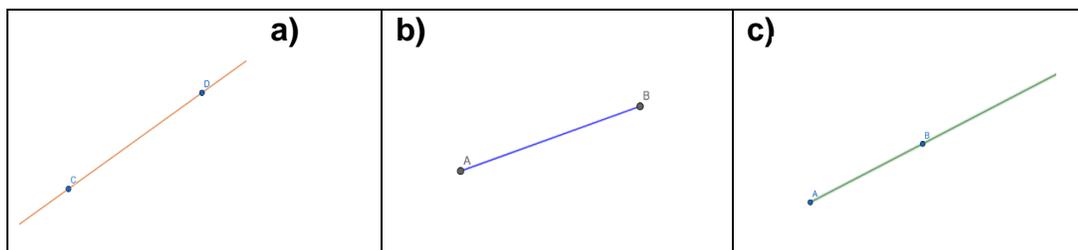
19	.	16.- Evaluación Escrita	Prueba Escrita	Sumativa 30%
			Total	100%

4.2.3 Exploración diagnóstica

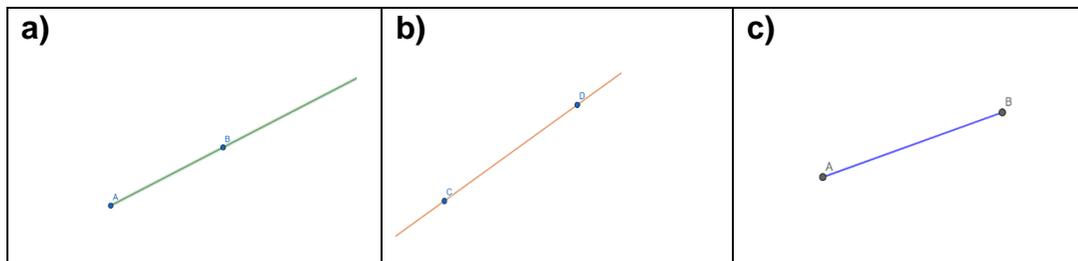
Lee con atención cada una de las preguntas que se enlistan y responde con lo que se pide en cada una.

Sección I.- Observa los siguientes trazos y responde.

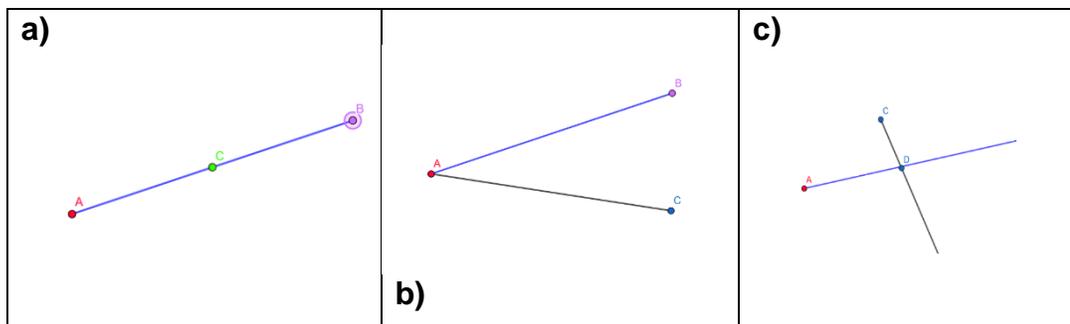
1.- ¿Cuál trazo representa una semirrecta?



2.- ¿Cuál trazo representa un segmento de recta?



3.- ¿Cuál trazo representa un punto medio del segmento?



- 4.- ¿Qué es para ti un ángulo?
- 5.- Menciona las unidades en las que se miden los ángulos.
- 6.- ¿Cuáles son los criterios para clasificar los triángulos?
- 7.- ¿Cuáles son las rectas y puntos notables de todo triángulo?
- 8.- ¿Cuáles son los criterios de congruencia y semejanza?
- 9.- ¿Qué afirma el Teorema de Tales?
- 10.- ¿Cuál la ecuación que rige el Teorema de Pitágoras?

4.3 Resultados del diagnóstico realizado en 2019-2020

Los resultados del diagnóstico realizado en el periodo 2019-2020, a partir de las calificaciones de los alumnos fue:

Alumnos	Diagnóstico previo, rendimiento
Resultado aceptable, aprobatorio entre 10 y 6 puntos	33%
Resultado no aceptable, no aprobatorio, menor a 6 puntos	66%

De los 12 alumnos participantes, se tiene que 9 son mujeres y representan el 75%; en complemento, 3 hombres participaron en el estudio y representan el 25%.

		<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	MASCULINO	3	25.0	25.0
	FEMENINO	9	75.0	100.0
	Total	12	100.0	

Nota: Sexo de los alumnos que contestaron la evaluación.

Por lo que corresponde a la edad, entre 15 y 16 años, el 83% son de 15 años y el 16% son de 16 años de edad.

		<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	15 años	10	83.3	83.3
	16 años	2	16.7	100.0
	Total	12	100.0	

Nota: Edad de los alumnos que contestaron la e.

Considerando el resultado de la evaluación diagnóstica inicial para los 12 alumnos, se reportó que 4 de ellos, con el 33% tuvieron un resultado aprobatorio; en complemento 8 de ellos, con el 66% fue de resultado reprobado.

El resultado de la evaluación diagnóstica toma en cuenta como criterios las calificaciones de los alumnos, señalando como aprobatorias el rango de 10 a 6 puntos de calificación, 33%. Por su parte, los alumnos con calificaciones menores de 6 puntos se consideraron reprobados, 66%.

	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido Aprobados	4	33.3	33.3
Reprobados	8	66.7	100.0
Total	12	100.0	

Nota: Porcentaje de alumnos reprobados.



4.3.2 Resultados de la utilización de GeoGebra

Para el periodo 2020-2021, ya después de haber utilizado la herramienta GeoGebra, los resultados de 12 alumnos del segundo semestre de educación telebachillerato pertenecientes a diversas localidades rurales del estado de Veracruz fueron:

Alumnos	Resultados de evaluación total, después de utilizar GeoGebra
Resultado aceptable, aprobatorio entre 10 y 6 puntos	91.7%
Resultado no aceptable, no aprobatorio, menor a 6 puntos	8.3%

El 100% alumnos participaron en la modalidad de enseñanza con un medio de tecnología educativa, relativa a la herramienta didáctica de GeoGebra.

Participación con GeoGebra

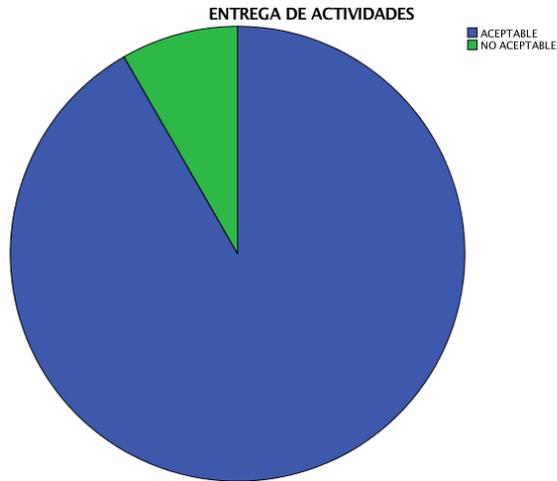
		<i>F</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	SI	12	100.0	100.0

Nota: Alumnos participaron en la modalidad de enseñanza

Respecto a las actividades escolares, desde la presentación de tareas, resolución de problemas, entrega de esquemas y cálculos, que se derivaron de la herramienta de GeoGebra, se observa que el 91% entregó a tiempo las actividades escolares (dichas evidencias se presentan en el apartado de Anexo).

		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	ACEPTABLE	11	91.7	91.7
	NO	1	8.3	100.0
	ACEPTABLE			
	Total	12	100.0	

Nota: Actividades escolares realizaron.



4.3.3 Resultados por tema

Respecto al tema de ángulos, el 100% de los alumnos aprendió y demuestra que tiene competencias para su desarrollo.

		<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	SI	12	100.0	100.0

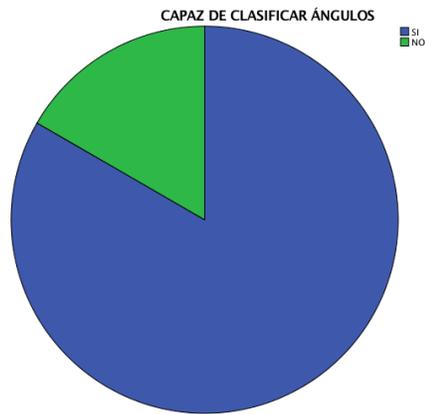
Nota: Porcentaje de alumnos que aprendió sobre el tema de ángulos.

El 83% de los alumnos demuestra capacidad para clasificar ángulos y solo el 16% no muestra dicha capacidad.

		<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	SI	10	83.3	83.3
	NO	2	16.7	100.0

Total	12	100.0
-------	----	-------

Nota: Capacidad del alumno para clasificar angulos.



El 100% de los alumnos demuestra capacidad para identificar rectas paralelas.

		<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	SI	12	100.0	100.0

Nota: Identificación de las rectas paralelas.

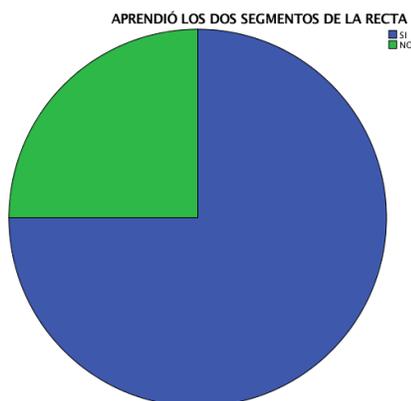
Respecto al tema de vértice, el 100% de los alumnos aprendió y demuestra que tiene competencias para su desarrollo.

		<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	SI	12	100.0	100.0

Nota: Aprendizaje por parte de los alumnos en el tema de vértice.

Respecto al tema de dos segmentos de la recta, el 75% de los alumnos aprendió y demuestra que tiene competencias para su desarrollo. En el complemento, se reporta que el 25% de los alumnos no aprendió el tema referido.

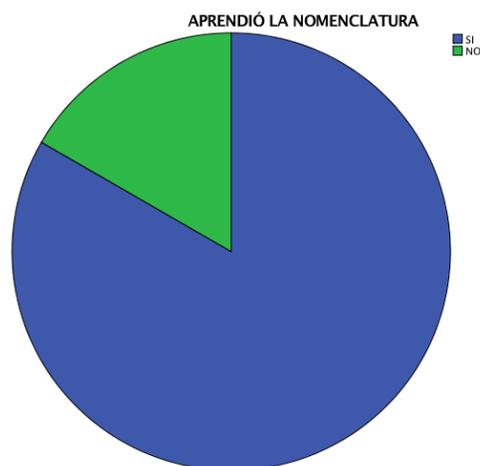
		<i>F</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	SI	9	75.0	75.0
	NO	3	25.0	100.0
	Total	12	100.0	



Respecto al tema de nomenclatura, el 83% de los alumnos aprendió y demuestra que tiene competencias para su desarrollo. En el complemento, se reporta que el 16% de los alumnos no aprendió el tema referido.

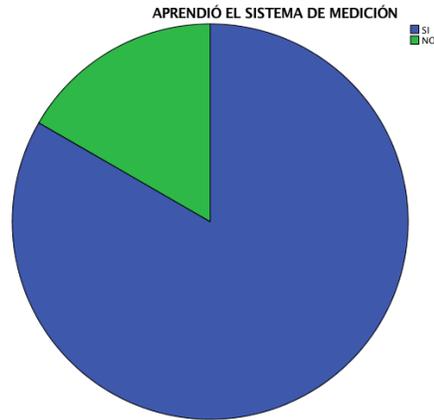
		<i>F</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	SI	10	83.3	83.3

NO	2	16.7	100.0
Total	12	100.0	



Respecto al tema de sistema de medición, el 83% de los alumnos aprendió y demuestra que tiene competencias para su desarrollo. En el complemento, se reporta que el 16% de los alumnos no aprendió el tema referido.

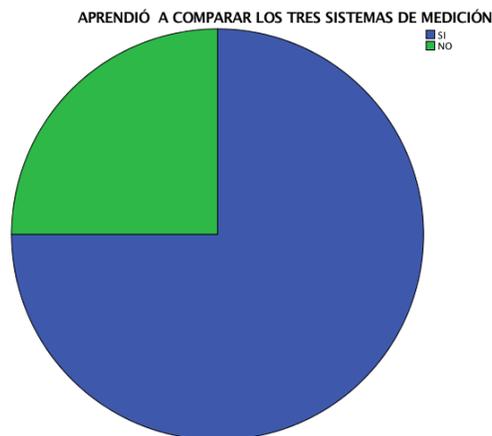
		<i>F</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	SI	10	83.3	83.3
	NO	2	16.7	100.0
	Total	12	100.0	



Respecto la capacidad de comparar los tres sistemas de medición, el 75% de los alumnos aprendió y demuestra que tiene competencias para su desarrollo. En el complemento, se reporta que el 25% de los alumnos no aprendió el tema referido.

		<i>F</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	SI	9	75.0	75.0
	NO	3	25.0	100.0
	Total	12	100.0	

Nota: Capacidad de comparar los tres sistemas de medición.



Respecto al tema de sistema sexagesimal, el 100% de los alumnos tiene conocimiento y demuestra que tiene competencias para su desarrollo.

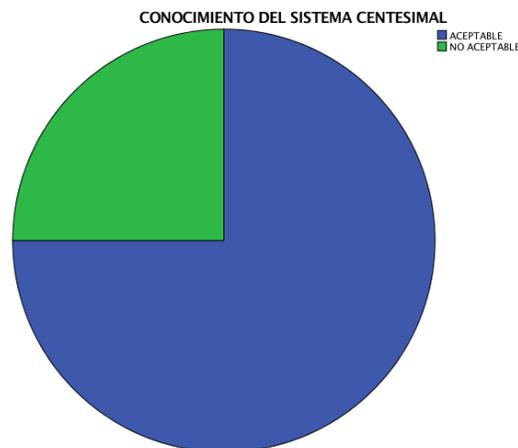
		<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	ACEPTABLE	12	100.0	100.0

Nota: Conocimiento de los alumnos en el tema sistema sexagesimal.

Respecto al tema del sistema centesimal, el 75% de los alumnos tiene conocimiento y demuestra que tiene competencias para su desarrollo. En el complemento, se reporta que el 25% de los alumnos no tiene conocimiento del tema referido.

		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	ACEPTABLE	9	75.0	75.0
	NO	3	25.0	100.0
	ACEPTABLE			
	Total	12	100.0	

Nota: Conocimiento de los alumnos en el sistema centesimal.



Respecto al tema del sistema circular, el 91% de los alumnos tiene conocimiento y demuestra que tiene competencias para su desarrollo. En el complemento, se reporta que el 8% de los alumnos no tiene conocimiento del tema referido.

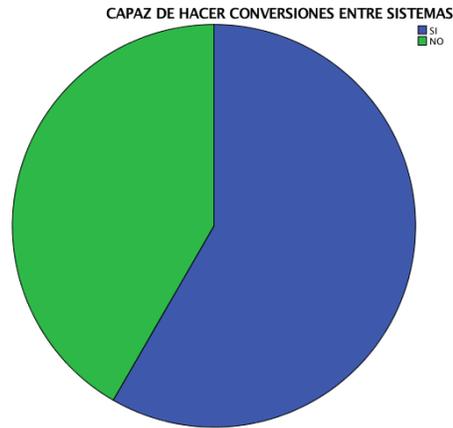
		<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	ACEPTABLE	11	91.7	91.7
	NO	1	8.3	100.0
	ACEPTABLE			
	Total	12	100.0	

Nota: Conocimiento de los alumnos del tema circular.

Respecto al tema de conversiones entre sistemas, el 58% de los alumnos tiene conocimiento y demuestra que tiene competencias para su desarrollo. En el complemento, se reporta que el 41% de los alumnos no tiene conocimiento del tema referido.

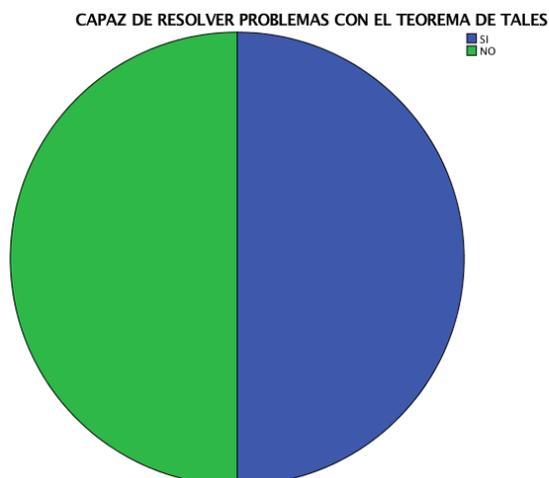
		<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	SI	7	58.3	58.3
	NO	5	41.7	100.0
	Total	12	100.0	

Nota: Conocimiento de los alumnos del tema de conversiones.



Respecto a la capacidad para resolver temas con el Teorema de Tales, el 50% de los alumnos tiene capacidad y demuestra que tiene competencias para su desarrollo. En el complemento, se observa que el 50% de los alumnos no tiene conocimiento del tema referido, ya que en las actividades de aprendizaje la mitad muestra dificultad para realizar los ejercicios propuestos.

		<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	SI	6	50.0	50.0
	NO	6	50.0	100.0
	Total	12	100.0	



Respecto a la capacidad para resolver temas con el Teorema de Pitágoras, el 91% de los alumnos tiene capacidad y demuestra que tiene competencias para su desarrollo. En el complemento, se reporta que el 8% de los alumnos no tiene conocimiento del tema referido.

		<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	SI	11	91.7	91.7
	NO	1	8.3	100.0
	Total	12	100.0	

Nota: Resolución de teorema de Pitágoras por parte de los alumnos.

Respecto a la capacidad para clasificar las propiedades de los triángulos, el 58% de los alumnos tiene capacidad y demuestra que tiene competencias para su desarrollo. En el complemento, se reporta que el 41% de los alumnos no tiene conocimiento del tema referido.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	SI	7	58.3	58.3

NO	5	41.7	100.0
Total	12	100.0	



Respecto a la capacidad para realizar trazos de rectas y puntos notables, el 100% de los alumnos tiene capacidad y demuestra que tiene competencias para su desarrollo.

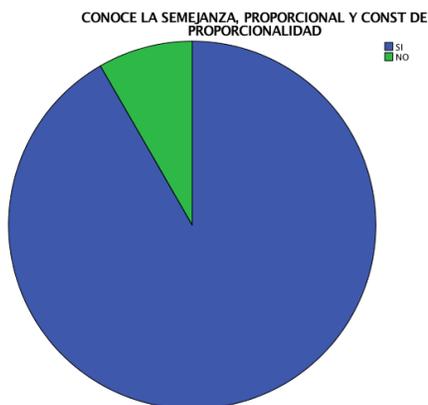
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	SI	12	100.0	100.0

Respecto a la capacidad para conocer la semejanza, proporcionalidad y constante de proporcionalidad, el 91% de los alumnos tiene capacidad y demuestra que tiene competencias para su desarrollo. En el complemento, se reporta que el 8% de los alumnos no tiene conocimiento del tema referido.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	SI	11	91.7	91.7
	NO	1	8.3	100.0
	Total	12	100.0	

Respecto a la capacidad para resolver ejercicios de congruencias y semejanza, el 58% de los alumnos tiene capacidad y demuestra que tiene competencias para su desarrollo. En el complemento, se reporta que el 41% de los alumnos no tiene conocimiento del tema referido.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	SI	7	58.3	58.3
	NO	5	41.7	100.0
	Total	12	100.0	



Un cuadro de resumen con los datos totales de cada tema evaluado para dar una imagen global es el siguiente:

Tema	Porcentaje de alumnos que demuestran competencia (%)
Ángulos	100%
Clasificación de ángulos	83%
Identificar rectas paralelas	100%
Vértice	100%
Segmentos de recta	75%
Nomenclatura	83%
Sistema de medición	83%
Comparación de sistemas de medición	75%
Sistema sexagesimal	100%
Sistema circular	91%
Conversión entre sistemas	58%
Teorema de Tales	50%
Teorema de Pitágoras	91%
Propiedades de triángulos	58%
Trazo de rectas y puntos notables	100%
Semejanza, proporcionalidad y constante de proporcionalidad	91%
Congruencias y semejanza	58%

4.3.4 Resultados de coevaluación, autoevaluación, evaluación formativa, sumativa y final

Posterior a las actividades educativas se realizó la coevaluación entre los alumnos, la autoevaluación, la evaluación formativa, la evaluación sumativa y la evaluación final. Adicionalmente, se determinó una evaluación total, considerando instrumentos como Lista de Cotejo, Guía de Observación y Rúbrica.

En relación a la calificación de su coevaluación, realizada entre alumnos, el 83% señala que es aceptable, mientras que el 16% indica que no es aceptable.

		<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	ACEPTABLE	10	83.3	83.3
	NO	2	16.7	100.0
	ACEPTABLE			
	Total	12	100.0	

Nota: Coevaluación entre los alumnos.

En relación a la calificación de su autoevaluación, realizada personalmente, el 91% señala que es aceptable, mientras que el 8% indica que no es aceptable.

Considerando el resultado de la evaluación diagnóstica inicial para los 12 alumnos, se reportó que 4 de ellos, con el 33% tuvieron un resultado aprobatorio; en complemento 8 de ellos, con el 66% fue de resultado reprobado. De ello, con el uso de la herramienta GeoGebra los resultados de aprobado pasaron de 33% a 91%, lo que significa un avance.

		<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
--	--	----------	----------	-----------------------------

Válido	APROBATORIO	11	91.7	91.7
	REPROBADO	1	8.3	100.0
	Total	12	100.0	

Nota: Resultados de evaluación diagnóstica.

En relación con la evaluación formativa, con una calificación máxima de 70 puntos y un mínimo de 33 puntos, se indica que la frecuencia más alta es de 60 puntos con 2 alumnos, que representan el 16.7%; por lo que respecta al valor más alto solo un alumno obtuvo 70 puntos que representa el 8.3% y el resto diversas calificaciones.

Calificaciones	Absolutos	Datos relativos (%)
Válido 33.00	1	8.3
43.00	1	8.3
48.00	1	8.3
58.00	1	8.3
60.00	2	16.7
61.00	1	8.3
62.00	1	8.3
64.00	1	8.3
65.00	1	8.3
68.00	1	8.3
70.00	1	8.3
Total	12	100.0 %

En relación a la evaluación sumativa, con una calificación máxima de 30 puntos y un mínimo de 11 puntos, se indica que la frecuencia más alta es de 25

puntos con 2 alumnos, que representan el 16.7% de los alumnos, ello es seguido de la calificación de 18 puntos, con dos alumnos y el 16.7%.

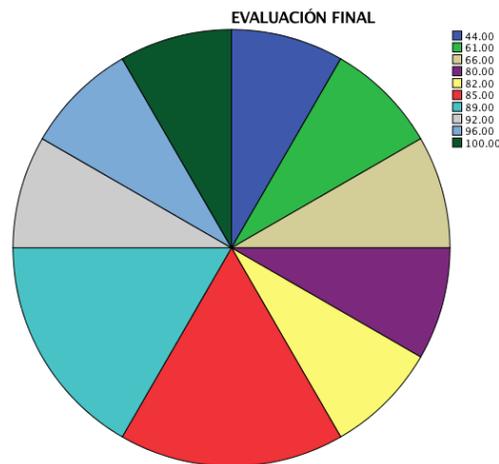
Evaluación Sumativa

CALIFICACIÓN	ABSOLUTOS	Porcentaje (%)
Válido 11.00	1	8.3
18.00	2	16.7
20.00	1	8.3
22.00	1	8.3
24.00	1	8.3
25.00	2	16.7
27.00	1	8.3
28.00	1	8.3
29.00	1	8.3
30.00	1	8.3
Total	12	100.0

En relación a la evaluación final, que agrupa la evaluación formativa y sumativa con un máximo de 100 puntos y un mínimo de 44 puntos, se indica que la frecuencia más alta es de 85 puntos con 2 alumnos, que representa el 16.7% y 89 puntos con 2 alumnos que representa el 16.7%; por lo que respecta al valor más alto solo un alumno obtuvo 100 puntos, representando el 8.3% y el resto diversas calificaciones.

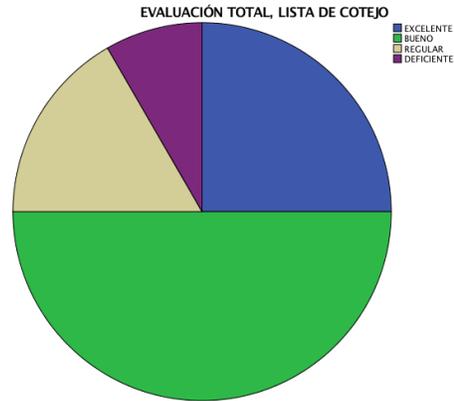
	Frecuencia	Porcentaje
Válido 44.00	1	8.3
61.00	1	8.3
66.00	1	8.3
80.00	1	8.3
82.00	1	8.3

85.00	2	16.7
89.00	2	16.7
92.00	1	8.3
96.00	1	8.3
100.00	1	8.3
Total	12	100.0



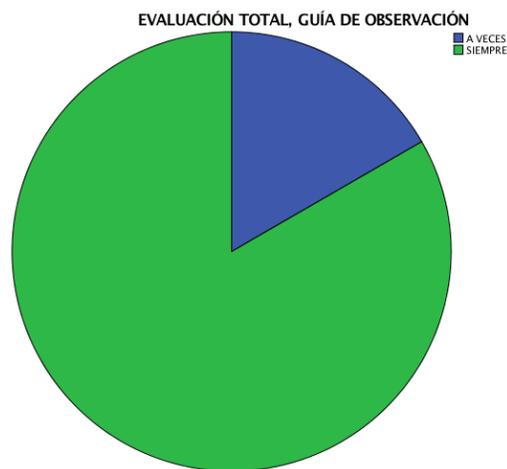
Tomando en cuenta la Lista de Cotejo de la Secuencia Didáctica utilizada para dicho experimento, el 50% tuvo una evaluación de bueno, seguido de excelente para el 25% de los alumnos, indicándose a 2 alumnos con una evaluación regular y a un alumno con evaluación deficiente.

		<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	EXCELENTE	3	25.0	25.0
	BUENO	6	50.0	75.0
	REGULAR	2	16.7	91.7
	DEFICIENTE	1	8.3	100.0
	Total	12	100.0	



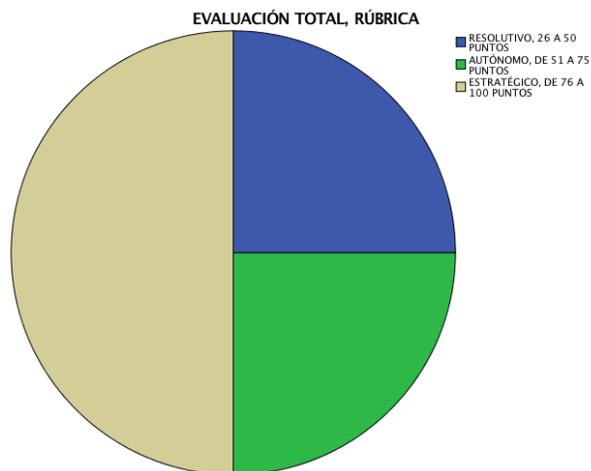
Tomando en cuenta la Guía de Observación, el 83% con 10 alumnos tuvo una evaluación de siempre y en complemento se tiene un 16% con evaluación de a veces para 2 alumnos.

		<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	A	2	16.7	16.7
	VECES			
	SIEMPRE	10	83.3	100.0
	Total	12	100.0	



Tomando en cuenta la Rúbrica, el 50% se ubicó en el nivel estratégico con una puntuación entre 76 y 100 puntos con 6 alumnos. El 50% restante se dividió en 25% para el nivel autónomo con 3 alumnos, y el 25% con 3 alumnos para el nivel resolutivo.

	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido RESOLUTIVO, 26 A 50 PUNTOS	3	25.0	25.0
AUTÓNOMO, DE 51 A 75 PUNTOS	3	25.0	50.0
ESTRATÉGICO, DE 76 A 100 PUNTOS	6	50.0	100.0
Total	12	100.0	



CONCLUSIONES

Tomando en cuenta el objetivo general de la presente investigación, relativo a medir el desarrollo de las competencias con instrumentos de evaluación mencionados en la Secuencia Didáctica en alumnos con enseñanza a través del GeoGebra como herramienta didáctica, se han organizado las conclusiones en dos partes: 1) las que corresponden al marco teórico sobre las matemáticas y su enseñanza a través de la tecnología de información y 2) respecto a la experiencia en el uso de GeoGebra en la educación media superior.

Primeramente, cabe indicar que un resumen de los resultados entre el diagnóstico inicial y los resultados después de utilizar GeoGebra señala que los resultados mejoraron; es decir, se mejoraron las competencias de los alumnos, pasando de 33% de aprobados en el periodo 2019-2020 a 91% de aprobados después de utilizar GeoGebra en el periodo 2020-2021.

Estos resultados, conforme Graue (2016) se explican a partir del reconocimiento de que el uso de la tecnología de información aplicada en la educación mejora la enseñanza y aprendizaje.

Los jóvenes en etapa de desarrollo, que incluso como adolescentes están pasando por cambios drásticos en su desarrollo físico, emocional e intelectual, es frecuente que estén dispersos, distraídos, apáticos o desmotivados, de lo que el uso de la tecnología de información en su educación puede reorientar sus intereses, inquietudes, habilidades y con ello encausarlos en la vía del conocimiento.

En la actualidad, se tiene disponible una serie diversa de aplicaciones de tecnología de información orientadas a la educación. En su mayoría dichas aplicaciones cumplen con requisitos didácticos que permiten al alumno y al docente establecer procesos de enseñanza basados en retroalimentación y medición de avances, pero sobre todo contribuyen a la comunicación en línea sincrónica o

asincrónica, mejorando con ello la resolución de dudas a problemas diversos, con la consiguiente mejora de indicadores de rendimiento.

A partir de la conjunción de la tecnología de información y la educación, se está en una nueva etapa, en una oportunidad para tener acceso a un sinnúmero de herramientas tecnológicas dispuestas para la enseñanza, alentando con ello la autoeducación, la educación a distancia, la educación digital, la educación transversal, y todo aquello que el docente y el alumno imagine o esté dispuesto a aventurarse para incorporarlo en su trayecto hacia el conocimiento.

No obstante, los resultados positivos, la limitación del estudio está condicionada a dos factores; uno de ellos implica que los alumnos dispongan de un dispositivo con capacidad de almacenamiento y procesamiento acorde con la herramienta GeoGebra.

Otra limitación del estudio implica que se tiene que hacer uso de Internet para enviar y recibir información de la herramienta, lo que implica que exista señal y que se tengan datos para conectarse.

Estas limitaciones técnicas van más allá del conocimiento de matemáticas que se desea enseñar, pero son obstáculos que se presentan en la continuidad del uso de la herramienta.

Una de las sugerencias que se propone a partir de las limitaciones es asegurarse de que en las instituciones educativas exista de manera permanente acceso a Internet; que los alumnos puedan conectarse incluso fuera de los horarios de clase, buscando con ello no limitar el tiempo de conexión.

Adicionalmente, se sugiere dados los resultados en el uso de GeoGebra, explotar otras aplicaciones para otros temas de matemáticas, incluso para otras asignaturas. La ventaja de estas aplicaciones es su bajo costo, su desarrollo constante, su orientación a la educación y la amigabilidad que ofrecen para su uso, ya sea con la ayuda del docente o por autoeducación.

Considerando lo anterior, las conclusiones que corresponden al marco teórico sobre las matemáticas y su enseñanza a través de la tecnología de información consideran que las matemáticas son una disciplina que ha obtenido su prestigio y utilidad a lo largo de la vida del hombre. A través de sus demostraciones el hombre ha comprendido su posición en el mundo y en la realidad.

El conocimiento de elementos como la recta, el círculo, el ángulo, la teoría de números, la geometría plana y tridimensional ha sido parte del desarrollo del hombre y seguirá siendo necesario transmitir, entender y aplicar lo que las matemáticas ofrecen.

La enseñanza de las matemáticas ha trascendido desde el concepto puramente abstracto hacia una ciencia que explora la realidad física y mental, sin perder de vista su contenido riguroso.

En la combinación de herramientas tecnológicas con la educación en matemáticas, es posible que las aplicaciones asuman una mayor facilidad para la demostración visual de las matemáticas y por lo tanto un mejor aprovechamiento del tiempo y los recursos para el aprendizaje.

Múltiples han sido los inventos y los dispositivos, primero mecánicos y luego eléctricos para aplicar el conocimiento que se deriva de las matemáticas. En la actualidad, en un adelanto digital y bajo el contexto de la Internet, es posible acceder a aplicaciones que ofrecen al usuario la posibilidad de aprender matemáticas, en complemento con otras herramientas.

La bondad de las aplicaciones para la educación en matemáticas se multiplica cuando se logra que la aplicación sea manejada de forma natural, espontánea y que incluso acepte cambios, sea flexible y escalable, de lo que tanto el docente como el alumno pueden favorecerse de aplicaciones amigables que sean una herramienta que contribuya a los objetivos de la educación.

Bajo el uso de la tecnología en la educación, a través de las aplicaciones orientadas para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, desde la educación

se trasciende a un modelo pedagógico donde el centro de atención es el alumno, y donde éste se beneficia del conocimiento tanto como esté dispuesto a utilizar el medio de aprendizaje.

Bajo el modelo constructivista, se pone énfasis en el aprendizaje de los alumnos, no en la enseñanza; ello es congruente con las herramientas didácticas digitales tecnológicas actuales, en las que, si bien tienen una serie de funcionalidades, éstas se someten o diseñan en función de ofrecer una utilidad directa al alumno, centro de la educación.

Las conclusiones respecto a la experiencia en el uso de GeoGebra en la educación media superior son:

- La herramienta GeoGebra fue utilizada por alumnos inscritos a nivel medio superior, que bajo un enfoque constructivista puede apuntarse que la herramienta fue un medio y que el objetivo fue el alumno y su aprendizaje.
- Inicialmente, se realizó un diagnóstico que permitió conocer el punto de partida de cada uno de los alumnos, que en general mostraron ciertas deficiencias en el conocimiento de ángulos y triángulos, pero que ante el uso de GeoGebra lograron avanzar y demostrar un conocimiento del tema acorde a las expectativas.
- Los resultados que se presentan en la coevaluación, la autoevaluación, la evaluación formativa, la evaluación sumativa y la evaluación final, total, la lista de cotejo, la guía de observación y la rúbrica muestran evidencia de que hubo un cambio en el conocimiento de los alumnos.
- Dicho cambio muestra que la herramienta de GeoGebra fue útil para el aprendizaje de los temas relativos a Geometría y Trigonometría.
- Tomando en cuenta la evaluación final, se concluye que sólo hubo un alumno ubicado en un nivel I receptivo y en el extremo se tiene a 1 alumno con un nivel IV de autónomo.
- Aunado a ello, la lista de cotejo muestra que el 93% de los alumnos mostró una evaluación en un nivel II hasta nivel IV de regular a excelente.

La herramienta didáctica GeoGebra funcionó dada su aplicación concreta en temas específicos que corresponden al plan de estudios y en el contexto de alumnos de telebachillerato en la zona rural. Adicionalmente, funcionó porque se platicó previamente entre docentes, se explicó a los alumnos, se les ayudó para que la descargaran a sus dispositivos, se les dio ayuda en la configuración, se les explicó como deberían de usarla, se les dio seguimiento a sus dudas, se les compartió su calificación y el docente se aseguró de que existiera la herramienta como un medio de enseñanza, de comunicación y de interacción sencilla, amigable y efectiva.

De todo lo anterior, puede concluirse que la utilización de la herramienta de GeoGebra resulta ser de utilidad para que los alumnos en observación de la zona rural obtengan mejores calificaciones, que aprendan de manera significativa los temas de matemáticas abordados, que muestren interés, disposición y que en conjunto, como grupo hayan obtenido resultados positivos.

Cabe destacar que dentro de la planeación se incluye las habilidades socioemocionales, que, si bien no son parte de la enseñanza de las matemáticas, contribuye a tener una buena disposición para afrontar los retos con una mejor motivación y entusiasmo, teniendo un control en el momento que surge dificultad en las actividades o ejercicios propuesto.

De la recuperación de los resultados, se recomienda que:

- Se continúe utilizando la herramienta de GeoGebra en las asignaturas de matemáticas, probando con los mismos temas y buscando que la herramienta sea aplicada a otros temas de matemáticas, para este nivel educativo.
- Es necesario continuar sumando a la investigación educativa datos que fortalezcan, confirmen e indiquen las bondades de emplear aplicaciones como la de GeoGebra.
- Sería útil en el futuro hacer comparaciones entre las aplicaciones tecnológicas y el sistema tradicional de enseñanza, tratando de utilizar las bondades que ambos sistemas ofrecen en la educación para fortalecer la formación de los alumnos del telebachillerato.

Bibliografía

Barzanallana, R. (13 de agosto de 2013). Universidad de Murcia. *Apuntes de las asignaturas que imparto sobre informática*. Murcia, España. Recuperado el 26 de septiembre de 2021, de <https://www.um.es/docencia/barzana/II/li04.html>

Cantero, N. M. (2 de noviembre de 2019). *Univision*. Recuperado el 14 de septiembre de 2021, de Salud Mental: <https://www.univision.com/noticias/salud/los-adolescentes-pasan-mas-de-7-horas-al-dia-enganchados-a-las-pantallas-que-esta-pasando-aqui>

Collins, A. (1998). *El potencial de las tecnologías de la información para la*. Madrid, España. Recuperado el 18 de mayo de 2022, de https://www.acacia.org.mx/busqueda/pdf/NUEVOS_MODELOS_APOYADOS_POR_LAS_TIC_EN_LA_EDUCACION_SUPERIOR_CASO_DE_LA_FACULTAD_DE_COMERCIO_Y_ADMI.pdf

Corona, L. J. (abril de 2018). Investigación cualitativa: fundamentos epistemológicos, teóricos y metodológicos. *Vivat Academia*(144), 69-76. Recuperado el noviembre de 2023, de <http://www.vivatacademia.net/index.php/vivat/article/view/1087>

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2012). *El campo de la investigación cualitativa* (Vol. I). Barcelona, España: Gedisa. Recuperado el 2023 de Septiembre, de https://www.google.com.mx/books/edition/El_campo_de_la_investigaci%C3%B3n_cualitativ/wJPsDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=inauthor:%22Norman+K.+Denzin%22&printsec=frontcover

e-consulta. (2018). Educación. *Periódico Digital de Noticias de Veracruz*.

Fernández, Y. (10 de octubre de 2017). *XATACA*. Recuperado el 24 de septiembre de 2021, de La historia de las hojas de cálculo digitales: de idea descartada a herramienta imprescindible: <https://www.xataka.com/historia->

tecnologica/la-historia-de-las-hojas-de-calculo-digitales-de-idea-descartada-a-herramienta-imprescindible

Flip Learning Network. (2014). *Flip Learning Network*. (Universidad de Texas) Recuperado el 20 de septiembre de 2021, de The Four Pillars of F-L-I-P: <https://facultyinnovate.utexas.edu/how-to-flip>

Godino, J. D. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros: Razonamiento matemático, lenguaje y comunicación*. Granada.

Graue, E. W. (2016). *Informe de actividades 2016*. México. Recuperado el 04 de mayo de 2021, de <https://www.rector.unam.mx/doctos/InformeRector2016.pdf>

Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Cd. México, México. Recuperado el noviembre de 2023, de <https://drive.google.com/file/d/0B7fKI4RAT39QeHNzTGh0N19SME0/view?resourcekey=0-Tg3V3qROROH0Aw4maw5dDQ>

Idoate, L. (24 de julio de 2020). Diario el Correo. *La creación del primer software*. Recuperado el 25 de septiembre de 2021, de <https://www.elcorreo.com/culturas/territorios/creacion-primer-software-20200725163533-nt.html>

INEE-SEP. (2017). *Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación*. INEE-SEP.

Itson, B. (s. f.). Utilidad de la computadora. Obregon, Sonora. Recuperado el 20 de septiembre de 2021, de http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa12/utilidad_computadora/x4.htm

J J O'Connor & E F Robertson. (s.f.). *Euclid of Alexandria*. Recuperado el 26 de septiembre de 2021, de Mac Tutor: <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Euclid/>

- Klllogjeri, P. (2010). Springer Link. *International Conference on Technology Enhanced Learning*. Springer, Berlin. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-642-13166-0_95
- La Vanguardia. (2015). ¿Por qué muchos estudiantes odian las matemáticas? *La Vanguardia*.
- Ley General de Educación. (2019). *Nueva Escuela Mexicana*. México: Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 15 de mayo de 2022, de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Lorenz, F. U. (27 de septiembre de 2021). *Fundación Universitaria Konrad Lorenz*. Obtenido de Software de Matemáticas e Ingenierías: <http://konradlorenz.edu.co/es/estudiantes/facultades/facultad-de-matematicas-e-ingenierias/laboratorios-y-recursos/356-software-matematicas-e-ingenierias-y-sus-aplicaciones>
- Milevicich, L., & Lois, A. (14 de dic de 2014). Interdisciplinariedad. Un aspecto clave en la formación actual del ingeniero. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*. Recuperado el 1 de abril de 2022, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592014000200005
- OCDE/ CERI. (2010). *Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE*. Recuperado el 15 de mayo de 2022, de <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article7824>
- Orange. (s.f). *Las Ondas*. (C. Heydemann, Productor) Recuperado el 26 de septiembre de 2021, de ¿Cómo funciona un teléfono móvil?: <https://radio-waves.orange.com/es/como-funciona-un-telefono-movil/>
- Ortega T. y Pecharomán C. (26 de febrero de 2015). Aprendizaje de conceptos geométricos a través de visualizaciones. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 7, 95-117. Recuperado el 24 de septiembre de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5682818.pdf>

Oviedo, P. M. (enero de 2004). La docencia como recreación y construcción del conocimiento. *Perfiles Educativos*, 26(105-106). Recuperado el may de 2022, de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982004000100003

Ozámiz, M. d. (s. f.). *Tendencias actuales de la Educación Matemática*. Recuperado el 20 de septiembre de 2021, de Universidad Complutense Madrid: <http://blogs.mat.ucm.es/catedramdeguzman/tendencias-actuales-de-la-educacion-matematica/>

Panitz, T. (2010). *Collaborative versus cooperative learning- a comparison of the two concepts which will help us understand the underlying nature of interactive learning*. Recuperado el 14 de mayo de 2022, de <http://home.capecod.net/~tpanitz/tedsarticles/coopdefinition.htm>

PLANEA. (2017). *Resultados 2017*.

Rovira, S. I. (s. f). *Piscología y Mente*. Recuperado el 16 de mayo de 2022, de Modelo pedagógico tradicional: historia y bases teórico-prácticas: <https://psicologiaymente.com/desarrollo/modelo-pedagogico-tradicio>

Ruíz, H.; Ávila, P. y Villa, J. (2018). *Uso de GeoGebra como didáctica dentro del aula de matemáticas*. Medellín, Antioquía, Colombia. Recuperado el 04 de mayo de 2021, de <http://funes.uniandes.edu.co/2187/1/ruizavilavillaochoa.pdf>

Sagra, A. (2001). *Nuevos Modelos Apoyados por las TICs en la Educación*. *Educar*. Recuperado el 18 de mayo de 2022, de <https://educar.uab.cat/article/view/v28-sangra/367>

Sarmiento, S. M. (2007). *La enseñanza de las matemáticas y las NTIC una estrategia de formación permanente*.

- SEP. (2023). Planea Educación Media Superior. Recuperado el marzo de 2023, de <http://168.255.121.179/PLANEA/Resultados2017/MediaSuperior2017/R17msOtrosCriteriosConsulta.aspx>
- Shumow, L. (s. f.). *NORTHERN ILLINOIS UNIVERSITY*. Recuperado el 30 de enero de 2023, de Math Matters: <https://www.niu.edu/mathmatters/sp/everyday-life.shtml>
- Steedmann et al. (15 de mayo de 2011). *Enseñanza de las matemáticas asistida por las tecnologías del aprendizaje y la comunicación: el proyecto M@thelearning*. (Á. A. C. Steegmann Pascual, Ed.) doi:<https://doi.org/10.35362/rie5541581>
- Trujillo, C., Naranjo, M., Lomas, K., & Merlo, M. (2019). *Investigación Cualitativa*. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte. Recuperado el septiembre de 2023, de https://www.academia.edu/61634935/INVESTIGACION_CUALITATIVA
- UNESCO. (2020). *Día Internacional de las Matemáticas*. Recuperado el 26 de septiembre de 2021, de <https://es.unesco.org/commemorations/mathematics>
- Vergara, R. G., & Cuentas, U. H. (junio de 2015). Actual vigencia de los modelos. *Opción*. Recuperado el 17 de mayo de 2022, de <https://www.redalyc.org/pdf/310/31045571052.pdf>
- Vives, H. M. (16 de noviembre de 2016). Modelos Pedagógicos y Reflexiones para las Pedagogías del Sur. *Redipe*. Recuperado el 16 de mayo de 2022, de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/download/140/138#:~:text=Modelo%20Tradicional%3A%20En%20este%20modelo,teor%C3%ADa%20y%20Fo%20el%20docente.>
- Vojkuvkova, I. (2012). The van Hiele Model of Geometric Thinking. *WDS'12 Proceedings of Contributed Papers, 1*. Recuperado el 26 de septiembre de 2021, de

https://www.mff.cuni.cz/veda/konference/wds/proc/pdf12/WDS12_112_m8_Vojkuvkova.pdf

Referencias

Cantero, N. M. (2 de noviembre de 2019). *Univision*. Recuperado el 14 de septiembre de 2021, de Salud Mental: <https://www.univision.com/noticias/salud/los-adolescentes-pasan-mas-de-7-horas-al-dia-enganchados-a-las-pantallas-que-esta-pasando-aqui>

La Vanguardia. (2015). ¿Por qué muchos estudiantes odian las matemáticas? *La Vanguardia*.

Ley General de Educación. (2019). *Nueva Escuela Mexicana*. México: Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 15 de mayo de 2022, de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>

Censo de Población y Vivienda 2020. (2021). Índice de marginación por localidad. Excel, Censo Nacional de Población, Xalapa. Recuperado el agosto de 2022, de <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>

Collins, A. (1998). *El potencial de las tecnologías de la información para la*. Madrid, España. Recuperado el 18 de mayo de 2022, de https://www.acacia.org.mx/busqueda/pdf/NUEVOS_MODELOS_APOYADOS_POR_LAS_TIC_EN_LA_EDUCACION_SUPERIOR_CASO_DE_LA_FACULTAD_DE_COMERCIO_Y_ADMI.pdf

Lorenz, F. U. (27 de septiembre de 2021). *Fundación Universitaria Konrad Lorenz*. Obtenido de Software de Matemáticas e Ingenierías: <http://konradlorenz.edu.co/es/estudiantes/facultades/facultad-de-matematicas-e-ingenierias/laboratorios-y-recursos/356-software-matematicas-e-ingenierias-y-sus-aplicaciones>

Barzanallana, R. (13 de agosto de 2013). Universidad de Murcia. *Apuntes de las asignaturas que imparto sobre informática*. Murcia, España. Recuperado el 26 de septiembre de 2021, de <https://www.um.es/docencia/barzana/II/li04.html>

E-consulta. (2018). Educación. *Periódico Digital de Noticias de Veracruz*.

Flip Learning Network. (2014). *Flip Learning Network*. (Universidad de Texas) Recuperado el 20 de septiembre de 2021, de The Four Pillars of F-L-I-P: <https://facultyinnovate.utexas.edu/how-to-flip>

Fernández, Y. (10 de octubre de 2017). XATACA. Recuperado el 24 de septiembre de 2021, de La historia de las hojas de cálculo digitales: de idea descartada a herramienta imprescindible: <https://www.xataka.com/historia-tecnologica/la-historia-de-las-hojas-de-calculo-digitales-de-idea-descartada-a-herramienta-imprescindible>

Godino, J. D. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros: Razonamiento matemático, lenguaje y comunicación*. Granada.

Graue, E. W. (2016). *Informe de actividades 2016*. México. Recuperado el 04 de mayo de 2021, de <https://www.rector.unam.mx/doctos/InformeRector2016.pdf>

Héctor M. Ruíz Vahos, Piedad E. Ávila Mejía, Jhony A. Villa Ochoa. (2018). *Uso de GeoGebra como didáctica dentro del aula de matemáticas*. Medellín, Antioquía, Colombia. Recuperado el 04 de mayo de 2021, de <http://funes.uniandes.edu.co/2187/1/ruizavilavillaochoa.pdf>

Hernández, R.; Fernandez, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. 5ª ed. México: McGraw Hill.

Idoate, L. (24 de julio de 2020). Diario el Correo. *La creación del primer software*. Recuperado el 25 de septiembre de 2021, de

<https://www.elcorreo.com/culturas/territorios/creacion-primer-software-20200725163533-nt.html>

INEE-SEP. (2017). *Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación*. INEE-SEP.

Itson, B. (s. f.). Utilidad de la computadora. Obregon, Sonora. Recuperado el 20 de septiembre de 2021, de http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa12/utilidad_computadora/x4.htm

J J O'Connor y E F Robertson. (s.f.). *Euclid of Alexandria*. Recuperado el 26 de septiembre de 2021, de Mac Tutor: <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Euclid/>

Kllogjeri, P. (2010). Springer Link. *International Conference on Technology Enhanced Learning*. Springer, Berlin. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-642-13166-0_95

Milevicich, L., y Lois, A. (14 de dic de 2014). Interdisciplinariedad. Un aspecto clave en la formación actual del ingeniero. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*. Recuperado el 1 de abril de 2022, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592014000200005

Severo, A. (2012). Teorías de aprendizaje: Jean Piaget y Lev Vigotsky. Disponible en <https://profesorailianartiles.files.wordpress.com/2013/04/piaget-y-vigotsky.pdf>

OCDE/ CERI. (2010). *Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE*. Recuperado el 15 de mayo de 2022, de <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article7824>

Orange. (s.f). *Las Ondas*. (C. Heydemann, Productor) Recuperado el 26 de septiembre de 2021, de ¿Cómo funciona un teléfono móvil?: <https://radio-waves.orange.com/es/como-funciona-un-telefono-movil/>

- Ortega T. y Pecharomán C. (26 de febrero de 2015). Aprendizaje de conceptos geométricos a través de visualizaciones. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 7, 95-117. Recuperado el 24 de septiembre de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5682818.pdf>
- Oviedo, P. M. (enero de 2004). La docencia como recreación y construcción del conocimiento. *Perfiles Educativos*, 26(105-106). Recuperado el may de 2022, de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982004000100003
- Ozámiz, M. d. (s. f.). *Tendencias actuales de la Educación Matemática*. Recuperado el 20 de septiembre de 2021, de Universidad Complutense Madrid: <http://blogs.mat.ucm.es/catedramdeguzman/tendencias-actuales-de-la-educacion-matematica/>
- PLANEA. (2017). *Resultados 2017*. México: SEP
- Panitz, T. (2010). *Collaborative versus cooperative learning- a comparison of the two concepts which will help us understand the underlying nature of interactive learning*. Recuperado el 14 de mayo de 2022, de <http://home.capecod.net/~tpanitz/tedsarticles/coopdefinition.htm>
- Rovira, S. I. (s.f). *Psicología y Mente*. Recuperado el 16 de mayo de 2022, de Modelo pedagógico tradicional: historia y bases teórico-prácticas: <https://psicologiaymente.com/desarrollo/modelo-pedagogico-tradicio>
- Sagra, A. (2001). Nuevos Modelos Apoyados por las TICs en la Educación. *Educar*. Recuperado el 18 de mayo de 2022, de <https://educar.uab.cat/article/view/v28-sangra/367>
- Sarmiento, S. M. (2007). *La enseñanza de las matemáticas y las NTIC una estrategia de formación permanente*.

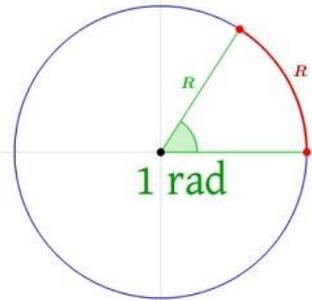
- SEP. (2023). Planea Educación Media Superior. Recuperado el marzo de 2023, de <http://168.255.121.179/PLANEA/Resultados2017/MediaSuperior2017/R17msOtrosCriteriosConsulta.aspx>
- Shumow, L. (s. f.). *NORTHERN ILLINOIS UNIVERSITY*. Recuperado el 30 de enero de 2023, de Math Matters: <https://www.niu.edu/mathmatters/sp/everyday-life.shtml>
- Steedmann et al. (15 de mayo de 2011). *Enseñanza de las matemáticas asistida por las tecnologías del aprendizaje y la comunicación: el proyecto M@thelearning*. (Á. A. C. Steegmann Pascual, Ed.) doi:<https://doi.org/10.35362/rie5541581>
- UNESCO. (2020). *Día Internacional de las Matemáticas*. Recuperado el 26 de septiembre de 2021, de <https://es.unesco.org/commemorations/mathematics>
- Vergara, R. G., y Cuentas, U. H. (junio de 2015). Actual vigencia de los modelos. *Opción*. Recuperado el 17 de mayo de 2022, de <https://www.redalyc.org/pdf/310/31045571052.pdf>
- Vives, H. M. (16 de noviembre de 2016). Modelos Pedagógicos y Reflexiones para las Pedagogías del Sur. *Redipe*. Recuperado el 16 de mayo de 2022, de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/download/140/138#:~:text=Modelo%20Tradicional%3A%20En%20este%20modelo,teor%C3%ADa%20y%20Fo%20el%20docente.>
- Vojkuvkova, I. (2012). The van Hiele Model of Geometric Thinking. *WDS'12 Proceedings of Contributed Papers, 1*. Recuperado el 26 de septiembre de 2021, de https://www.mff.cuni.cz/veda/konference/wds/proc/pdf12/WDS12_112_m8_Vojkuvkova.pdf

ANEXOS

1- Sistemas de medida de ángulos

1.1- Radianes

Es la unidad de medida de un ángulo con vértice en el centro de una circunferencia y cuyos lados delimitan un arco de circunferencia que tiene la misma longitud que el radio. El radián (rad) es la unidad de medida para ángulos en el Sistema Internacional de Unidades (S.I.).



La relación del radián con la otra unidad de medida para ángulos más ampliamente utilizada, los grados sexagesimales o simplemente grados ($^{\circ}$), es la siguiente:

$$1 \text{ vuelta completa de la circunferencia} = 360^{\circ} = 2 \cdot \pi \text{ radianes}$$

Para entender la anterior igualdad, se parte de saber que la medida en radianes de un ángulo (θ) medido en una circunferencia es igual a la longitud del arco que abarca dividida entre el radio de dicha circunferencia, es decir:

$$\theta_{(\text{radianes})} = \frac{\text{Longitud del arco}}{\text{Radio}}$$

Por tanto, cuando se trata del ángulo correspondiente a una circunferencia completa, cuya longitud total es $2 \cdot \pi \cdot r$ (siendo r el radio de la circunferencia) le corresponden en radianes un ángulo de:

$$\theta_{(\text{circunferencia completa})} = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{r} = 2 \cdot \pi \text{ radianes}$$

En el sistema sexagesimal, el ángulo que abarca la circunferencia completa mide 360° , por lo que se puede establecer la ya vista relación entre grados y radianes:

$$1 \text{ vuelta completa} = 360^\circ = 2 \cdot \pi \text{ radianes}$$

Otras equivalencias útiles entre grados y radianes son las siguientes:

$$0^\circ = 0 \text{ rad}$$

$$90^\circ = \pi/2 \text{ rad}$$

$$180^\circ = \pi \text{ rad}$$

1.2 - Sistema sexagesimal

El *sistema sexagesimal* es un sistema de unidades muy empleado cuyo fundamento es que cada unidad se divide en 60 unidades de una orden inferior, es decir, es un sistema de numeración en base 60. Se aplica en la actualidad fundamentalmente para la medida de ángulos y también en la medida del tiempo.

La unidad de medida de ángulos en el sistema sexagesimal es el grado ($^\circ$), que es el resultado de dividir el ángulo llano en 180 partes iguales, o bien un ángulo recto en 90 partes, o un ángulo completo en 360 partes. A cada una de esas partes se les llama *grado* ($^\circ$). Así, un ángulo llano mide 180° , un ángulo recto 90° y un ángulo completo 360° .

A su vez, cada grado se subdivide en otras unidades inferiores, en concreto, en sesenta partes iguales. De esta manera, cada grado se divide en 60 minutos ($1^\circ = 60'$) y cada minuto, a su vez, en 60 segundos ($1' = 60''$).

- Medidas de ángulos: 1 grado ($^\circ$) \rightarrow 60 minutos ($'$) \rightarrow 60 segundos ($''$)
- Medidas de tiempo: 1 hora \rightarrow 60 minutos ($'$) \rightarrow 60 segundos ($''$)

Por tanto, en general, un ángulo en el sistema sexagesimal vendrá expresado en grados, minutos y segundos, de la forma, por ejemplo: $38^\circ 50' 35''$ (38 grados, 50 minutos y 35 segundos). Si se omiten los minutos y segundos, por ejemplo, 45° , es porque se entiende que es $45^\circ 0' 0''$.

Cuando un ángulo se mide en grados, minutos y segundos, se dice que está expresado con medida compleja, mientras que, si se expresa con una sola clase de unidades, se dice que es una medida incompleja o simple, por ejemplo:

32° → medida simple

$11''$ → medida simple

$52^{\circ} 17' 45''$ → medida compleja

$4^{\circ} 22'$ → medida compleja

Para sumar grados expresados en medidas complejas, primero se colocan los grados debajo de los grados, los minutos debajo de los minutos y los segundos debajo de los segundos, y se suman, como se indica en el siguiente ejemplo:

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 32^{\circ} \quad 24' \quad 48'' \\ + 43^{\circ} \quad 49' \quad 25'' \\ \hline 75^{\circ} \quad 73' \quad 73'' = 75^{\circ} \quad 74' \quad 13'' = 76^{\circ} \quad 14' \quad 13'' \end{array}$$

Como se ve en el ejemplo anterior, si los segundos suman más de 60, se divide dicho número entre 60; el resto serán los segundos y el cociente se añadirá a los minutos. Se hace lo mismo para los minutos, si estos resultasen también una cantidad mayor de 60.

Operaciones de ángulos expresados en grados, minutos y segundos

- Paso de una medida compleja a incompleja:

Para pasar de medidas complejas a incomplejas hay que transformar cada una de las unidades que tenemos en la que queremos obtener y posteriormente sumarlas, por ejemplo:

Pasar de la forma compleja $2^{\circ} 25' 30''$ a un simple en segundos:

1º) Se pasan los 2° a minutos: $2 \cdot 60 = 120$ minutos, y posteriormente a segundos:
 $120 \cdot 60 = 7200$ segundos

2º) Se pasan los 25 minutos a segundos: $25 \cdot 60 = 1500$ segundos

3º) Se suman todos los segundos: $7200'' + 1500'' + 30'' = 8730''$

Por tanto, $2^{\circ} 25' 30'' = 8730$ segundos

- Pasar de unidades incomplejas a complejas:

Para pasar una medida expresada en unidades incomplejas a complejas, habrá que dividir cuando el ejercicio sea de pasar a unidades de orden superior, o multiplicar para pasar a unidades de orden inferior, por ejemplo:

Ejemplo:	$7520''$	$18,45^{\circ}$
	$7520'' \overline{)60}$	$18,45^{\circ} = 18^{\circ} + 0,45^{\circ}$
	$20'' \quad 125 \overline{)60}$	$0,45^{\circ} \cdot 60 = 27'$
	$5' \quad 2^{\circ}$	$18,45^{\circ} = 18^{\circ} 27'$
	$7520'' = 2^{\circ} 5' 20''$	

1.3- Sistema centesimal

El *sistema centesimal* divide una circunferencia en 400 partes iguales, o bien, un ángulo recto en 100 partes iguales, y a cada una de esas partes se le denomina grado centesimal o *gradián*, y se simboliza con una «g» minúscula como superíndice del número, por ejemplo, 35^g .

A su vez, cada grado centesimal se subdivide en unidades más pequeñas dividiéndolo en cien partes iguales, y dando lugar al minuto. Así, el minuto (m) en

este sistema es la centésima parte del grado (1g = 100m) y el segundo (s) la centésima parte del minuto (1m = 100s).

De la misma manera, el segundo se divide en décimas, centésimas, milésimas. Un ejemplo de un ángulo expresado según el sistema centesimal sería: 40g 30m 10s.

Por otro lado, el método para expresar en forma decimal un grado expresado en minutos y segundos centesimales es muy sencillo, ya que basta con colocar una coma después de los grados, así $40^g 30^m 10^s = 40,3010g$.

Y la conversión inversa, es decir, para pasar de grados centesimales en forma decimal a minutos y segundos centesimales se realiza como se indica en el siguiente ejemplo:

- Pasar 26,2547g a grados minutos y segundos centesimales

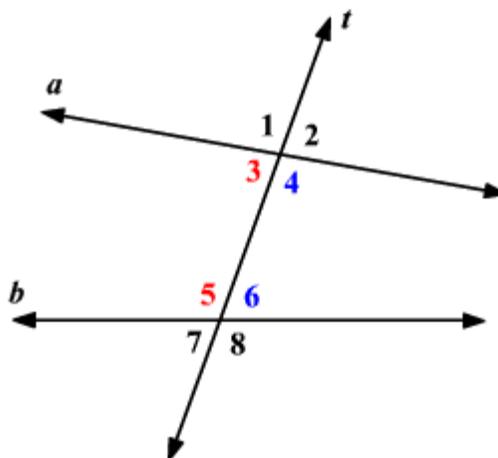
$$26,2547g = 26g + 0,25 \cdot 100 + 0,0047 \cdot 10000 = 26g + 25m + 47s$$

Aunque este sistema trató de ser el sustituto del sistema sexagesimal, por su facilidad de uso y mayor exactitud, al final el sistema centesimal no lo ha logrado, reservándose su uso sólo en algunas aplicaciones concretas como la topografía, construcción de carreteras o el uso artillero.

Rectas paralelas cortadas por una transversal

Angulo	Definición	Ejemplo
Internos	Se forman en la parte interna de las dos rectas paralelas	$\sphericalangle 3, \sphericalangle 4, \sphericalangle 5, \sphericalangle 6$
Externos	Se forman en la parte externa de las dos rectas paralelas	$\sphericalangle 1, \sphericalangle 2, \sphericalangle 7, \sphericalangle 8$

Alternos Internos	Son internos formados en diferentes lados de la transversal.	$\sphericalangle 3$ y $\sphericalangle 6$ $\sphericalangle 4$ y $\sphericalangle 5$
Alternos Externos	Son externos formados en diferentes lados de la transversal.	$\sphericalangle 1$ y $\sphericalangle 8$ $\sphericalangle 2$ y $\sphericalangle 7$
Colaterales internos	Son internos formados en el mismo lado de la transversal.	$\sphericalangle 3$ y $\sphericalangle 6$ $\sphericalangle 4$ y $\sphericalangle 5$
Colaterales Externos	Son externos formados en el mismo lado de la transversal.	$\sphericalangle 1$ y $\sphericalangle 8$ $\sphericalangle 2$ y $\sphericalangle 7$
Correspondientes	Uno es interno y el otro es externo. Ambos aparecen colocados del mismo lado de la transversal y de las paralelas.	$\sphericalangle 1$ y $\sphericalangle 5$ $\sphericalangle 2$ y $\sphericalangle 6$ $\sphericalangle 3$ y $\sphericalangle 7$ $\sphericalangle 4$ y $\sphericalangle 8$



Instrumentos Evaluativos

Instrumento. Lista de cotejo

	Telebachillerato “ LA CONCEPCIÓN ”		
	Asignatura Matemática II	Grupo Segundo Semestre	Número de Bloque I
	Nombre del docente: Israel Morales Reyes	Fecha:	Zona de Supervisión: Las Choapas
	Instrumento Evaluativo: Lista de Cotejo	Evidencia: Portafolio de Evidencia	Tema: Ángulos y Triángulos
Propósito	Desarrolla estrategias para representar su entorno en la resolución de problemas tanto hipotéticos como reales mediante el uso de los teoremas de Tales y Pitágoras, así como por criterios de semejanza y congruencia de triángulos.		
Competencia Genérica	Se expresa y comunica ✓ Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.		
Aprendizaje esperado	✓ Desarrolla estrategias para la solución de problemas reales o hipotéticos respetando la opinión de sus compañeros, en el uso de Teorema de Tales.		
Objetos de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sistema de medición de ángulos ❖ Clasificación y propiedades de los triángulos ❖ Semejanza y congruencia ❖ Teorema de Tales 		

Nombre del estudiante			
Instrucción	Ordena las actividades del portafolio de evidencias de acuerdo a las fechas solicitadas.		
Indicadores	Nivel Alto 2	Nivel Bajo 1	
1.- La tabla de conversiones de sistemas de medición está llena con los símbolos correctos.			
2.- Las conversiones en sistema sexagesimal están todos correctos.			
3.- Las conversiones en sistema centesimales están todos correctos.			
4.- Las conversiones en sistema circular están todos correctos.			
5.- En el cuadro sinóptico la clasificación ángulos incluye: por abertura, por las posiciones de sus lados, por la suma de sus medidas y por su posición entre dos rectas paralelas y una secante.			
6.- Menciona cada tipo de ángulo y lo describe.			
7.- Incluye ejemplo grafico de la forma del ángulo.			
8.- En el cuadro sinóptico la clasificación triángulos incluye: por medida de sus lados, por la abertura de sus ángulos.			
9.- Menciona cada tipo de triángulo y lo describe.			
10.- Incluye ejemplo grafico de la forma del triángulo.			

11.- Realiza en una tabla el resumen de los 3 criterios de congruencia		
12.- Realiza en una tabla el resumen de los 3 criterios de semejanza.		
13.- Presenta la solución a los ejercicios por Teorema de Tales.		
14.- Resuelve los ejercicios empleando el software de GeoGebra.		
Total = Nivel alto + Nivel bajo		

Ubicación

Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
25-28	21-24	17-20	1-16

Retroalimentación:

Instrumento: Guía de observación

	Telebachillerato “La Concepción “		
	Asignatura Matemáticas II	Semestre Segundo	Periodo de evaluación Primer Parcial
	Guía de observación para... trazos de Ángulos en GeoGebra		

Propósito del bloque	Compara los prototipos textuales a través de ejemplos contextualizados para aplicarlos y evaluarlos en diversas situaciones académicas y cotidianas.		
Competencias: Genéricas (atributos)	7.1 Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida. 7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.		
Disciplinares (básicas)	1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variaciones, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales 4. Argumenta las soluciones obtenidas de un problema, con métodos numéricos, gráficos analíticos o variaciones, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.		
Aprendizajes esperados	Desarrolla estrategias para la solución de problemas reales hipotéticos respetando la opinión de sus compañeros, en el uso de los Teoremas de Tales y Pitágoras.		
Objetos de aprendizaje	Clasificación de ángulos		
Nombre del estudiante			
Instrucción	Marca el nivel de logro en cada una de las actividades		
Indicadores	Nunca	A veces	Siempre
	0	1	2
1.- Realiza en GeoGebra los ángulos clasificados por abertura			

2.- Coloca nombre a los segmentos de recta.			
3.- Establece la medida de ángulos de forma correcta			
4.- Coloca el título para cada tipo de ángulo			
5.- Realiza los 7 trazos de ángulos por abertura			
6.- El cuadro sinóptico incluye la clasificación de los ángulos por medida de sus lados, por la abertura de sus ángulos.			
7.- Realiza en GeoGebra el sistema de rectas de formado por la balanza.			
8.- Etiqueta cada ángulo.			
9.- Identifica todos los tipos de ángulos presentes.			
10.- Realiza los trazos de rectas y puntos notables (altura, mediana, mediatriz, bisectriz) en un triángulo en GeoGebra.			
11.- Entrega formato de imagen jpg.			
Total			

$\text{Ponderación} = \left(\frac{\text{Puntaje total obtenido}}{(\text{Número total de indicadores})(2)} \right) (100\%) =$				
Escala de ponderación de niveles de dominio	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
	De 0% a 25%	De 26% a 50%	De 51% a 75%	De 76% a 100%

Retroalimentación:

Instrumento: Rúbrica

	Telebachillerato “La Concepción”		
	Matemáticas II	Segundo Semestre	Bloque I
	Nombre del docente: Ing. Israel Morales Reyes	Fecha:	Zona de Supervisión: Las Choapas
	Instrumento Evaluativo: Rúbrica para el Producto Esperado	Ángulos y Triángulos	
Propósito	Desarrolla estrategias para representar su entorno en la resolución de problemas tanto hipotéticos como reales mediante el uso de los teoremas de Tales y Pitágoras, así como por criterios de semejanza y congruencia de triángulos.		
Competencias	<p>Genérica</p> <p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p> <p>8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.</p> <p>Disciplinar</p> <p>6. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.</p>		
Aprendizaje Esperado	<p>1.- Resuelve colaborativamente problemas usando los criterios de congruencia y semejanza para relacionarlos con objetos de su entorno.</p> <p>2.- Desarrolla estrategias para la solución de problemas reales hipotéticos respetando la opinión de sus compañeros, en el uso de los Teoremas de Tales y Pitágoras.</p>		

Objetos de aprendizaje	Semejanza y congruencia				
	Teorema de Tales				
	Teorema de Pitágoras				
Nombre del estudiante					
Instrucción	Considere el indicador y marque con X según corresponda.				
Indicador Nivel de desempeño	Receptivo 1	Resolutivo 2	Autónomo 3	Estratégico 4	Valor asignado
Cálculo de altura utilizando el primer método (Estimación)	Estimó incorrectamente la altura del objetivo, midiendo erróneamente la sombra de él, o la estatura de un compañero, y no realizo un esquema que represente la situación.	Estimó incorrectamente la altura del objetivo, midiendo erróneamente la sombra de él, o la estatura de un compañero, y realizo un esquema que represente la situación.	Estimó correctamente la altura del objetivo, midiendo la sombra de él, o la estatura de un compañero, y no realizo un esquema que represente la situación de forma correcta.	Estimó correctamente la altura del objetivo, midiendo la sombra de él, o la estatura de un compañero, y realizo un esquema que represente la situación.	
Cálculo de altura utilizando el segundo método (Semejanza y congruencia)	Estimó incorrectamente la altura del objetivo, midiendo erróneamente la estatura de un	Estimó incorrectamente la altura del objetivo, midiendo erróneamente la estatura de un compañero, la	Estimó correctamente la altura del objetivo, midiendo erróneamente la estatura de un compañero,	Estimó correctamente la altura del objetivo, midiendo erróneamente la estatura de un compañero,	

		compañero, la distancia del compañero al espejo o la distancia del espejo y no realizo un esquema que represente la situación.	distancia del compañero al espejo o la distancia del espejo, aunque si realizo un esquema que represente la situación.	la distancia del compañero al espejo o la distancia del espejo y no realizo un esquema que represente la situación.	la distancia del compañero al espejo o la distancia del espejo y realizo un esquema que represente la situación.	
Solución de problemas utilizando Teoremas Tales	de el de	No estimo la altura empleando el Teorema de Tales.	Estimó incorrectamente la altura del objetivo, midiendo erróneamente la altura, pero realizo un esquema que represente la situación de triángulos semejantes.	Estimó correctamente la altura del objetivo, midiendo la altura y realizo un esquema que represente la situación de triángulos semejantes.	Estimó correctamente la altura del objetivo, midiendo la altura y realizo un esquema que represente la situación de triángulos semejantes.	
Solución de problemas utilizando Teoremas Pitágoras	de el de	Desarrollo estrategias erróneas para la solución de problemas reales en el uso de los Teoremas de Tales, no tomo en cuenta la	Desarrollo estrategias erróneas para la solución de problemas reales en el uso de los Teoremas de Tales, tomo en cuenta la	Desarrollo estrategias para la solución de problemas reales en el uso de los Teoremas de Tales, no tomo en cuenta la	Desarrollo estrategias para la solución de problemas reales en el uso de los Teoremas de Tales y tomo en cuenta la	

	opinión de los compañeros.	opinión de los compañeros.	opinión de los compañeros.	opinión de los compañeros.	
Presentación de conclusiones	Presentó de manera incoherente la comparación del método de semejanza, Tales, Pitágoras y no tomó en cuenta las sugerencias del grupo.	Presentó de manera incoherente la comparación de dos de los siguientes método semejanza, Tales, Pitágoras, pero no tomó en cuenta las sugerencias del grupo.	Presentó de manera coherente la comparación de dos de los siguientes método semejanza, Tales, Pitágoras, y tomó en cuenta las sugerencias del grupo.	Presentó de manera coherente la comparación de los tres métodos semejanza, Tales, Pitágoras, y tomó en cuenta las sugerencias del grupo.	
Total					
Ponderación (%) = (Puntaje total obtenido / 4 (Número total de indicadores)) (100)					

$\text{Ponderación} = \left(\frac{\text{Puntaje total obtenido}}{(\text{Número total de indicadores})(2)} \right) (100\%) =$				
Escala de ponderación de niveles de dominio	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
	De 0% a 25%	De 26% a 50%	De 51% a 75%	De 76% a 100%

Retroalimentación:

Instrumento: Escala Estimativa

	Telebachillerato “La Concepción “		
	Asignatura	Semestre	Periodo de evaluación
	Matemáticas II	Segundo	Primer parcial
Escala estimativa para trazos de Rectas y Puntos notables			
Propósito del bloque	✓ Desarrolla estrategias para representar su entorno en la resolución de problemas tanto hipotéticos como reales mediante el uso de los teoremas de Tales y Pitágoras, así como por criterios de semejanza y congruencia de triángulos.		
Competencias genéricas (atributos) o disciplinares (básicas o extendidas)	<p>Genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 7.1 Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida. • 7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana. <p>Disciplinares básicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variaciones, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales 		
Aprendizajes esperados	■ Desarrolla estrategias para la solución de problemas reales hipotéticos respetando la opinión de sus compañeros, en el uso de los Teoremas de Tales y Pitágoras.		
Objetos de aprendizaje	Rectas y puntos notables		
Nombre del estudiante(s)			

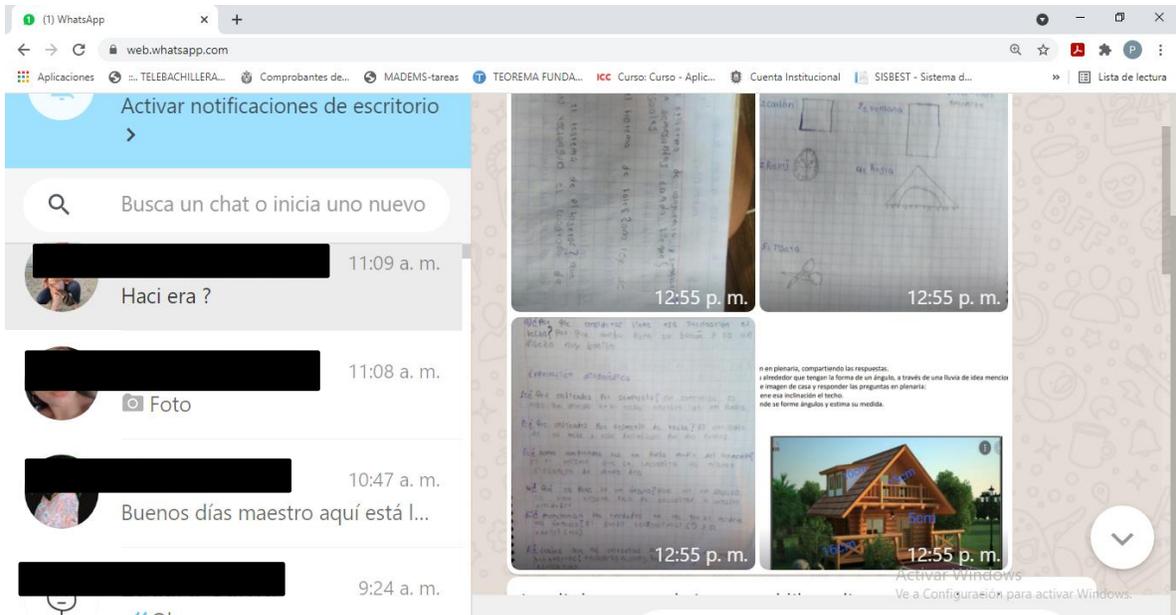
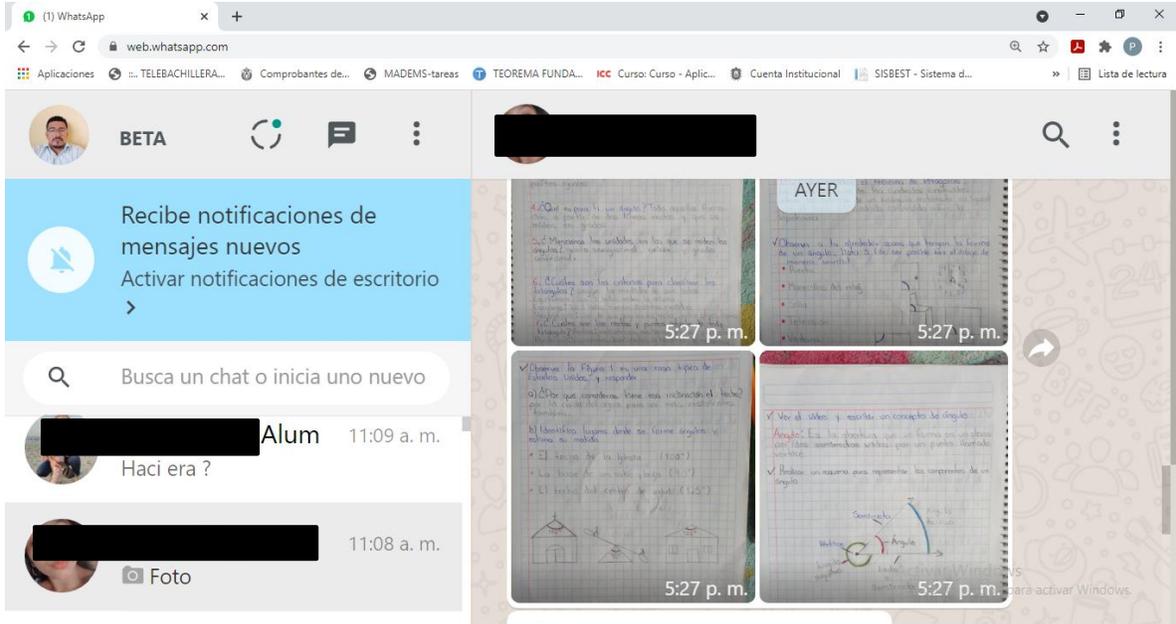
Instrucción	Marca en la casilla correspondiente el nivel del desempeño obtenido.			
Indicadores	Niveles de calidad			
	Regular	Bien	Muy bien	Excelente
	1	2	3	4
1.- Presenta los trazos de altura, mediana, bisectriz y mediatriz en un triángulo.				
2.- Incluye el título de cada trazo.				
3.- Empleo el uso de etiquetas para identificar cada parte de los trazos.				
4.- Utilizo colores para identificar los trazos.				
5.-Trazó un ortocentro, baricentro, circuncentro.				
6.- Los trazos se realizaron con los colores señalados.				

7.- Los trazos son definidos y claros.				
8.- Incluye un concepto de cada trazo.				
8.- Incluye nuevos conocimientos, sobre recta de Euler				
9.- Entrega en tiempo y forma				
10.- Ortografía				
Total				

$$\text{Ponderación} = \left(\frac{\text{Puntaje total obtenido}}{(\text{Número total de indicadores})(4)} \right) (100\%) =$$

Escala de ponderación de niveles de dominio	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
	De 0% a 25%	De 26% a 50%	De 51% a 75%	De 76% a 100%
Retroalimentación:				

Anexo: Evidencias

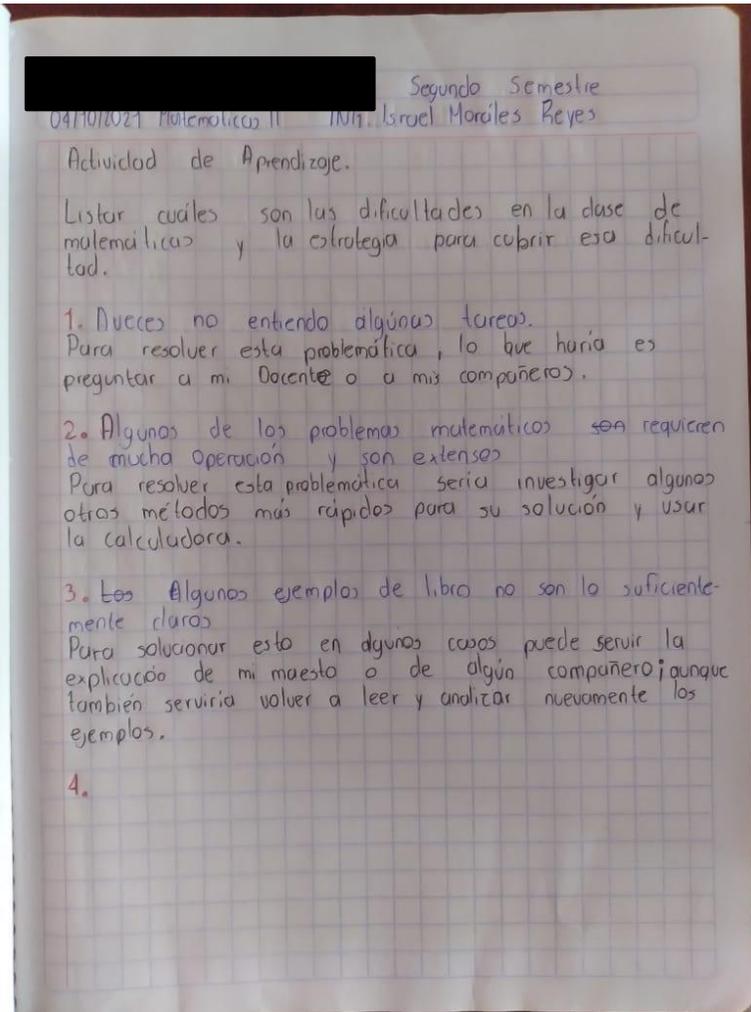


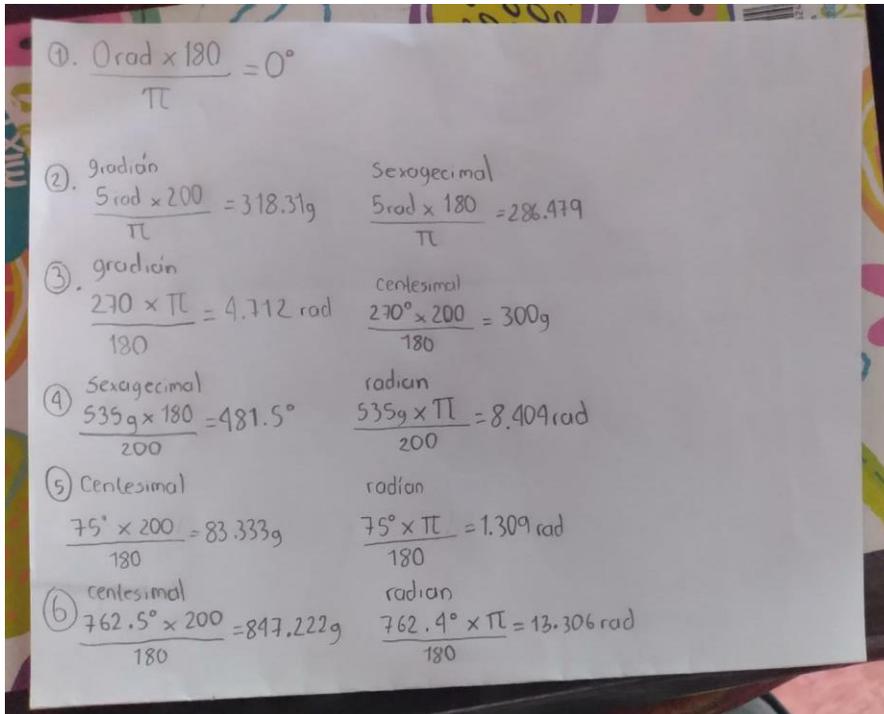
Evidencias Sesión 2

Sesión 2: Sistema de medición

Evidencias

Alumno 1





Paso de radianes a grados sexagesimales:

Introduce los radianes:

$\pi \text{ rad} \dots\dots\dots 180^\circ$
 $5 \text{ rad} \dots\dots\dots x^\circ$

ver solución

$$x = \frac{5 \cdot 180}{\pi} = 286.4789^\circ$$



Paso de grados sexagesimales a radianes:

Introduce los grados sexagesimales:

$180^\circ \dots\dots\dots \pi \text{ rad}$
 $75^\circ \dots\dots\dots x \text{ rad}$

ver solución

$$x = \frac{75 \cdot \pi}{180} = 1.309 \text{ rad}$$

Alumno 2

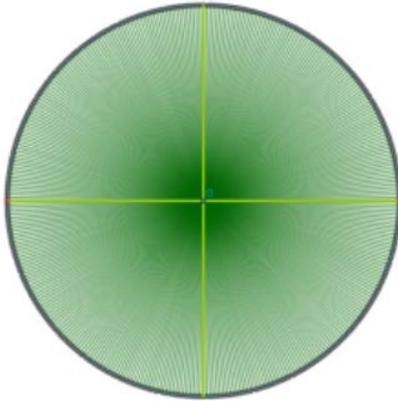
juales, la medida
nal.



juales, la medida
al.

partes en que se divide la circunferencia

ver diámetros



Grados sexagesimales:

$$\frac{360^\circ}{4} = 90^\circ \text{ ángulo recto}$$

Grados centesimales

$$\frac{400}{4} = 100^\circ \text{ ángulo recto}$$





77% 1:51 PM

geogebra.org/m/TpNjpK

GeoGebra

Paso de grados sexagesimales a radianes:

Introduce los grados sexagesimales

$180^\circ \dots \pi \text{ rad}$
 $762.5^\circ \dots x \text{ rad}$

ver solución

$$x = \frac{762.5 + \pi}{180} = 13.3081 \text{ rad}$$

Nota: Para introducir π , escribe pi

Paso de radianes a grados sexagesimales:

Introduce los radianes

$\pi \text{ rad} \dots 180^\circ$
 $13.3 \text{ rad} \dots x^\circ$

ver solución

$$x = \frac{13.3 + 180}{\pi} = 762.0339^\circ$$



Segundo Semestre. 04/10/2021
¿Cuáles son las dificultades en la clase de matemáticas y la estrategia para cubrir esa dificultad.

1. Pocos no entienden o algunas tareas.
Para resolver esta problemática lo más sugerible es preguntar a nuestro maestro, o indagar por nuestra propia mano.
2. Algunos de los problemas matemáticos requieren de mucha operación y son extensos.
Para resolver este problema, lo mejor sería investigar y aprender a dominar algunos métodos más rápidos para su solución, al igual como el cierto uso de la calculadora para operar más rápido.
3. Algunos ejemplos del libro no son lo suficientemente claros.
Para solucionar esto, en algunos casos, puede servir la explicación de mi maestro, o de algún compañero; aunque también serviría volver a leer y analizar nuevamente los ejemplos.

Semestre 05/10/2021
Procedimientos de la tabla de equivalencias.

1) $\frac{0 \text{ rad} \times 180}{\pi} = 0$ no da resultado ya que todo multiplicado por 0 da 0

2) Gradian. $\frac{5 \text{ rad} \times 200}{\pi} = 318.31 \text{ g}$ Sexagesimal. $\frac{5 \text{ rad} \times 180}{\pi} = 286.479$

3) Gradian. $\frac{270 \times \pi}{180} = 4.712 \text{ rad}$ Centesimal. $\frac{270^\circ \times 200}{180} = 300 \text{ g}$

4) Sexagesimal. $\frac{535 \text{ g} \times 180}{200} = 481.5^\circ$ Radian $\frac{535 \text{ g} \times \pi}{200} = 8.404 \text{ rad}$

5) Centesimal $\frac{75^\circ \times 200}{180} = 83.333 \text{ g}$ Radian $\frac{75^\circ \times \pi}{180} = 1.309 \text{ rad}$

6) Centesimal $\frac{762.5^\circ \times 200}{180} = 847.222 \text{ g}$ Radian $\frac{762.4^\circ \times \pi}{180} = 13.306 \text{ rad}$

7) Sexagesimal $\frac{190 \text{ g} \times 180}{200} = 171^\circ$ Radian. $\frac{190 \text{ g} \times \pi}{200} = 2.985 \text{ rad}$

Alumno 3

Matemáticas II Fecha: 05 de Octubre 2021
 Alumna: [Redacted] Profesor: Israel Morales
 Sesión 2 Sistemas de Medición Reyes

✓ Actividad de aprendizaje
 Completa la siguiente tabla con las equivalencias de los diferentes sistemas de medición

Tabla de ejercicios de equivalencias entre los distintos sistemas de medición

Sistema Sexagesimal (Grado)	0°	36°	900°	270°	486°	75°	286.47°	762.5°
Sistemas Centésimos (Gración)	0°	400°	1000°	300°	536°	83.3°	316.3°	847.2°
Sistema Circular (Radián)	0 rad	0.62 rad	5π rad	4.7124 rad	8.4 rad	1.309 rad	5 rad	13.363 rad

05-10-2021

Conversión de grados a radianes

$$\frac{270}{1} \times \frac{\pi \text{ rad}}{180} = \frac{848.2320}{180} = 4.7124$$

$$\frac{75^\circ}{1} \times \frac{\pi \text{ rad}}{180} = \frac{235.6200}{180} = 1.309$$

$$\frac{762.5}{1} \times \frac{\pi \text{ rad}}{180} = \frac{2405.4700}{180} = 13.363$$

$$\frac{36}{1} \times \frac{\pi \text{ rad}}{180} = \frac{113.0976}{180} = 0.62^\circ$$

$$\frac{481.5}{1} \times \frac{\pi \text{ rad}}{180} = \frac{1512.68}{180} = 8.4$$

Conversión del radián a grados 05-10-2021

Matemáticas II

$$\frac{0 \text{ rad}}{1} \times \frac{180}{\pi} = \frac{0}{1} = 0^\circ$$

$$\frac{5\pi \text{ rad}}{1} \times \frac{180}{\pi} = \frac{2827.44}{1} = 900^\circ$$

$$\frac{5 \text{ rad}}{1} \times \frac{180}{\pi} = \frac{900}{\pi} = 286.47^\circ$$

✓ Comparar los sistemas de medición
Operaciones con medidas de ángulos

Suma de ángulos

1) Calcula

$42^{\circ} 13' 20'' + 17^{\circ} 56' 31''$ $38^{\circ} 40' 53'' + 12^{\circ} 5' 27''$

$$\begin{array}{r} 42^{\circ} 13' 20'' \\ + 17^{\circ} 56' 31'' \\ \hline 59^{\circ} 69' 51'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 59^{\circ} 69' 51'' \\ \phantom{59^{\circ}} 1^{\circ} 9' \\ \hline 60^{\circ} 9' 51'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 38^{\circ} 40' 53'' \\ + 12^{\circ} 5' 27'' \\ \hline 50^{\circ} 45' 80'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 50^{\circ} 45' 80'' \\ \phantom{50^{\circ}} 1' 20'' \\ \hline 50^{\circ} 46' 20'' \end{array}$$

$25^{\circ} 18' 36'' + 41^{\circ} 23' 17''$ $30^{\circ} 42' 29'' + 7^{\circ} 35' 41''$

$$\begin{array}{r} 25^{\circ} 18' 36'' \\ + 41^{\circ} 23' 17'' \\ \hline 66^{\circ} 41' 53'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30^{\circ} 42' 29'' \\ + 7^{\circ} 35' 41'' \\ \hline 37^{\circ} 77' 70'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 37^{\circ} 77' 70'' \\ \phantom{37^{\circ}} 1' 10'' \\ \hline 78' 10'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 78' 10'' \\ 1^{\circ} 18' \\ \hline 38^{\circ} 18' 10'' \end{array}$$

Matemáticas II 05-10-2021
Alumna [redacted] Profesor Israel Morales Reyes

División de ángulos por un número natural

Calcula

$$\begin{array}{r} 29^\circ 41' 36'' \quad | 2 \\ 9^\circ \\ \hline 1^\circ = 60' \\ 101' \\ \hline 1' = 60'' \\ 96'' \end{array} \qquad \begin{array}{r} 47^\circ 35' 48'' \quad | 3 \\ 7^\circ \\ \hline 2^\circ = 120' \\ 155' \\ \hline 2' = 120'' \\ 168'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 50^\circ 8' 24'' \quad | 4 \\ 14^\circ \\ \hline 2^\circ = 120' \\ 126' \\ \hline 2' = 120'' \\ 144'' \end{array} \qquad \begin{array}{r} 38^\circ 17' 45'' \quad | 5 \\ 8^\circ \\ \hline 3^\circ = 180' \\ 197' \\ \hline 2' = 120'' \\ 165'' \end{array}$$

casilla correspondiente.

Paso de grados sexagesimales a radianes:

Introduce los grados sexagesimales

$180^\circ \dots \pi \text{ rad}$ $762.5^\circ \dots x \text{ rad}$	<input checked="" type="checkbox"/> ver solución	$x = \frac{762.5 * \pi}{180} = 13.3081 \text{ rad}$
--	--	---

Note: Para introducir π , escribe pi

Paso de radianes a grados sexagesimales:

Introduce los radianes

$\pi \text{ rad} \dots 180^\circ$ $1.31 \text{ rad} \dots x^\circ$	<input checked="" type="checkbox"/> ver solución	$x = \frac{1.31 * 180}{\pi} = 75.0575^\circ$
---	--	--

Alumno 4

Matemáticas II

05-10-2021

Israel Morales Reyes 3er Semestre.

✓ Actividad de aprendizaje.

✓ Completar la siguiente tabla con las equivalencias entre los diferentes sistemas de medición, integrar al portafolio de evidencias. (realiza los procedimientos de conversión en hojas blancas). Integ. al portafolio de evidencias. ver. (Lista de cotejo. indicadores 1-4.)

Sistema Sexagesimal (grado)	0°	360°	900°	270°	481.5°	75°	900°	762.5°	171°
Sistema Centesimal (gradian)	0_g	400_g	1000_g	300_g	535_g	83.33_g	1000_g	850.5_g	190_g
Sistema Circular (radián)	0 rad	$2\pi \text{ rad}$	$5\pi \text{ rad}$	$1.5\pi \text{ rad}$	$3\pi \text{ rad}$	0 rad	5 rad	$4\pi \text{ rad}$	$0.5\pi \text{ rad}$

Procedimientos de Conversión

1º En los 3 primeros incisos el sistema circular es 0 rad , entonces por lo consiguiente el resultado del grado y gradian también serían 0 .

2º Según la página 92 en el ejemplo podemos encontrar el resultado haciendo una ecuación sencilla, entonces si $360^\circ = 400g = x \pi \text{ rad}$
 $\frac{360^\circ}{90^\circ} = \frac{400g}{x} = (x = 100g)$ entonces $90^\circ = 100g$
 $400g = 2\pi \text{ rad}$. \leftarrow Esta es la regla por la cual nos vamos a usar para las siguientes ecuaciones.

3º En el inciso 3 observe que solo hay un dígito que es $5\pi \text{ rad}$; entonces si:
 $\frac{360^\circ}{x} = \frac{2\pi \text{ rad}}{5\pi \text{ rad}}$ entonces $x = (5\pi \text{ rad}) / (360^\circ)$
 $x = 900^\circ \rightarrow \frac{360^\circ}{900^\circ} = \frac{400g}{x} = x = \frac{(400)(900^\circ)}{360^\circ}$
 $x = 1000g$.

4º En el inciso 4 sabemos que tiene 270° entonces voy a buscar su gradian y su radian
 $\frac{360^\circ}{400g} = \frac{270^\circ}{x} = \frac{(270)(400g)}{360^\circ} = 300g$.

$$\frac{1\pi \text{ rad}}{x} = \frac{200g}{300g} = \frac{(1\pi \text{ rad})(300g)}{200g}$$

$= 1.5\pi \text{ rad}$. \rightarrow y con estos procedimientos llenaríamos el inciso # 4.

Procedimientos de conversión

#5 En el inciso 3 el único dato que tenemos es que tiene 535g entonces armamos lo siguiente:
 si $\frac{360^\circ}{x} = \frac{400g}{535g} = \frac{(535g)(360^\circ)}{400g}$
 $x = 487.5^\circ$

Para encontrar su π rad. solo redondamos su rad que quedaría en 2π rad por que no llega a 3π rad.

#6 en el espacio numero 6 nos dieron el dato que proporciona 76° entonces para saber su gradian:
 si $\frac{360^\circ}{400g} \leftrightarrow \frac{76^\circ}{x} \Rightarrow x = \frac{(76g)(400g)}{360^\circ} \Rightarrow x = 83.3\bar{3}g$
 y quedaría 0π rad por redondeo.

#7 En el espacio #7 tenemos como dato 5π rad, que si nos damos cuenta que de igual forma está en el inciso 3 ya que rad equivale siempre a π oc te coloque el signo de π o no, entonces solo copie ese inciso.

#8 en este apartado el dato es 765.6° entonces realice la ecuación cruzada: $\frac{360^\circ}{400g} \leftrightarrow \frac{765.6^\circ}{x} \Rightarrow x = \frac{(765.6)(400g)}{360^\circ}$
 $x = 850.66g$. y esto equivale a 4π rad.

#9 En este inciso el dato que tenemos es 190g entonces:
 si en $\frac{400g}{360^\circ} \leftrightarrow \frac{190g}{x} \Rightarrow x = \frac{(190)(360^\circ)}{400g} \Rightarrow x = 171^\circ$

Recordemos que 1π rad = 200g entonces esto no llega a 2π rad, por lo tanto lo podríamos dejar en 0.5π rad.

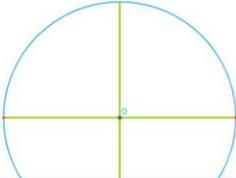
1:18

DEFINICIÓN DE GRADO SEXAGESIMAL Y GRADO CENTESIMAL ...
 geogebra.org

CREA UNA LECCIÓN

Si dividimos la circunferencia en 360 partes iguales, la medida de un ángulo central es de un grado sexagesimal.
 partes en que se divide la circunferencia: ver diámetros

Si dividimos la circunferencia en 400 partes iguales, la medida de un ángulo central es de un grado centesimal.



Grados sexagesimales:
 $\frac{360^\circ}{4} = 90^\circ$ ángulo recto

Grados centesimales:
 $\frac{400}{4} = 100^\circ$ ángulo recto



Convierte los grados sexagesimales en radianes y los radianes en grados sexagesimales.

Introduce los grados o los radianes según convenga en la casilla correspondiente.

Paso de grados sexagesimales a radianes:

Introduce los grados sexagesimales

180° π rad
270° x rad

ver solución

$$x = \frac{270 + \pi}{180} = 4.7124 \text{ rad}$$

Nota: Para introducir π , escribe pi

Paso de radianes a grados sexagesimales:

Introduce los radianes

π rad 180°
5 rad x °

ver solución

$$x = \frac{5 + 180}{\pi} = 286.4789^\circ$$

