



1859

UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

Incorporación de las TIC en la ejecución del currículo de Matemáticas en Educación General Básica Superior.

Trabajo de Integración Curricular
previo a la obtención del título de
Licenciada en Pedagogía de las
Matemáticas y la Física.

AUTORA:

Thalía Soledad Lima Sanmartín

DIRECTOR:

Ing. Jorge Santiago Tocto Maldonado, Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2023

Certificación

Loja, 03 de agosto de 2022

Ing. Jorge Santiago Tocto Maldonado, Mg. Sc.

DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

C E R T I F I C O:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Incorporación de las TIC en la ejecución del currículo de Matemáticas en Educación General Básica Superior.**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física**, de autoría de la estudiante **Thalía Soledad Lima Sanmartín** Nro. **1105986127**, una vez que el trabajo cumple con las normas del proceso de graduación vigentes en la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

_____ *Jorge Santiago Tocto Maldonado*

Ing. Jorge Santiago Tocto Maldonado, Mg. Sc.

DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Thalía Soledad Lima Sanmartín**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional - Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula: 1105986127

Fecha: 16 de febrero de 2023

Correo electrónico: thalia.lima@unl.edu.ec - thalia.lima.sm@gmail.com

Teléfono: +593 99 913 6385

Carta de autorización por parte del autor para la consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Thalía Soledad Lima Sanmartín**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular, denominado: **Incorporación de las TIC en la ejecución del currículo de Matemáticas en Educación General Básica Superior.**, como requisito para optar el título de **Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física**; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los dieciséis días del mes de febrero de dos mil veintitrés.

Firma: _____



Autora: Thalía Soledad Lima Sanmartín

Cédula: 1105986127

Dirección: Loja, Loja.

Correo electrónico: thalia.lima@unl.edu.ec - thalia.lima.sm@gmail.com

Teléfono: +593 99 913 6385

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular:

Ing. Jorge Santiago Tocto Maldonado, Mg. Sc.

Dedicatoria

A mis padres por su esfuerzo y dedicación, por educarme con amor y valores para hacer de mí una persona de bien.

A mis hermanos, por su ejemplo, presencia, compañía, por su cariño y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

A mis sobrinas, que son el motivo que me impulsa a esforzarme cada día más.

Thalía Soledad Lima Sanmartín

Agradecimiento

A Dios por guiarme en el camino correcto y por brindarme fortaleza para alcanzar mis metas.

A la Universidad Nacional de Loja, institución que me abrió sus puertas para continuar con mi formación académica.

A los docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, por su tiempo, dedicación y conocimientos impartidos.

A mis compañeros y amigos, quienes me han brindado su compañía y han sido un gran apoyo en los momentos difíciles.

Thalía Soledad Lima Sanmartín

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	viii
Índice de anexos	viii
1. Título	1
2. Resumen	2
2.1. Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	6
4.1. Currículo de Matemáticas en Educación General Básica Superior (EGBS)	6
4.2. Las TIC en educación para la ejecución del currículo.....	10
4.2.1. Elementos necesarios para incorporar las TIC.....	12
4.2.2. Recursos y criterios pedagógicos para incorporar las TIC	22
5. Metodología	29
6. Resultados	32
7. Discusión	41
8. Conclusiones	45
9. Recomendaciones	46
10. Bibliografía	47
11. Anexos	52

Índice de tablas:

Tabla 1. Marco de competencias de los docentes en materia de TIC.....	16
Tabla 2. Rendimiento académico correspondiente a los parciales 2, 3, 4.	21
Tabla 3. Recursos TIC en relación con los bloques curriculares	22
Tabla 4. Cantidad de publicaciones y su porcentaje en el periodo 2013 - 2016	38
Tabla 5. Cantidad de publicaciones y su porcentaje en el periodo 2017 - 2021	38
Tabla 6. Conclusiones según el tipo investigación y sus autores.....	39

Índice de figuras:

Figura 1. Conjugación de los tipos de conocimiento del modelo TPACK	26
Figura 2. Investigaciones en las que se estudia el criterio pedagógico	32
Figura 3. Tipos y enfoques de investigación de las publicaciones	33
Figura 4. Investigaciones de corte experimental según el nivel y subnivel de educación....	34
Figura 5. Criterios pedagógicos según el nivel y subniveles de educación.. ..	35
Figura 6. Recursos TIC de las investigaciones de corte experimental	36
Figura 7. Investigaciones según cada año del periodo 2012 - 2021.....	37

Índice de anexos:

Anexo 1. Propuesta de mejora	52
Anexo 2. Bitácora de búsqueda	128
Anexo 3. Fichas bibliográficas.....	139
Anexo 4. Fichas de contenido	152
Anexo 5. Matriz de investigaciones sobre TIC	173
Anexo 6. Informe de pertinencia.....	183
Anexo 7. Oficio de asignación de director de trabajo de titulación	184
Anexo 8. Certificación de traducción del resumen.....	185

1. Título

Incorporación de las TIC en la ejecución del currículo de Matemáticas en Educación General Básica Superior.

2. Resumen

La investigación determina cómo se pueden incorporar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la ejecución del currículo de Matemáticas en Educación General Básica Superior; se analizan los criterios pedagógicos, se identifican los recursos TIC y se pone a disposición una propuesta. El estudio se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, con alcance descriptivo, de tipo documental; las técnicas empleadas fueron, revisión bibliográfica y fichaje, con sus instrumentos, bitácora de búsqueda y fichas de registro. Los resultados obtenidos indican que instituir criterios con base en la pedagogía puede orientar el uso de TIC para superar lo simplista e instrumental. En conclusión, los criterios pedagógicos para incorporar TIC deben fundamentarse en la innovación, la provisión de herramientas interesantes y el desarrollo de competencias digitales; los recursos tecnológicos deben destinarse preferentemente a la representación y modelización; además, la elaboración de una guía metodológica para la ejecución del bloque: Geometría y medida de Décimo año, busca orientar el uso pedagógico de la tecnología.

Palabras claves: tecnologías de la información y la comunicación (TIC), innovación educativa, competencias digitales, currículo, matemáticas.

2.1. Abstract

The research determines how information and communication technologies (ICT) can be incorporated into the execution of the Mathematics curriculum in Superior Basic General Education; the pedagogical criteria are analyzed, the ICT resources are identified and a proposal is made available. The study is carried out under a qualitative approach, with a descriptive scope, of a documentary type; the techniques used were bibliographic review and recording, with their instruments, search log and record sheets. The results obtained indicate that establishing criteria based on pedagogy can guide the use of ICT to overcome the simplistic and instrumental. In conclusion, the pedagogical criteria to incorporate ICT must be based on innovation, the provision of interesting tools and the development of digital skills; technological resources should preferably be used for representation and modelling; in addition, the development of a methodological guide for the execution of the block: Geometry and measurement of Tenth year, seeks to guide the pedagogical use of technology.

Keywords: information and communication technologies (ICT), educational innovation, digital skills, curriculum, mathematics.

3. Introducción

La influencia de la tecnología en todo tipo de actividades ha simplificado y hecho eficientes muchos procesos que en antaño requerían de mayor tiempo y esfuerzo, su uso ha revolucionado la forma en que las personas producen, comercian, comunican, trabajan, socializan y aprenden; específicamente, las tecnologías de la información y comunicación (TIC), brindan múltiples beneficios para el acceso y difusión de información y conocimientos, actualmente, su incorporación en la educación se considera determinante, ya que, las nuevas oportunidades, desafíos y necesidades requieren que las personas adquieran competencias para un pleno desenvolvimiento en sociedad, en consecuencia, la educación tradicional se ha tornado obsoleta, por lo que, es de gran importancia la generación de nuevos modelos pedagógicos en los que se contemple el desarrollo de una educación que responda a los requerimientos modernos.

Los sistemas de educación a nivel global no han sido indiferentes a esta realidad, de modo que, en las últimas décadas, progresivamente la incorporación de tecnología en el contexto educativo ha ido en aumento, siendo los países desarrollados los pioneros en instaurar políticas al respecto, siendo amplia la disponibilidad de recursos e información, convirtiéndose en determinante para que el uso de TIC trascienda de lo instrumental y se complejice en comunión con la pedagogía. De manera similar, en los países menos desarrollados se han efectuado esfuerzos para la incorporación de TIC, no obstante, esta se encuentra en un nivel que puede ser considerado como básico, pues los presupuestos se destinan principalmente a la implementación de infraestructura, equipamiento y el desarrollo de programas formativos.

En Ecuador las políticas educativas establecidas al respecto se evidencian en varias normativas y en las orientaciones, pautas de acción y objetivos prescritos en el Currículo Nacional del Ministerio de Educación, en estos, se promueve el uso de tecnología como una herramienta para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el área de Matemáticas, el currículo hace énfasis en que el uso de las TIC debe estar dirigido a facilitar la comprensión y el desarrollo de capacidades, principalmente por medio de la representación, modelización y comunicación, según este documento, los docentes son los encargados de ejecutar los contenidos curriculares en atención a los lineamientos epistemológicos y pedagógicos propuestos.

En vista de lo anteriormente expuesto, el presente estudio se enfocó en determinar ¿Cómo se pueden incorporar las TIC en la ejecución del currículo de Matemáticas en Educación General Básica Superior (EGBS)? Para dar respuesta, se plantearon como objetivos: Analizar los criterios pedagógicos que se deben considerar para integrar las TIC en la ejecución del currículo de Matemáticas en EGBS; identificar los recursos pedagógicos

TIC que se pueden incorporar en la ejecución del currículo de Matemáticas en EGBS; y elaborar una propuesta pedagógica para la incorporación de las TIC en la ejecución del bloque curricular de Geometría y medida dirigida al Décimo año de EGBS.

De esta manera, la información presentada en esta investigación puede constituirse en una referencia para la incorporación de las TIC, pues, según la revisión bibliográfica efectuada a estudios sobre el tema en cuestión, existen múltiples limitaciones y deficiencias, que principalmente se relacionan; por una parte, con la falta de predisposición de los docentes, quienes muestran una discordancia entre sus criterios y acciones, pues, aunque reconocen la utilidad de los recursos tecnológicos, se resisten a su uso; y, por otra parte, con sus competencias digitales poco desarrolladas, por lo cual, aun cuando cuentan con la tecnología necesaria, esta, es empleada de manera instrumental y simplista.

Por otra parte, la revisión efectuada a investigaciones de corte experimental, permitió determinar que los criterios pedagógicos que orientan las intervenciones respecto a la incorporación de las TIC en EGBS, se centran precisamente en la innovación por medio de la implementación de nuevas metodologías, además, se pudo establecer la preferencia de los docentes e investigadores en cuanto a los recursos tecnológicos utilizados para la ejecución del currículo de Matemáticas, siendo el software GeoGebra el más utilizado, además, las conclusiones que obtienen en dichos estudios develan que el uso de tecnología genera interés y motivación en los estudiantes, lo cual, tiene repercusiones positivas en su rendimiento académico. Durante el desarrollo del presente trabajo, una de las principales limitaciones encontradas tiene que ver con la poca disponibilidad de estudios sobre la conceptualización del término criterio pedagógico y la falta de claridad en cuanto a los resultados obtenidos por algunos autores de las investigaciones.

Es preciso indicar que el presente documento consta de un resumen que a brevedad muestra los aspectos más importantes de la investigación; la introducción, que brinda una idea general de los aspectos desarrollados; el marco teórico, que consiste en la fundamentación teórica lógicamente organizada mediante categorías conceptuales; la metodología, con la cual fue posible el logro de los objetivos propuestos; los resultados, en donde se exponen los principales hallazgos y su respectiva discusión que se realizó en relación con los criterios de otros autores; las conclusiones, que se constituyen en una respuesta a las preguntas de investigación establecidas, las recomendaciones que han surgido de las observaciones encontradas durante el proceso investigativo, y finalmente; los anexos, que respaldan el desarrollo del trabajo.

4. Marco Teórico

4.1. Currículo de Matemáticas en Educación General Básica Superior (EGBS)

El conocimiento matemático es esencial para el pleno desenvolvimiento de las personas en la sociedad, de hecho, en el mundo contemporáneo resulta poco realista no considerar a la instrucción matemática como la generadora de competencias básicas para asumir las actividades y desafíos cotidianos cada vez más complejos (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2016). En los sistemas educativos, los contenidos y su secuenciación en esta área de conocimiento, se plasman en un documento de carácter prescriptivo conocido como currículo, en este, se consideran las necesidades educativas de la población, y se expresan los lineamientos y las pautas de acción para la ejecución del mismo, de ahí que, su importancia en la educación radica en su papel de “orientador del trabajo docente en las aulas” (UNESCO, 2016, p. 28).

Así pues, se puede considerar al currículo como el proyecto educativo a nivel macro, en el cual, se plasman objetivos, orientaciones y hasta posibles resultados, de modo que, este documento señala el inicio, trayectoria y fin del proceso educativo, por esta razón, consecuentemente, se lo asume como el camino que necesariamente deben seguir las instituciones educativas para formar a individuos que respondan a los requerimientos de la sociedad a la que pertenecen.

En Ecuador, el currículo de Matemáticas se fundamenta en el modelo epistemológico denominado pragmático-constructivista, en el cual, se “considera que el estudiante alcanza un aprendizaje significativo cuando resuelve problemas de la vida real aplicando diferentes conceptos y herramientas matemáticos” (Ministerio de Educación [MinEduc], 2016, p. 221); ello, en conjunción con una visión pedagógica que implica una estructuración de la enseñanza, en la que se considera al estudiante como protagonista del proceso educativo, y de los procesos matemáticos que promueven la metacognición, algunos de estos últimos procesos son:

- La resolución de problemas, para disponer al estudiante a la exploración de soluciones, la modelización, y, el desarrollo y aplicación de técnicas y estrategias. Este proceso es el medio esencial para el logro del aprendizaje, pero, además, se constituye en un fin de la enseñanza.
- La representación, para figurar los objetos abstractos y el uso de palabras y símbolos propios del lenguaje matemático, que permitan la interpretación y conexión entre conceptos, y que a su vez sirvan para relacionar la Matemática con problemas de la realidad mediante el modelado que se puede efectuar con recursos de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

- La comunicación, como un proceso para la construcción de significados por medio del diálogo, discusión y reflexión de ideas entre compañeros o con el docente (MinEduc, 2016).

El currículo de Matemáticas está dirigido a tres niveles de educación: Inicial, Básica y Bachillerato; concretamente, el nivel de Educación General Básica, contempla cuatro subniveles: Preparatoria, Elemental, Media y Superior, este último, en el cual se enfoca el presente estudio, corresponde al 8º, 9º y 10º grado, con estudiantes cuya edad usualmente está en el intervalo de 12 a 14 años. Este subnivel de Educación, precede a la Educación General Básica Media, es el último subnivel de la Educación General Básica y antecede al Bachillerato, por lo cual, en el currículo “se van complejizando de forma sistemática los contenidos y procesos matemáticos” (MinEduc, 2016, p. 218).

De ahí que se tenga como premisa la profundización y consolidación de los aprendizajes adquiridos en los niveles anteriores, y con ello, la construcción de nuevos conocimientos. En ese sentido, en el área de Matemática, los objetivos presentes en el currículo, además de establecer el aprendizaje de nuevos temas, buscan que los estudiantes, apoyados en el razonamiento y la crítica, apliquen efectivamente los conocimientos básicos para la resolución de problemas más complejos.

Esto último es destacado de manera recurrente en el currículo, pues, se señala que en el subnivel de EGBS, “los estudiantes son capaces de reconocer situaciones y problemas de su entorno que pueden ser resueltos aplicando las operaciones básicas con números reales” (MinEduc, 2016, p. 878). Lo citado, es de gran importancia, ya que se exhorta a que en el proceso de aprendizaje se prioricen las actividades en las cuales el estudiante actúe de manera activa; el descubrir y resolver problemas implica recordar información, seleccionar lo que es útil, establecer relaciones entre diversos conocimientos, elaborar estrategias y demás procesos con el objeto de lograr una solución; todo ello, con relación a los siguientes bloques curriculares:

- Bloque curricular 1: Álgebra y funciones, en donde los estudiantes “empiezan a utilizar modelos sencillos numéricos y algebraicos, y modelos funcionales lineales y cuadráticos; [...] pueden resolver sistemas de ecuaciones e inecuaciones lineales y ecuaciones cuadráticas, de forma gráfica y analítica” (MinEduc, 2016, p. 878).
- Bloque curricular 2: Geometría y medida, en el cual, los estudiantes “reconocen figuras y cuerpos geométricos en su entorno y pueden resolver problemas con enfoque geométrico” (MinEduc, 2016, p. 878).
- Bloque curricular 3: Estadística y probabilidad, en el que los estudiantes “recolectan información y la organizan de forma gráfica, y calculan frecuencias, medidas de tendencia central y de dispersión; además de identificar, a partir de estos datos, la probabilidad de que ocurran eventos” (MinEduc, 2016, p. 878).

Considerando lo expuesto hasta este punto, es necesario introducir el concepto de ejecución del currículo; este término hace referencia la puesta en marcha del proyecto educativo, lo cual requiere del establecimiento de orientaciones y pautas de acción para el logro de aprendizajes en los bloques curriculares citados. En tal virtud, el currículo, en cuanto a orientaciones metodológicas, de manera general, indica que las instituciones educativas, deberán desarrollar métodos de enseñanza en los cuales se consideren los diversos ritmos y estilos de aprendizaje, además de favorecer el trabajo individual y en equipo, fomentando la participación, y el desarrollo y uso del pensamiento racional y crítico, apoyados de la lectura e investigación (MinEduc, 2016).

Además, se prescribe que en el subnivel de EGBS, se promueva que los estudiantes hagan uso del pensamiento hipotético-deductivo y del razonamiento lógico para la resolución de problemas. También, se deberá hacer énfasis en el desarrollo de capacidades que les permitan expresarse con el lenguaje natural y matemático; comunicando y representando la información de manera verbal, gráfica y simbólica, mediante el uso de variables, además, se tiene como meta lograr que los estudiantes adquieran conocimientos, habilidades y destrezas para valorar e interpretar los resultados que obtengan (MinEduc, 2016).

Las orientaciones metodológicas para la ejecución del currículo tienen como propósito brindar al docente principios que buscan asegurar la calidad de la educación; para ello, se deberán considerar actividades y recursos que le permitan al estudiante la construcción de su propio conocimiento; cada persona y grupo es diferente, por tanto, el docente lleva consigo la responsabilidad de planificar la clase teniendo como referencia lo anteriormente descrito.

Por otra parte, en lo que se refiere a los recursos para la ejecución del currículo, se señala que para el logro de aprendizajes se debe trabajar “mediante el uso técnico y ético de fuentes diversas, recursos multimedia, cartográficos y TIC” (MinEduc, 2016, p. 236); además, se puntualiza que estas últimas, deberán ser de uso habitual, pues se constituyen en un instrumento que facilita el desarrollo de los contenidos curriculares (MinEduc, 2016).

De ahí que, para el aprendizaje de Matemática, se considera que los estudiantes pueden hacer uso de las TIC, con recursos como la calculadora científica o gráfica, computadora, software, applets y demás, para la resolución de ecuaciones de primer y segundo grado; graficación de funciones reales; cálculo de volúmenes y relaciones trigonométricas; y la resolución de triángulos rectángulos, entre otros (MinEduc, 2016).

Por otra parte, es preciso señalar que los aspectos hasta aquí mostrados, son establecidos por Autoridad Nacional, que es la entidad encargada de diseñar el currículo obligatorio, a partir de lo cual, las unidades educativas son las encomendadas de adaptar este diseño a la realidad, según cada contexto, sirviéndose de los instrumentos de

planificación como el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y su correspondiente Proyecto Curricular Institucional (PCI), además, los docentes tendrán la responsabilidad de convenir los contenidos a desarrollar en el aula, teniendo en cuenta los intereses y necesidades de sus estudiantes (MinEduc, 2016).

Para la ejecución del currículo, se toman en cuenta las responsabilidades anteriormente mencionadas con el objeto de articular los esfuerzos para la puesta en marcha del proyecto educativo, cabe señalar que, el currículo está desarrollado en función a destrezas con criterio de desempeño, las cuales a su vez, se encuentran organizadas de acuerdo a los bloques curriculares y de manera secuencial, su cumplimiento se mide mediante indicadores de evaluación, tanto destrezas como indicadores son propuestos en el currículo por la Autoridad Nacional, por su parte, las instituciones educativas a través del PEI y PCI dictaminan orientaciones para la realización de acciones en torno a la ejecución del currículo, todo lo señalado, ha de ser considerado por el docente para la elaboración de las planificaciones microcurriculares.

Las destrezas con criterio de desempeño permiten cierta uniformidad en cuanto a la ejecución del currículo en el sistema educativo ecuatoriano, pues estas son específicas, se formulan según cada grado y nivel de educación, además, el logro de objetivos se genera por medio de las destrezas para la adquisición de dos tipos de aprendizajes: básicos imprescindibles y básicos deseables; los primeros, son los aprendizajes obligatorios, necesarios para la inclusión social de los estudiantes y su ausencia comprometería de manera negativa su desarrollo personal y profesional; los segundos, son los aprendizajes que pese a ser significativos no comprometen el desarrollo de los estudiantes y pueden ser recuperados (MinEduc, 2016).

Un aspecto importante a destacar, es que el currículo es de carácter flexible, por lo cual, el MinEduc (2016), exhorta a su ejecución, teniendo en consideración que “las instituciones educativas disponen de autonomía pedagógica y organizativa para su desarrollo y concreción” (p. 18). En las aulas, son los docentes quienes se encargan de la ejecución, por ello, se los faculta para realizar las adaptaciones curriculares pertinentes considerando la diversidad de sus estudiantes y “las características específicas de su contexto social y cultural” (p. 18)

La flexibilidad del currículo, permite una ejecución del mismo ajustada a la realidad, pues cada institución educativa del país se desenvuelve en diversas circunstancias, con facilidades y limitaciones, en correspondencia con ello, se promueve que la comunidad educativa y de manera puntual, el docente, configuren el proceso educativo, sin descuidar que los estudiantes deben, en la medida de lo posible, desarrollar destrezas con criterio de desempeño y alcanzar los objetivos de aprendizaje prescritos.

Sobre ello, Ávalos (2006), manifiesta que, por su formación y la naturaleza de su trabajo, los docentes, deben estar en capacidad de: saber organizar los contenidos curriculares para la enseñanza; identificar las necesidades e intereses de los estudiantes; realizar modificaciones en su desempeño profesional; y de investigar acerca de los resultados y efectos de su praxis.

Como ya se señaló, el currículo de Matemáticas, se estructura por bloques curriculares, de modo que su ejecución se debería realizar en tal orden y en atención a las fundamentaciones epistemológicas y pedagógicas que han sido derivadas del constructivismo y de teorías afines; sin embargo, en la práctica, para el desarrollo de los bloques curriculares en mayor extensión se hace uso de la exposición por parte del docente y se mantienen la memorización y repetición para la adquisición de conocimientos. A esta realidad, le acompaña el rendimiento académico que evidencian los estudiantes, pues, específicamente, en la prueba PISA ejecutada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en 2018, Ecuador obtuvo un puntaje de 377, mientras que, países desarrollados como Finlandia logra un puntaje de 507 (Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEVAL], 2018).

Resulta muy complejo determinar cuántos y cuáles son todos los factores que subyacen a esta realidad, pero además, según lo expuesto, las metodologías y recursos siguen siendo tradicionales en la mayoría de los casos. Sin embargo, es importante considerar que se vive en una sociedad en la cual se han diversificado los medios y recursos para la realización de todo tipo de actividades, incluida la educación. Pues, en la actualidad, la tecnología es de suma importancia en la vida de las personas y las herramientas que de ella se derivan brindan múltiples beneficios.

4.2. Las TIC en educación para la ejecución del currículo

Por las funciones que realizan, a las TIC se las reconocen como el conjunto de “dispositivos tecnológicos (hardware y software) que permiten editar, producir, almacenar, intercambiar y transmitir datos” (Cobo, 2011, p. 312). Son diversos los medios y recursos que se enmarcan dentro del concepto de TIC: la radio, televisión, teléfonos, ordenadores y demás; entre los que se destacan los ordenadores, que ofrecen la posibilidad de utilizar distintas aplicaciones informáticas, como, software, programas ofimáticos, recursos multimedia y el internet (Belloch, 2012).

Del mismo modo, son varias las características asociadas a las TIC, por ejemplo, la interactividad, que permite el intercambio de información entre un usuario y los dispositivos tecnológicos; la inmaterialidad, que hace referencia a la creación y comunicación de información y procesos virtuales, posibilitando su transmisión a lugares remotos en poco tiempo, por lo que resalta su capacidad de instantaneidad; por otra parte, está la

digitalización, que implica la representación de información, en cualquiera de sus formas (imágenes, textos, sonidos, y demás), en diferentes tipos de formatos (Cabero, 1998, citado en Belloch, 2012).

Precisamente, por lo descrito, investigadores y profesionales de la educación han considerado que las TIC “desempeñan un papel sustantivo en la generación, intercambio, difusión, gestión y acceso al conocimiento” (Cobo, 2011, p. 312). Al respecto, la UNESCO (2021) señala que las TIC, “pueden complementar, enriquecer y transformar la educación, [...] y, mejorar la calidad y la pertinencia del aprendizaje” (párr. 1)

Por estas razones, existen varios estudios, políticas y acciones para la incorporación de TIC en la educación, pues, dada su potencialidad, se entiende que son necesarias para innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que, en el sistema educativo actual, la enseñanza y el logro de aprendizajes en la asignatura de Matemáticas, sigue siendo un reto para los docentes comprometidos.

Sin duda, la presencia de tecnología en el aula abre la posibilidad de generar nuevas y múltiples maneras de configurar las metodologías, este beneficio, evidentemente, se corresponde con las orientaciones establecidas en el currículo, no obstante, para diseñar actividades que permitan uso adecuado de las mismas, es preciso considerar las ventajas y desventajas de la incorporación de las TIC en la educación, para ello, del trabajo de Díaz (2014), se recogen las más importantes, a continuación:

Ventajas.

- Se pueden establecer nuevas modalidades para el desarrollo de la enseñanza y aprendizaje, puesto que, no existen limitaciones de tiempo y espacio.
- La enseñanza puede ajustarse a la diversidad de los estudiantes, dada la facilidad de acceso a recursos y actividades.
- Los estudiantes y docentes pueden acceder de forma rápida a todo tipo de información, y también, posibilita el intercambio inmediato de la misma.
- Posibilita aumentar la comunicación entre docente y estudiantes, y entre pares; pues, son múltiples los medios por los que se puede interactuar fuera del aula.
- Abre la posibilidad de desarrollar algunas habilidades relacionadas con la expresión, creación, ilustración y demás.

Desventajas:

- Se debe contar con recursos económicos que permitan acceder y disponer de tecnología, pues, el costo, en ocasiones suele ser elevado.
- Para el estudiante es difícil evitar distracciones, ya que, cuando se encuentra realizando sus trabajos, usualmente, se conecta a las redes sociales.

- La cantidad de recursos e información a la que se tiene acceso puede facilitar la deshonestidad académica.
- Al depender de la tecnología, el proceso de enseñanza-aprendizaje se encuentra limitado a la disposición de energía eléctrica y a una conexión adecuada a internet.

Como consecuencia de lo señalado, es necesario destacar que, con la incorporación de TIC, tanto el docente como el estudiante adoptan roles diferentes a los tradicionales; por una parte, el rol del docente, implica, la orientación, guía, la fijación de metas, la provisión de contextos y rigor, y la aseguración de calidad; y por su parte, el estudiante, asume el rol de investigador, usuario directo de la tecnología, pensador y creador, agente de cambio y autodidacta (Cabero, 2015).

Lo señalado no supone dejar de lado en su totalidad a los roles tradicionales, más bien, se trata de optimizarlos y complementarlos con los nuevos, puesto que, la incorporación de las TIC en la educación, “va más allá del simple uso de estas nuevas herramientas, traen consigo cambios sustanciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje” (Revelo y Carrillo, 2018, p. 85).

Por tanto, sobresale la importancia de una visión innovadora que oriente la ejecución del currículo y la enseñanza de la Matemática, pues esta última, debe ir más allá de exponer la información; los recurrentes cambios en la sociedad, crean la necesidad de realizar permanentes reformas en cuanto a contenidos y metodologías, para que, con ello, se tenga la posibilidad de forjar actitudes positivas y aprovechar las aptitudes propias de los estudiantes hacia esta importante área del conocimiento, con la finalidad de proveerles una enseñanza más adecuada (Herrera, 2014).

A propósito de lo anterior, Real (2013) expresa que, existen dos puntualizaciones fundamentales respecto a la incorporación de TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

1. Las TIC no son la solución para todos los problemas en educación, más bien, estas pueden facilitar la enseñanza y el logro de aprendizajes de ciertos contenidos matemáticos.
2. Las TIC son el medio por el cual se busca enseñar Matemáticas, el fin primordial no es el aprendizaje del manejo de las TIC específicamente.

4.2.1. Elementos necesarios para incorporar las TIC

Son varios los elementos que se consideran necesarios para incorporar las TIC en educación, lo primero, según organizaciones como la UNESCO, ONU, OCDE, es contar con políticas educativas para el efecto. Al respecto, Ecuador, en observancia a la necesidad de innovar y al ser miembro de múltiples organismos internacionales, ha establecido compromisos para el diseño e implementación de políticas en este sentido, de modo que,

estas se contemplan en documentos como la Constitución, Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2010) y la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2011).

Con base en la LOEI, en el Currículo Nacional, como ya se mencionó anteriormente, se establecen recursos y orientaciones metodológicas para el subnivel de EGBS en Matemáticas, en los que se destaca la propuesta del uso de TIC, lo que también, se evidencia en los siguientes objetivos que se encuentran establecidos:

O.M.4.3. Representar y resolver de manera gráfica (utilizando las TIC) y analítica ecuaciones e inecuaciones con una variable; ecuaciones de segundo grado con una variable; y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.

O.M.4.5. Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas.

O.M.4.7. Representar, analizar e interpretar datos estadísticos y situaciones probabilísticas con el uso de las TIC, para conocer y comprender mejor el entorno social y económico, con pensamiento crítico y reflexivo (MinEduc, 2016, p. 879).

Otro de los elementos considerados necesarios, y que es derivado del primero, es la infraestructura que puede hacer posible la incorporación de las TIC, sobre esto, se pueden establecer dos dimensiones: física y tecnológica, teniendo en cuenta que se trata de dispositivos de hardware y software.

Infraestructura física: Son los elementos o servicios estructurales de las instituciones educativas, por ejemplo, disponer del servicio de energía eléctrica y de dispositivos que permitan la conexión a la red eléctrica en el aula.

Infraestructura tecnológica: Se trata del equipamiento tecnológico, es decir, ordenadores en estado adecuado y en un número de acuerdo a la cantidad de estudiantes, conexión a internet, proyector, entre otros.

A propósito de dichas dimensiones, existen datos que pueden dar una idea de la realidad del país, es así que, el MinEduc (s.f.), mediante el Sistema Integral de Tecnologías para la Escuela y la Comunidad (SiTEC), realiza el diseño y ejecución de programas para promover la democratización en cuanto al uso de tecnologías, y señala que, para 2017, alrededor del 70% de las instituciones educativas cuentan con acceso a internet, que es usado con fines pedagógicos y administrativos. También, hace énfasis en que el presupuesto destinado para estos programas presenta cifras cada vez mayores con relación a los años anteriores; por ejemplo, para el año 2010, se contó con \$1.498.891,65; mientras que para 2017, con alrededor de \$76.260.349,40. Además, el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL, 2016), asegura que:

Con la conectividad y disponibilidad de computadores en las escuelas, se están entregando las mismas oportunidades de aprendizaje y de desarrollo de habilidades TIC a todos los alumnos, y se crean las bases para la incorporación de herramientas tecnológicas que transforman el aprendizaje.

El siguiente elemento a considerar, son los recursos pedagógicos desarrollados a partir de las TIC; el acceso y la disponibilidad de estos, es amplia y son múltiples las opciones. En lo que respecta al docente, se entiende que estos pueden considerarse como recursos de apoyo para complementar y mejorar los procesos de enseñanza.

En cuanto a los estudiantes, es común que hagan uso de recursos tecnológicos para facilitar su aprendizaje, y esto no es un hecho novedoso, pues, esta determinación surgió desde la aparición de la calculadora, los medios de comunicación, y demás (Hernández, 2017). Esto se da, en vista de que las TIC en educación, favorecen y promueven la creatividad, la innovación, la configuración de entornos de trabajo colaborativo y la adquisición de conocimientos (UNESCO, 2021).

Por otra parte, cabe mencionar, que para hacer uso de recursos TIC en el aula, se debe tener en cuenta su funcionalidad y características. En este sentido, cobra importancia el rol del docente, su aporte ayudaría a garantizar un uso eficiente, puesto que, es necesario considerar una evaluación y selección objetiva de los mismos (Riveros *et al.*, 2011). Pues, las TIC proporcionan tanto al docente como al estudiante recursos tecnológicos útiles, y dado que este último puede ser usuario directo, lo posicionan como protagonista de su propio aprendizaje, por ello, debe ser orientado por el docente; de esta forma, se produce una renovación didáctica de las aulas, en la cual, se ponen en práctica metodologías y recursos activos e innovadores que pueden motivar al estudiante a la construcción de su propio conocimiento (Lanuza *et al.*, 2018).

En contraste con lo mencionado, Real (2013), sobre las TIC y sus recursos, manifiesta que, “en muchas ocasiones se pretende introducirlas en el aula con calzador y acaban por ser un elemento que no aporta nada al proceso de enseñanza, sino todo lo contrario” (p. 4). Lo expuesto, es digno de reflexión, puesto que de poco serviría el uso de las TIC, si no se considera a la pedagogía para el efecto, pues la presencia de estas en el aula no necesariamente implica que haya una educación de mejor calidad o mejores resultados de aprendizaje.

Por ello, es sumamente importante establecer condiciones que permitan la consecución de los objetivos planteados con el uso de recursos TIC, así mismo, se hace necesaria la preparación para un uso adecuado de estas, lo cual, se puede conseguir por medio de la formación (Real, 2013), pues no se trata solo de conocer sus características y funcionamiento, también, se requiere de un conjunto de competencias que el docente como mediador del aprendizaje debe adquirir.

Al respecto, López y Sevillano (2020), destacan que, “en entorno marcado por el desarrollo tecnológico, es necesario que los individuos construyan competencias que les permitan desenvolverse de forma eficiente, reflexiva y crítica” (p. 56). Por ello, estas resultan fundamentales, pues, las personas necesitan estar en capacidad de hacer un uso eficiente de las TIC, el cual, no se enfoque en lo elemental, sino que trascienda a lo complejo, para una mejor y mayor incorporación en educación. En ese sentido, la OCDE (2020), señala que, “el uso de las TIC en el aula por parte de los docentes y la autoeficacia en el fomento del aprendizaje de los estudiantes por medio del uso de las TIC dependen en gran medida de su formación en competencias [...] para la enseñanza” (p. 15).

Por otra parte, y teniendo como referencia lo mencionado, como último elemento, se presentan a las competencias digitales, las cuales, según el Consejo de la Unión Europea (2018), implican:

El uso seguro, crítico y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, el trabajo y para la participación en la sociedad, así como la interacción con estas. Incluye la alfabetización en información y datos, la comunicación y la colaboración, la alfabetización mediática, la creación de contenidos digitales (incluida la programación), la seguridad (incluido el bienestar digital y las competencias relacionadas con la ciberseguridad), asuntos relacionados con la propiedad intelectual, la resolución de problemas y el pensamiento crítico (p. 9).

Es un hecho que las TIC están presentes en el sector educativo del país, lo evidencian las políticas, recursos e infraestructura que ya se mencionaron, además, son muchos los beneficios que se pueden obtener, sin embargo, según lo señalado por Granda *et al.*, (2019), en su estudio denominado: Implementación de las TIC en el ámbito educativo ecuatoriano; en la práctica se presentan varias falencias, por un lado, la poca disponibilidad y uso de recursos TIC, y por otro, la falta de competencias digitales, la persistencia en el uso de metodología tradicional y la poca predisposición de los docentes, lo cual, pone de manifiesto que la incorporación de TIC sigue en un nivel que se podría considerar básico.

Esta situación no es aislada, más bien, es común en la región, pero, también se debe reiterar, que en el país se han realizado esfuerzos económicos enfocados en la incorporación de TIC, según el MinEduc, con la ejecución del proyecto SÍTEC, los fondos se destinan principalmente a la adquisición de equipos y el desarrollo de programas de capacitación; lo cual supondría una mayor disponibilidad y uso de recursos tecnológicos, y contemplaría la formación de competencias digitales en los docentes, sobre esto, la OCDE (2020), señala que, “muchos docentes latinoamericanos utilizan las nuevas tecnologías en el aula y reciben formación sobre competencias en materia de TIC para la enseñanza” (p. 15).

En contraste, en un estudio realizado por Revelo *et al.*, (2019), sobre la competencia digital docente y su impacto en el proceso de enseñanza–aprendizaje de las Matemáticas,

que estuvo dirigido a la educación media, los resultados señalan que, tanto los docentes como estudiantes, en su mayoría, tienen opiniones negativas sobre lo que pueden aportar las competencias digitales del docente al proceso de enseñanza–aprendizaje, y por consiguiente, señalan la necesidad de una formación que desarrolle la competencia digital con miras a elevar la calidad de la educación por medio de la innovación pedagógica.

Lo mencionado hace referencia a la exigencia de una instrucción que complemente a la profesional previamente obtenida, aunque, cabe indicar que, la adquisición de competencias digitales por parte de los docentes, debe partir desde los inicios de su formación y continuar durante todo su ejercicio profesional (UNESCO, 2021). Esto implica, reconocer la utilidad de las TIC, enfocándose a la adquisición de conocimientos para su uso pedagógico, a partir de ello y conjuntamente con la experiencia que acumule el docente, será posible originar un proceso de constante perfeccionamiento, que responda a los intereses y necesidades de los estudiantes, dados los recurrentes avances tecnológicos.

Dentro de este orden de ideas, la OCDE (2021), expresa que, “las necesidades de los docentes de formación sobre competencias en materia de TIC para la enseñanza son importantes, lo que pone de manifiesto la necesidad de revisar cómo se forma a los docentes para enseñar con nuevas tecnologías” (p. 16). En este sentido, dicho organismo, establece un marco de competencias digitales del docente, el cual, se enfoca en seis aspectos considerados como prioritarios en la labor pedagógica, en tres niveles de conocimientos, de manera resumida, se los presenta en el siguiente gráfico:

Tabla 1

Marco de competencias de los docentes en materia de TIC.

	Adquisición de conocimientos	Profundización de conocimientos	Creación de conocimientos
Comprensión del papel de las TIC en la educación	Conocimiento de las políticas	Aplicación de políticas	Innovación política
Currículo y evaluación	Conocimientos básicos	Aplicación de los conocimientos	Competencias de la sociedad del conocimiento
Pedagogía	Enseñanza potenciada por las TIC	Resolución de problemas complejos	Autogestión
Aplicación de competencias digitales	Aplicación	Infusión	Transformación
Organización y administración	Aula estándar	Grupos de colaboración	Organizaciones del aprendizaje
Aprendizaje profesional de los docentes	Alfabetización digital	Trabajo en redes	El docente como innovador

Nota: Tabla modificada en base a la elaborada por la UNESCO (2019).

Una vez revisados los elementos considerados como necesarios para incorporar las TIC en educación, corresponde, enunciar los propósitos que establecen los investigadores y especialistas para lo mencionado, es así que, por un lado, en los estudios se pretende desarrollar las competencias digitales en el estudiante, y por otro, estructurar una metodología de forma innovadora para su implementación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ambas aspiraciones a su vez sirven para la consecución de un propósito mayor que es mejorar el rendimiento académico.

Con relación al primer propósito, se debe señalar, que el término competencias digitales del estudiante, parte de la misma definición instituida por el Consejo de la Unión Europea, la distinción se concibe teniendo en cuenta el rol del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo mismo, definir este concepto es una tarea compleja, sin embargo, se destacan cuatro aspectos fundamentales que intervienen en el mismo: lo cognitivo, que hace referencia a los conocimientos adquiridos por los estudiantes; la aplicación, entendida como las actividades que puede ejecutar; la realización, es decir, los valores y actitudes; y el desempeño, que es susceptible de medida y puede ser cuantificado como básico, intermedio y avanzado (Pech y Prieto, 2016, como se citó en García, 2019).

Por lo señalado, se entiende que, el desarrollo de competencias digitales en el estudiante, es un proceso que alude a una serie de actividades enfocadas en los aspectos señalados, y para llevar a cabo dicha tarea, los primeros factores con los que cuenta el docente, son las competencias digitales propias y las de los estudiantes, teniendo en cuenta que las de estos últimos se pueden encontrar más desarrolladas y no precisamente para su aplicación en el ámbito académico.

Acerca de lo mencionado, en un estudio que trata el desarrollo de competencias digitales en contextos informales de aprendizaje, López y Sevillano (2020), manifiestan que los resultados de su investigación develan que, los estudiantes, en su autopercepción, consideran tener mayor desarrollo de tales competencias en el uso y manejo de herramientas tecnológicas básicas y redes sociales, principalmente en lo que se refiere a la búsqueda y acopio de la información y la interacción, lo cual ha sido logrado de forma autónoma.

Con respecto al ámbito académico, Centeno y Cubo (2013), autores de un estudio centrado en la evaluación de la competencia digital y las actitudes hacia las TIC, señalan que, “la investigación revela que los estudiantes poseen un mayor conocimiento y utilizan con más frecuencia los navegadores y las herramientas ofimáticas, centrándose básicamente en el uso de procesadores de texto, y mostrando carencias en el conocimiento y uso de bases de datos y hojas de cálculo” (p. 533). Además, se puntualiza que no son los únicos investigadores que llegan a estos resultados, sino que estos se suman a similares obtenidos en otros estudios.

Por tales motivos, se puede inferir que, los estudiantes tendrían competencias digitales desarrolladas en un nivel muy básico, pues, el hecho de que se cuente con conocimientos y habilidades para el uso de TIC, no significa que haya competencias, puesto que, no se estaría dando un “uso seguro, crítico y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje” (Consejo de la Unión Europea, 2018, p. 9).

Lo expuesto, destaca la necesidad de una formación destinada específicamente al desarrollo de competencias digitales en los estudiantes, en la que se complementen los aspectos técnicos de las TIC (funcionalidad, características, ventajas y desventajas de su uso), con las “actividades de capacitación tecnológica que planteen abandonar la formación instrumental y se centren en ayudar a los estudiantes para que sean capaces de utilizarlas como medio de construcción de su propio conocimiento” (Centeno y Cubo, 2013, p. 533).

Además, es importante resaltar que, al ser nativos digitales, los estudiantes, en su mayoría, optan por el uso de tecnología para aprender, esto lo evidencian los estudios realizados al respecto, un ejemplo de ello, es el realizado por Centeno y Cubo (2013), en donde, se determinó que, los estudiantes “presentan buenas actitudes ante las TIC considerándolas interesantes, imprescindibles y esenciales para potenciar el trabajo colaborativo, mostrando un alto interés por actualizar sus conocimientos en TIC” (p. 533).

En este mismo orden de ideas, cabe introducir dos conceptos de suma importancia en la enseñanza y aprendizaje, el primero, son las actitudes hacia las Matemáticas, es decir, “la valoración, el aprecio, la satisfacción, la curiosidad y el interés por la disciplina como por su aprendizaje” (Martínez, 2008, p. 250), estas, para un vasto número de estudiantes, son poco positivas; el segundo, son las actitudes matemáticas, que “se caracterizan por considerar las capacidades de los sujetos y su modo de utilizarlas” (Martínez, 2008, p. 250), sobre estas, se entiende que pueden ser ampliamente desarrolladas con la ayuda de procesos y herramientas cognitivas.

Como ya se señaló antes, los docentes no tienen buena predisposición hacia el uso de las TIC y muchas veces no se las considera como parte de la metodología. Sin embargo, se entiende que, por la aceptación que presentan los estudiantes a las TIC, estas, podrían ayudar a cambiar en cierto grado la actitud negativa en el estudio de las Matemáticas, mediante su uso, pues,

el éxito o fracaso, en el aprendizaje de los contenidos matemáticos, [...], suelen atribuirse no solo a la configuración cognitiva del sujeto sino, también, al capital afectivo, pues, muchas de sus reacciones evaluativas y predisposiciones de actuar, [...], suelen depender de sus creencias, emociones o sentimientos (Martínez, 2008, p. 251).

Además, las TIC podrían constituirse en una ayuda que promueva el desarrollo y mejoramiento de las actitudes matemáticas, teniendo en cuenta que lo cognitivo y lo afectivo

parecen estar entretnejidos en cada individuo, de modo, que estos, tienen gran responsabilidad en la forma de actuar (Martínez, 2008).

Lo descrito, trae consigo al segundo propósito con el que se incorpora a las TIC en la educación, esto es, estructurar una metodología de forma innovadora para su implementación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Existen diversas maneras en las que se pueden llevar a cabo dicha tarea, esto, dependerá en gran medida de los objetivos que establezca el docente o investigador, pues, la misma puede centrarse en el estudiante, el docente, el contenido o en los recursos tecnológicos.

Ahora bien, la sola presencia de TIC en el aula puede hacer pensar que el docente utiliza estos recursos para desarrollar su metodología y que los estudiantes posiblemente están más motivados para aprender y consecuentemente, ello, tendría incidencia en la mejora del rendimiento académico. No obstante, la realidad dista mucho de los criterios que se pueden establecer en función de lo que se puede ver, esto quiere decir que, el hecho de que un docente disponga de tecnología no determina si la metodología es innovadora, pues, como se ha podido notar, las TIC en educación tienen un gran potencial, sin embargo, su verdadera utilidad requiere el diseño de metodologías que conlleven un mayor y mejor aprovechamiento.

Al hablar de metodología, se debe tener presente que el término hace referencia a una serie de procedimientos, que responde al “cómo actuar, es decir, cómo enseñar y cómo aprender, [...] la respuesta a esta cuestión depende de otras respuestas previas: qué y para qué enseñar-aprender, es decir, objetivos y contenidos” (Medina y Salvador, 2009, p. 169). A lo que se pueden sumar las actitudes de los estudiantes y docentes con relación a las TIC y al aprendizaje de las Matemáticas, sobre todo porque es conocido que tales actitudes se encuentran implicadas en la toma de decisiones en el aula.

Respecto al cómo actuar, se debe recalcar que, según lo dictaminado en el currículo, en lo que respecta a su visión pedagógica, la enseñanza debe estructurarse teniendo como principal protagonista al estudiante, esto implica un uso de “métodos pedagógicos o actividades de aprendizaje en las que los alumnos son activos, es decir que emprenden proyectos, investigan o experimentan por sí mismos en lugar de escuchar pasivamente al docente” (UNESCO, 2019, p. 59).

También, es necesario señalar que, en el currículo de Matemáticas, para el logro de aprendizajes básicos imprescindibles, no se consideran frecuentemente a las TIC, no obstante, se faculta a los docentes a realizar las adaptaciones que crean pertinentes, por tanto, la ejecución del currículo se podría llevar a cabo con una planificación microcurricular en la que se establezca de manera crítica y reflexiva una metodología centrada en actividades que promuevan la construcción de conocimientos, y como medio para el desarrollo de los contenidos se priorice el uso de la tecnología.

En este punto, habiendo sido tratados los propósitos con los que usualmente se incorporan las TIC en el aula, cabe indicar que, consecuentemente, estos se constituyen en los medios por los cuales se busca mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en Matemáticas, ello, en atención a que, se trata de un área de conocimiento de carácter abstracto, que en ocasiones puede generar dificultades, tanto en los docentes, como en estudiantes. Por ello, a continuación, se hace una distinción de cada uno y se enlistan algunas de las limitaciones que están relacionadas con el bajo rendimiento académico.

Con relación a los docentes:

- No es fácil lograr que los estudiantes asimilen la información, pues, para que estos interioricen, es necesario que puedan distinguir la utilidad contenidos matemáticos.
- Algunos de los contenidos no pueden presentarse como algo tangible, ello, dificulta que se los relacione con el entorno, lo cual, no permite solucionar problemas comunes de la realidad.
- El estudiante debe interiorizar los conceptos previos para poder asimilar los nuevos, si esto no se da, puede dificultar la ejecución del currículo, pues, los contenidos matemáticos se estructuran de manera secuencial.
- Es complejo desarrollar una explicación que requiera de una representación que no es posible de efectuar con medios y recursos tradicionales.

Con relación a los estudiantes:

- Existe una visión en la cual, se considera que la solución de problemas es netamente de naturaleza matemática, ello, genera que no se relacione a las demás áreas de conocimiento.
- La actitud hacia el aprendizaje, aparentemente, es de desinterés, lo que conlleva a la desvalorización de la asignatura.
- Tendencia a utilizar procedimientos rígidos, que no se basan en el razonamiento lógico, el pensamiento creativo, la crítica y demás (Montero *et al.*, 2015).
- En muchos casos, se considera que los contenidos son estáticos y que su aprendizaje se da y usa en un solo momento, por lo cual, no se relaciona los conocimientos nuevos con los anteriores.

Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, existen diversos criterios que señalan que muchas de estas y otras limitaciones deberían sobrellevarse con el uso de tecnología, pues la teoría destaca las virtudes de las TIC y señala que su incorporación en educación es sustancialmente necesaria. Con base en ello, es importante realizar una examinación acerca de los resultados que las investigaciones sobre TIC arrojan; en el país se han desarrollado algunos estudios experimentales, en su mayoría de tipo transversal, en los que se implementan nuevas metodologías y recursos.

Un ejemplo de los resultados de investigación experimental, están en el estudio denominado: Herramientas colaborativas en la enseñanza virtual de la Matemática en los estudiantes de EGBS, en este, participaron 120 estudiantes de 8º grado, 60 de ellos conformaron el grupo experimental y 60 el grupo de control. Uno de los medios por los cuales se buscó verificar la incidencia de las TIC, fue la implementación de una planificación microcurricular, que abarcó del currículo de Matemáticas los temas: lenguaje algebraico, ecuaciones lineales de primer grado e inecuaciones. Con una duración de 6 semanas.

En la ejecución de la investigación, primero, se realizó un pretest para conocer el nivel de conocimientos de los estudiantes respecto a la asignatura y las TIC, y luego un postest; como resultado de este último, el grupo de control, en el que se trabajó de manera tradicional, logró un promedio de rendimiento académico de 7,2/10; mientras que, el grupo experimental, en el que se trabajó con recursos TIC de forma colaborativa logró un promedio de rendimiento académico de 8,5/10. La conclusión a la que llega el investigador, es que el uso de TIC genera resultados favorables, además, señala que, evidenció mayor interés en los estudiantes que se mostraron motivados en aprender por sí mismos.

De manera similar, en el estudio denominado: Alternativa metodológica basada en el uso de Khan Academy como refuerzo académico en Matemáticas para mejorar el rendimiento, participaron 40 estudiantes de 8º grado de EGBS, 15 de ellos conformaron el grupo experimental y 25 el grupo de control. El medio por el cual se buscó verificar la incidencia de las TIC fue la implementación de una metodológica basada en el uso de Khan Academy.

En la ejecución, primero, se realizó un diagnóstico analizando el reporte académico del parcial 1, ahí, se constató que, 22 de los 40 estudiantes obtuvieron un rendimiento menor a 7/10 puntos, evidenciando que estos no alcanzaron los aprendizajes mínimos requeridos, teniendo como promedio grupal 5,48/10. De ahí que, el promedio, en cuanto al grupo experimental fue de 5,93/10 y del grupo de control 5,22/10. Luego, se efectuó la implementación de la metodología propuesta, cuya duración fue de 15 semanas. Posterior a ello, se realizaron análisis de los reportes académicos de los parciales 2, 3, 4; a continuación, se presentan los resultados:

Tabla 2

Rendimiento académico correspondiente a los parciales 2, 3, 4.

	Grupo experimental	Grupo de control
Parcial 2	5,71	4,10
Parcial 3	6,5	5,63
Parcial 4	7,72	6,51

Nota: Las calificaciones tienen como referencia una base de 10 puntos como máximo.

La conclusión a la que llegan los investigadores, es que, con el uso de las TIC a través de la plataforma Khan Academy y con un adecuado acompañamiento, se “muestra un salto positivo con respecto al diagnóstico inicial, y aunque en el grupo de control también existió cierta mejoría, esta no es tan significativa como la que se evidenció en el grupo experimental” (Cuesta y Moreira, 2019, p. 63).

Ambas conclusiones son similares a las de muchos otros estudios que se han realizado sobre el tema, sin embargo, cabe aclarar que no es posible realizar una generalización al respecto, en este sentido, Cabero y Ruiz (2017), apoyados en los estudios de Law, Pelgrum y Plomp, 2008; European Commission, 2008; Barrera-Osorio y Linden, 2009; manifiestan que “muchas veces los efectos de las TIC en el rendimiento de los estudiantes son inocuos o desconocidos” (p. 18). Como se puede notar, las condiciones y características específicas de cada investigación las hacen únicas, con lo cual, se dificulta la generalización de resultados en estudios experimentales.

4.2.2. Recursos y criterios pedagógicos para incorporar las TIC

La multiplicidad tanto de los recursos TIC, como de las formas en las que se los pueden utilizar, generan que en ocasiones por falta de conocimientos no se haga uso de ciertos recursos o se efectúe un uso limitado, ello tiene como consecuencia el poco aprovechamiento de los mismos, teniendo en consideración esto último, a continuación, se establecen algunos recursos, que por sus características y funcionalidad se muestran adecuados para la ejecución del currículo de Matemáticas en EGBS.

Tabla 3

Recursos TIC en relación con los bloques curriculares.

Recurso TIC	Descripción	Bloques curriculares
GeoGebra	Es un software interactivo de matemática que reúne dinámicamente geometría, álgebra y cálculo. Accesible, libre, de fácil manipulación. Ofrece tres perspectivas diferentes de cada objeto matemático: una vista gráfica, una vista numérica, vista algebraica y, además, una vista de hoja de cálculo. Esta multiplicidad permite apreciar los objetos matemáticos en tres representaciones diferentes: gráfica (como en el caso de puntos, gráficos de funciones), algebraica (como coordenadas de puntos, ecuaciones), y en celdas de una hoja de cálculo (Arteaga <i>et al.</i> , 2019, p.104).	Álgebra y funciones. Geometría y medida.
Descartes	Es una herramienta de autor para la creación de unidades didácticas interactivas de uso libre y gratuito, orientada a maestros y estudiantes. Permite crear escenas interactivas de matemáticas, cuenta con varios espacios (2D, 3D, html, Frame, AP), animaciones y multimedia.	Álgebra y funciones. Geometría y medida.

Desmos	Calculadora gráfica online, tiene una gran simplicidad y facilidad de manejo, pues está pensada casi exclusivamente para la representación gráfica de funciones. Es de carácter gratuito, no requiere inversión ninguna más allá del software necesario y conexión a Internet (Ogando, 2020, pág. 11).	Álgebra y funciones.
Mathway/ Symbolab	Permite solucionar problemas de Matemáticas, tiene la facilidad de resolver problemas desde algebra básica hasta calculo, es de gran ayuda porque resuelve instantáneamente cualquier ejercicio, simplemente se debe escribir el ejercicio y esta aplicación mostrará la forma de cómo se obtuvo la respuesta, permitiendo aprender el proceso (Villacís, 2018, p. 32).	Álgebra y funciones. Geometría y medida. Estadística y probabilidad
Khan Academy	Es una plataforma diseñada para proporcionar diferentes recursos en línea, tales como vídeos instructivos e información diversa y completa en diferentes áreas del conocimiento. Los contenidos a estudiar se encuentran organizados de manera secuencial, además, hace posible el control y la evaluación de los temas desarrollados a través de prácticas y test. Adicional, muestra el nivel de avance y permite acceder a las actividades ejecutadas.	Álgebra y funciones. Geometría y medida. Estadística y probabilidad.
EVA, blogs educativos, aulas virtuales.	Son plataformas virtuales que hacen posible la comunicación, el intercambio y difusión de información. En ellos se pueden organizar los contenidos y es posible contar todo tipo de recursos multimedia para la configuración de un curso.	Álgebra y funciones. Geometría y medida. Estadística y probabilidad.
Multimedia	Son recursos en los que se utiliza conjunta y simultáneamente diversos medios, como imágenes, sonidos y textos, en la trasmisión de una información (Real Academia Española, s.f.).	Álgebra y funciones. Geometría y medida. Estadística y probabilidad.

Cabe indicar que, la selección de alguno o varios recursos, por parte del docente, para la ejecución del currículo de Matemáticas, debe ser orientada, en atención a que “la enseñanza de la Matemática tiene como propósito fundamental desarrollar la capacidad para pensar, razonar, comunicar, aplicar y valorar las relaciones entre las ideas y los fenómenos reales” (MinEduc, 2016, p. 218). Además, cada persona aprende de manera individualizada, por ello, se debe tener en cuenta el principio de ofrecer varios códigos y sistemas simbólicos que puedan adecuarse a la diversidad los estudiantes (Cabero, 2016); por estas consideraciones, en el currículo, se establece que, para el desarrollo de los contenidos, se deben plantear actividades, en las que se haga uso de tecnología, pues, se considera que esta puede enriquecer el proceso educativo, al facilitar el entendimiento y la comunicación en los estudiantes (MinEduc, 2016).

Evidentemente, son múltiples las actividades y con ellas las posibilidades de diseñar una metodología para la enseñanza-aprendizaje de Matemáticas, por ello, Riveros *et al.*, (2011), sugieren que el uso de las TIC se dirija preferentemente a la realización de:

- a) modelado, simulación y solución de situaciones problema;
- b) uso de escenarios visuales generados por el computador para ilustrar conceptos matemáticos;
- c) ejecución de experimentos matemáticos para hacer y probar conjeturas;
- d) investigación y exploración de conexiones entre diferentes representaciones en una situación problema (p. 12).

Según cada situación educativa, el docente debe determinar todo lo necesario para la ejecución del currículo, por ello, las actividades y recursos deberán definirse y seleccionarse según lo que le es útil y en qué fase del ciclo de aprendizaje es aplicable, de modo que, aquello que se establezca se constituya en acciones claras, las cuales, generen la consecución de los objetivos. Por tal razón, es importante establecer criterios para la incorporación TIC con un enfoque pedagógico, sobre esto, Citarella y Todone (2011) citando a Silber (2008) afirman que:

Los criterios pedagógicos [...] pueden percibirse como un posible punto de enlace entre lo general que aportan los conocimientos, la ética y la experiencia previa, con lo particular que emerge de una situación educativa. No se alude con ellos a métodos ni a procedimientos diversos, sino a la construcción de un “desde dónde” me sitúo para actuar, para vincular teoría y práctica, para intervenir (p. 7).

En vista de ello, se entiende que pueden establecerse múltiples criterios pedagógicos, no obstante, un punto importante a tener en cuenta es que en estos se prevea un uso adecuado y eficaz de la tecnología a la luz de la pedagogía. Por esta razón, a continuación, se analizan algunos criterios pedagógicos que se pueden considerar para incorporar las TIC:

- Innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje, como ya se indicó, mediante el criterio pedagógico, se establece el punto de partida del docente para actuar, en función de ello, considerar la innovación, implica desistir de una visión netamente tradicional y adoptar una actitud abierta al uso de nuevos medios y recursos. Este proceso parece ser ineludible, pues, según la UNESCO (2019), “las competencias docentes del futuro incluirán la capacidad para idear maneras innovadoras de usar la tecnología, con el fin de mejorar el entorno de aprendizaje y propiciar la adquisición, la profundización y la creación de conocimientos” (p. 19).
- Brindar a los estudiantes herramientas que despierten su interés y faciliten la adquisición de conocimientos; como es conocido, los contenidos de Matemáticas requieren de una conceptualización, y de ser el caso, una representación o modelización, tal y como establece el currículo. Son diversos los recursos TIC, por lo que, para el docente, es posible relacionarlos con un propósito en concreto, que

puede ser, la aproximación, la comprensión, la indagación, o el afianzamiento de saberes, más aún, para aquellos considerados como difíciles por los estudiantes.

- Desarrollo de competencias digitales para la construcción del conocimiento mediante el uso de las TIC, en estudiantes y docentes; pues como se señaló, estas se encuentran en un nivel básico, al respecto, Ruiz y Hernández (2018), exponen que, “aun existiendo tecnologías, los profesores las siguen utilizando para hacer las mismas cosas que estaban haciendo sin ellas” (p. 84). Además, estos recursos, pueden facilitar el recurrir a actos de deshonestidad académica, por estas razones, se debe contar con una formación en la cual se desarrollen capacidades dirigidas al uso de la tecnología para transformar y trascender la manera de enseñar y aprender.

En vista de lo expresado, es posible evidenciar que para que el docente construya los criterios pedagógicos es necesario que adquiera un conjunto de conocimientos focalizados al uso de las TIC, estos, se pueden enmarcar en el concepto de “conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares”, dicho término, corresponde al modelo pedagógico TPACK, el cual, puede servir de fundamento para incorporar las TIC en la ejecución del currículo de Matemáticas en EGBS.

El modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido), es resultado de una serie de contribuciones a una formulación inicial de Shulman (1986), en la cual se manifestaba que los docentes requieren tener conocimientos sobre el contenido y la pedagogía. Con base en ello, Mishra y Koehler (2006), adicionan el conocimiento tecnológico y formulan este modelo en el que se interrelacionan los diferentes tipos de conocimientos que debe poseer el docente para incorporar las TIC de manera eficiente, Cabero et al., (2017) y Conde et al., (2021), señalan que los tipos de conocimiento son los siguientes:

Conocimiento del Contenido o disciplinar (CK): Conocimiento con el que deben contar los docentes en cuanto a la materia, los conceptos, los temas que desean enseñar o aprender, requiriendo de los diferentes grados académicos.

Conocimiento Pedagógico (PK): Conocimientos complicados de los profesores, acerca de tratamientos y modos de enseñanza, adjuntando conocimientos que se dan en el aula, como gestión, evaluación, desarrollo de las lecciones, para generar buenos aprendizajes en los estudiantes.

Conocimiento Tecnológico (CT): Conocimiento acerca del uso de las diferentes tecnologías disponibles para desarrollar su actividad profesional.

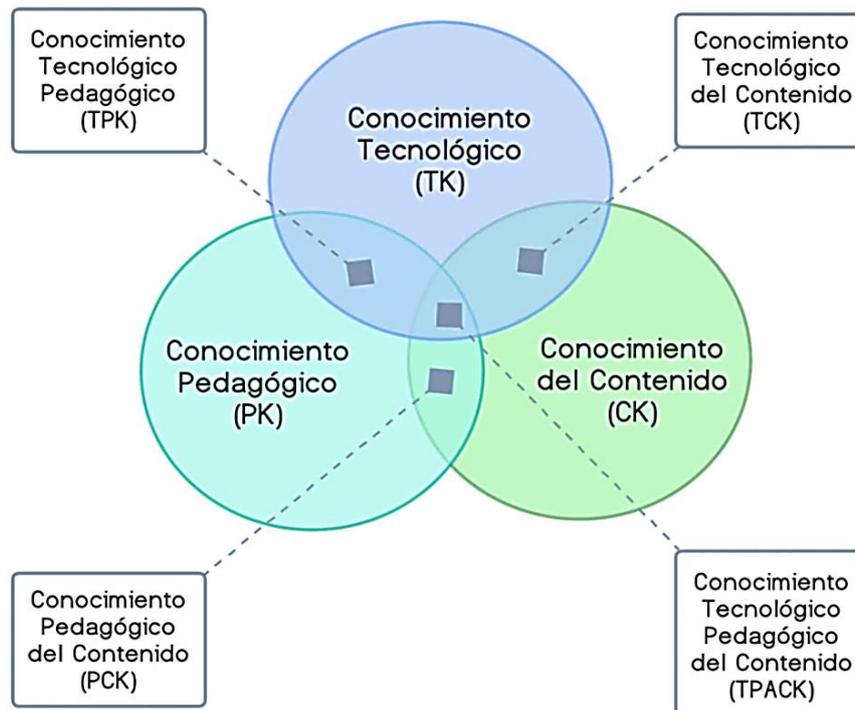
Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK): Conocimiento que el docente utiliza al enseñar un contenido determinado, conjugando de forma correcta contenidos con las características de los sujetos para ayudarles a aprender.

Conocimiento Tecnológico del Contenido (TCK): Se refiere al conocimiento de cómo la tecnología puede crear nuevas representaciones para contenidos específicos.

Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK): Conocimiento de las características y el potencial de las múltiples tecnologías disponibles utilizadas en contextos de enseñanza-aprendizaje.

Figura 1

Conjugación de los tipos de conocimiento del modelo TPACK.



Nota: La figura muestra que son tres los tipos de conocimientos básicos, de los cuales, resultan los cuatro restantes, siendo el TPACK el central en la convergencia.

Como se puede observar, los tipos de conocimientos establecidos en el TPACK, se encuentran en un equilibrio dinámico, de modo que, si en uno de ellos surge alguna alteración, se debe producir una compensación en los demás (Mishra y Koehler, 2006), esta característica, es importante, pues, en la educación convencional se tiende a hacer distinciones y separaciones entre los conocimientos que el docente debe adquirir, incluso desde su formación profesional, en esto se diferencia el modelo.

Pese a ello, Arévalo *et al.*, (2019), en su estudio, en el que se revisa la implementación del TPACK, señala que, un problema común observado en los trabajos analizados, es el deficiente conocimiento y lo poco habituados que están los docentes al uso de la tecnología, lo cual, tiene como consecuencia una insuficiente incorporación de esta, de modo que, existe una constante separación entre el conocimiento tecnológico, disciplinar y pedagógico y por ende no es posible evidenciar una correcta implementación del modelo.

Esto quiere decir que, el mayor inconveniente en la implementación del TPACK, es el escaso desarrollo e integración del conocimiento tecnológico (TK), por tal motivo, es necesario, que los docentes, primeramente, consoliden los tres tipos conocimientos básicos, para que puedan estar en capacidad de articularlos. Resolver la deficiencia, en cuanto al TK, resulta factible, pero no sencillo, si se consideran las condiciones y limitaciones para el efecto, pues, en la actualidad, por una parte, se cuenta con mayor acceso a los recursos y la capacitación, y por otra, pese a las inversiones realizadas, es difícil cambiar las convicciones de los docentes, además, las TIC con que cuentan las instituciones educativas públicas no siempre son muy actuales o en su totalidad funcionales. No obstante, al respecto Cabero (2015) expresa que:

No podemos olvidarnos de que, [...] debemos invertir esfuerzos en construir modelos de enseñanza para obtener el máximo partido a las tecnologías que tenemos actualmente en nuestros centros educativos. La innovación no se consigue por la novedad de aplicación tecnológica, sino por la aplicación de criterios para conseguir nuevos escenarios formativos y comunicativos (p. 21).

Sobre la situación expuesta, Niess *et al.*, (2009), efectuó investigaciones sobre el desarrollo del modelo TPACK para docentes de Matemáticas, en estas, se logró determinar el proceso de evolución de la incorporación de tecnología, en el que, se distinguen cinco etapas:

1. Reconocimiento: En esta etapa, los docentes reconocen la utilidad de la tecnología, por las ventajas que demuestra, son conscientes de su potencial, sin embargo, no las incorporan.
2. Aceptación: Los docentes asumen una posición respecto a enseñar con el uso de tecnología, puede ser favorable o no, sobre la decisión que tomen, también, se puede apreciar si estos han pensado en el aprendizaje de sus estudiantes para elegir.
3. Adaptación: Se decide según lo que se crea conveniente, en esta etapa, los docentes configuran y participan en actividades en las que se acepta y adopta la tecnología o se rechaza y no se considera.
4. Exploración: Etapa en la que se incorpora a la tecnología, específicamente, la que el docente considere como apropiada, además, este participa en actividades en las cuales se promueve el uso de la misma.
5. Avance: Luego de incorporar, los docentes, valoran los resultados de su decisión, lo cual, conlleva a una confirmación.

El proceso de evolución expuesto, según el criterio de Niess *et al.*, (2009) nace, por una parte, de la recurrente innovación tecnológica, siendo uno de los primeros desafíos para

su uso, la aceptación de la misma; otra consideración importante es que, regularmente, los docentes, si las ocupan, no se predisponen a explorar nuevas formas de incorporarla.

Sobre ello, la realidad indica que los docentes algunas veces optan por enseñar de la forma en que aprendieron, sobre ello, hay que considerar que, en últimos años, se ha cambiado la manera en que se configura la educación, por lo que, los cambios son relativamente nuevos, ello, implica que, quizás muchos profesionales, que fueron formados de forma tradicional, repliquen los métodos y recursos a los que tuvieron acceso durante su formación, ahora en su ejercicio profesional, otra situación probable es que, hayan aprendido con el uso de las TIC, y en su práctica las empleen también, pero limitadamente, con los mismos recursos y de la misma manera en que su docente lo realizaba.

Por tales consideraciones, precisamente, resalta la importancia de los tipos de conocimientos básicos propuestos en el TPACK, pues tanto el PK y CK son propios de la formación profesional, a lo cual, se puede incorporar un complementario, el TK, con el que se eduque en concordancia con los desafíos actuales. En definitiva, considerar el modelo pedagógico TPACK, para la incorporación de TIC en la ejecución del currículo de Matemática en EGBS, implica que el docente posea conocimientos para una enseñanza interdependiente, de lo profesional y lo tecnológico; en la que, se tenga como meta, facilitar la adquisición de conocimientos y el desarrollo integral del estudiante, de acuerdo a los lineamientos prescritos y con orientación en los criterios pedagógicos que se pueden establecer para el efecto.

5. Metodología

El enfoque de la presente investigación es cualitativo, debido a que, se realizó la descripción de las variables de estudio y su relación mediante la revisión bibliográfica y el análisis de datos cualitativos, con el fin de determinar significados. Además, la investigación tuvo un alcance descriptivo, pues, se hizo énfasis en la profundización del problema de estudio, para ello, se realizó una revisión de información de forma dinámica, lo cual, generó un proceso circular y con ello, se logró presentar de forma detallada de las definiciones, características, elementos y aspectos importantes de las variables de estudio y su comportamiento. En cuanto al tipo de investigación, es documental, puesto que, para su desarrollo, se empleó una serie de métodos y técnicas para la búsqueda, almacenamiento y procesamiento de la información contenida en documentos de carácter científico, a partir de los cuales, se hizo posible la construcción de una nueva información coherente, consiste y argumentada para dar respuesta a las preguntas de investigación.

Para el desarrollo de la investigación, también, se utilizaron los siguientes métodos: el científico, pues, se efectuó un proceso de indagación establecido mediante una serie de etapas organizadas de manera deliberada y sistemática; el inductivo-deductivo, que posibilitó la comprensión de los contenidos teóricos, mediante el razonamiento sobre los aspectos particulares de las categorías conceptuales, para luego, conseguir establecer conclusiones específicas con base en las generalizaciones revisadas; el analítico-sintético, mediante el cual, se realizó la sustentación del tema de estudio, pues, en principio, se desagregó la información en partes, y luego, se pudo producir nuevo conocimiento a través de los datos analizados.

Para la recolección de información necesaria, se utilizaron como técnicas la revisión bibliográfica y el fichaje, con sus correspondientes instrumentos como la bitácora de búsqueda y las fichas de registro, mismos, que fueron empleados en su debido momento. Es así que, en primera instancia, se elaboró una bitácora de búsqueda, en la cual, se fueron registrando progresivamente los resultados más relevantes de la información encontrada, para lograr esta tarea, primero, se establecieron categorías conceptuales en función de las preguntas de investigación, luego, se recurrió a motores de búsqueda, preferentemente, Google académico, Dialnet y Redalyc; para localizar el contenido que tenga directa relación con el tema de investigación, se hizo uso de varias ecuaciones de búsqueda, algunas de ellas son: Definición de TIC, "Características" de las TIC, "los efectos de las TIC en el rendimiento de los alumnos", TIC para la ejecución del currículo de Matemáticas, "Criterios pedagógicos" + "Matemáticas", Competencias digitales del docente de Matemáticas, Recursos TIC + "Matemáticas"+"educación media" y demás (Anexo 2).

En segunda instancia, y teniendo como base los datos de la bitácora de búsqueda, se llevó a cabo la revisión bibliográfica y de literatura, para ello, se usaron como instrumentos las fichas de registro: bibliográficas y de contenido, en las primeras se registraron las fuentes, y en las segundas, se registró la información. En principio se usaron las fichas bibliográficas, en las cuales, se recogieron los datos de referencia de los documentos que contienen información de interés, este proceso se efectuó para facilitar la localización de fuentes y para la elaboración de la bibliografía final (Anexo 3); luego, mediante la lectura reflexiva y crítica de los documentos, se determinaron los contenidos que aportaban a la comprensión del tema de investigación, se recopiló la información pertinente y necesaria en las fichas que fueron de tres tipos: textuales, de paráfrasis y de resumen (Anexo 4).

Para la construcción del marco teórico, fue necesaria la elaboración de un organizador gráfico, en el cual, se estableció, en función de las variables de estudio, el orden lógico con el cual se desarrollaron las categorías conceptuales, con base en ello, se inició el procesamiento de la información recopilada en las fichas de contenido, empezando con una organización para facilitar su lectura, posteriormente, se realizó el debido análisis e interpretación con el fin de establecer relaciones y deducciones, lo cual, posibilitó el desarrollo de una descripción argumentada que se sustentó en los aportes de diferentes autores, y que permitió dar respuesta a las preguntas de investigación a través de una redacción desarrollada de forma narrativa y explicativa.

En este proceso se usaron varios tipos de fuentes de información, como, artículos científicos, libros, revistas, investigaciones y demás, con los cuales se pudieron establecer los resultados; concretamente, en lo referente al primer objetivo propuesto, se recogió la teoría más relevante acerca del término “criterio pedagógico” y se la dispuso en una línea de tiempo. Sin embargo, para obtener resultados en relación con el segundo objetivo de investigación, se revisaron 50 fuentes, específicamente investigaciones, a partir de las cuales se extrajeron los datos más relevantes, como es, el título, año y nivel de educación en el que se efectuó el estudio, autor, metodologías u objetivos, tipo o enfoque utilizado, y las conclusiones logradas por los investigadores (Anexo 5).

Tales datos fueron organizados en una matriz, lo cual, posibilitó una categorización y posterior representación de los hallazgos a través de tablas y figuras como el diagrama circular y de barras, y el cuadro de doble entrada, esto, permitió establecer características comunes y recurrencias por medio de cifras y porcentajes. Con base en ello, se pudo elaborar la discusión de los mismos, en la cual, se compararon los resultados obtenidos en el presente estudio y los descubrimientos de otras investigaciones. Por otro lado, para conseguir el tercer objetivo propuesto, se elaboró una guía metodológica para fortalecer la práctica docente, por medio de incorporar las TIC en la ejecución del currículo de

Matemáticas, concretamente en lo concerniente al bloque curricular de Geometría y medida, la propuesta estuvo dirigida a los estudiantes del Décimo año de Educación General Básica Superior.

Por último, se elaboró el informe final de investigación, en el cual, se muestran los resultados y conclusiones obtenidas, esto se realizó teniendo en cuenta los instructivos y normas para la redacción y presentación de documentos y, los lineamientos establecidos por la Universidad Nacional de Loja.

6. Resultados

Los resultados que se presentan, se encuentran organizados en una línea de tiempo, en esta, se exponen los estudios en los cuales, mediante la revisión bibliográfica se pudo conocer la definición, características y los aspectos más importantes del término “criterio pedagógico” para su construcción en materia de TIC.

Figura 2

Investigaciones en las que se estudia el criterio pedagógico.



Nota: La línea de tiempo muestra los estudios que fueron revisados sobre criterios pedagógicos para la incorporación de TIC.

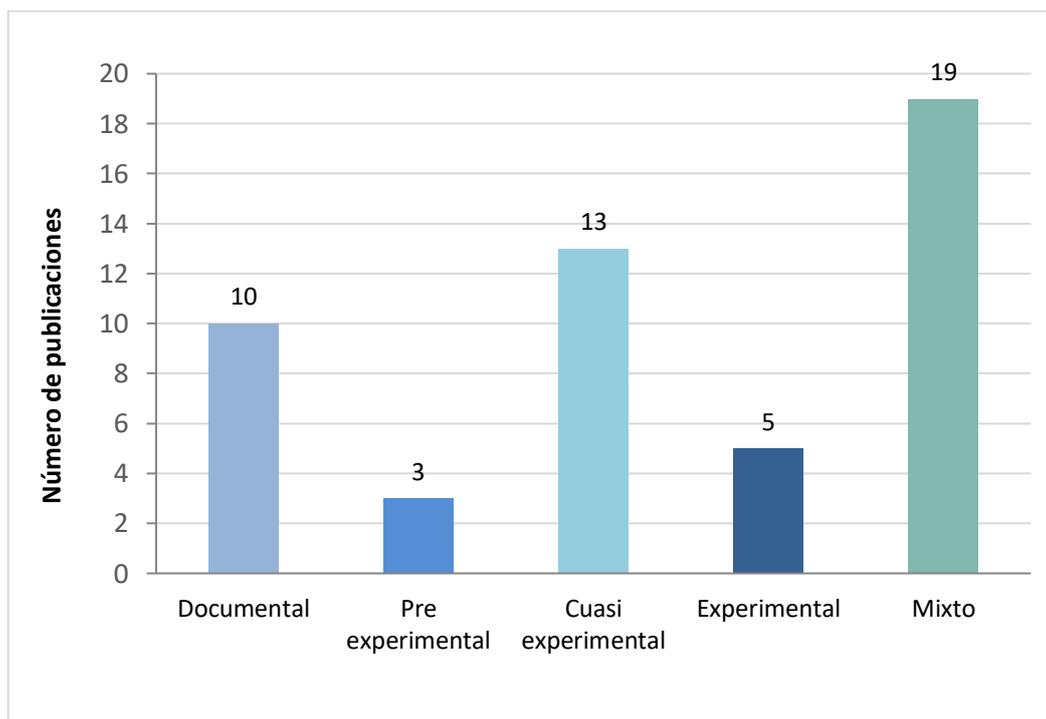
La revisión bibliográfica de los estudios señalados permitió comprender el concepto de criterio pedagógico como el punto de partida del docente para iniciar una intervención, concretamente para la incorporación de TIC, sobre esto, los autores señalan que, se pueden establecer una diversidad de los mismos, pues con ellos, los docentes determinan las acciones que pueden efectuar y el énfasis con el que trabajarán para obtener resultados.

Por lo anterior, se consideró conveniente analizar los criterios pedagógicos que se establecen en las investigaciones, para lo cual, se realizó una búsqueda en función de un intervalo de tiempo desde el año 2012 hasta el 2021, en este periodo, se revisaron un total de 50 publicaciones que se han realizado sobre la incorporación de TIC en la educación, concretamente en lo que respecta a la enseñanza y aprendizaje de Matemáticas.

Con el desarrollo de la revisión, dentro del intervalo establecido, primero, se identificaron los tipos y enfoques con los que se han desarrollado los estudios, con lo cual, fue posible determinar la recurrencia de la metodología empleada y consecuentemente evidenciar los criterios pedagógicos según ello.

Figura 3

Tipos y enfoques de investigación de las publicaciones.



Nota: El gráfico muestra la cantidad de investigaciones según cada tipo o enfoque de investigación de las 50 publicaciones revisadas del periodo 2012 - 2021.

De acuerdo, con los datos obtenidos, el enfoque más recurrente es el mixto con 19 publicaciones, es decir, en el 38% de los estudios, se hizo uso de métodos y técnicas tanto cualitativas como cuantitativas, por lo que, en la revisión bibliográfica efectuada, se evidenció, el desarrollo de una fundamentación teórica y la recolección de información sobre

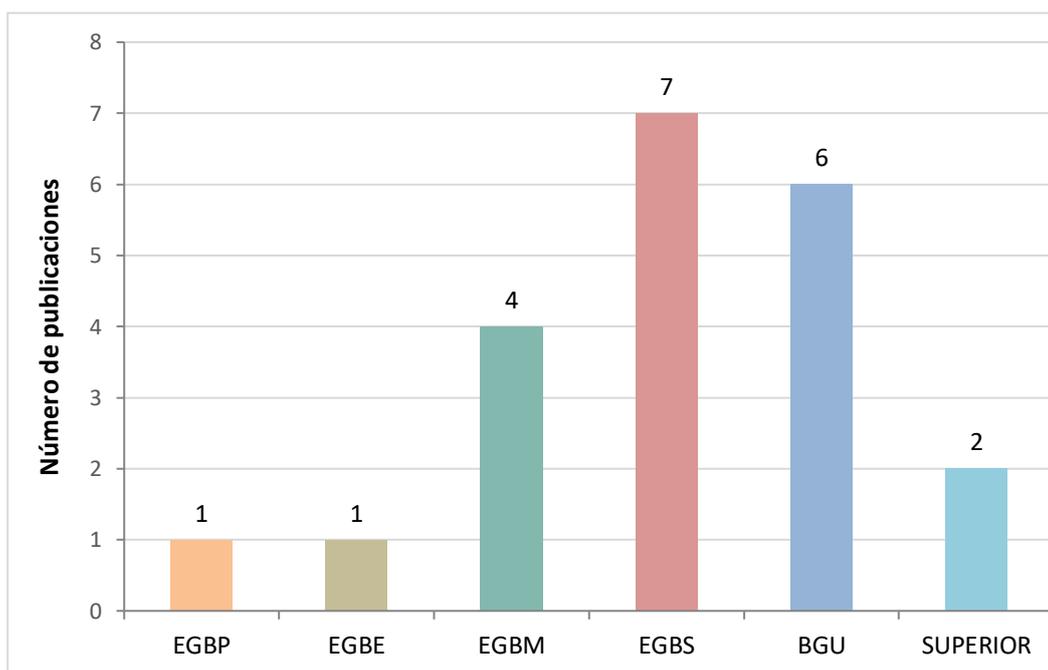
la incorporación de TIC para la ejecución de contenidos curriculares en una realidad en concreto, los datos recabados consisten en experiencias y opiniones, de modo que, no se realizan intervenciones, por lo cual, no se evidencian criterios pedagógicos, al igual que en las investigaciones documentales.

Consecuentemente, según lo observado, solo en los estudios experimentales, cuasi experimentales y pre experimentales, que suman 21 publicaciones, es decir, el 42% del total, se establecieron criterios pedagógicos bajo los cuales se realizaron intervenciones; adicionalmente, fue necesario establecer el nivel de educación en el cual fueron desarrollados los mismos. A continuación, se presentan los datos acerca de la cantidad de publicaciones en los niveles y subniveles de:

- Educación Superior.
- Bachillerato General Unificado (BGU).
- Educación General Básica: Preparatoria (EGBP), Elemental (EGBE), Media (EGBM) y Superior (EGBS).

Figura 4

Investigaciones de corte experimental según el nivel y subnivel de educación.



Nota: El gráfico muestra que la mayoría de estudios se realizaron en el nivel de BGU y subnivel de EGBS en el periodo 2012 - 2021.

Como ya se indicó anteriormente, los criterios pedagógicos se pueden establecer para cualquier situación educativa, por tanto, son diversos, sin embargo, con la revisión de las investigaciones en cuestión, se determinaron características comunes de los mismos a partir de los objetivos y metodología de descrita en las publicaciones. En función de los

datos presentados, a continuación, se señalan los criterios pedagógicos con los cuales se desarrollaron las investigaciones según el nivel y subniveles de educación.

Figura 5

Criterios pedagógicos según el nivel y subniveles de educación.

Criterio pedagógico	Nivel educativo					
	EGBP	EGBE	EGBM	EGBS	BGU	SUPERIOR
Innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje con el diseño e implementación de metodologías basadas en el constructivismo con la incorporación de TIC.			1	3	2	
Dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, para que los estudiantes sean el eje central del aprendizaje, brindándoles recursos TIC y acompañamiento para su uso.			1	1	1	
Complementar el proceso de enseñanza, con la incorporación de las TIC mediante el uso de recursos que le posibiliten al docente presentar información de diversas maneras.	1	1		1	2	1
Optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje con la incorporación de TIC, para mejorar el rendimiento académico, con recursos que permitan la experimentación, comprobación, conexión, etc.			2	2	3	1

Nota: El gráfico muestra la cantidad de publicaciones encontradas de acuerdo a cada criterio pedagógico y según el nivel y subnivel de educación.

Concretamente, en el subnivel de EGBS, se pudo observar que, en la mayoría, es decir, en 3 publicaciones, los investigadores, realizaron las intervenciones, teniendo como criterio pedagógico, la innovación del proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante el diseño e implementación de metodologías basadas en el constructivismo con la incorporación de las TIC para la ejecución de diversos contenidos del currículo.

De manera similar, con 2 publicaciones, los investigadores intervienen, teniendo, como criterio pedagógico, la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la incorporación de TIC, para lograr mejorar el rendimiento académico, con recursos que permitan la experimentación, comprobación y conexión.

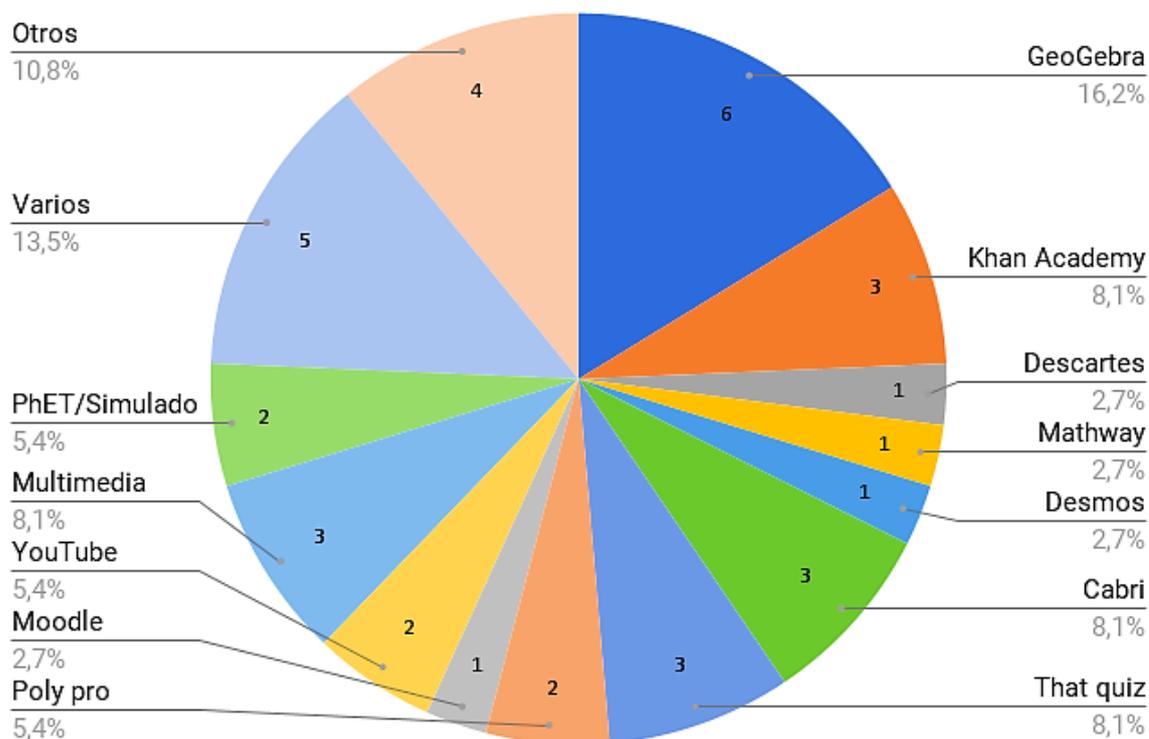
Finalmente, con 1 publicación, se tiene dos criterios pedagógicos, con los que los investigadores han intervenido, uno de ellos es, dinamizar del proceso de enseñanza-aprendizaje, en donde, los estudiantes sean el eje central, para ello, se les brindó recursos TIC y acompañamiento para su uso; y el otro es, complementar el proceso de enseñanza,

con la incorporación de las TIC mediante el uso de recursos que le posibiliten al docente presentar la información de diversas maneras y de ese modo facilitar el aprendizaje.

Por otra parte, en dichos estudios también se reconocieron los recursos TIC usualmente empleados por los investigadores, permitiendo conocer la recurrencia de estos; cabe destacar que, según lo revisado, para el desarrollo las investigaciones referidas hubo la infraestructura tanto física como tecnológica para la incorporación de las TIC.

Figura 6

Recursos TIC de las investigaciones de corte experimental.



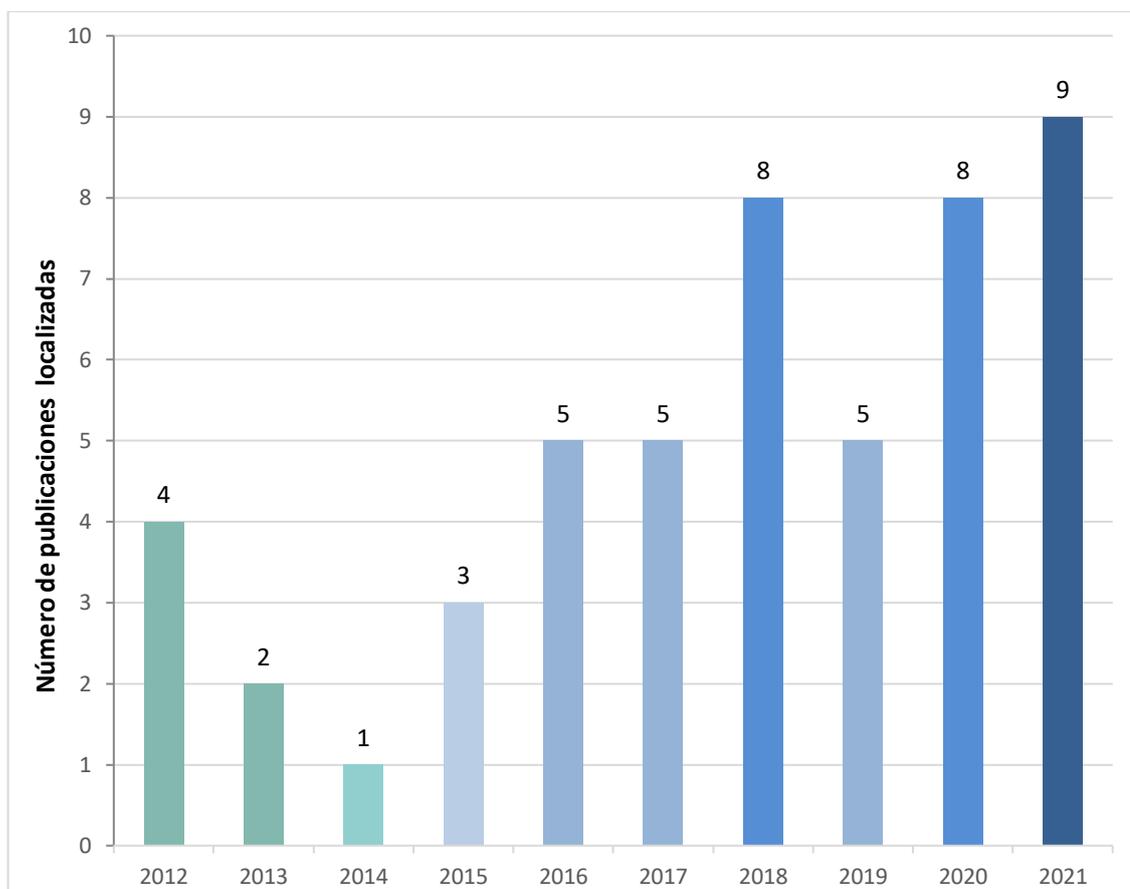
Nota: El gráfico muestra los recursos TIC comúnmente empleados en el desarrollo de las 21 investigaciones del periodo 2012 - 2021.

Los datos recopilados muestran la preferencia de los investigadores por el software de Matemáticas GeoGebra, pues en 6 investigaciones se lo utiliza para diferentes fines; también, 5 investigaciones se han desarrollado con “varios” recursos, esto, implica el uso un conjunto de software y multimedia; además, existen 4 estudios categorizados como “otros”, en los cuales se diseña, elabora e implementa un software o recurso específico para el desarrollo de los contenidos matemáticos.

Por otra parte, con base en el periodo 2012 - 2021, fue posible determinar la recurrencia de la totalidad de investigaciones revisadas sobre la incorporación de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de Matemáticas en función de cada año.

Figura 7

Investigaciones según cada año del periodo 2012 - 2021.



Nota: El gráfico muestra la cantidad de investigaciones frecuentemente localizadas por año, siendo 2021, el año con mayor número de publicaciones.

A partir de los 50 estudios revisados, los datos señalan que, en los últimos años, posiblemente es cuando se han realizado mayor cantidad de investigaciones, debido a que, en la búsqueda, fue más común encontrar publicaciones recientes, sobre todo aquellas que se efectuaron en el último año del intervalo, el cual corresponde al tiempo en que la educación se efectuó, en su mayoría, mediante modalidad virtual como resultado de la emergencia sanitaria suscitada en el año 2020.

En este mismo orden de ideas, dentro del referido intervalo, adicionalmente, se diferencian dos periodos de 5 años cada uno, para observar la recurrencia en cuanto a la cantidad de investigaciones realizadas en cada periodo.

El primer periodo, comprendido desde el año 2012 al 2016, cuenta con un total de 15 de 50 publicaciones localizadas, lo cual pone de manifiesto que posiblemente en este intervalo de tiempo fue escaso el desarrollo de investigaciones.

Tabla 4*Cantidad de publicaciones y su porcentaje en el primer periodo desde 2013 al 2016*

Año	Número de publicaciones	Porcentaje
2012	4	8%
2013	2	4%
2014	1	2%
2015	3	6%
2016	5	10%
TOTAL	15	30%

Nota: En el primer periodo, son 15 publicaciones que representan el 30% del total de investigaciones localizadas.

El segundo periodo, comprendido desde el año 2017 al 2016, cuenta con un total de 35 de 50 publicaciones localizadas, lo cual pone de manifiesto la prevalencia de este periodo sobre el primero.

Tabla 5*Cantidad de publicaciones y su porcentaje en el segundo periodo desde 2017 al 2021*

Año	Número de publicaciones	Porcentaje
2017	5	10%
2018	8	16%
2019	5	10%
2020	8	16%
2021	9	18%
TOTAL	35	70%

Nota: En el segundo periodo son 35 publicaciones que representan el 70% del total de investigaciones localizadas.

Los datos presentados, ponen de manifiesto que desde el año 2017, posiblemente, se han desarrollado más investigaciones, pues en la búsqueda efectuada, se encontraron con más frecuencia publicaciones correspondientes al periodo 2.

Por último, se considera necesario señalar que en las 50 publicaciones revisadas se encontró diversidad de conclusiones, sin embargo, a continuación, se presenta una

organización, considerando los tipos y enfoques de investigación con los que se desarrollaron los estudios y la similitud de los hallazgos.

Tabla 6

Conclusiones según el tipo investigación y sus autores.

Tipos	Conclusión	Autores
<p>Experimental</p> <p>Cuasi experimental</p> <p>Pre experimental</p>	<p>La incorporación de TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje es positiva, generan interés y motivación, esto, se ve reflejado en las observaciones y resultados. Todo indica que existe una relación causa - efecto entre el uso de las TIC y el rendimiento académico, por ello, cabe destacar que, para lograr consecuencias favorables es necesario establecer condiciones adecuadas.</p>	<p>Lozano (2016), Lojan (2018), Balarezo y Causapaz (2019), Giraldo (2012), Lozano <i>et al.</i>, (2018), Orozco (2016), Medina <i>et al.</i>, (2019), Semanate y Robayo (2021), Rodríguez, Pucurucu <i>et al.</i> (2020), Valencia y Guevara (2020), Quiroga (2018), Fernández <i>et al.</i> (2020), Fúel (2020), Riveros <i>et al.</i> (2021), Cuesta y Moreira (2019), Pacheco y Angos (2016), Bullones <i>et al.</i> (2015), Amaya y Yáñez (2021), Ponce (2021), Morales y Cuevas (2021), Brito <i>et al.</i> (2017), Toro <i>et al.</i> (2014), Alvites (2017), Palacios y Pincay (2020), Poveda y García (2021), Cuartas <i>et al.</i> (2015), Quintero y Jerez (2019), Gómez <i>et al.</i> (2016).</p>
	<p>No se pudo establecer si la incorporación de TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje es favorable, pues, se determinó que no existió diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento académico entre los grupos de control y experimental.</p>	<p>Pérez (2012).</p>
<p>Documental</p>	<p>La incorporación de TIC en la ejecución del currículo, puede potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues, los contenidos matemáticos se pueden desarrollar de manera más interactiva a través de recursos que permitan la experimentación, simulación y otras formas de representación, tales características, permiten crear metodologías activas y abren nuevos espacios para el intercambio y comunicación de la información.</p>	<p>Neira (2017), Steegman <i>et al.</i> (2016), Real (2013), Gascón (2018), Grisales (2018), Vera y Yáñez (2021), Jiménez (2019), Brito y Tola (2017), Tutillo (2020), Ortiz y Romero (2012),</p>
<p>Mixto</p>	<p>La incorporación de TIC en la ejecución del currículo, permite innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual puede cambiar la forma de ver a las Matemáticas. Sin embargo, la mayoría de docentes y estudiantes tienen escaso conocimiento sobre las TIC como herramientas para facilitar y promover la adquisición de conocimientos. Estos reconocen que la tecnología es clave en la educación, aunque, no es la solución a los problemas; por todas estas razones se prescinde de su uso.</p>	<p>Padilla y Conde (2020), Revelo y Carrillo (2018), Torres y Noboa (2013), Cruz y Puentes (2012), Montaña y Valdez (2021), Tupiza (2018), Zuniga (2018), Téliz (2015), Arévalo <i>et al.</i> (2020),</p>

Las conclusiones sobre la incorporación de TIC, en los estudios de carácter experimental, según la mayoría de autores, son favorables y solo se registra un caso en el cual, no se pudo establecer una conclusión positiva al respecto. En el caso de las investigaciones documentales, las conclusiones se pueden considerar favorables, pues, en estas se manifiestan las ventajas y los beneficios del uso de tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En los estudios mixtos, la totalidad de conclusiones a las que llegan los autores, se pueden traducir como indiferentes, puesto que, en teoría, se reconoce la utilidad de las TIC, pero, en la mayoría de los casos, se carece de conocimientos para su uso y en la práctica no se las considera para la ejecución del currículo de Matemáticas.

7. Discusión

A partir de los resultados encontrados, se logró establecer que, los criterios pedagógicos, son juicios objetivamente contruidos desde la pedagogía, estos, tienen la particularidad de orientar la práctica del docente al intervenir en una situación educativa, para establecerlos, se debe tener en cuenta las intenciones, los sujetos y su contexto. Esta definición se confirma con lo manifestado por Citarella y Todone (2011), quienes entienden al término, como el recurso en el cual, se proyectan las acciones a realizar en una intervención, partiendo desde los conocimientos, la experiencia y la reflexión de la práctica pedagógica.

Son múltiples los criterios pedagógicos que se pueden establecer para incorporar TIC, por ello, se revisaron varias investigaciones, producto de ello, lo primero que se pudo evidenciar, fue la diversidad de la metodología con la que se desarrollan los estudios, siendo, los de enfoque mixto, los más comunes; en estos, mediante el uso de métodos y técnicas tanto cualitativas como cuantitativas se realiza una revisión bibliográfica y se busca conocer las opiniones y el sentir de los estudiantes y docentes, sin realizar ninguna intervención, por lo cual, no se establecen criterios.

El predominio observado respecto al enfoque mixto para el desarrollo de estudios en esta área de interés, se afirma con lo manifestado por Cabero (2016), quien, resalta la importancia de esta orientación metodológica, pues, se hace énfasis en las experiencias de los participantes y con ello es posible determinar “las actitudes mostradas hacia las TIC, la significación de los estilos de aprendizaje, los niveles de satisfacción mostrados cuando se interacciona con las TIC, la adquisición de competencias digitales, etc.” (p. 29).

En vista de lo señalado, se pudo evidenciar que, solo en las investigaciones de carácter experimental, cuasi experimental y pre experimental, es posible identificar los criterios pedagógicos de los docentes o investigadores, pues, en estas se realiza una intervención en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas, Cabero (2016), destaca que estos tipos de investigación, permiten la comparación de “dos prácticas y acciones diferentes de enseñanza. Una, posiblemente centrada en una enseñanza tradicional y otra innovadora, adaptada a las potencialidades técnicas y sémicas que posee la nueva tecnología que se desea incorporar” (p. 26).

Cabe indicar que, en las investigaciones revisadas, no existe un apartado específico en el cual se puedan evidenciar los criterios pedagógicos con los cuales se desarrolla una intervención, no obstante, es posible identificarlos mediante la revisión de los objetivos y las acciones expuestas en la metodología, con ello, además, se constató que estos son de diversa índole, pues se formularon teniendo como base, los conocimientos pedagógicos, científicos y tecnológicos de un investigador, además de, las características de los

estudiantes, sus competencias digitales y su contexto, es decir, cada experimentación se suscribió a una realidad específica.

Pese a ello, fue posible establecer sus características comunes, por ejemplo, la mayoría, de docentes e investigadores, incorporan tecnología, para complementar la enseñanza, teniendo como meta facilitarle al estudiante la adquisición de conocimientos, asumiéndolo como protagonista, pues, se le brinda la oportunidad de ser usuario directo. Lo descrito se corresponde con lo analizado por Neira (2017), quien a partir de su análisis menciona que, la mayor parte de criterios pedagógicos establecidos para la incorporación de las TIC, se fundamentan en el constructivismo, de manera que, las acciones y actividades se centran en los estudiantes, mientras que, el docente se encarga de orientarlos e inducirlos a desarrollarse de forma autónoma con el uso de recursos tecnológicos.

Por otra parte, mayoría de investigaciones experimentales, cuasi experimentales y pre experimentales encontradas, se desarrollaron en EGBS a diferencia de los demás niveles de educación, esto da cuenta del interés de los investigadores, por determinar la incidencia de incorporar TIC en la ejecución de los bloques curriculares de Álgebra y funciones, Geometría y medida; y Estadística y probabilidad. De acuerdo con los resultados observados, en este subnivel, para llevar a cabo dicha tarea se establecieron criterios pedagógicos enfocados en principalmente en innovar, optimizar, dinamizar y complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Lo señalado, se corrobora con los recursos utilizados para el efecto, pues los investigadores, hacen uso de todo tipo de tecnologías, mayoritariamente, aquellas, que permiten la manipulación y representación gráfica de datos, como es el caso de GeoGeobra, que en gran parte de los estudios se lo considera, dado que este software permite realizar demostraciones, experimentaciones, modelizaciones y demás. Esta preferencia respecto al uso de TIC, se ajusta al criterio de Jiménez (2019), quién, considera que, para la comprensión de los contenidos matemáticos, es necesario que “el estudiante contextualice la información y la aplique efectivamente [...], lo que evidentemente, no se puede lograr tan solo la información, es necesario, que, mediante el uso adecuado de las TIC, el concepto matemático abstracto se formalice y materialice” (p. 8).

En este sentido, cobra importancia, la formación profesional del docente, sus conocimientos en pedagogía y las competencias digitales que debe poseer, pues estos elementos son fundamentales en la formulación de criterios pedagógicos para una incorporación adecuada de las TIC en la ejecución del currículo, esta idea es similar a lo manifestado por Grisales (2018) quién defiende que utilización de recursos tecnológicos debe efectuarse de “manera rigurosa y estructurada en el marco de lo disciplinar (contenido), lo pedagógico y lo técnico (funcional)” (p. 210).

Otro hallazgo importante tiene que ver con la cantidad de publicaciones localizadas, estas, en su mayoría, corresponden a los últimos años del intervalo de referencia 2012 - 2021, de tal modo que, 9 de las 50 publicaciones encontradas se efectuaron en el año 2021, siendo el año con mayor cantidad de estas, esta cifra pone de manifiesto la posibilidad de un incremento de investigaciones realizadas recientemente. Además, si en el intervalo señalado, se considera un primer periodo comprendido entre los años 2012 al 2016, no es común encontrar publicaciones, lo que da la idea de que posiblemente que no se hayan realizado investigaciones en un número significativo, sin embargo, si se considera un segundo periodo desde el 2017 al 2021, es más frecuente la localización, ello, pone de manifiesto que posiblemente se efectuaron más estudios y por ende es mayor la disponibilidad.

Dichos resultados guardan una estrecha relación con lo descrito por Tigrero *et al*, (2020), que, en su estudio bibliométrico, logró establecer que, desde el año 2017, es más frecuente encontrar publicaciones sobre el tema en cuestión, lo descrito, es atribuido principalmente a que las “TIC están sufriendo un incremento exponencial en el ámbito educativo y su aplicación en el área de matemática se está consolidando” (p. 42). Al respecto, Cabero (2014), manifiesta que, en los últimos años, la transformación de la educación y la constante innovación tecnológica, conlleva una mayor producción de investigaciones y una diversificación de temáticas que pueden ser estudiadas.

En lo que respecta a las conclusiones, las establecidas en estudios de carácter experimental, en su mayoría, reflejan que, al incorporar las TIC en la ejecución del currículo de Matemáticas, se pudo observar una incidencia favorable de estas en el rendimiento académico, también, los investigadores han podido evidenciar más iniciativa y motivación. Sobre ello, Cabero (2016), señala que estos resultados no siempre son trascendentales, pues, existe falta de control en el “efecto novedad”, puesto que, “cuando se introduce una ‘novedad’ en la práctica educativa, la atención de los estudiantes es capturada con más facilidad” (p. 26). Cabe destacar que, en los estudios revisados, los investigadores no señalan si los hallazgos serán perdurables, asimismo, la totalidad de estos fueron de corte transversal y las intervenciones efectuadas duraron semanas, algunas de 2 a 4 meses como máximo.

Además, es necesario aclarar que, pese a mostrar resultados favorables en cuanto al rendimiento académico, no se ha podido determinar de manera contundente la incidencia del uso de TIC en el aprendizaje. En este sentido, Claro (2010), señala que, existe una línea de investigación al respecto, y en algunos casos es notorio el impacto en el aprendizaje, aunque, no se han podido establecer conclusiones claras, pues, también se han dado resultados contradictorios, además, no es posible una generalización, ya que las investigaciones se realizan en condiciones y circunstancias muy particulares.

En lo que se refiere a las conclusiones de estudios de tipo documental, se considera que el impacto de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje es favorable, pues en estas se resalta la importancia, beneficios, ventajas y demás aspectos importantes con relación a la incorporación de TIC; la producción de estos estudios es importante, pues estas sirven de sustento teórico para efectuar otros tipos de investigación. Este resultado se corresponde con lo expresado por Cabero (2016), quien, considera que “es absolutamente necesario que toda investigación comience con una fuerte revisión de las investigaciones y los estudios realizados” (p. 28), puesto que, uno de los errores que suelen cometer los investigadores tiene que ver con la limitada fundamentación teórica, pues, en un primer momento no se la considera importante, sin embargo, es crucial para la toma de decisiones y la ejecución de acciones.

En el caso de los estudios mixtos, las conclusiones logradas, señalan la contradicción de varios docentes, pues estos, reconocen la necesidad de las TIC como herramienta para la ejecución del currículo, pero, no realizan acciones para ello. Algunos estudios resaltan la falta de competencias de los docentes, los cuales, reconocen tener pocos conocimientos sobre la funcionalidad de los recursos y cómo podrían usarse para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Lo expuesto es similar a lo descrito por Padilla y Conde (2020), quienes, en su investigación, concluyen que:

Es evidente la desconexión que existe entre el discurso de los profesores y lo evidenciado en su práctica, en tanto estos mencionaron todas las bondades de las TIC en la clase de matemáticas, e incluso aseguraron que son herramientas pertinentes para la mediación en el proceso de enseñanza, pero en su quehacer pedagógico, por lo menos el 90% de los profesores no las utilizan (p.17).

Por último, es importante señalar que, algunas de las conclusiones, independientemente de la metodología empleada en el estudio, carecen de claridad, es decir, en algunas ocasiones los investigadores no logran exponer si los objetivos de la investigación se han cumplido o no. Esta observación es similar a lo manifestado por Gros (2015), quien señala que “muchas de las investigaciones comparten un mismo problema: no proporcionan respuestas suficientes que permitan analizar [...] las prestaciones tecnopedagógicas adecuadas para favorecer el aprendizaje” (p. 2).

8. Conclusiones

Como demuestra la investigación, mediante el criterio pedagógico se determinan los puntos de partida y proyecciones para realizar una intervención, por lo que, al incorporar las TIC, este debe construirse enlazando los conocimientos pedagógicos, tecnológicos y disciplinares, y de esta manera, dependiendo de la situación educativa, el docente deberá formular sus acciones y seleccionar de manera objetiva los recursos. Algunos criterios pedagógicos que se pueden considerar en la ejecución del currículo de Matemáticas hacen referencia a: la innovación del proceso de enseñanza-aprendizaje, para que se desista del empleo de medios y recursos netamente tradicionales; la provisión de herramientas que generen interés y motivación, para el desarrollo de los contenidos curriculares considerados triviales o difíciles por los estudiantes y; el desarrollo de competencias digitales, para que se adquieran conocimientos y capacidades que posibiliten hacer un uso adecuado de la tecnología.

Son diversas las TIC diseñadas con el objeto de transformar la manera en que se enseña y aprende, por ello, y en consideración a los contenidos previstos en el currículo de Matemáticas en Educación General Básica Superior, se identificó que los recursos para este subnivel de educación, deben posibilitar la representación, modelización y manipulación de objetos matemáticos, de modo que, los programas y software como GeoGebra, Desmos, Descartes y similares, pueden incorporarse preferentemente.

Mediante la elaboración de una propuesta para la incorporación de las TIC en la ejecución del bloque curricular de Geometría y medida dirigida al Décimo año de EGBS, se busca orientar el uso pedagógico de la tecnología, teniendo como fundamento los criterios pedagógicos analizados, los recursos identificados y las concepciones presentes en el modelo TPACK. Ello, en vista de los resultados obtenidos en las investigaciones revisadas, en donde, se pone de manifiesto que los recursos tecnológicos en la clase de Matemáticas en muchas ocasiones son excluidos o usados de manera simplista e instrumental, debido a la poca predisposición y la discordancia existente entre los conocimientos disciplinares, pedagógicos y tecnológicos de los docentes.

9. Recomendaciones

Se sugiere que los docentes de Matemáticas establezcan criterios pedagógicos para la incorporación de las TIC, puesto que con ello, la tecnología deja de tener un uso solamente instrumental y pasa a ser una herramienta que ayude a mejorar la percepción de los estudiantes hacia la Matemática y que a su vez aporte a la comprensión de los contenidos y el desarrollo de los procesos cognitivos, lo cual, implicaría buenos resultados en los indicadores de evaluación de las destrezas con criterio de desempeño y en consecuencia una mejor ejecución del currículo.

Además, se sugiere que se realicen programas de formación y capacitaciones tanto para los docentes de Matemáticas, como para los estudiantes, con el objeto de mejorar sus competencias digitales y que de este modo cuenten con los conocimientos suficientes para efectuar un uso correcto y mayor aprovechamiento de las TIC.

También, se recomienda que para la ejecución del currículo de Matemáticas en el subnivel de educación EGBS, se priorice el uso de recursos que permitan la experimentación y manipulación en esta área de conocimiento, con recursos como GeoGebra, Desmos, Descartes y demás.

Finalmente, se recomienda que se considere la aplicación de la propuesta pedagógica, puesto que, en este documento se presenta una alternativa acerca de cómo se pueden incorporar las TIC; los temas del bloque curricular de Geometría y medida del Décimo año de EGBS han sido desarrollados de manera detallada, teniendo en consideración que el docente debe adquirir y articular de manera eficiente sus conocimientos disciplinares, pedagógicos y tecnológicos con miras a elevar la calidad de la educación.

10. Bibliografía

- Arévalo, M., García, M. y Hernández, C. (2019). Competencias TIC de los docentes de matemáticas en el marco del modelo TPACK: Valoración desde la perspectiva de los estudiantes. *Civilizar: Ciencias Sociales y Humanas*, 19(36), 115–132.
<https://doi.org/10.22518/usergioa/jour/ccsh/2019.1/a07>
- Arteaga, E., Medina, J. y Del Sol, J. (2019). El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Revista Conrado*, 15(70), 102-108. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Ávalos, B. (2006). Currículo y desarrollo profesional docente. *Revista Prelac*, 3, 104-111.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000151698>
- Belloch, C. (2012). Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje [Archivo PDF]. <http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA1.pdf>
- Bullones, M., Vivas, M. y Cáceres, E. (2015). Actitud de los estudiantes frente al uso de tecnologías educativas para el aprendizaje de la matemática: Una visión desde los estudiantes de ingeniería de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. *Educación en ingeniería*, 10(20), 143-153.
<https://educacioningenieria.org/index.php/edi/article/download/592/278>
- Cabero, J. (2015). *Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)* [Archivo PDF].
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6159645.pdf>
- Cabero, J. (2016). *¿Qué debemos aprender de las pasadas investigaciones en Tecnología Educativa?* [Archivo PDF]. <https://revistas.um.es/riite/article/view/256741/195591>
- Cabero, J. (2016). *Nuevas miradas sobre las TIC aplicadas en la educación* [Archivo PDF].
https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/40732/Nuevas_miradas_sobre_las_TIC_aplicadas_en_la_educacion.pdf?sequence=1
- Cabero, J., Roig, R. y Mengual, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Digital Education Review*, (32), 73-84. <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/16981/pdf>
- Cabero, J. y Ruiz, J. (2017). Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. *Ijeri. International Journal of Educational Research and Innovation*, 9,16-30 <http://hdl.handle.net/11441/66918>
- Canich, G., Araujo, S. y Santos, G. (2020). Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido en la enseñanza de matemática en el ciclo superior de la escuela secundaria. *Perfiles educativos*, 42(167), 53-67.
<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.167.59276>

- Centeno, G. y Cubo, S. (2013). Evaluación de la competencia digital y las actitudes hacia las TIC del alumnado universitario. *Revista de Investigación Educativa*, 31(2), 517-536. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.31.2.169271>
- Citarella, P. y Todone, V. (2011). *Criterio pedagógico: aportes a su construcción desde una perspectiva crítica* [Archivo PDF]. <http://ecpuna.fahce.unlp.edu.ar/actas/Citarella-Paula>
- Claro, M. (2010). *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes* [Archivo PDF]. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/3937/S2011108_es.pdf
- Cobo, J. (2011). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *Zer: Revista de estudios de comunicación= Komunikazio ikasketen aldizkaria*, 4(27), 295-318. <https://ojs.ehu.eus/index.php/Zer/article/view/2636>
- Consejo de la Unión Europea. (2018). *Recomendación del consejo relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente* [Archivo PDF]. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=ES](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=ES)
- Cuesta, I. y Moreira, S. (2019). *Alternativa metodológica basada en el uso de Khan Academy como refuerzo académico en matemáticas para mejorar el rendimiento académico*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Educación. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1102>
- Díaz, D. (2014). TIC en Educación Superior: Ventajas y desventajas. *Educación y Tecnología*, 4, 44-50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5072156>
- García, S. (2019). Análisis de las competencias digitales de estudiantes de ingeniería de una universidad pública peruana. *Hamut'ay*, 6(3), 114-125. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i3.1852>
- Gómez, D. (2015). *Ventajas y desventajas de las TIC en la enseñanza* [Archivo PDF]. <https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/download/45/45/>
- Granda, D., Jaramillo, J. y Espinoza, E. (2019). Implementación de las TIC en el ámbito educativo ecuatoriano. *Sociedad y tecnología*, 2(2), 45-53. <https://doi.org/10.51247/st.v2i2.49>
- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Gros, B. (2015). Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (32). <https://revistas.um.es/red/article/view/233061>

- Hernández, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325 – 347. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>
- Herrera, J. (2014). Enseñanza de la matemática. *Vida Científica Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 4*, 2(4).
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/1906>
- Hidalgo, B y Cervera, M. (2020). Análisis de las competencias digitales del profesorado universitario desde el modelo TPACK (conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido). *INNOVA Research Journal*, 5(32), 79-96.
<https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/1513/1791>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2018). *Educación en Ecuador. Resultados PISA para el desarrollo* [Archivo PDF]. https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/CIE_InformeGeneralPISA18_20181123.pdf
- Jiménez, D. (2019). *Herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica* [Archivo PDF].
https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/11110/1/2019_herramientas_digitales_matematicas.pdf
- Lanuza, F., Rizo, M., y Saavedra, L. (2018). Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje. *Revista Científica De FAREM-Estelí*, (25), 16–30.
<https://doi.org/10.5377/farem.v0i25.5667>
- López, K. y Sevillano, M. (2020). Desarrollo de competencias digitales de estudiantes universitarios en contextos informales de aprendizaje. *Educatio Siglo XXI*, (38), 53–78. <https://doi.org/10.6018/educatio.413141>
- Martínez, O. (2008). Actitudes hacia la matemática. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 9(1), 237-256. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41011135012>
- Ministerio de Educación. (2016). Currículo de Niveles de Educación Obligatoria.
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>
- Ministerio de Educación. (s.f.). *Tecnología para la Educación*.
<https://educacion.gob.ec/tecnologia-educacion/>
- Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2016). *Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016-2021* [Archivo PDF]. <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2016/08/Plan-de-Telecomunicaciones-y-TI..pdf>
- Montero, Y., Pedroza, M., Astiz, M. y Vilanova, S. Caracterización de las actitudes de estudiantes universitarios de Matemática hacia los métodos numéricos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17(1), 89-99.
<http://redie.uabc.mx/vol17no1/contenido-montero-et-al.html>

- Neira, Y. (2017). *Criterios pedagógicos en el uso de las TIC para la práctica docente en la escuela* [Archivo PDF].
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/7006/NeiraMedinaYeny2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Niess, M., Ronau, R., Shafer, K., Driskell, S., Harper S., Johnston, C., Browning, C., Özgün-Koca, S. y Kersaint, G. (2009). *Mathematics teacher TPACK standards and development model* [Archivo PDF]. <https://citejournal.org/wp-content/uploads/2016/04/v9i1mathematics1.pdf>
- Ogando, P. (2020). *Desmos: una herramienta didáctica para trabajar con funciones y gráficas* [Archivo PDF].
<https://mdc.ulpgc.es/utills/getfile/collection/numeros/id/1241/filename/1242.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2006). *El currículo a debate*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000151698>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2016). *Aportes para la enseñanza de la matemática*.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244855>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC*.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2021). *Las TIC en la educación*. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2020). *Aprovechar al máximo la tecnología para el aprendizaje y la formación en América Latina* [Archivo PDF]. <https://bit.ly/39801jf>
- Padilla, I. y Conde, R. (2020). Uso y formación en TIC en profesores de matemáticas: un análisis cualitativo. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (60), 116-136.
<https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n60a7>
- Quiroga, L., Jaramillo, S. y Vanegas, O. (2019). Ventajas y desventajas de las TIC en la educación “Desde la primera infancia hasta la educación superior”. *Revista Educación y Pensamiento*, 26(26), 77-85.
<http://www.educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaeyp/articulo/view/103/92>
- Real Academia Española. (s.f.). Diccionario de la Lengua Española. Recuperado en 26 de mayo de 2022, de <https://dle.rae.es/multimedia>
- Real, M. (2013). *Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas* [Archivo PDF]. https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf

- Revelo, J. y Carrillo, S. (2018). Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Revista Cátedra*, 1(1), 70-91. <https://doi.org/10.29166/catedra.v1i1.764>
- Revelo, J., Lozano, E. y Romo, P. (2019). *La competencia digital docente y su impacto en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la matemática* [Archivo PDF]. <http://www.revistaespirales.com/index.php/es/article/download/630/pdf>
- Riveros, V., Mendoza, M. y Castro, R. (2011). Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de instrucción de la matemática. *Quórum Académico*, 8(15), 111-130. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3999014>
- Ruiz, M. y Hernández, V. (2018). La incorporación y uso de las TIC en Educación Infantil: un estudio sobre la infraestructura, la metodología didáctica y la formación del profesorado en Andalucía. *Pixel-Bit*, 52(enero), 81-96. <http://hdl.handle.net/11162/148973>
- Tigero, A., Choez, J. y Gual, C. (2020). Las TIC en el aprendizaje significativo de la matemática: Estudio bibliométrico. *Revista Ciencias Pedagógicas E Innovación*, 8(1), 36-45. <https://doi.org/10.26423/rcpi.v8i1.366>
- Villacís, R. (2018). *Mathway en la enseñanza de Sistema de Ecuaciones en los estudiantes de décimo año del Colegio Amazonas, durante el año lectivo 2017 - 2018* [Tesis de licenciatura, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Digital de la Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/15332?mode=full>

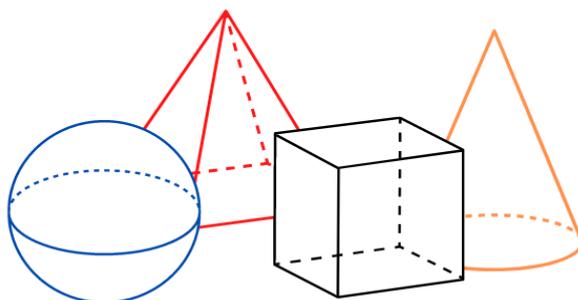


unl

Universidad
Nacional
de Loja

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

**GUÍA METODOLÓGICA PARA LA
INCORPORACIÓN DE LAS TIC EN LA
EJECUCIÓN DEL BLOQUE CURRICULAR 2:
GEOMETRÍA Y MEDIDA EN DÉCIMO AÑO DE
EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA SUPERIOR**



AUTORA: THALÍA SOLEDAD LIMA SANMARTÍN

Índice

Presentación	3
Objetivo general	4
Objetivos específicos	4
Justificación	5
Organización de los temas	6
Contenidos, recursos y ciclo de aprendizaje ERCA.....	6
Tema 1: Razones trigonométricas en triángulos rectángulos	8
Anexo 1	9
Anexo 2	12
Anexo 3	16
Tema 2: Teorema de Pitágoras	20
Anexo 1	21
Tema 3: Resolución de triángulos rectángulos.....	35
Anexo 1	36
Tema 4: Longitudes y áreas de figuras planas	40
Anexo 1	41
Tema 5: Áreas y volúmenes de cuerpos geométricos	44
Anexo 1	45
Resultados esperados.....	63
Bibliografía	64
ANEXO: Planificaciones microcurriculares para el desarrollo de los temas.....	65

Presentación

La presente guía metodológica tiene como finalidad proporcionar al docente de Matemáticas información indispensable para la incorporación de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la ejecución del Bloque curricular 2: Geometría y medida. Esta propuesta se ha desarrollado en consideración a que la tecnología cuenta con un gran potencial pedagógico, constituyéndose en una poderosa herramienta de la que todos los actores educativos pueden beneficiarse, marcando una gran diferencia en comparación a técnicas e instrumentos metodológicos tradicionales.

En el contexto educativo, los docentes se erigen como actores clave en el proceso de enseñanza - aprendizaje, pues son quienes ejecutan el currículo y por tanto, deben estar en capacidad de configurar metodologías en las que se haga un uso adecuado de recursos, incluidos los tecnológicos, esto según las necesidades e intereses de los estudiantes, para propiciar un ambiente interesante y motivador, sin descuidar la calidad de los aprendizajes.

En esta guía metodológica se plantean recursos y actividades demostrativas, con las cuales se pretende promover el uso de TIC, para que los docentes optimicen los procesos de enseñanza y aprendizaje con un enfoque innovador, de modo que, se brinde a los estudiantes la posibilidad de construir sus propios conocimientos de forma interactiva, fomentando el trabajo individual y colaborativo. Los temas que se abordan se desprenden de las destrezas con criterio de desempeño, para su desarrollo, se establece el ciclo de aprendizaje ERCA y según sus fases, se incorporan las TIC, todo ello, en correspondencia con las orientaciones metodológicas prescritas en el Currículo Nacional Obligatorio.

La importancia de la orientación que pretende brindar la guía metodológica para la incorporación de TIC radica en la experiencia del cambio de lo tradicional; lo cual genera nuevos aprendizajes, tanto para los estudiantes por ser los principales protagonistas del proceso educativo, como para los docentes, por ser sujetos cuya ocupación requiere de una formación constante.

Objetivo general

Orientar al docente para la incorporación de TIC en la ejecución del Bloque curricular 2: Geometría y medida.

Objetivos específicos

- Determinar según los fundamentos epistemológicos y pedagógicos establecidos en el currículo, los recursos TIC, que puedan servir para la ejecución de las actividades establecidas.
- Establecer de manera secuencial, actividades demostrativas para el desarrollo de los temas curriculares según una fase del ciclo de aprendizaje ERCA.
- Proporcionar recomendaciones y notas explicativas dirigidas a incentivar un uso eficiente de los recursos TIC propuestos.

Justificación

La presente guía metodológica, tiene su origen en los recurrentes problemas que se suscitan cuando se incorporan elementos tecnológicos en el contexto educativo, esta afirmación tiene sustento en lo evidenciado por los maestros e investigadores, quienes han determinado varias falencias que están relacionadas, por una parte, con la escasa predisposición para innovar, y por otra, con la falta de competencias digitales del docente. Tales inconvenientes, limitan el actuar de los docentes de Matemáticas, quienes tienden a efectuar la enseñanza con métodos y recursos tradicionales. No obstante, en la actualidad, las condiciones en cuanto a infraestructura, tanto física, como tecnológica, indican que, en el sistema educativo ecuatoriano es factible la incorporación de las TIC en la ejecución del currículo.

El Currículo Nacional Obligatorio, en las orientaciones metodológicas y en función de los fundamentos epistemológicos y pedagógicos señala que para el desarrollo de contenidos, la formación de destrezas y el logro de objetivos en el aula, el educador debe hacer uso de todo tipo de recursos, especialmente los tecnológicos; ya que la finalidad es enriquecer el proceso de enseñanza - aprendizaje de Matemáticas, pues los conceptos en esta área de conocimiento son susceptibles de representación y manipulación con las TIC, lo cual se constituye en un apoyo, teniendo en cuenta la complejidad que presentan ciertas temáticas al momento de ser impartidas por el docente, y comprendidas por el estudiante.

Por las consideraciones expuestas, el desarrollo de la presente guía metodológica, se sustentó en tres criterios pedagógicos: 1) la innovación del proceso de enseñanza-aprendizaje; 2) el ofrecer a los estudiantes herramientas que despierten su interés y faciliten la adquisición de conocimientos; 3) el desarrollo de competencias digitales para la construcción del conocimiento mediante el uso de las TIC, en estudiantes y docentes.

Organización de la guía metodológica

La guía metodológica está organizada por temas que se derivan de una destreza con criterio de desempeño establecida en el currículo de Matemáticas. El desarrollo de cada tema consta de una matriz informativa y uno o más anexos; en la primera, se exponen el objetivo y el ciclo de aprendizaje; en el segundo, se despliegan, sistemáticamente, los contenidos referentes a la incorporación de las TIC.

Estructura del anexo

- A. Ficha de información del recurso.
- B. Vista general del recurso: Elementos.
- C. Instrucciones de acceso y uso: Aspectos generales.
- D. Actividades demostrativas: Se desarrolla un subtema, sin embargo, el recurso se puede utilizar para desarrollar todos los subtemas previstos en la Matriz de temas, recursos y fases ERCA.
 - Notas y recomendaciones: Información complementaria para el uso de recurso.

Las actividades demostrativas y recursos respecto a la incorporación de las TIC en cada tema, se proponen en relación a una fase específica del ciclo de aprendizaje ERCA, ello, en consideración a la importancia de hacer un uso efectivo de la tecnología.

Fases del ciclo de aprendizaje ERCA.

EXPERIENCIA	REFLEXIÓN	CONCEPTUALIZACIÓN	APLICACIÓN
Iniciación en la que se resalta la importancia del tema a desarrollar, involucrando a los estudiantes a través de sus experiencias previas.	Se recurre al pensamiento sobre las experiencias, con base en ello, se realizan análisis, inferencias y correspondencias para generar ideas.	Se recogen y organizan las ideas, para darles sentido, se pueden efectuar preguntas como: ¿con qué información se cuenta?, ¿es esta importante?, las respuestas son en el punto de partida para que el docente imparta, con la participación de los estudiantes, la nueva teoría.	Se deben formular actividades y tareas prácticas, que en lo posible hagan referencia a situaciones reales del entorno del estudiante, para que este haga uso de la nueva información configurada.

Contenidos, recursos y ciclo de aprendizaje ERCA

La siguiente matriz de resumen muestra los temas y los recursos propuestos para su desarrollo según una fase del ciclo de aprendizaje ERCA.

N°	TEMA	SUBTEMAS	RECURSO TIC	FASE ERCA
1	Razones trigonométricas en triángulos rectángulos	Razones trigonométricas de ángulos especiales: Razones trigonométricas del ángulo de 45° Razones trigonométricas de los ángulos de 30° y 60°	Geometría plana con GeoGebra: Trigonometría I	Conceptualización del conocimiento
		Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera	PhET: Tour trigonométrico	Conceptualización del conocimiento
2	Teorema de Pitágoras	Medidas indirectas Reconocimiento de triángulos rectángulos Cálculo de distancias	Kahoot!	Aplicación del conocimiento
3	Resolución de triángulos rectángulos	Teorema de la altura Teorema del cateto	Geometría plana con GeoGebra: Trigonometría I	Conceptualización del conocimiento
4	Longitudes y áreas de figuras planas	Longitudes y áreas de figuras planas	GeoGebra: Cálculo de Áreas	Aplicación del conocimiento
5	Áreas y volúmenes de cuerpos geométricos	Área y volumen de prismas Área y volumen de pirámides Área y volumen de cilindros Área y volumen de conos	GeoGebra clásico	Aplicación del conocimiento

Desarrollo de los temas

TEMA 1		
Razones trigonométricas en triángulos rectángulos		
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO		
M.4.2.16. Definir e identificar las relaciones trigonométricas en el triángulo rectángulo (seno, coseno, tangente) para resolver numéricamente triángulos rectángulos.		
OBJETIVO		
Desarrollar un ciclo de aprendizaje en el que se incorporen las TIC para la conceptualización de los conocimientos por medio de explicaciones en la cuales se efectúen demostraciones para facilitar la comprensión.		
CICLO DE APRENDIZAJE ERCA		
EXPERIENCIA	Dinámica de iniciación a criterio del docente. Rememorar los conocimientos a través de preguntas exploratorias, como las siguientes: ¿Qué es una razón en Matemáticas? ¿Qué es un triángulo rectángulo?	
REFLEXIÓN	Con base en las respuestas de la actividad de la fase anterior, se realiza su análisis, con el fin de lograr establecer relaciones y comparaciones. Pregunta de referencia: ¿Cuáles son los elementos que determinan que un triángulo es rectángulo?	
CONCEPTUALIZACIÓN	Explicación participativa mediante el uso de las TIC, sobre los temas: <ul style="list-style-type: none"> Razones trigonométricas en triángulos rectángulos. (Anexo 1) Razones trigonométricas de ángulos especiales: 30°, 45° y 60°. (Anexo 2) Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera. (Anexo 3) 	
APLICACIÓN	Con el propósito de consolidar lo aprendido, el docente plantea como tarea, el desarrollo de manera autónoma de las actividades propuestas en el libro del MinEduc, págs 149 y 151.	

Anexo 1	
Tema	Razones trigonométricas en triángulos rectángulos.
Fase ERCA	Conceptualización del conocimiento.
Objetivo	Desarrollar una explicación dinámica en la que se le ofrezca al estudiante la información en diferentes formatos mediante la incorporación de TIC.

A. Ficha de información TIC

Recurso	Geometría plana con GeoGebra: Trigonometría I
Desarrollador	Xunta de Galicia. Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria.
Enlace	https://recursos.edu.xunta.gal/sites/default/files/recurso/1491480499/ud10_trigonometria_l/21_definiciones.html
Usuario	Docente
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura física y tecnológica • Pizarra digital/ Ordenador y proyector
Descripción	Software online que permite realizar demostraciones sobre el cálculo de las razones trigonométricas utilizando el método geométrico.

B. Vista general del recurso TIC

Geometría plana con GeoGebra: Trigonometría I « Anterior Siguiente »

TRIGONOMETRÍA I: RAZONES TRIGONOMÉTRICAS DE ÁNGULOS AGUDOS

- Índice
- 1. Lo que debes recordar...
- 2. Razones trigonométricas
- ▶ 2.1. Definiciones
- 2.2. Propiedades
- 2.3. Uso de la calculadora
- 2.4. Cálculo geométrico de las razones
- 3. Razones trigonométricas de 30°, 60° y 45°
- 4. Razones trigonométricas de ángulos complementarios
- 5. Relaciones trigonométricas básicas
- 6. Cálculo del ángulo a partir de la razón
- 7. Resolución de triángulos rectángulos
- 8. Aplicaciones
- 10. Cuadros sinópticos
- 11. Repositorio de recursos GeoGebra
- 12. Créditos

2.1. Definiciones

1 Menú de navegación

2 Texto introductorio

3 Applet GeoGebra

4 Botón contraer/expandir

Actividad 1

En el siguiente applet se muestran todas las razones que se pueden formar entre los lados de un triángulo rectángulo.

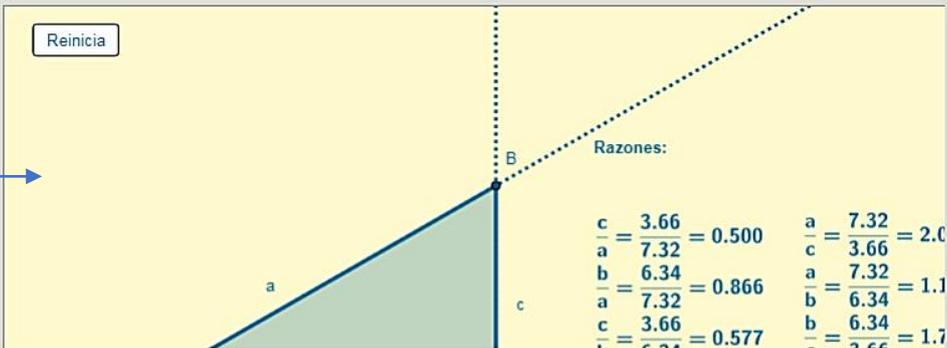
a. Mueve los vértices A y C del triángulo. ¿Qué tienen en común todos los semejantes? Justifica tu respuesta.

¿Varían las razones al cambiar el tamaño del triángulo?

b. Reinicia el applet. Mueve ahora el deslizador para hacer variar los ángulos agudos del triángulo rectángulo. ¿Los triángulos que se generan son semejantes? ¿Qué les pasa a las razones?

c. Mueve los vértices A y C para distintos valores del ángulo. Y comprueba si las razones se mantienen constantes.

Reinicia



Razones:

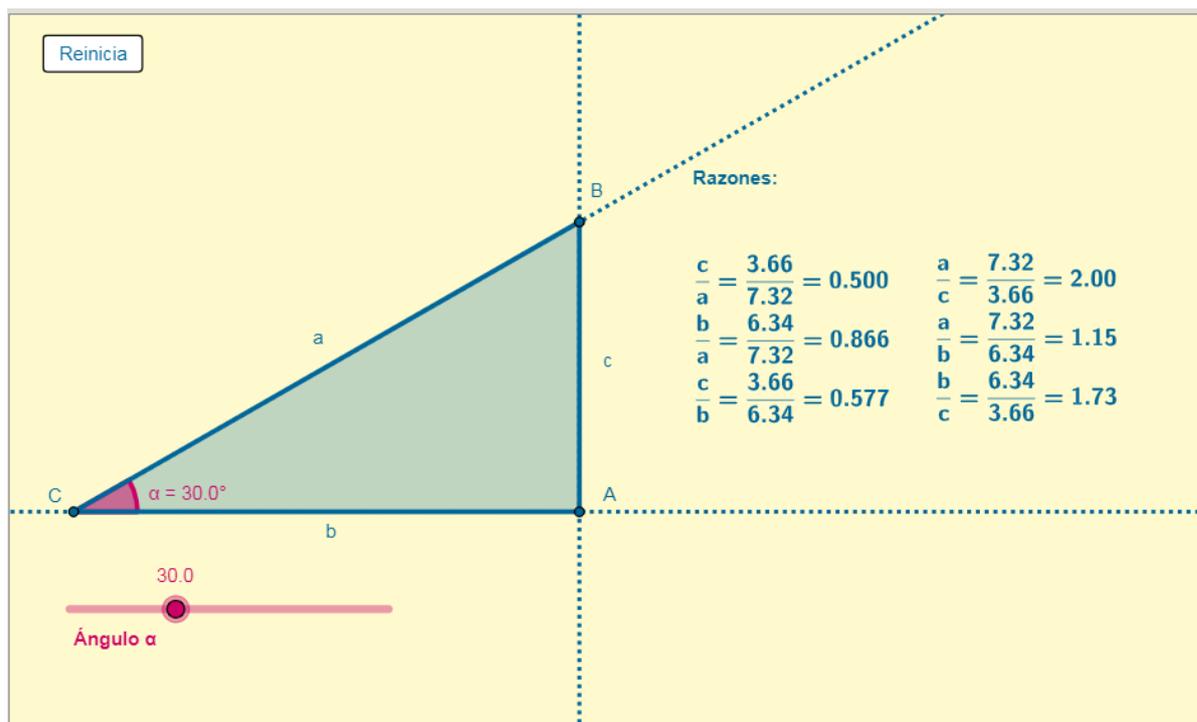
$\frac{c}{a} = \frac{3.66}{7.32} = 0.500$	$\frac{a}{c} = \frac{7.32}{3.66} = 2.000$
$\frac{b}{a} = \frac{6.34}{7.32} = 0.866$	$\frac{a}{b} = \frac{7.32}{6.34} = 1.155$
$\frac{c}{b} = \frac{3.66}{6.34} = 0.577$	$\frac{b}{c} = \frac{6.34}{3.66} = 1.732$

C. Instrucciones de acceso y uso

1. En un navegador, acceder al recurso mediante el enlace.
2. Seleccionar en el menú de navegación la opción **2. Razones trigonométricas**, luego, **2.1. Definiciones**, **2.2. Propiedades**, **2.3. Uso de la calculadora**, **2.4. Calculo geométrico de las razones**, según sea requiera.
3. El interfaz muestra un texto introductorio, seguido de los applets y las actividades de evaluación, el uso de alguno de estos es opcional, el **botón contraer/expandir**, permite que se visualice sólo lo necesario.
4. En la parte final del recurso, se encuentran las actividades, que evalúan la comprensión del tema, estas son prácticas y en su mayoría, son de tipo opción múltiple.

D. Actividades de demostración

1. Ingresar al recurso con el enlace, seleccionar la opción **2. Razones trigonométricas** y **2.1. Definiciones**, en el applet por defecto se muestra un triángulo rectángulo que puede ser modificado en uno de sus ángulos y en los vértices A y C.



Nota:

El applet hace posible la conceptualización mediante la demostración. La modificación de los vértices A y C del triángulo rectángulo hacen incrementar o disminuir la longitud de los catetos a y b; al modificar la medida del ángulo se modifica la longitud de los catetos a y c. A partir de los cambios que se realicen, las razones trigonométricas ubicadas en la parte derecha varían automáticamente.

2. Posterior al applet se encuentra un resumen de los contenidos estudiados, esta información, permite realizar una revisión de los puntos más importantes, lo cual prepara al estudiante para el desarrollo de las actividades de evaluación.

Las razones entre los lados de un triángulo rectángulo, como en cualquier triángulo, sólo dependen su forma, no de su tamaño.

Como en un triángulo rectángulo, la forma queda determinada por el valor de uno de sus ángulos agudos, podemos referirnos a estas razones en relación al ángulo. Así, se definen:

Seno del ángulo α : $\text{sen}(\alpha) = \frac{c}{a}$	Cosecante del ángulo α : $\text{cosec}(\alpha) = \frac{a}{c}$
Coseno del ángulo α : $\text{cos}(\alpha) = \frac{b}{a}$	Secante del ángulo α : $\text{sec}(\alpha) = \frac{a}{b}$
Tangente del ángulo α : $\text{tg}(\alpha) = \frac{c}{b}$	Cotangente del ángulo α : $\text{cotg}(\alpha) = \frac{b}{c}$

Y para poder recordarlas fácilmente, se memorizan utilizando los nombres de los catetos en función de su posición relativa con el ángulo A.

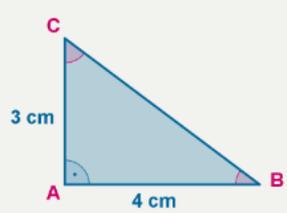
Así:



3. Se evalúa la comprensión. Mediante la participación de los estudiantes, se resuelven las actividades propuestas en el recurso TIC.

Actividad 2

Calcula todas las razones trigonométricas de los dos ángulos agudos del siguiente triángulo rectángulo.



Deja los resultados en forma de fracción irreducible.

a. $\text{sen}(B) = \frac{\square}{\square}$ d. $\text{cosec}(B) = \frac{\square}{\square}$
 b. $\text{cos}(B) = \frac{\square}{\square}$ e. $\text{sec}(B) = \frac{\square}{\square}$
 c. $\text{tg}(B) = \frac{\square}{\square}$ f. $\text{cotg}(B) = \frac{\square}{\square}$

g. $\text{sen}(C) = \frac{\square}{\square}$ j. $\text{cosec}(C) = \frac{\square}{\square}$
 h. $\text{cos}(C) = \frac{\square}{\square}$ k. $\text{sec}(C) = \frac{\square}{\square}$
 i. $\text{tg}(C) = \frac{\square}{\square}$ l. $\text{cotg}(C) = \frac{\square}{\square}$

Anexo 2	
Temas	Razones trigonométricas de ángulos especiales: Ángulos de 45° , 30° y 60°
Fase ERCA	Conceptualización del conocimiento.
Objetivo	Emplear las TIC para realizar una enseñanza dinámica, en la que se realicen demostraciones que permitan a los estudiantes observar de manera gráfica los conceptos y propiedades geométricas.

A. Ficha de información TIC

Recurso	Geometría plana con GeoGebra: Trigonometría I
Desarrollador	Xunta de Galicia. Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria.
Enlace	https://recursos.edu.xunta.gal/sites/default/files/recurso/1491480499/ud_10_trigonometria_l/3_razones_trigonometricas_de_30_60_y_45.html
Usuario	Docente
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura física y tecnológica • Pizarra digital/ Ordenador y proyector
Descripción	Software online que permite realizar demostraciones sobre el cálculo de las razones trigonométricas en ángulo especiales utilizando el método geométrico.

B. Vista general del recurso TIC

The screenshot shows the user interface of the 'Geometría plana con GeoGebra: Trigonometría I' resource. It features a left sidebar with a navigation menu, a main content area with introductory text, and a GeoGebra applet at the bottom. Four callouts are present: 1 points to the navigation menu, 2 points to the introductory text, 3 points to the GeoGebra applet, and 4 points to a collapse/expand button in the top right corner.

1 Menú de navegación

2 Texto introductorio

3 Applet GeoGebra

4 Botón contraer/expandir

Geometría plana con GeoGebra: Trigonometría I « Anterior Siguiente »

TRIGONOMETRÍA I: RAZONES TRIGONOMÉTRICAS DE ÁNGULOS AGUDOS

Índice

1. Lo que debes recordar...
2. Razones trigonométricas
- 3. Razones trigonométricas de 30° , 60° y 45°**
4. Razones trigonométricas de ángulos complementarios
5. Relaciones trigonométricas básicas
6. Cálculo del ángulo a partir de la razón
7. Resolución de triángulos rectángulos
8. Aplicaciones
9. Cuestionario
10. Cuadros sinópticos
11. Repositorio de recursos GeoGebra
12. Créditos

3. Razones trigonométricas de 30° , 60° y 45°

Hemos visto que podemos calcular las razones trigonométricas utilizando la calculadora o el método geométrico. La calculadora halla las razones en forma decimal con redondeo y el método geométrico no es cómodo.

Hay ciertos ángulos para los cuales es muy fácil deducir las razones trigonométricas de forma exacta y que, debido a su amplio uso, conviene aprendérselas de memoria.

Deduiremos ahora el valor exacto de las razones trigonométricas de los ángulos de 30° , 45° y 60° .

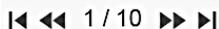
Razones trigonométricas del ángulo de 45°

Para hallar las razones de un ángulo de 45° partiremos de un triángulo rectángulo en el que aparezca. Sabemos que los dos ángulos agudos de un triángulo rectángulo suman 90° . Por tanto si un triángulo rectángulo tienen un ángulo de 45° el otro ángulo también debe tener 45° . Este triángulo tiene dos ángulos iguales entonces debe tener iguales también los lados opuestos a los ángulos iguales. Este triángulo es un triángulo rectángulo isósceles y para simplificar los cálculos podemos elegir aquel cuyos catetos midan 1. Este triángulo se muestra en la siguiente imagen.

Utiliza la barra de navegación del siguiente applet para ver paso a paso la construcción del triángulo y el cálculo de las razones.

Razones trigonométricas del ángulo de 45°

C. Instrucciones de acceso y uso

1. En un navegador, acceder al recurso mediante el enlace.
2. Seleccionar en el menú de navegación la opción **3. Razones trigonométricas de 30°, 60° y 45°**
3. El interfaz muestra un texto introductorio, seguido de los applets, el uso de alguno de estos es opcional, el **botón contraer/expandir**, permite que se visualice sólo lo necesario.
4. En parte inferior del applet, se muestran la **barra de navegación** con un indicador del número de lámina proyectada. 
5. En la parte final, se encuentran las actividades, que evalúan la comprensión del tema, estas, son prácticas y en su mayoría, son de tipo opción múltiple.

D. Actividades de demostración

1. Ingresar al programa.

7. Resolución de triángulos rectángulos	Razones trigonométricas del ángulo de 45°
8. Aplicaciones	Para hallar las razones de un ángulo de 45° partiremos de un triángulo rectángulo en el que aparezca. Sabemos que los dos ángulos agudos de un triángulo rectángulo suman 90°. Por tanto si un triángulo rectángulo tienen un ángulo de 45° obligatoriamente tendrá dos. Y si un triángulo tiene dos ángulos iguales entonces debe tener iguales también los lados opuestos a esos ángulos. Partiremos pues de un triángulo rectángulo isósceles y para simplificar los cálculos podemos elegir aquel cuyos catetos miden la unidad.
9. Cuestionario	
10. Cuadros sinópticos	
11. Repositorio de recursos GeoGebra	Utiliza la barra de navegación del siguiente applet para ver paso a paso la construcción del triángulo y el cálculo de las razones.
12. Créditos	

Razones trigonométricas del ángulo de 45°



Nota:

El interfaz muestra, primero, los contenidos referentes al ángulo de 45°, luego, los de 60° y 30°; con el **botón contraer/expandir**, es posible ir desarrollando ordenadamente los mismos.

Cada tema cuenta con un applet para la demostración, con este, es posible, realizar una explicación demostrativa mediante la **barra de navegación**.

2. Ubicarse en el primer applet, en este, se presentan los gráficos y textos preestablecidos de manera progresiva de acuerdo con el número de lámina.

Razones trigonométricas del ángulo de 45°

1. Construimos un triángulo rectángulo isósceles de catetos que midan la unidad

$\overline{AB} = 1$

$\overline{AC} = 1$

4 / 15

Razones trigonométricas del ángulo de 45°

1. Construimos un triángulo rectángulo isósceles de catetos que midan la unidad

2. Aplicamos el Teorema de Pitágoras para hallar la longitud de la hipotenusa

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow a^2 = 1^2 + 1^2 \Rightarrow a^2 = 2 \Rightarrow a = \sqrt{2}$$

$\overline{BC} = \sqrt{2}$

$\overline{AB} = 1$

$\overline{AC} = 1$

7 / 15

Razones trigonométricas del ángulo de 45°

1. Construimos un triángulo rectángulo isósceles de catetos que midan la unidad

2. Aplicamos el Teorema de Pitágoras para hallar la longitud de la hipotenusa

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow a^2 = 1^2 + 1^2 \Rightarrow a^2 = 2 \Rightarrow a = \sqrt{2}$$

3. Calculamos las razones:

$$\begin{aligned} \text{sen}(45^\circ) &= \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} & \text{cosec}(45^\circ) &= \frac{\sqrt{2}}{1} = \sqrt{2} \\ \text{cos}(45^\circ) &= \frac{\text{cateto contiguo}}{\text{hipotenusa}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} & \text{sec}(45^\circ) &= \frac{\sqrt{2}}{1} = \sqrt{2} \\ \text{tg}(45^\circ) &= \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto contiguo}} = \frac{1}{1} = 1 & \text{costg}(45^\circ) &= \frac{1}{1} = 1 \end{aligned}$$

$\overline{BC} = \sqrt{2}$

$\overline{AB} = 1$

$\overline{AC} = 1$

45°

15 / 15

3. Se evalúa la comprensión. Con la participación de los estudiantes, se resuelven las actividades.

 **Actividad 1**

a. $\cos 30^\circ =$

$\frac{1}{2}$

$\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\frac{\sqrt{2}}{2}$

b. $\text{sen } 60^\circ =$

$\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\frac{\sqrt{3}}{3}$

$\frac{1}{2}$

c. $\text{tg } 45^\circ =$

$\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\sqrt{2}$

1

Anexo 3	
Temas	Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera.
Fase ERCA	Conceptualización del conocimiento.
Objetivo	Emplear las TIC para realizar una enseñanza dinámica, en la que se realicen demostraciones que permitan a los estudiantes observar de manera gráfica los conceptos y propiedades geométricas.

A. Ficha de información TIC

Recurso	PhET: Tour trigonométrico
Desarrollador	University of Colorado
Enlace	https://phet.colorado.edu/es/simulations/trig-tour
Usuario	Docente, estudiantes
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura física y tecnológica • Pizarra digital/ Ordenador y proyector
Descripción	Plataforma de recursos educativos que proporciona simulaciones científicas y matemáticas divertidas, gratuitas, interactivas y basadas en la investigación. Las simulaciones están escritas en HTML5 (con algunas simulaciones antiguas en Java o Flash) y pueden ejecutarse en línea o descargarse. Todas las simulaciones son de código abierto.

B. Vista general del recurso TIC

The image shows the PhET 'Tour trigonométrico' simulation interface. It features a central unit circle with a red dot on the x-axis and a blue arrow pointing to it. Below the circle is a graph of the cosine function, with a red dot on the peak labeled 'cos θ'. The interface includes several control panels and buttons:

- 1**: Tablero de valores (Values panel) showing coordinates (x,y) = (1.000, 0.000), angle 0.0°, and the equation $\cos \theta = \frac{x}{1} = 1.000$. It also has radio buttons for 'Grados' (selected) and 'Radianes'.
- 2**: Tablero de opciones (Options panel) with radio buttons for 'cos' (selected), 'sin', and 'tan'. It also has checkboxes for 'Ángulos especiales', 'Etiquetas', and 'Cuadrícula'.
- 3**: Simulador 1 (Simulator 1) label pointing to the unit circle.
- 4**: Simulador 2 (Simulator 2) label pointing to the cosine graph.
- 5**: Botón de reinicio (Reset button) with a circular arrow icon.
- 6**: Opciones (Options) label pointing to the options panel.

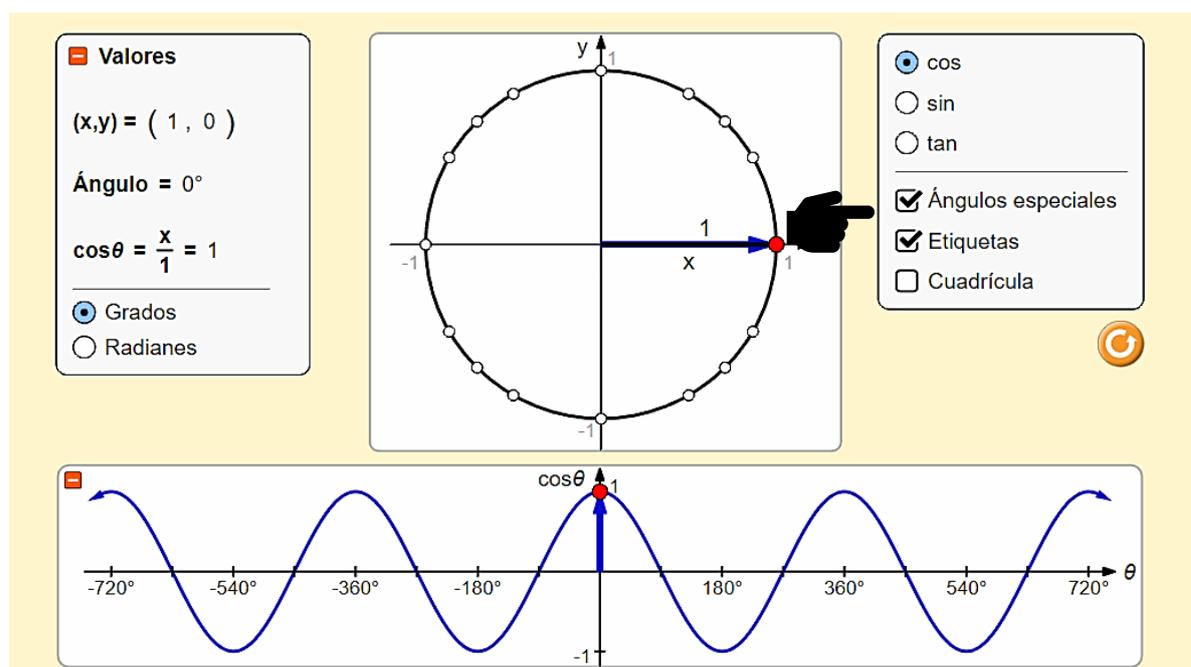
The bottom of the interface shows the text 'Tour trigonométrico' on the left and the PhET logo on the right.

C. Instrucciones de acceso y uso

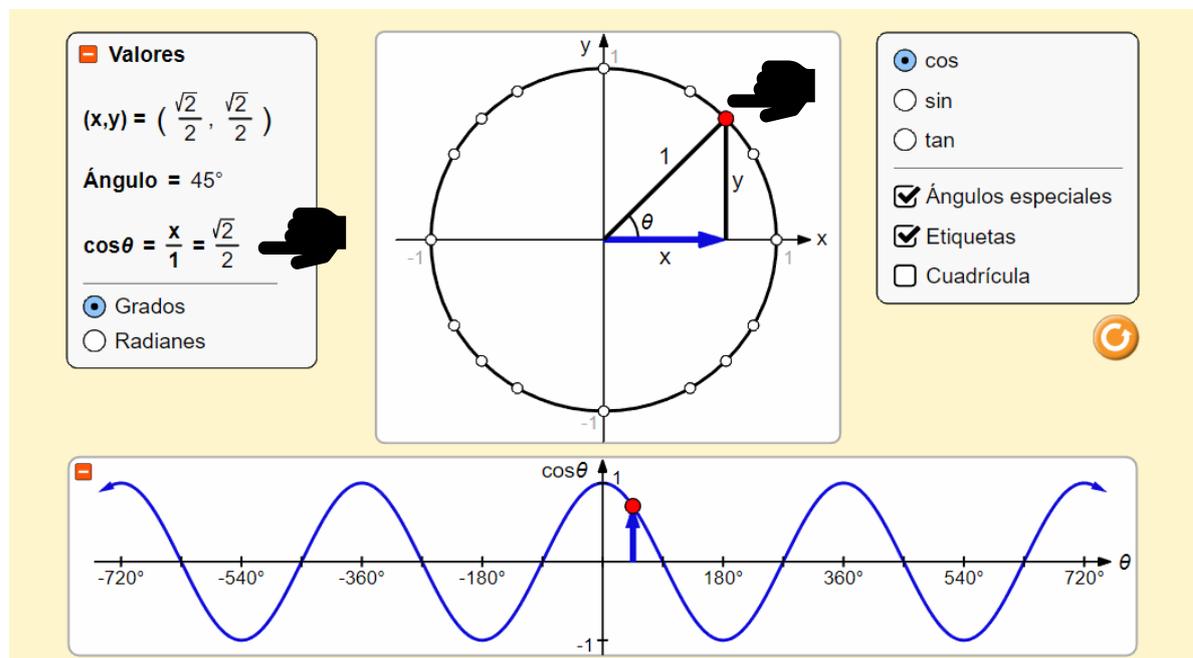
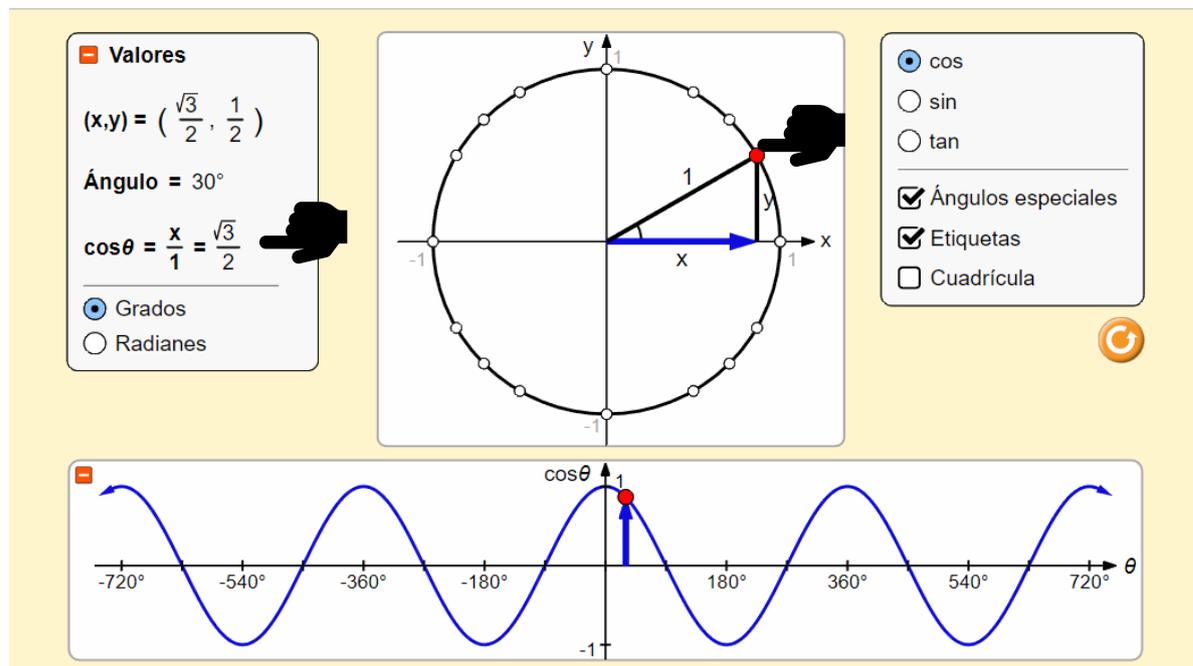
1. Se debe contar con un ordenador y proyector.
2. En un navegador, acceder al recurso mediante el enlace.
3. En el **tablero de opciones**, seleccionar la función trigonométrica. Adicional, se pueden complementar los elementos preestablecidos en el simulador a través de:
 - Ángulos especiales, opción que mediante puntos dispuestos en la circunferencia ubica los ángulos de 30° , 60° y 45° .
 - Etiquetas, opción que ubica los datos de referencia.
 - Cuadrícula, opción que muestra a la circunferencia dentro de un conjunto de líneas paralelas y perpendiculares.
4. En el **tablero de valores**, se muestra la información de cada una de las acciones que se efectúen en el simulador, los ángulos que se marquen pueden expresarse tanto en grados como en radianes.
5. Los simuladores 1 y 2 se ejecutan de manera conjunta, los cambios introducidos en uno se reflejarán en el otro.
6. Todos los cambios se pueden revertir con el **botón de reinicio**.
7. Con la pestaña de opciones (ubicada en el extremo inferior derecho), se puede acceder al sitio web PhET, sacar una captura de pantalla y maximizarla, y demás.

D. Actividades de demostración

1. Ingresar y configurar el simulador en el **tablero de opciones**, según se requiera, se pueden calcular las razones trigonométricas de cualquier ángulo.



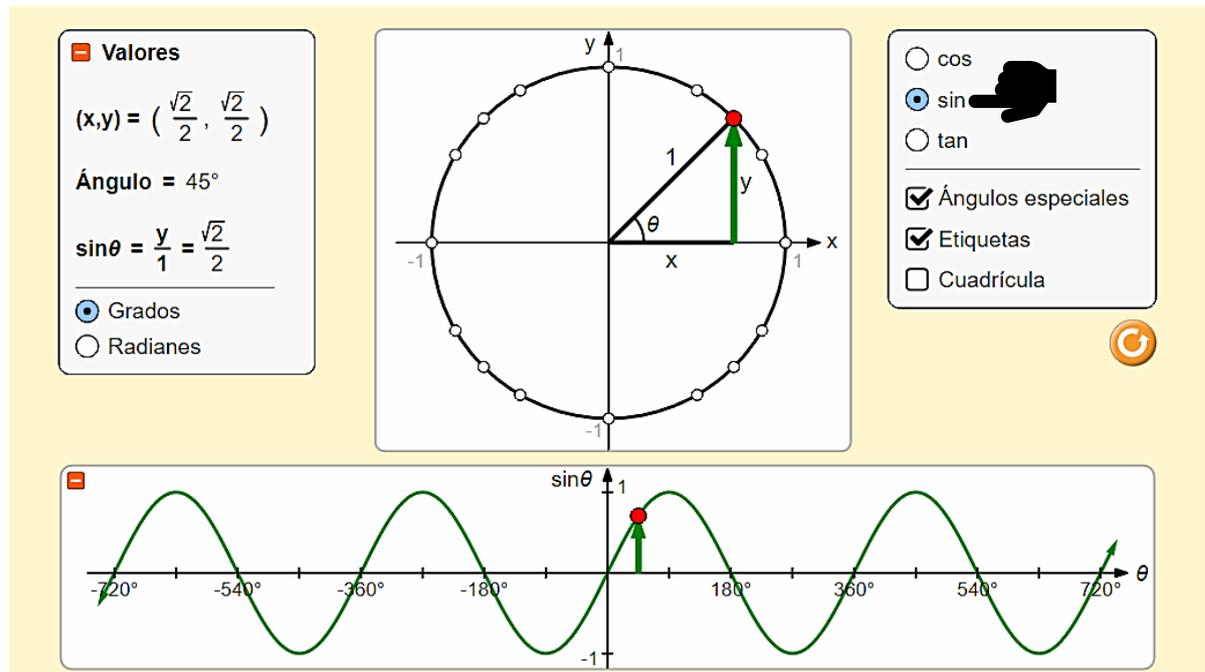
2. Con el ratón, se puede movilizar, en simulador 1, la flecha de la circunferencia goniométrica, de este modo, en el **tablero de valores**, se van mostrar la información según cada acción ejecutada.



Nota:

El interfaz también permite, movilizar la fecha del **simulador 2** y del mismo modo, la información sobre los cambios, se reflejarán en el tablero de valores.

3. Para utilizar el simulador con una nueva función trigonométrica, basta con elegirla en el **tablero de opciones**.



Nota:

Con el **botón de reinicio** se deshacen todos los cambios efectuados, pudiéndose observar de nuevo la vista general de recurso TIC.

TEMA 2		
Teorema de Pitágoras: <ul style="list-style-type: none"> • Medidas indirectas • Reconocimiento de triángulos rectángulos • Cálculo de distancias 		
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO		
M.4.2.14. Demostrar el teorema de Pitágoras utilizando áreas de regiones rectangulares.		
OBJETIVO		
Desarrollar un ciclo de aprendizaje en el que se incorporen las TIC para la aplicación de los conceptos, de tal manera, que los conocimientos adquiridos se consoliden mediante una evaluación dinámica.		
CICLO DE APRENDIZAJE ERCA		
EXPERIENCIA	Dinámica de iniciación. Diálogo para evidenciar los conocimientos previos y las experiencias de los estudiantes:	
REFLEXIÓN	Construcción participativa de un mapa conceptual, las ideas correctas de los estudiantes se refuerzan, mientras que las erróneas se corrigen, para ello, se retoman conocimientos previos sobre triángulos rectángulos, ángulos complementarios, suplementarios y razones trigonométricas.	
CONCEPTUALIZACIÓN	Demostrar geoméricamente la relación que plantea el teorema de Pitágoras. Explicación sobre el reconocimiento de triángulos rectángulos y el cálculo de distancias mediante el teorema de Pitágoras.	
APLICACIÓN	Elaboración y aplicación de un cuestionario en el recurso TIC Kahoot! para evidenciar la adquisición de conocimientos, la actividad se puede desarrollar de manera grupal preferentemente. (Anexo 1)	

Anexo 1	
Temas	Teorema de Pitágoras
Fase ERCA	Aplicación del conocimiento.
Objetivo	Emplear las TIC para consolidar los conocimientos adquiridos mediante la configuración de un recurso interactivo.

A. Ficha de información TIC

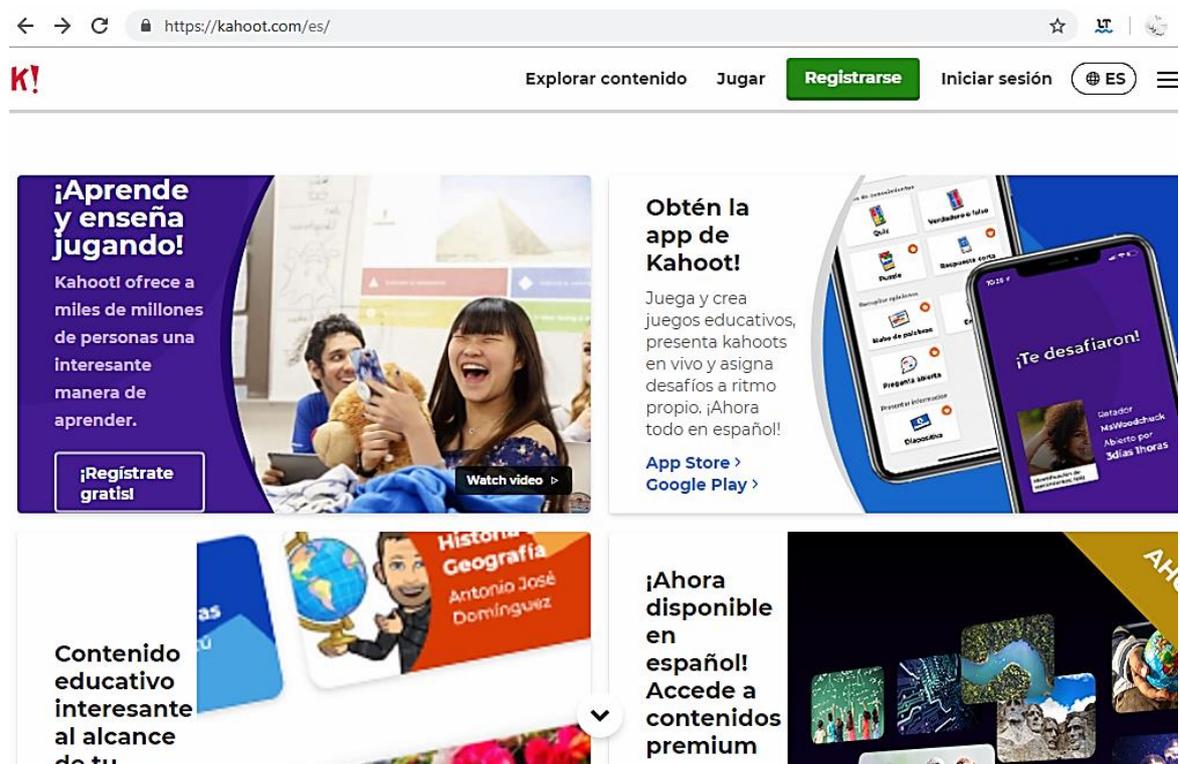
Recurso	Kahoot!
Desarrollador	Kahoot!
Enlace	https://kahoot.com/es/
Usuario	Docente, estudiantes
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura física y tecnológica • Pizarra digital/ Ordenador y proyector • Dispositivos móviles (estudiantes)
Descripción	Es una plataforma gratuita que permite la creación de cuestionarios de evaluación. Es una herramienta con la que el profesor crea concursos en el aula para aprender o reforzar el aprendizaje, donde los alumnos son los concursantes.

B. Vista general del recurso TIC



C. Instrucciones de acceso y uso

1. Se debe contar con un ordenador, proyector y dispositivos móviles (estudiantes).
2. En un navegador, acceder al recurso mediante el enlace.



Nota:

En caso de contar con una cuenta en el recurso, seleccionar la opción **iniciar sesión**, de este modo podrá ir directamente a la vista general del recurso.

En caso de **no** contar con una cuenta en el recurso, seleccionar la opción **registrarse**, luego, podrá elegir el tipo de cuenta que se va a crear y el lugar de trabajo en la que la empleará.

Iniciar sesión'." data-bbox="215 676 802 856"/>



Nota:

Cuando se hayan realizado las selecciones, podrá crear su cuenta, ya sea ingresando un correo electrónico y contraseña o directamente con una cuenta existente en el ordenador.

Nota:

Si es la primera vez que se accede al recurso, se debe elegir la modalidad de trabajo, por ello, cuando se ha creado una cuenta nueva, el programa le presentará una serie de opciones, algunas cuyo acceso requiere de un pago, en este caso, se trabajará con el modo **Básico** que es gratuito.

<p>Ofrece clases interactivas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Encuestas, puzzles y respuestas de selección múltiple ✓ Diseños de diapositivas avanzados ✓ Biblioteca de imágenes de alta calidad ✓ Hasta 100 jugadores por juego <p>Comprar ahora Prueba gratis</p> <p><small>Cancela en cualquier momento. Tiempo de prueba: 7 días</small></p>	<p>Desbloquea más opciones personalizadas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Respuesta corta ✓ Preguntas con audio ✓ Aprendizaje personalizado ✓ Hasta 200 jugadores por juego <p>Comprar ahora Prueba gratis</p> <p><small>Cancela en cualquier momento. Tiempo de prueba: 7 días</small></p>	<p>Conviértete en el mejor jugador de Kahoot!</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Grupos de maestros ilimitados ✓ Cursos con total funcionalidad ✓ Accede a más apps educativas ✓ Hasta 2000 jugadores por juego <p>Comprar ahora Prueba gratis</p> <p><small>Cancela en cualquier momento. Tiempo de prueba: 7 días</small></p>
--	---	--

Basic

Empieza con Kahoot! Basic

- ✓ Crea kahoots con preguntas de quiz
- ✓ Presenta y juega kahoots
- ✓ Asigna kahoots a ritmo del estudiante
- ✓ Hasta 50 jugadores por juego

Gratis [Continuar de forma gratuita](#)

Nota:

Cuando haya iniciado de forma gratuita, se le presentará un primer interfaz que le permitirá explorar el recurso mediante 3 opciones principales. En este caso, se debe seleccionar la opción 2 **Crear kahoot**, luego, podrá visualizar la vista general.

- En la vista general, a la izquierda, se encuentra el **tablero de preguntas**, en este, se presentan todas las preguntas a medida que se vayan configurando, además, cuenta con las opciones de: **Añadir pregunta** y **Añadir diapositiva**. A la derecha, se encuentra, el **Tablero de opciones**, con el cual es posible:

- Seleccionar el tema (fondo).

- Configurar las preguntas, en este apartado aparecerán las opciones sobre: el tipo de pregunta, el tiempo de respuesta, y la puntuación.
4. En el **Área de trabajo**, se configura cada pregunta: en el parte superior, se escribe la pregunta, en la parte media, se presenta la opción de subir imagen, en la parte inferior, se configuran las respuestas que los estudiantes podrán visualizar (en este apartado, se debe seleccionar la respuesta correcta).
 5. En la **Barra de opciones**, se visualizan los cambios guardados y el nombre del cuestionario, además, se puede acceder a: el menú de **Configuración**, botón **Temas** (fondos), **Vista previa** (permite observar la pregunta una vez configurada), **Salir** (permite ir a un menú general), **Guardar** (se guarda el cuestionario en una **Biblioteca** a la que se puede acceder en cualquier momento).

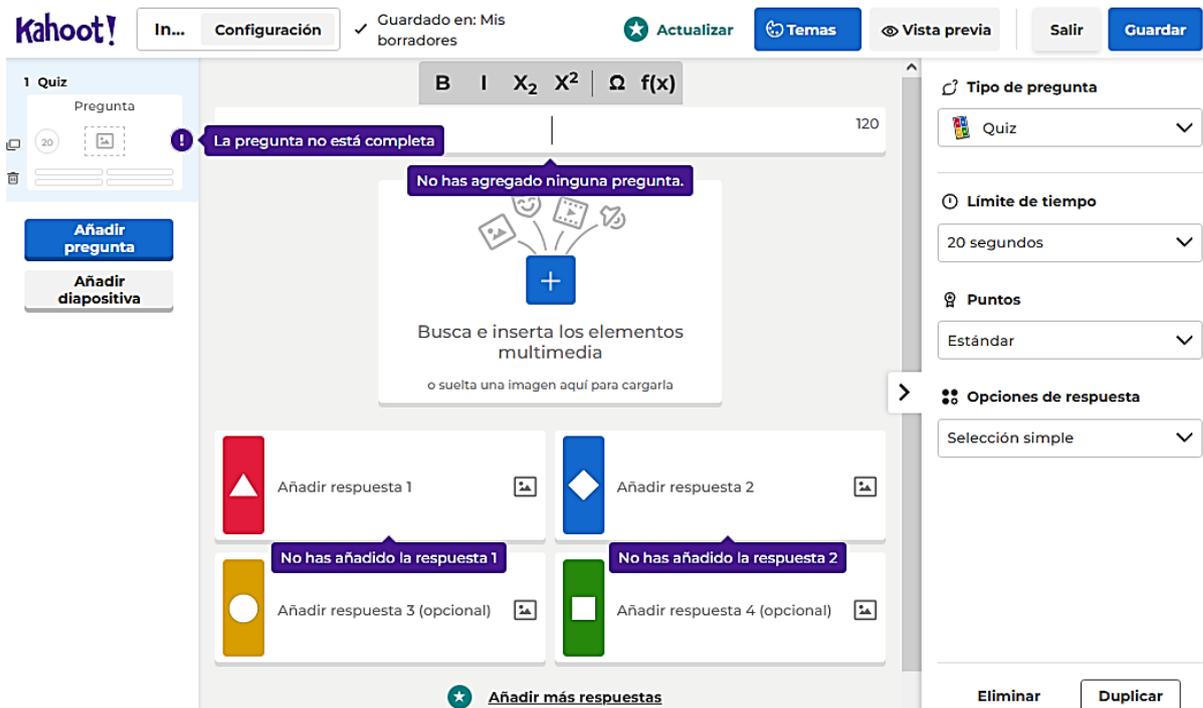
Nota:



El programa cuenta con un gestor de ayuda para su uso, esta herramienta, mediante mensajes y alertas, orienta al usuario para que pueda desarrollar el cuestionario de manera exitosa.

D. Actividades de demostración

1. Luego de ingresar al programa, seleccionar el botón **Crear kahoot**. Para empezar, se debe hacer clic en el área de trabajo y se presentarán las opciones para configurar las preguntas.



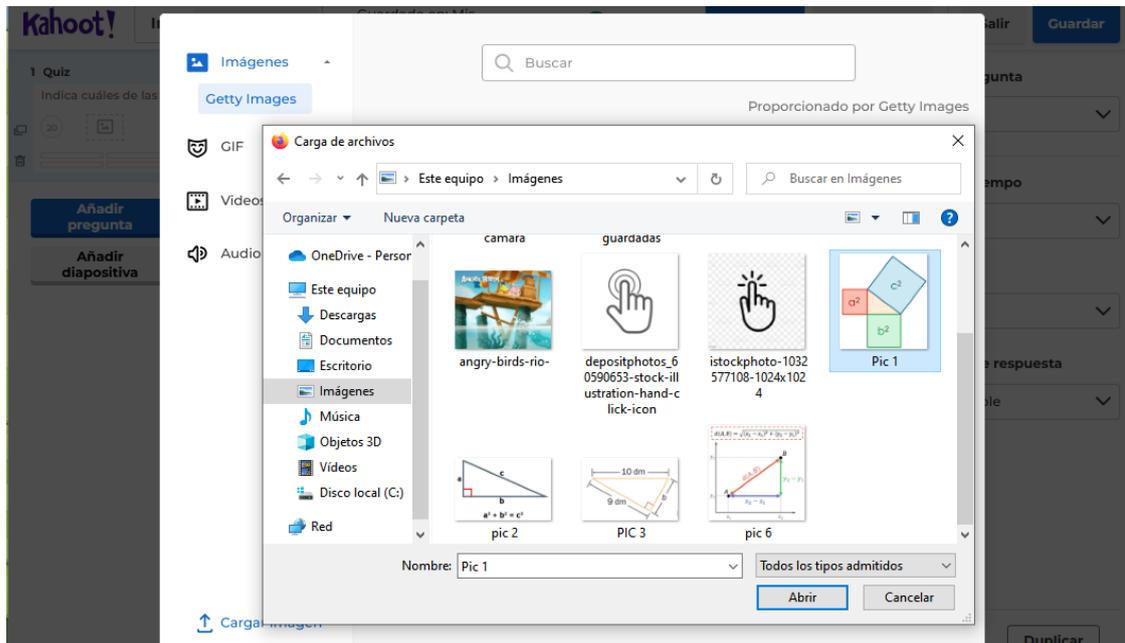
2. En el **Área de trabajo**, se configura cada pregunta (en la parte superior), se escribe el enunciado, en este caso, se va a ocupar el tipo de pregunta **Quiz**.

Nota:

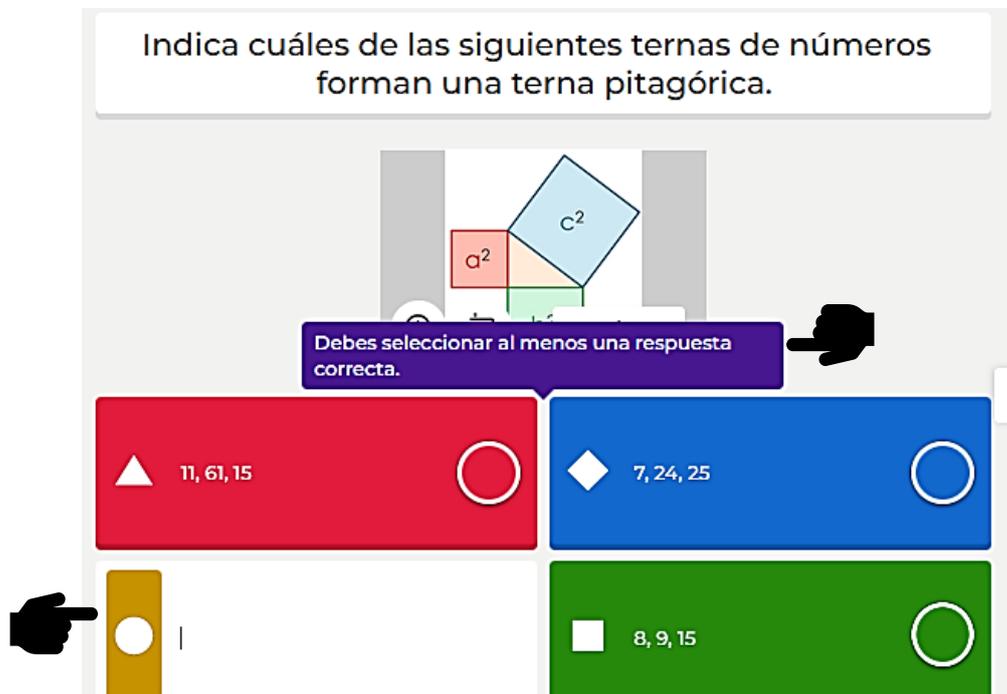
Se ha iniciado el recurso en modo Básico, por lo que, las opciones de configuración son limitadas, cuando estas tengan  no podrán ser usadas.

3. Para subir una imagen se selecciona el **botón de carga**, luego, se presenta, una pantalla en cual se debe elegir la opción, **Cargar imagen**.

4. Se selecciona del ordenador una imagen que esté en relación a la pregunta que se haya establecido, luego, se elige la opción **Abrir**. (Paso opcional)



5. Se establecen las respuestas, al ser una pregunta tipo **Quiz**, se ingresan 4 tentativas de respuestas y solo una de ellas será la correcta.



Nota:

Tanto las preguntas, como las respuestas, pueden estar en distintos formatos (imágenes, textos, ecuaciones, etc).

6. El tiempo preestablecido es de 20 segundos, por lo que, adicionalmente, se debe configurar el tiempo que se le otorgará al estudiante para que responda, este debe ser establecido en función de la complejidad de la pregunta. En este caso, el estudiante, debe probar las respuestas una a una, para descartar incorrectas, por ello, se brinda un tiempo de 4 minutos.

The screenshot shows a quiz configuration interface. The main question area contains the text: "Indica cuáles de las siguientes ternas de números forman una terna pitagórica." Below the text is a diagram of a right-angled triangle with squares on its sides, labeled a^2 , b^2 , and c^2 . Below the diagram are four colored buttons representing different number triplets: a red button with a triangle icon and "11, 61, 15", a blue button with a diamond icon and "7, 24, 25", a yellow button with a circle icon and "6, 8, 11", and a green button with a square icon and "8, 9, 15". A "Quitar" button is also visible. On the right side, there is a configuration panel with a "Tipo de pregunta" dropdown set to "Quiz" and a "Limite de tiempo" dropdown set to "20 segundos". A list of time options is shown, with "4 minutos" selected and highlighted by a hand icon. At the bottom of the configuration panel are "Eliminar" and "Duplicar" buttons.

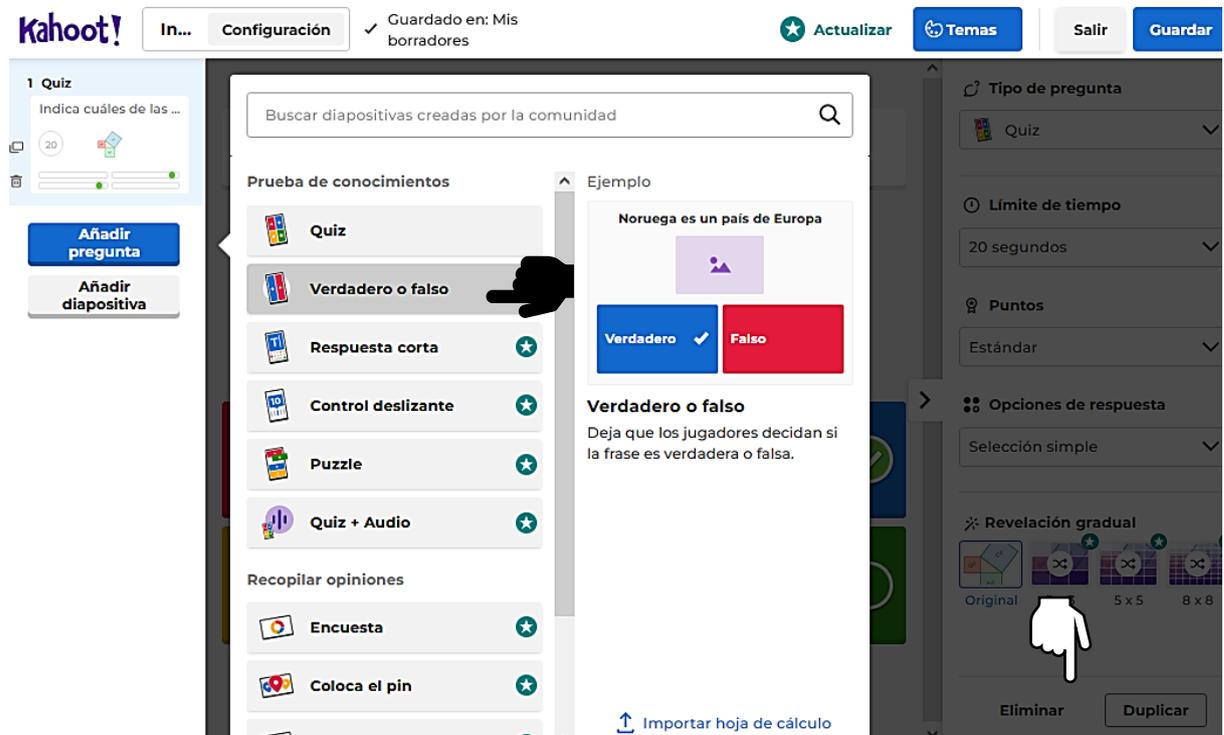
Nota:

En el tablero de opciones, se puede configurar la puntuación, en la opción **Puntos**, aunque, se recomienda usar lo establecido por defecto.

7. Se visualiza la pregunta configurada mediante la opción **Vista previa** que se encuentra en la barra de opciones.

The screenshot shows a quiz preview interface. The main question area contains the text: "Indica cuáles de las siguientes ternas de números forman una terna pitagórica." Below the text is a diagram of a right-angled triangle with squares on its sides, labeled a^2 , b^2 , and c^2 . Below the diagram are four colored buttons representing different number triplets: a red button with a triangle icon and "11, 61, 15", a blue button with a diamond icon and "7, 24, 25", a yellow button with a circle icon and "6, 8, 11", and a green button with a square icon and "8, 9, 15". A "Salir de vista previa" button is visible. On the left side, there is a purple circle containing the number "239" with an arrow pointing to it, and a yellow callout box containing the text "Tiempo expresado en segundos". On the right side, there is a large number "46" with the text "Respuestas" below it. At the bottom, there is a navigation bar with "1 de 4" and a "Salir de vista previa" button.

8. Para configurar la siguiente pregunta, debe ubicarse en el tablero de preguntas, y seleccionar la opción, **Añadir pregunta**. Se elige el tipo de pregunta, en este caso, solamente se cuenta con dos opciones, **Quiz/ Verdadero o falso**.



Nota:

De manera similar a lo descrito hasta este punto, se pueden configurar las demás preguntas.

Además, ubicados en el extremo inferior derecho se encuentran las opciones:

Duplicar (genera una copia de la lámina que tiene la pregunta actual)

Eliminar (Borra toda la lámina en que se encuentra la pregunta).



Recomendación:

Las imágenes que se vayan a usar para la elaboración del cuestionario de preferencia deben estar descargadas previamente en el ordenador.

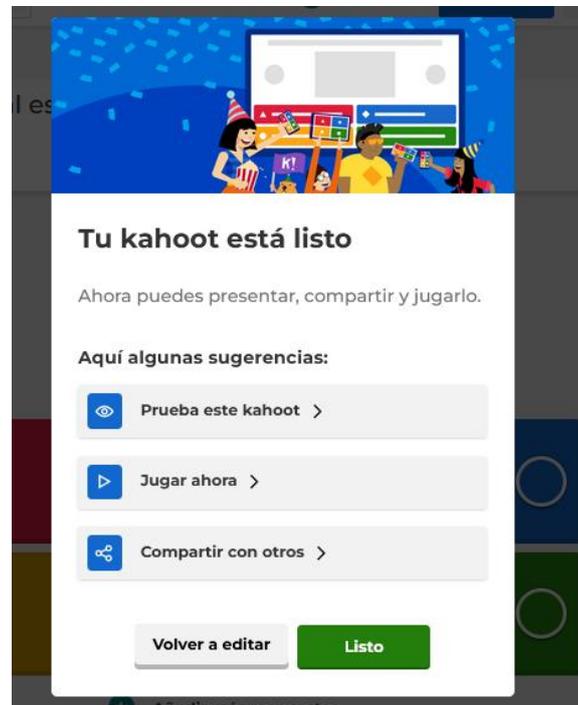
9. Vista de una pregunta de tipo Verdadero o falso.

The screenshot shows the Kahoot! editor interface. At the top, there are navigation buttons: 'In...', 'Configuración', 'Guardado en: Mis borradores', 'Actualizar', 'Temas', 'Vista previa', 'Salir', and 'Guardar'. A hand icon points to the 'Vista previa' button. The main area displays a question: 'El teorema de pitágoras es aplicable solamente a triángulos rectángulos'. Below the question is a diagram showing six right-angled triangles with their sides labeled. At the bottom of the question area are two large buttons: 'Verdadero' (blue) and 'Falso' (red). On the right side, there are settings for the question: 'Tipo de pregunta' (set to 'Verdadero o falso'), 'Límite de tiempo' (20 segundos), 'Puntos' (Estándar), and 'Revelación gradual' (Original, 3x3, 5x5, 8x8). At the bottom right of the settings are 'Eliminar' and 'Duplicar' buttons.

10. Cuando se hayan establecido la totalidad de las preguntas se guarda el cuestionario, con la opción disponible en la **Barra de opciones**. Seleccionando el botón **Guardar**, luego, aparecerá un nuevo cuadro de diálogo, en cual, se podrán ubicar últimos detalles y se pulsa **Continuar**.

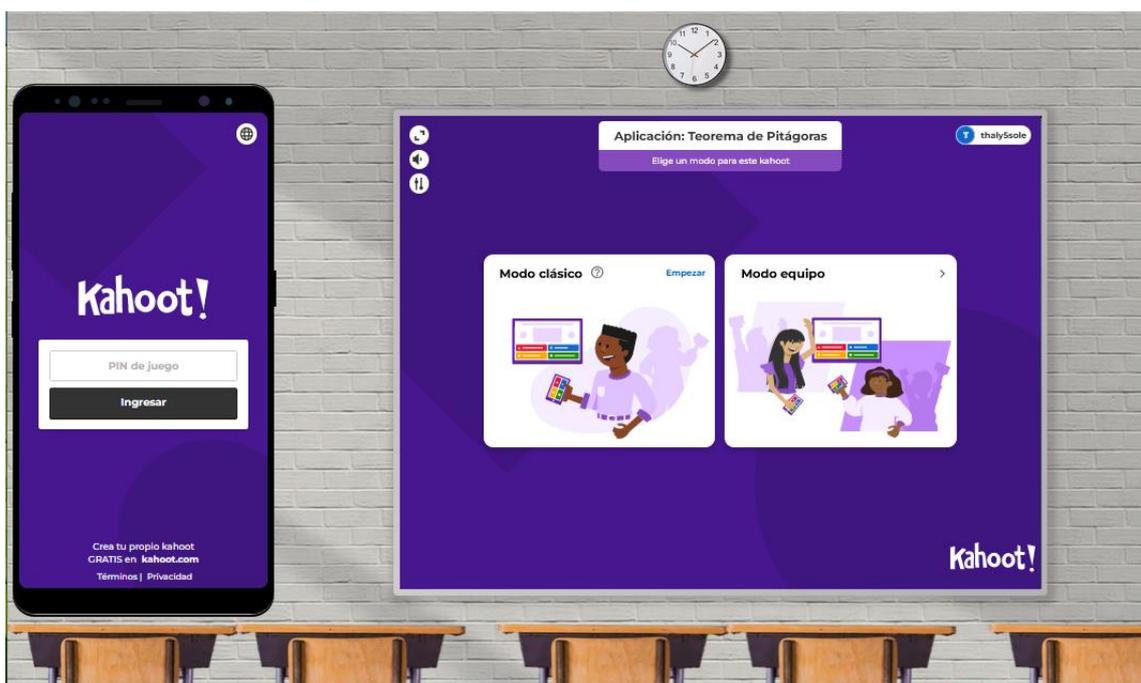
The screenshot shows the Kahoot! editor interface with a dialog box open. The dialog box is titled '¡Añade los últimos detalles!' and contains the following text: 'Escribe un título y una descripción para tu kahoot.'. It has two input fields: 'Título' with the value 'Aplicación: Teorema de Pitágoras' and 'Descripción (Opcional)' with the value 'Activiades para consolidar los conocimientos sobre el Teorema de Pitágoras'. At the bottom of the dialog box are 'Cancelar' and 'Continuar' buttons. The background shows the same Kahoot! editor interface as in the previous screenshot, but with a dimmed appearance.

11. Para finalizar, el programa presenta tres opciones, con la primera **Prueba este Kahoot**, se puede visualizar una simulación del desarrollo del cuestionario desde el punto de vista del estudiante y del docente.



Nota:

Al seleccionar, la primera opción, se le presenta al docente 2 opciones: **Modo clásico** (simulación del cuestionario desarrollado individualmente). **Modo equipo** (simulación del cuestionario desarrollado en equipo).





Nota:

Si se selecciona, la segunda opción **Jugar ahora**, automáticamente, se inicia el juego con los estudiantes. Para iniciar, se le presenta al docente 2 opciones: **Modo clásico** (se desarrolla el cuestionario de manera individual). **Modo equipo** (se desarrolla el cuestionario colaborativamente).

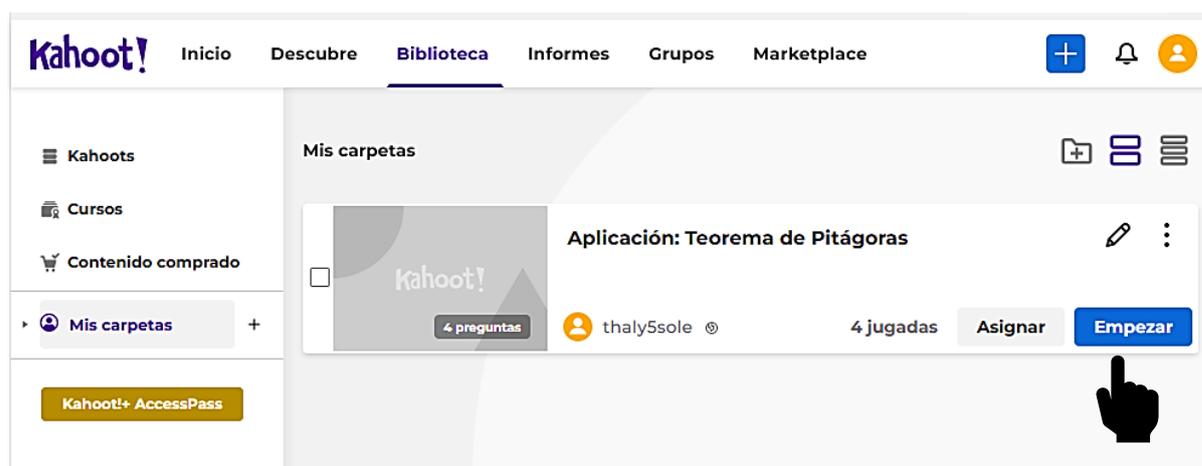
Al seleccionar, la tercera opción, **Compartir** es posible enviar el recurso en redes educativas, como Classroom, redes sociales preestablecidas, a otros usuarios de Kahoot!, también, se puede copiar el enlace para enviar el recurso por medios alternativos.



Recomendación:

Antes de elegir la segunda opción, se sugiere, probar la primera opción, pues en esta, es posible visualizar solamente una simulación, ello, permite al docente observar posibles errores y editar el recurso previo a su ejecución con los estudiantes.

12. Habiendo concluido la etapa de configuración del cuestionario, para ejecutarlo, primero, los estudiantes deben instalar en sus dispositivos móviles la aplicación Kahoot!, en esta, deben registrarse en su respectivo rol. El docente debe ingresar en su cuenta, lo primero que puede visualizar es la **Biblioteca** en donde se encuentran los cuestionarios que haya creado, se elige el correspondiente y se pulsa el botón **Empezar**.



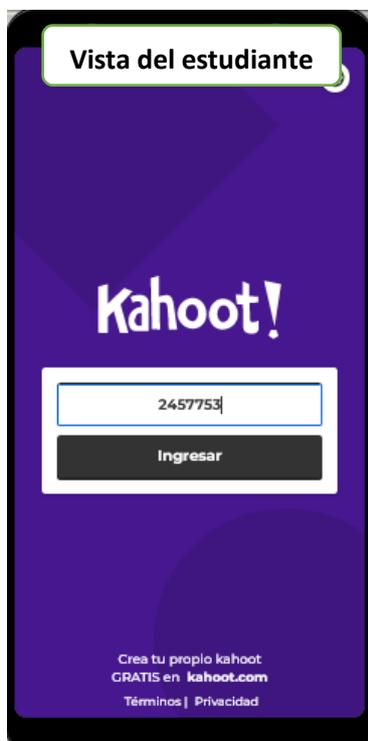
Nota:

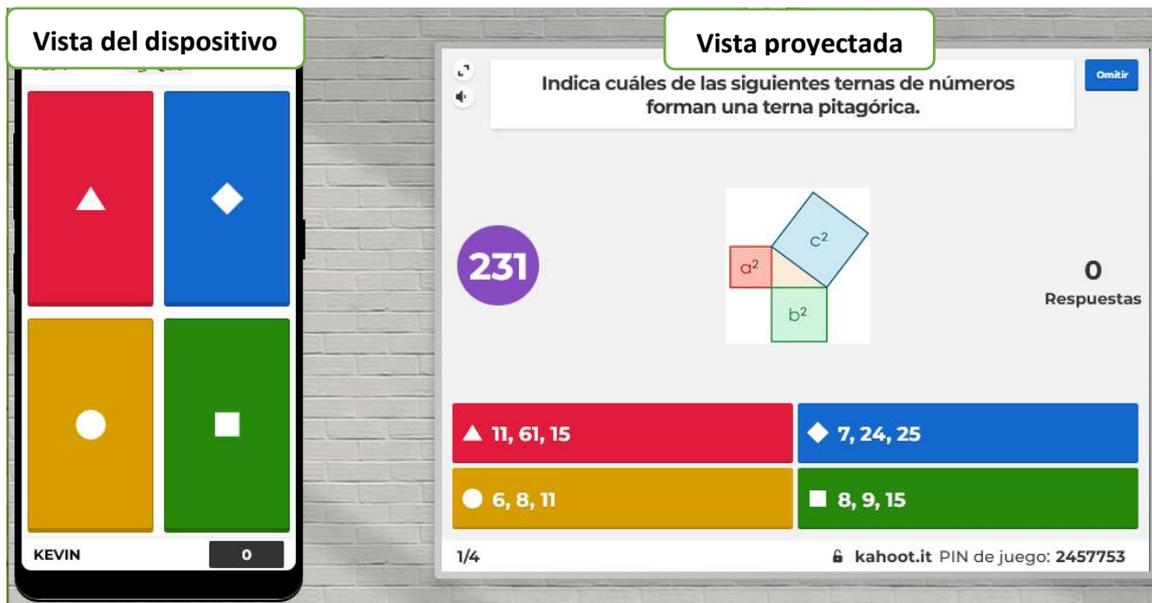
Se debe proyectar la pantalla del docente para que los estudiantes vean las preguntas, puesto que, la app solo les permite seleccionar la respuesta.

13. El docente, debe elegir, el modo en que se ejecutará el cuestionario.



14. Una vez elegida la modalidad de juego, aparecerá el **PIN de juego** que debe ser socializado a los estudiantes, estos deben ingresarlo en la app y luego deben ingresar su nombre. El juego iniciará cuando el docente observe que sus estudiantes han ingresado, luego, para ello debe oprimir el botón **Empezar**.





Nota:

De modo similar al presentado, tanto en el **Modo clásico**, como en el **Modo en equipo**, se desarrollará todo el cuestionario, al finalizar, según el puntaje, se presentarán un resumen con los primeros lugares.



Recomendación:



El uso de este recurso TIC, para la consolidación de conocimientos, permite que los estudiantes demuestren su comprensión, pues, quienes desarrollen de mejor manera y en menor tiempo las preguntas tomarán los primeros lugares. Además, es una buena opción para realizar actividades colaborativas a través del **Modo en equipo**, en donde, el grupo de estudiantes mejor organizado puede obtener el primer lugar.

TEMA 3		
Resolución de triángulos rectángulos: <ul style="list-style-type: none"> • Teorema de la altura • Teorema del cateto 		
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO		
M.4.2.15. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.		
OBJETIVO		
Desarrollar un ciclo de aprendizaje en el que se incorporen las TIC para la conceptualización de los conocimientos por medio de explicaciones en la cuales se efectúen demostraciones para facilitar la comprensión.		
CICLO DE APRENDIZAJE ERCA		
EXPERIENCIA	Dinámica de iniciación a criterio del docente. Rememorar los conocimientos a través de preguntas exploratorias.	
REFLEXIÓN	Con base en las respuestas de la actividad de la fase anterior, se realiza su análisis, con el fin de lograr establecer relaciones y comparaciones, el docente puede preguntar: ¿Qué relación hay entre los catetos y los ángulos que forman? ¿Uno de los catetos del triángulo rectángulo es su altura también?	
CONCEPTUALIZACIÓN	Explicación participativa mediante el uso de las TIC, sobre los temas: <ul style="list-style-type: none"> • Teorema de la altura. • Teorema del cateto. (Anexo 1) 	
APLICACIÓN	Con el propósito de consolidar lo aprendido, el docente plantea como tarea, el desarrollo de manera autónoma de las actividades propuestas en el libro del MinEduc, pág. 166.	

Anexo 1	
Tema	Resolución de triángulos rectángulos: Teorema del cateto y Teorema de la altura.
Fase ERCA	Conceptualización del conocimiento.
Objetivo	Emplear las TIC para desarrollar una explicación dinámica en la que cual, los estudiantes se puedan visualizar textual, verbal y gráficamente los conceptos.

A. Ficha de información TIC

Recurso	Geometría plana con GeoGebra: Trigonometría I
Desarrollador	Xunta de Galicia. Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria.
Enlace	https://recursos.edu.xunta.gal/sites/default/files/recurso/1491480036/ud9_teorema_Thales_y semejanza/36_teoremas_del_cateto_y_de_la_altura.html
Usuario	Docente
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura física y tecnológica • Pizarra digital/ Ordenador y proyector • Competencias digitales básicas
Descripción	Software online que permite realizar explicaciones demostrativas sobre los teoremas del cateto y de la altura, siendo estos, necesarios para la resolución de triángulos rectángulos.

B. Vista general del recurso TIC

TEOREMA DE THALES Y SEMEJANZA

Índice

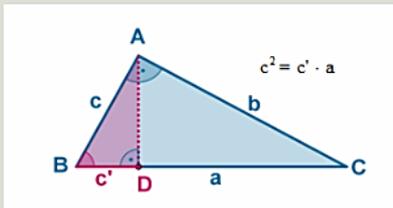
1. Teorema de Thales
2. Semejanza en el plano
3. Triángulos semejantes
 - 3.1. Definición. Triángulos en posición de Thales.
 - 3.2. Criterios de semejanza
 - 3.3. Dos problemas muy antiguos
 - 3.4. Problemas de aplicación
 - 3.5. Actividades
 - ▶ 3.6. Teoremas del cateto y de la altura
4. Relación entre las medidas de figuras planas semejantes
5. Semejanza en el espacio
6. Escalas. Planos y maquetas.
7. Cuestionarios
8. Más actividades
9. Cuadros sinópticos
10. Repositorio de recursos GeoGebra

3.6. Teoremas del cateto y de la altura

1 Menú de navegación

Teorema del cateto

En un triángulo rectángulo, el cuadrado de uno de los catetos es igual al producto de su proyección sobre la hipotenusa por la propia hipotenusa.



$c^2 = c' \cdot a$

3 Applet GeoGebra

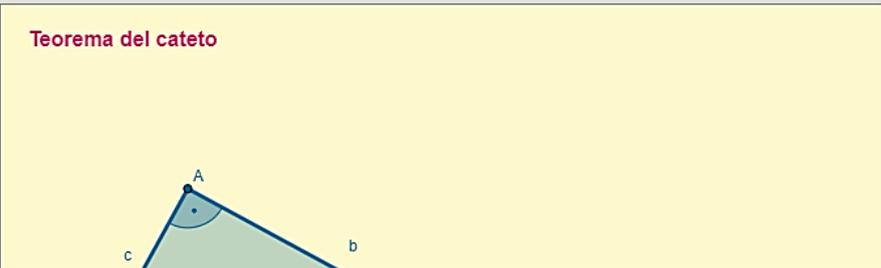
2 Texto introductorio

4 Botón contraer/expandir

Demostración

Puedes ver la demostración del teorema paso a paso en el siguiente applet.

Teorema del cateto

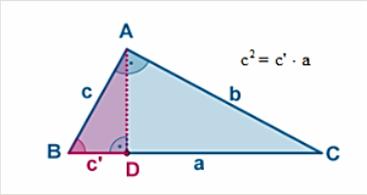
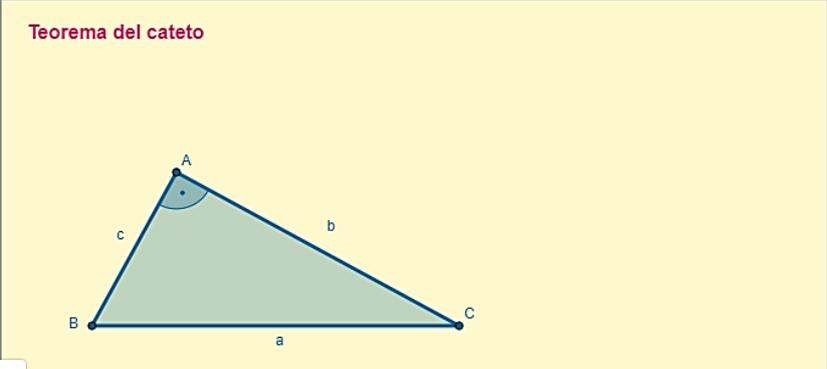


C. Instrucciones de acceso y uso

1. Se debe contar con un ordenador y proyector.
2. En un navegador, acceder al recurso mediante el enlace.
3. El interfaz muestra un texto introductorio, seguido de los applets y las actividades de evaluación, el uso de alguno de estos es opcional, el **botón contraer/expandir**, permite que se visualice sólo lo necesario.
4. En el **Menú de navegación**, el tema es el **3.6 Teoremas del cateto y de la altura** y corresponde al punto **3. Triángulos semejantes**.
5. En la parte final, se encuentran las actividades, que evalúan la comprensión del tema, estas, son prácticas y en su mayoría, son de tipo opción múltiple.

D. Actividades de demostración

1. Ingresar al recurso (el enlace señalado, le dirige directamente al tema).

2. Semejanza en el plano	Teorema del cateto
3. Triángulos semejantes	En un triángulo rectángulo, el cuadrado de uno de los catetos es igual al producto de su proyección sobre la hipotenusa por la propia hipotenusa.
3.1. Definición. Triángulos en posición de Thales.	
3.2. Criterios de semejanza	Demostración
3.3. Dos problemas muy antiguos	Puedes ver la demostración del teorema paso a paso en el siguiente applet.
3.4. Problemas de aplicación	
3.5. Actividades	
3.6. Teoremas del cateto y de la altura	
4. Relación entre las medidas de figuras planas semejantes	
5. Semejanza en el espacio	
6. Escalas. Planos y maquetas.	
7. Cuestionarios	
8. Más actividades	
9. Cuadros sinópticos	
10. Repositorio de recursos GeoGebra	
11. Créditos	

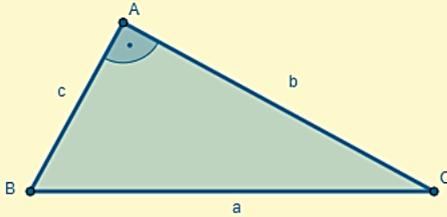
Nota:

Ambos teoremas se desarrollan en la misma página, primero, se encuentran los contenidos sobre el teorema del cateto y una actividad práctica, seguidamente en la parte inferior se encuentra todo lo referente al teorema de la altura.

El applet hace posible la conceptualización mediante la demostración. Con el uso de láminas paso a paso se construyen gráficamente los teoremas y en la parte derecha, se registran textualmente los pasos efectuados.

2. Ubicarse en el primer applet, en este, mediante la barra de navegación, se presentan los gráficos y textos preestablecidos de manera progresiva.

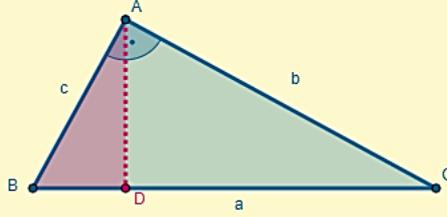
Teorema del cateto



|◀◀ 1 / 7 ▶▶|

Teorema del cateto

Trazamos la altura sobre la hipotenusa.
Consideramos el triángulo ABD.



|◀◀ 3 / 7 ▶▶|

Teorema del cateto

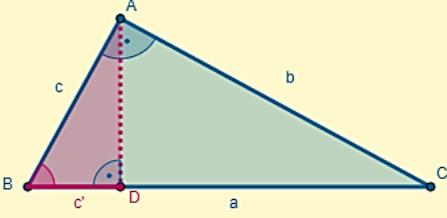
Trazamos la altura sobre la hipotenusa.
Consideramos el triángulo ABD.

ABD y ABC son semejantes por ser triángulos rectángulos con un ángulo agudo en común.

LLamamos c' a la proyección del cateto c sobre la hipotenusa y planteamos una proporción:

$$\frac{c}{a} = \frac{c'}{c}$$

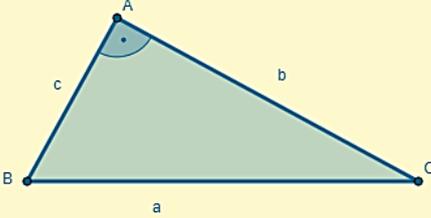
De donde: $c^2 = c' \cdot a$



|◀◀ 7 / 7 ▶▶|

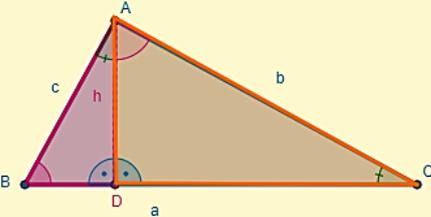
3. Ubicarse en el segundo applet (correspondiente al teorema de la altura), mediante la barra de navegación, desarrollar la explicación.

Teorema de la altura



|<<< 1 / 8 >>>|

Teorema de la altura

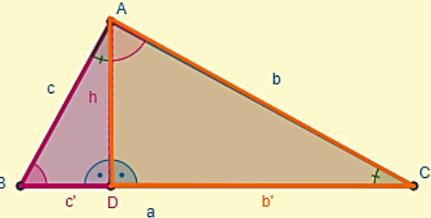


Trazamos la altura sobre la hipotenusa.
Consideramos los triángulos ABD y ADC.

ABD y ADC son semejantes entre sí por ser los dos semejantes al triángulo ABC.

|<<< 4 / 8 >>>|

Teorema de la altura



Trazamos la altura sobre la hipotenusa.
Consideramos los triángulos ABD y ADC.

ABD y ADC son semejantes entre sí por ser los dos semejantes al triángulo ABC.

LLamamos c' a la proyección del cateto c sobre la hipotenusa y b' a la del cateto b .

Planteamos la proporción: $\frac{h}{c'} = \frac{b'}{h}$

De donde: $h^2 = b' \cdot c'$

|<<< 8 / 8 >>>|

TEMA 4		
Longitudes y áreas de figuras planas		
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO		
<p>M.4.2.18. Calcular el área de polígonos regulares por descomposición en triángulos.</p> <p>M.4.2.19. Aplicar la descomposición en triángulos en el cálculo de áreas de figuras geométricas compuestas.</p>		
OBJETIVO		
Desarrollar un ciclo de aprendizaje en el que se incorporen las TIC para la aplicación de los conocimientos a través de recursos que promuevan el trabajo individual y el desarrollo de competencias digitales.		
CICLO DE APRENDIZAJE ERCA		
EXPERIENCIA	<p>Dinámica de iniciación a criterio del docente. Rememorar los conocimientos a través de preguntas exploratorias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es un polígono? • ¿Cuáles son los tipos de polígonos? 	
REFLEXIÓN	Con base en las respuestas de la actividad de la fase anterior, se realiza su análisis, con el fin de lograr establecer relaciones y comparaciones.	
CONCEPTUALIZACIÓN	Explicación participativa para calcular las medidas de los polígonos, el docente, parte de la explicación de figuras simples, luego las complejas y finalmente se explican y ejemplifican figuras compuestas con las anteriormente revisadas.	
APLICACIÓN	Con el propósito de consolidar lo aprendido, el docente plantea como tarea, el desarrollo de manera autónoma de las actividades propuestas en un recurso TIC. (Anexo 1)	

Anexo 1	
Tema	Longitudes y áreas de figuras planas
Fase ERCA	Aplicación del conocimiento
Objetivo	Emplear las TIC para aplicar los conocimientos adquiridos en las etapas previas mediante un recurso que favorezca el trabajo individual.

A. Ficha de información TIC

Recurso	GeoGebra: Cálculo de Áreas
Desarrollador	Javier Cayetano Rodríguez
Enlace	https://www.geogebra.org/m/qhtCFX3B
Usuario	Estudiantes
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura física y tecnológica • Competencias digitales básicas
Descripción	Recurso desarrollado en el software GeoGebra que permite el cálculo de longitudes y áreas de figuras planas.

B. Vista general del recurso TIC

The screenshot displays the GeoGebra 'Cálculo de Áreas' interface. On the left, a purple composite figure is shown with a red 'X' in the center. The figure consists of a semi-circular top with a radius of 5m (indicated by a 10m diameter), a rectangular middle section with a height of 25m, and a triangular bottom section with a height of 10m. The interface includes several numbered callouts: 1. 'Cuadro de entrada' (input field) labeled 'Área...' with a unit of m². 2. 'Configuraciones' (settings) with checkboxes for 'Muestra el centro...' and 'Ejercicios hechos...'. 3. 'Botón de corrección' (correction button) labeled 'Corregir...' and 'Hacer Otro...'. 4. 'Cuadro de avance' (progress table) showing statistics for different figure types.

Tipo	Aciertos	Fallos
Figura compuesta	0	0
Figura recortada	0	0
Thm. de Pitágoras	0	0
Con agujeros	0	0
Con zonas circulares	0	0
Total :	0	0

Puntuación actual: 0

C. Instrucciones de acceso y uso.

1. En un navegador, acceder al recurso mediante el enlace.
2. El interfaz muestra, primero, un cuadro informativo que se encuentra sobre el applet y en la parte inferior, se ubican algunas instrucciones de uso.
3. Pulsar el botón **¡Comenzamos!** para iniciar, son 5 figuras de las que se debe calcular su área.
4. En el applet, se podrá visualizar la figura y sus respectivos datos.
5. No existe un medidor de tiempo para la realización de los cálculos.
6. Una vez que se haya conseguido la respuesta, esta debe ser ingresada en el **cuadro de entrada**.
7. Con el **botón de corrección**, se verifica si la respuesta ingresada es correcta.
8. Con el botón **Hacer otro** se presentará una nueva figura para resolver.
9. El resumen del número de figuras resueltas y sus respuestas se encuentran en el **cuadro de avance**.

D. Actividades de demostración.

1. Una vez se haya ingresado al enlace, el docente y estudiantes deben leer la información y las instrucciones.

GeoGebra

Cálculo de Áreas

Autor: Javier Cayetano Rodríguez
Tema: Área, Cálculo, Círculo

Área de figuras compuestas

- A continuación, tenemos diferentes ejercicios de cálculo de áreas.
- Se proporcionan todas las medidas necesarias para calcularlas.
- A medida que acertemos, se propondrán diferentes tipos. Veremos una tabla con los resultados para cada tipo de ejercicio.
- Cada respuesta **correcta** suma **2,5 puntos**, pero los **fallos** penalizan **1 punto**.

¡Comenzamos!

6dm

Fácil asignación

ASIGNAR

Asignar a tus clases de Google, crear una lección de GeoGebra y mucho más.

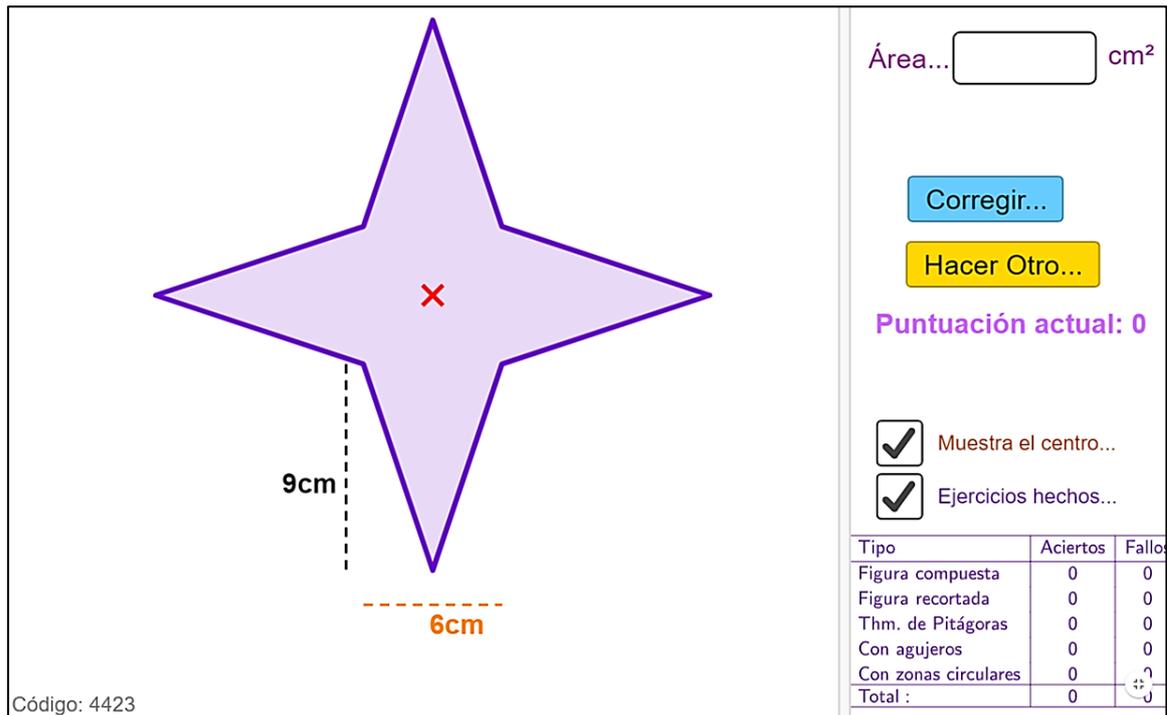
DESCARTAR



Recomendación:

Hacer uso de este recurso TIC con la pantalla completa.

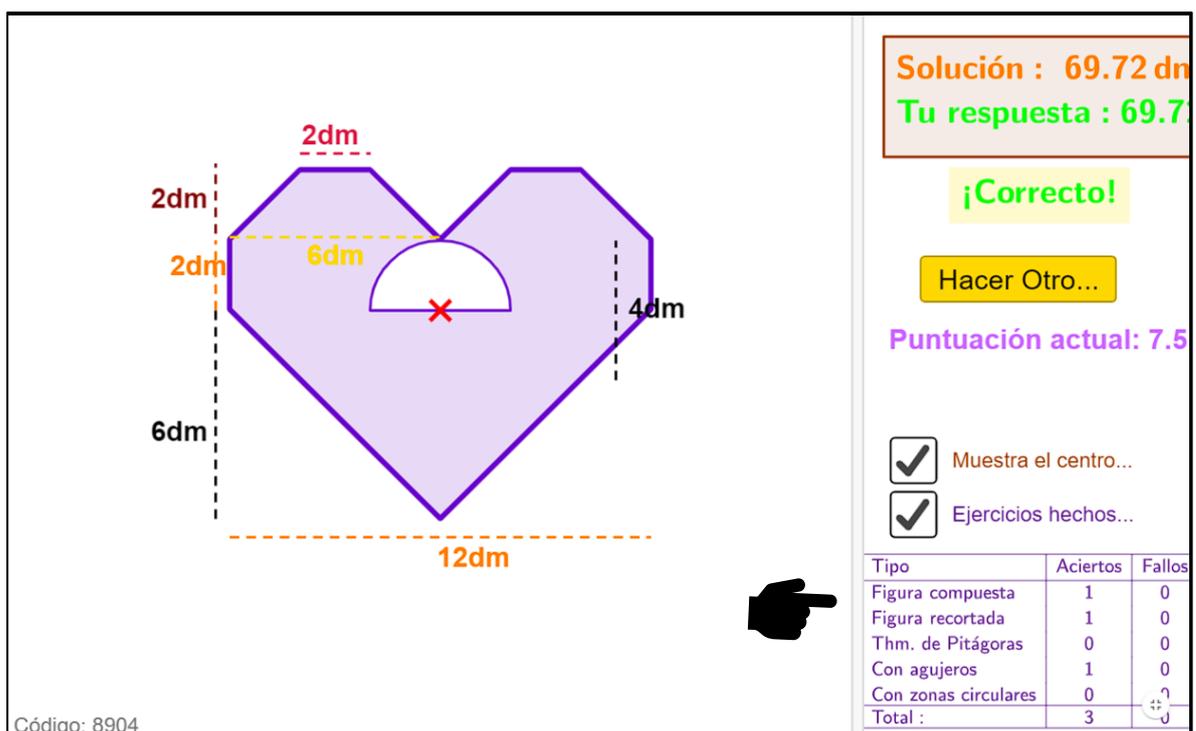
2. El estudiante inicia el applet en el botón **¡Comenzamos!** y puede visualizar una figura, conjuntamente con los datos con los que debe calcular el área.



Código: 4423

Tipo	Aciertos	Fallos
Figura compuesta	0	0
Figura recortada	0	0
Thm. de Pitágoras	0	0
Con agujeros	0	0
Con zonas circulares	0	0
Total :	0	0

3. La repuesta obtenida, debe ingresarse en el **cuadro de entrada**, posterior, se selecciona el **botón de corrección**. Una vez efectuada la verificación, se asignará un puntaje, tanto si la respuesta fue correcta o no, quedará registrada en el **cuadro de avance**, para continuar pulsar en la opción **Hacer otro**.



Código: 8904

Tipo	Aciertos	Fallos
Figura compuesta	1	0
Figura recortada	1	0
Thm. de Pitágoras	0	0
Con agujeros	1	0
Con zonas circulares	0	0
Total :	3	0

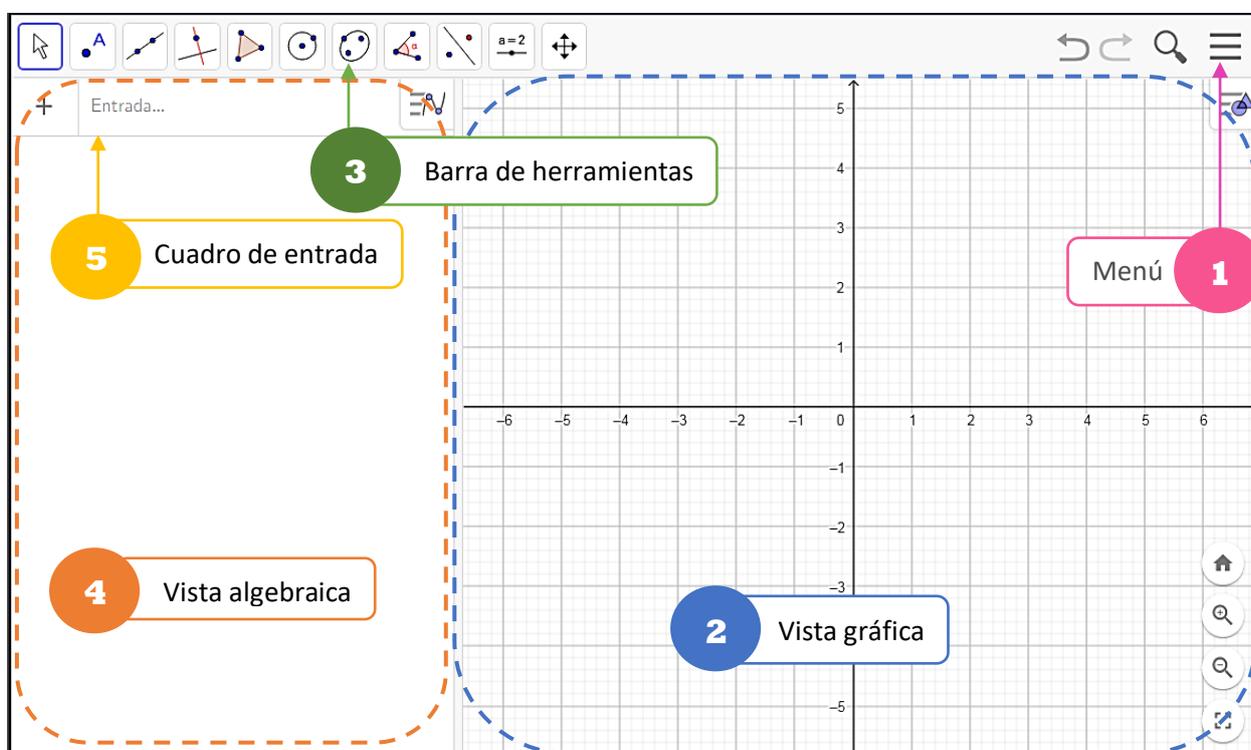
TEMA 5		
<p>Áreas y volúmenes de cuerpos geométricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área y volumen de prismas • Área y volumen de pirámides • Área y volumen de cilindros • Área y volumen de conos 		
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO		
<p>M.4.2.20. Construir pirámides, prismas, conos y cilindros a partir de patrones en dos dimensiones (redes), para calcular el área lateral y total de estos cuerpos geométricos.</p> <p>M.4.2.21. Calcular el volumen de pirámides, prismas, conos y cilindros aplicando las fórmulas respectivas.</p>		
OBJETIVO		
<p>Desarrollar un ciclo de aprendizaje en el que se incorporen las TIC para la aplicación de los conocimientos a través de recursos que promuevan el desarrollo de competencias digitales.</p>		
CICLO DE APRENDIZAJE ERCA		
EXPERIENCIA	<p>Dinámica de iniciación a criterio del docente. Rememorar los conocimientos a través de una lluvia de ideas.</p>	
REFLEXIÓN	<p>Con base en las respuestas de la actividad de la fase anterior, se realiza su análisis, para establecer relaciones y comparaciones.</p>	
CONCEPTUALIZACIÓN	<p>Explicación participativa para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprender a calcular áreas laterales de conos y pirámides. • Aprender a calcular volúmenes de pirámides y conos con la aplicación del teorema de Pitágoras • Aprender a calcular áreas laterales de conos y pirámides. <p>Cada uno de los subtemas, se ejemplifica en la resolución de problemas</p>	
APLICACIÓN	<p>Con el propósito de consolidar lo aprendido, el docente plantea, la aplicación de los conocimientos adquiridos con el uso un recurso TIC. (Anexo 1)</p>	

Anexo 1	
Tema	Áreas y volúmenes de cuerpos geométricos: <ul style="list-style-type: none"> • Área y volumen de prismas • Área y volumen de pirámides • Área y volumen de cilindros • Área y volumen de conos
Fase ERCA	Aplicación del conocimiento
Objetivo	Emplear las TIC para consolidar los conocimientos adquiridos en fase de conceptualización mediante la manipulación de los distintos cuerpos geométricos.

A. Ficha de información TIC

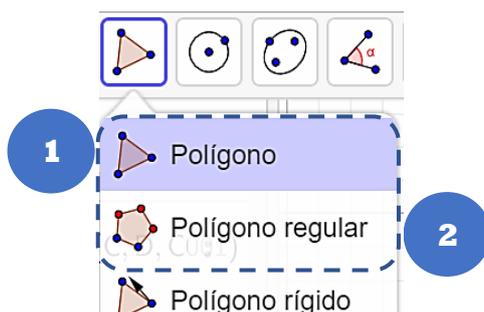
Recurso	GeoGebra clásico
Desarrollador	GeoGebra
Enlace	https://www.geogebra.org/classic?lang=es
Usuario	Docente y estudiantes
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura física y tecnológica • Competencias digitales básicas
Descripción	Software de Matemáticas que permite la configuración de recursos para la aplicación de conocimientos de forma dinámica.

B. Vista general del recurso TIC



C. Instrucciones de acceso y uso: Prismas y pirámides.

1. En un navegador, acceder al recurso mediante el enlace. El interfaz muestra la **Vista gráfica** que es preestablecida.
2. En el botón de **menú**, seleccionar la opción **Vista**.
3. Se desplegarán varias opciones, elegir la opción **Vista gráfica 3D**, además de la **Vista gráfica** ya seleccionada.
4. En la **barra de herramientas** seleccionar el ícono, en seguida, se muestran 4 opciones de figuras que se pueden graficar. Se recomienda usar las 2 primeras.



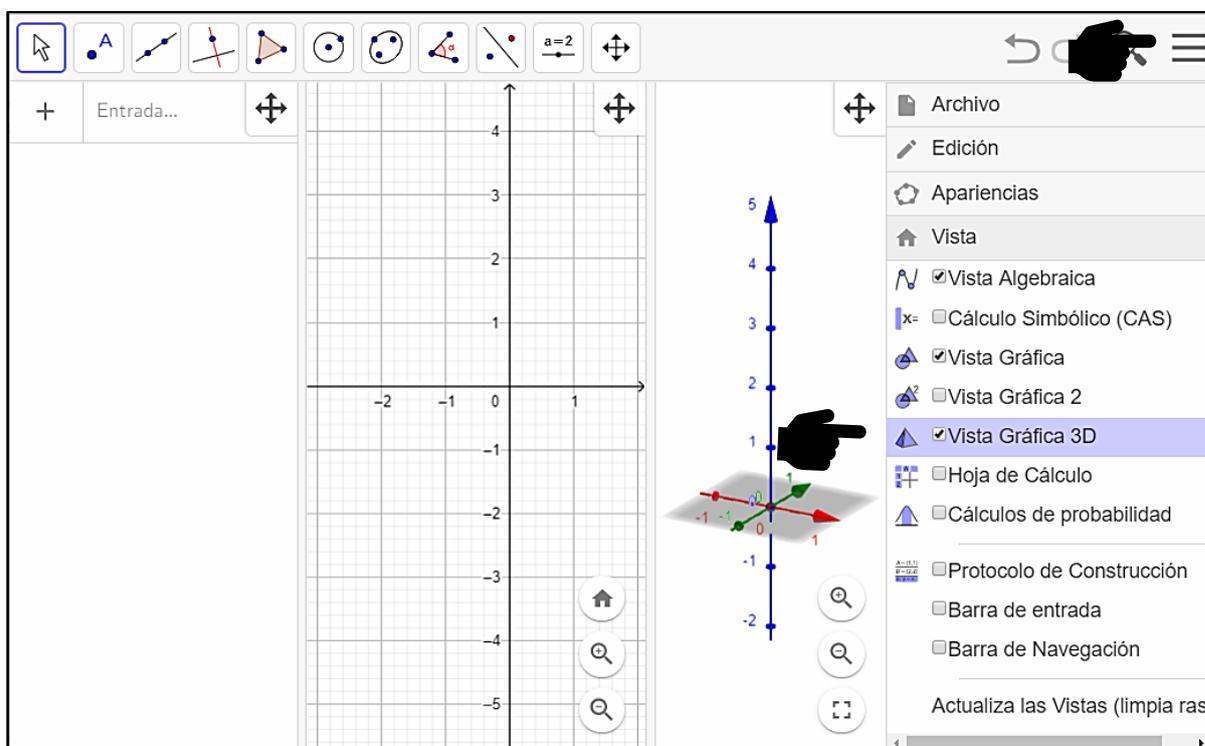
5. Dependiendo de la opción que elija, se tendrán dos procedimientos diferentes:
 - a. Si elige la opción 1: En la **Vista gráfica** debe ubicar con el cursor cada uno de los puntos del polígono.
 - b. Si elige la opción 2: Únicamente se debe introducir, en la **Vista gráfica**, dos primeros puntos y (en un **cuadro de diálogo** emergente) el número de lados del polígono.
6. Una vez graficado el polígono (base del prisma o pirámide), se debe renombrarlo dando un clic derecho sobre este.
7. En el **cuadro de entrada**, se debe introducir la palabra “Prisma” o “Pirámide”, en seguida aparecerán algunas opciones, seleccionar la siguiente, según cada caso:

Prisma ?	Pirámide ?
Prisma(Polígono, Punto)	Pirámide(Polígono, Punto)
Prisma(Polígono, Número (altura))	Pirámide(Polígono, Altura)
Prisma(Punto, Punto, ...)	Pirámide(Punto, Punto, Punto, Punto, ...)

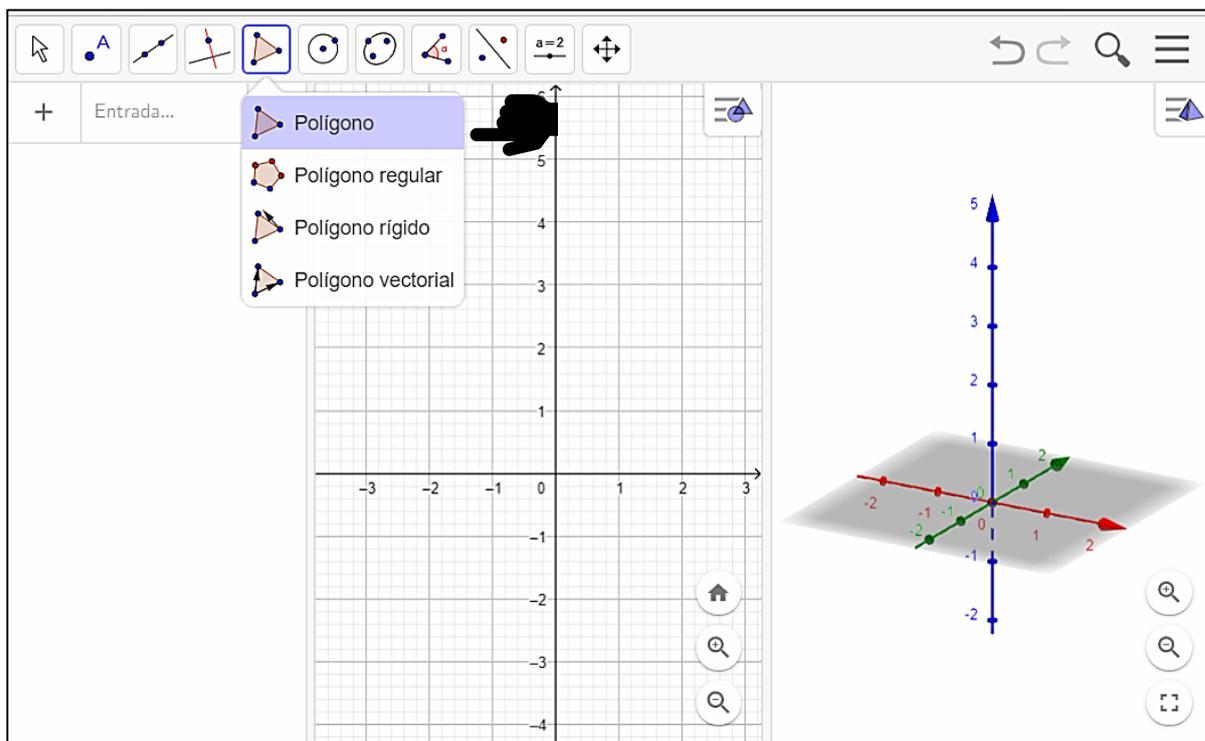
8. Se selecciona la segunda opción y luego se debe introducir el nombre del polígono y la altura, separados con una coma, tal como el software establece.
9. A medida que se vaya construyendo el prisma, en la Vista algebraica se mostraran todos los valores referentes a las figuras (longitudes, áreas, volúmenes, etc).

D. Actividades de demostración: Prisma.

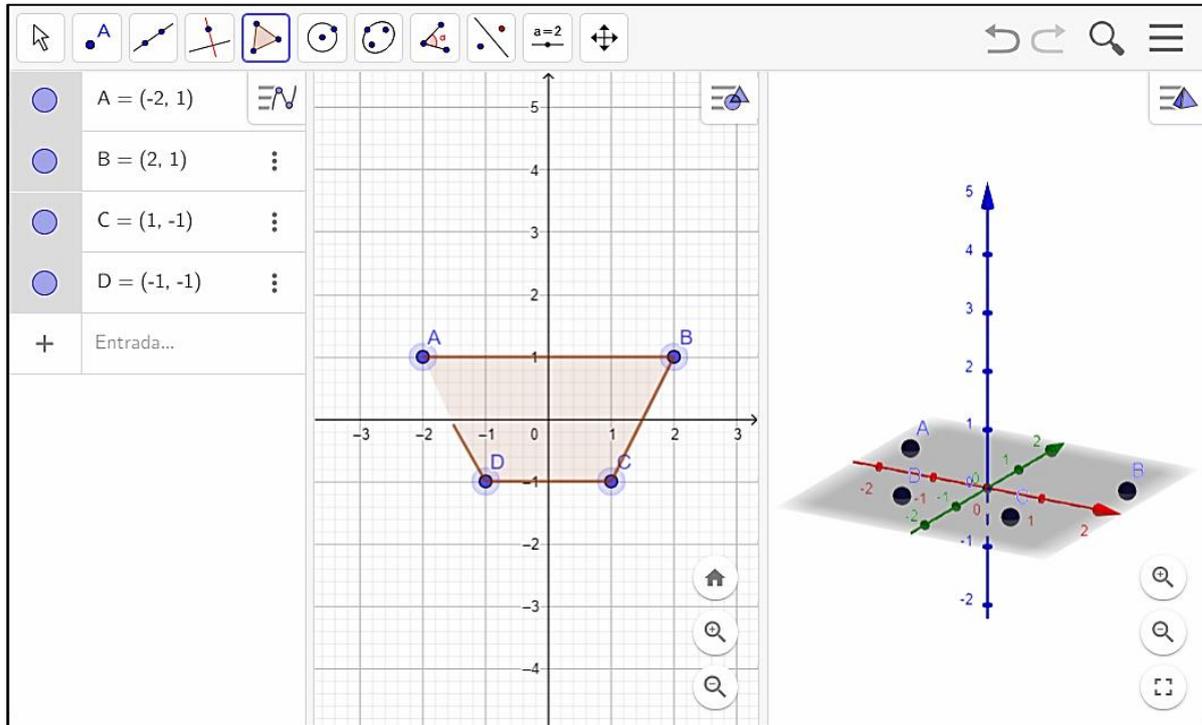
1. Una vez se haya ingresado al enlace, en el **menú**, seleccionar la opción **Vista**, luego, seleccionar **Vista gráfica 3D**, que se sumara a la **Vista gráfica** preestablecida.



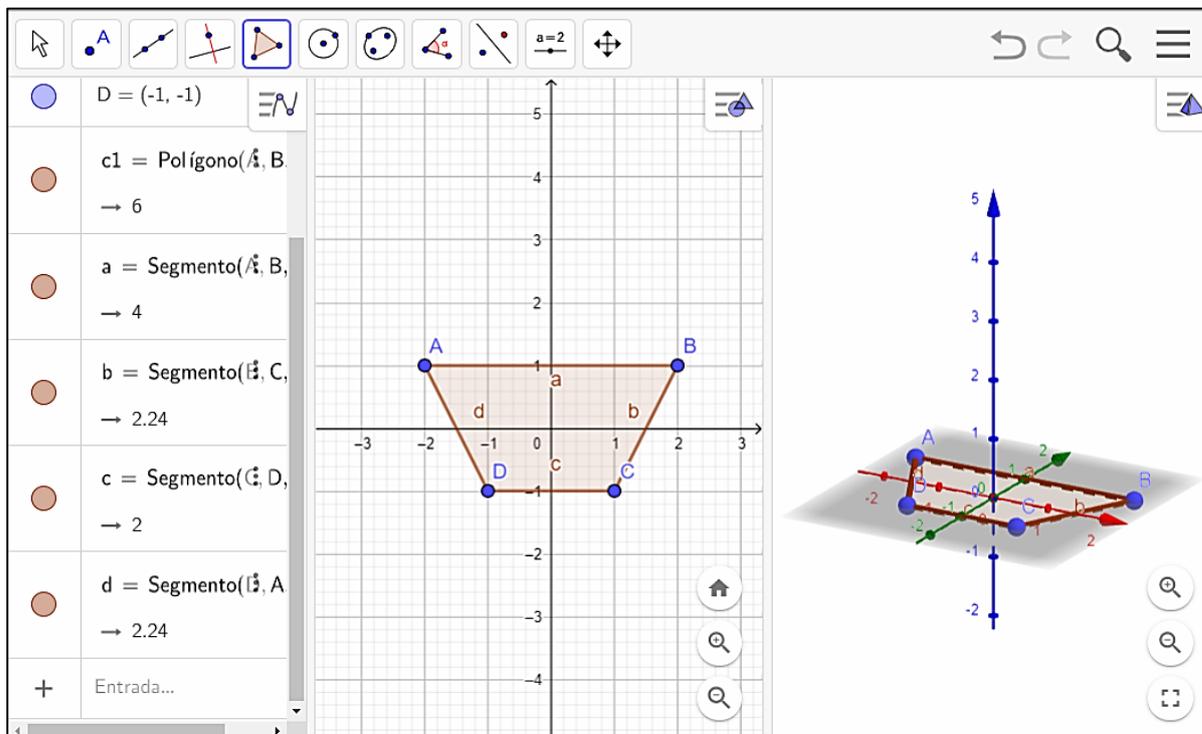
2. En la **barra de herramientas**, seleccionar el ícono,  a partir de ello, en este caso, se seleccionará la primera opción.



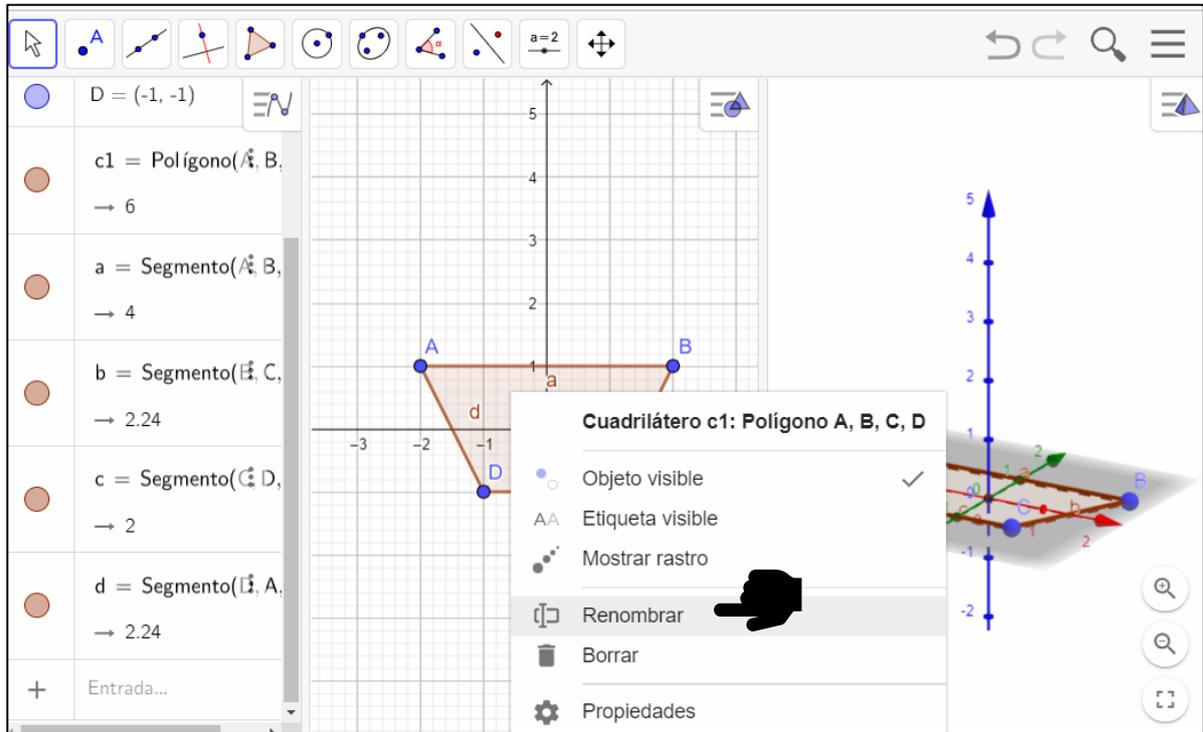
3. En este caso el polígono, que servirá de base para el prisma será un trapecio, por lo cual, con el cursor se disponen los puntos en el plano.



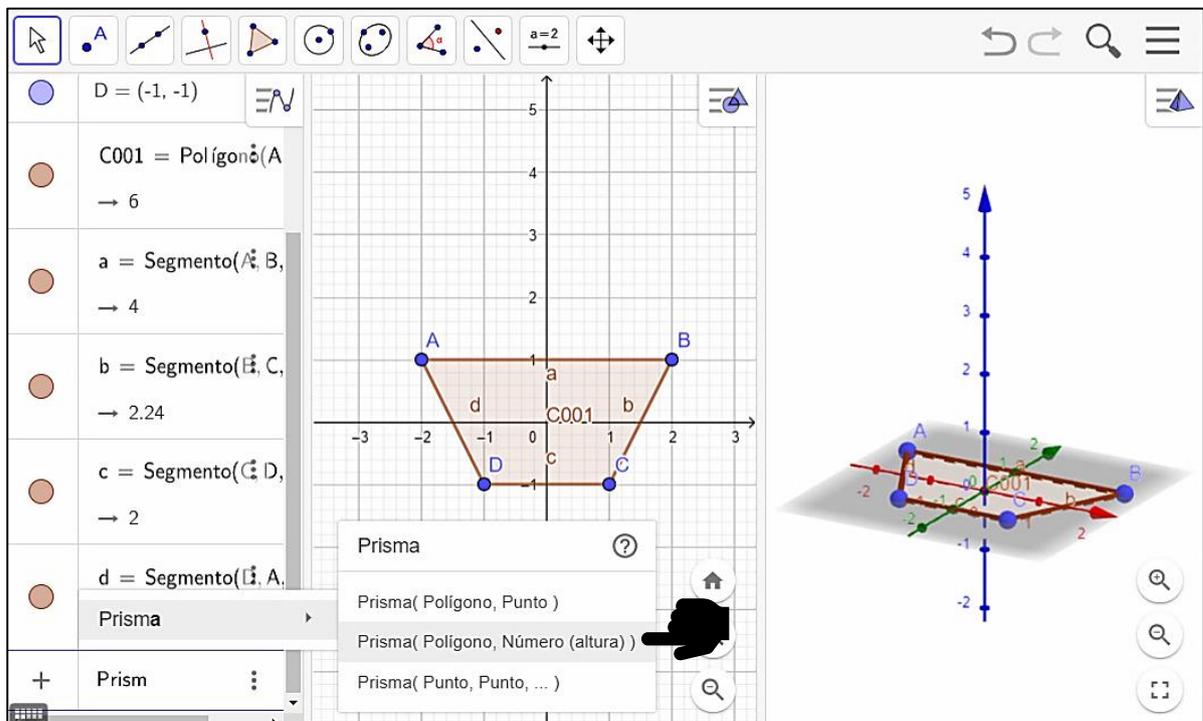
4. Cuando se hayan unidos todos los puntos del polígono, las acciones efectuadas se presentarán en los tres tipos de vistas disponibles.



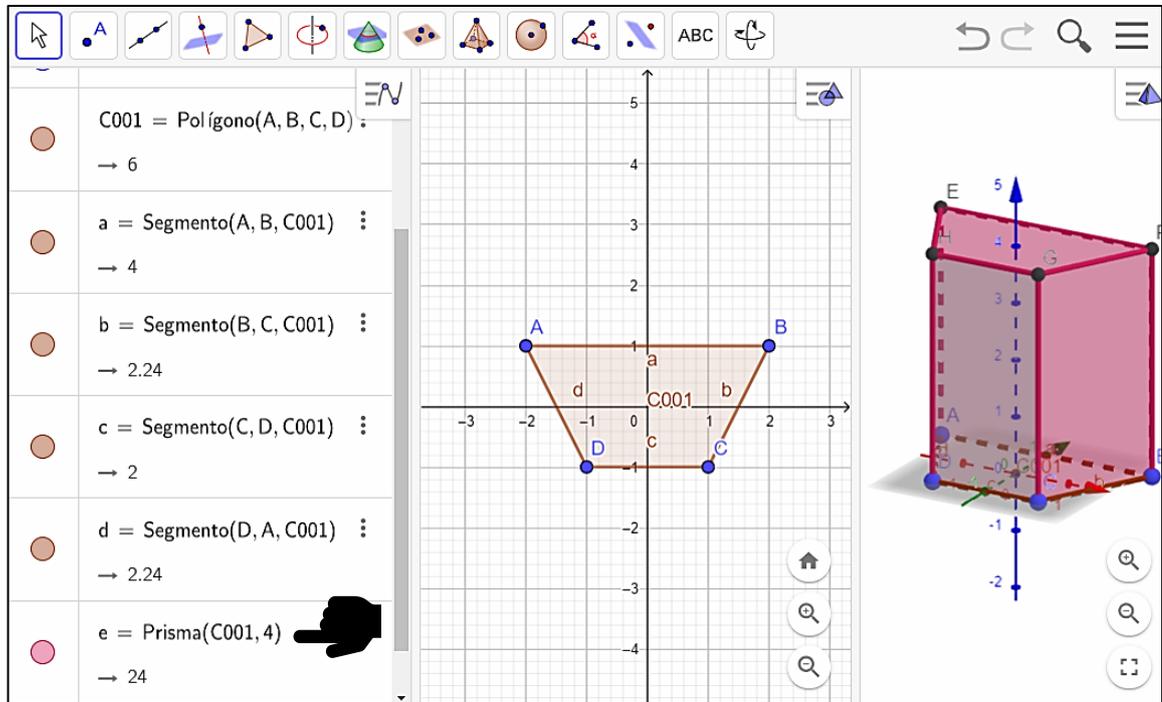
5. Renombrar el polígono, con un clic derecho sobre la figura, en este caso se lo nombra como C001



6. En el **cuadro de entrada**, se debe introducir la palabra "Prisma", lo cual brinda 3 opciones, se selecciona la segunda de ellas.



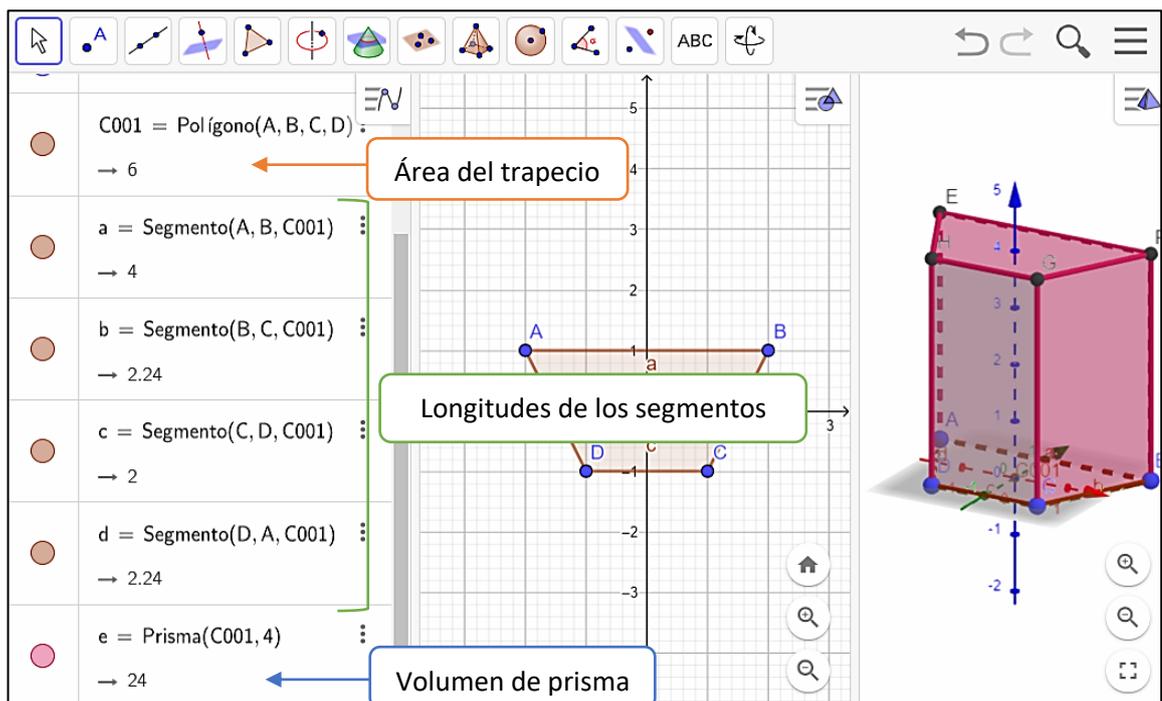
7. Cuando se haya seleccionado la opción, en el **cuadro de entrada** se introducen los datos: En el apartado **Polígono**, sustituimos con el nombre C001 que asignamos a la figura, luego de la coma, en el apartado **Número (altura)** asignamos un número que será representado en el eje Z de la **Vista gráfica 3D**.



Nota:



En la **Vista algebraica**, se podrán visualizar los datos referentes a las figuras, como valores de los segmentos, áreas, volúmenes, etc.





Recomendación:

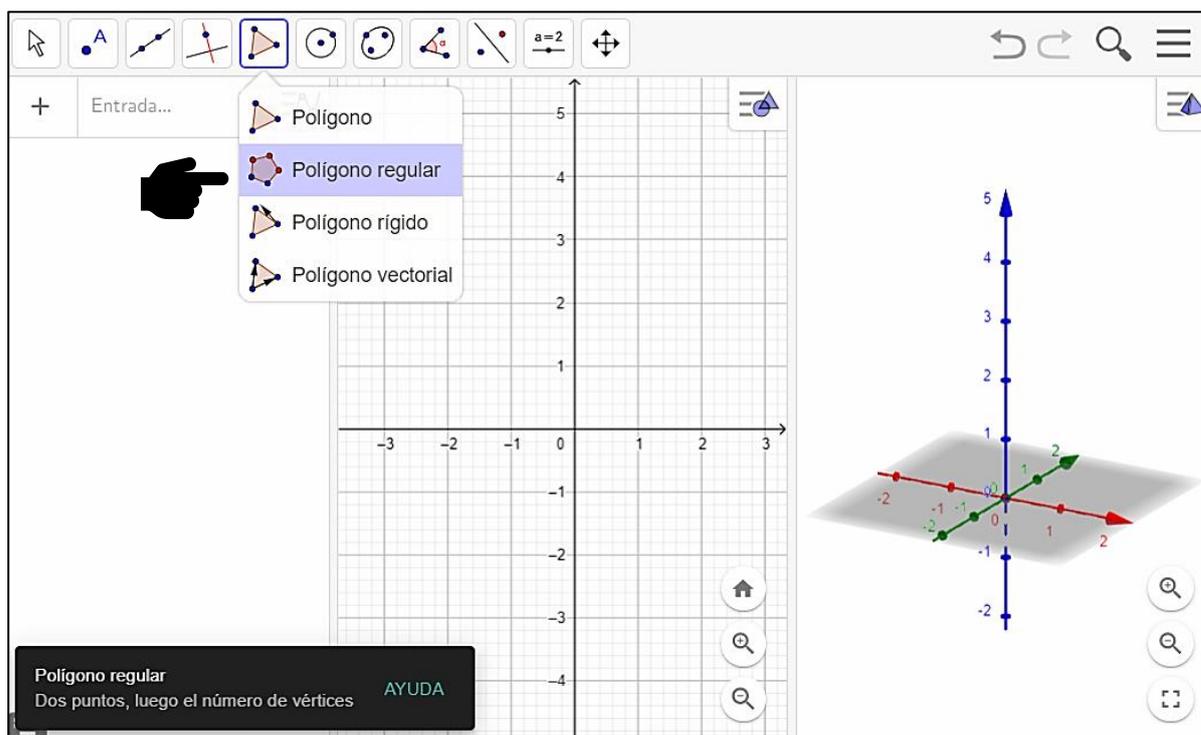
El uso de este recurso TIC, para la consolidación de conocimientos, permite que los estudiantes demuestren su comprensión, pues, con los datos generados GeoGebra, se pueden verificar los cálculos logrados con recursos tradicionales y viceversa.

Comprobación de los datos obtenidos por GeoGebra sobre el prisma.

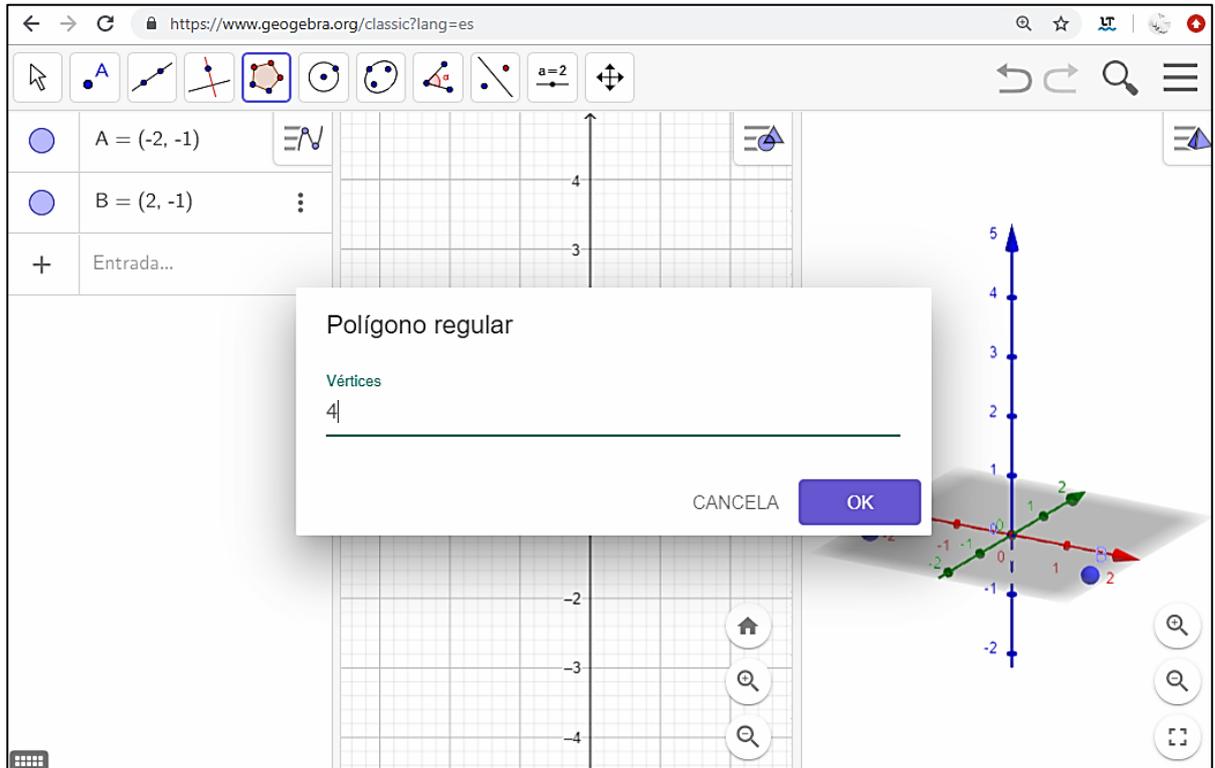
Operación	Descripción
$A = \left(\frac{B + b}{2}\right) h_1$ $A = \left(\frac{4 + 2}{2}\right) 2 = 6$	Fórmula del área de un trapecio B: base mayor b: base menor h ₁ : altura del trapecio
$V = A \cdot h$ $V = 6 (4) = 24$	Fórmula del volumen de un prisma A: área de un trapecio h: altura del prisma

E. Actividades de demostración: Pirámide.

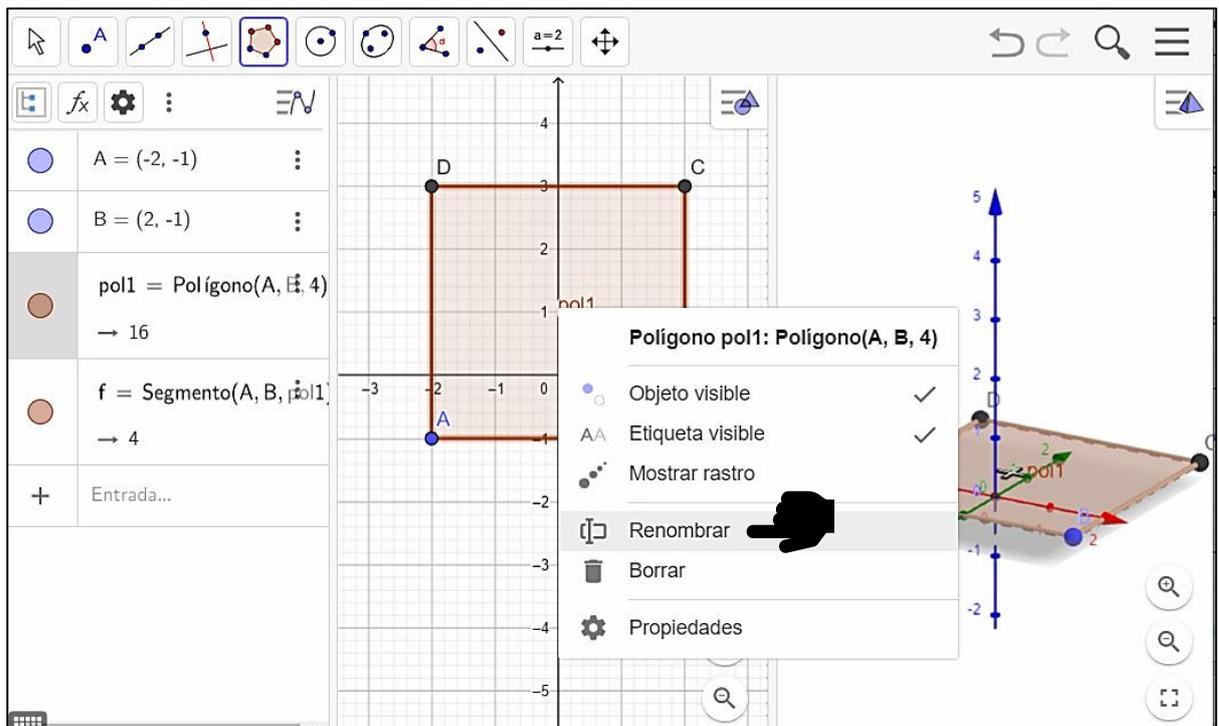
1. En la **barra de herramientas**, seleccionar el ícono,  a partir de ello, en este caso, se seleccionará la primera opción.



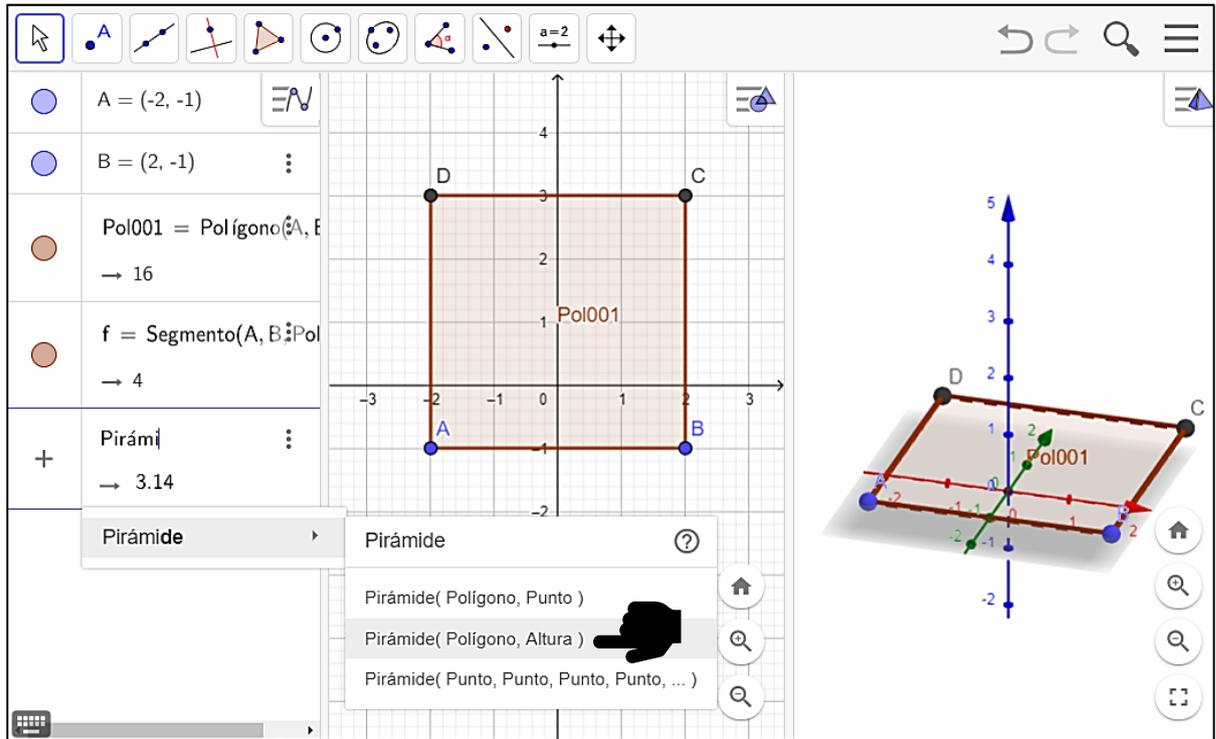
- Se ubican 2 puntos en plano, tal como lo sugiere el software, luego, se indica en el cuadro de dialogo emergente en número de vértices del polígono, en este caso 4.



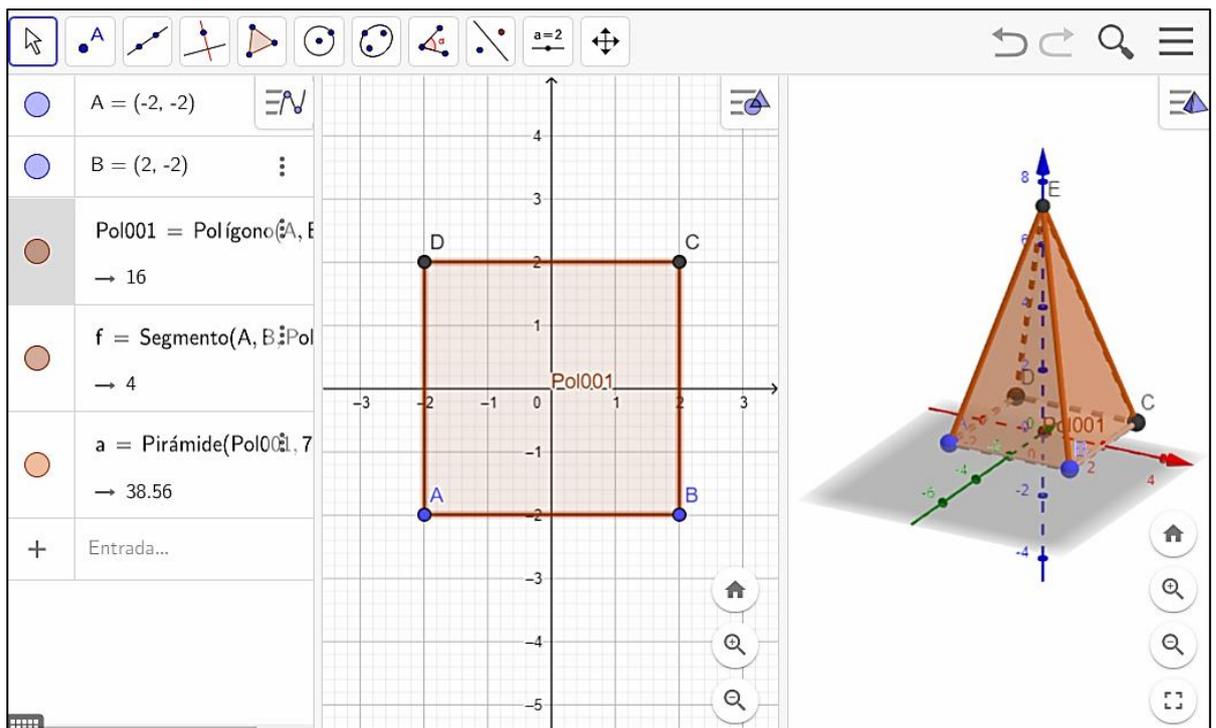
- Automáticamente, el software grafica el polígono que deberá ser renombrando, para ello, debe dar un clic derecho sobre la figura.



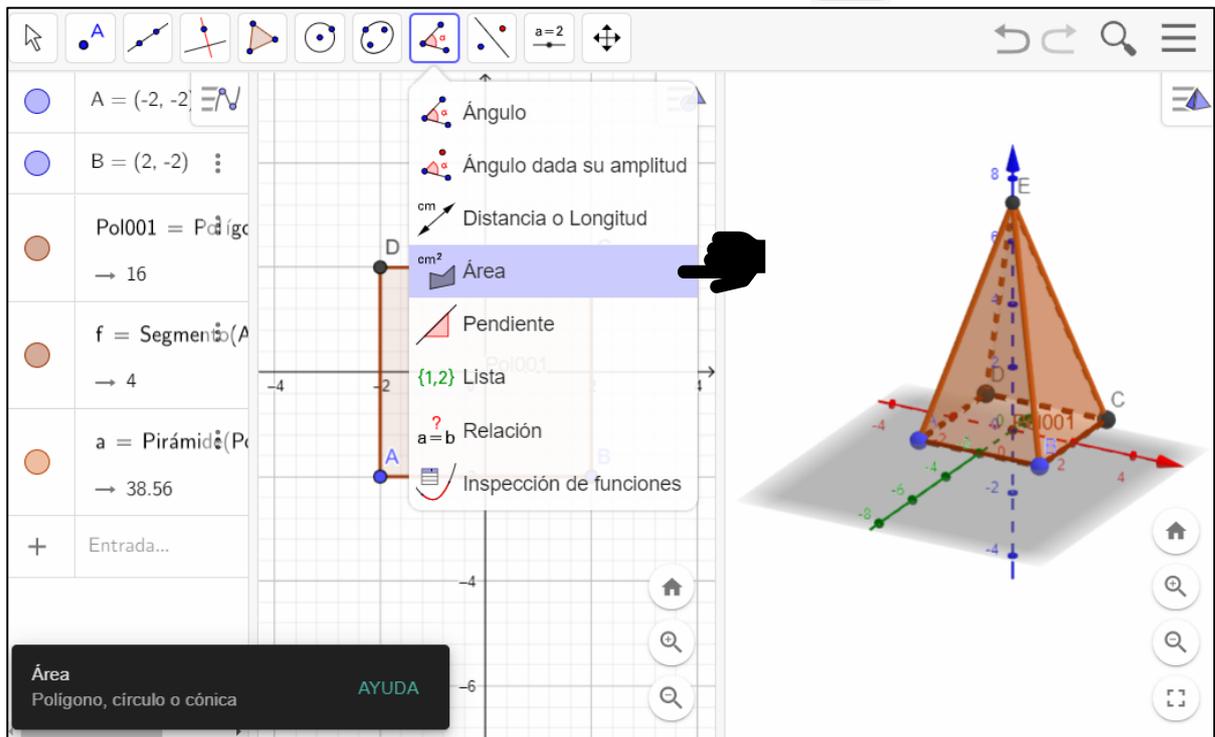
4. En el **cuadro de entrada**, se debe introducir la palabra "Pirámide", lo cual brinda 3 opciones, se selecciona la segunda de ellas.



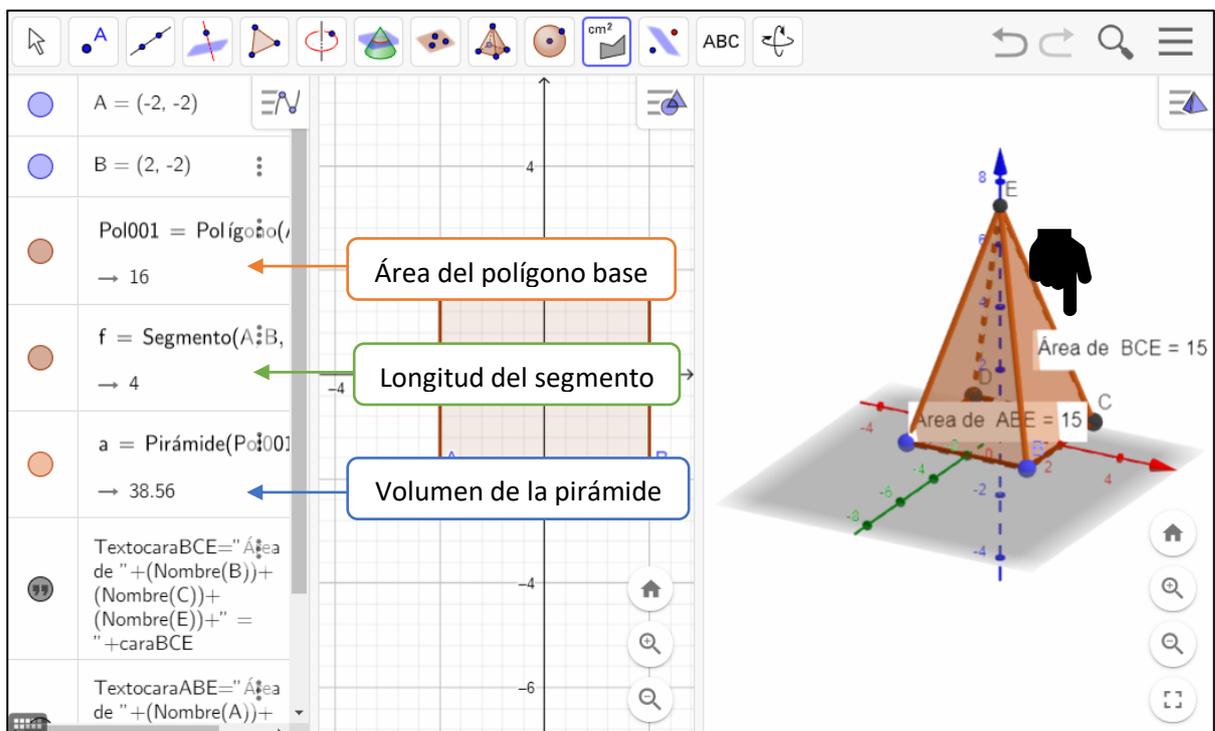
5. Cuando se haya seleccionado la opción, en el **cuadro de entrada** se introducen los datos: **Polígono**, sustituimos con el nombre Pol001 que asignamos, luego de la coma, en **Número (altura)** asignamos un número que será representado en el eje Z de la **Vista gráfica 3D**.



6. Para conocer el área de cada uno de los polígonos que componen la figura, en la **barra de herramientas**, se debe seleccionar el ícono 

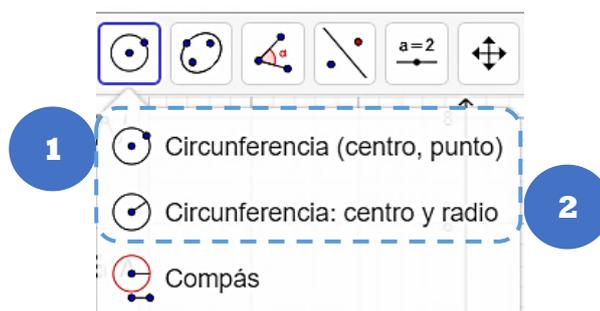


7. Una vez seleccionada la opción basta con dar un clic en los polígonos que forman la pirámide en la **Vista gráfica 3D**.



F. Instrucciones de acceso y uso: Cilindros y conos.

1. En un navegador, acceder al recurso mediante el enlace. El interfaz muestra la **Vista gráfica** que es preestablecida.
2. En el botón de **menú**, seleccionar la opción **Vista**.
3. Se desplegarán varias opciones, elegir la opción **Vista gráfica 3D**, además de la **Vista gráfica** ya seleccionada.
4. En la **barra de herramientas** seleccionar el ícono, en seguida, se muestran 4 opciones de figuras que se pueden graficar. Se recomienda usar las 2 primeras.



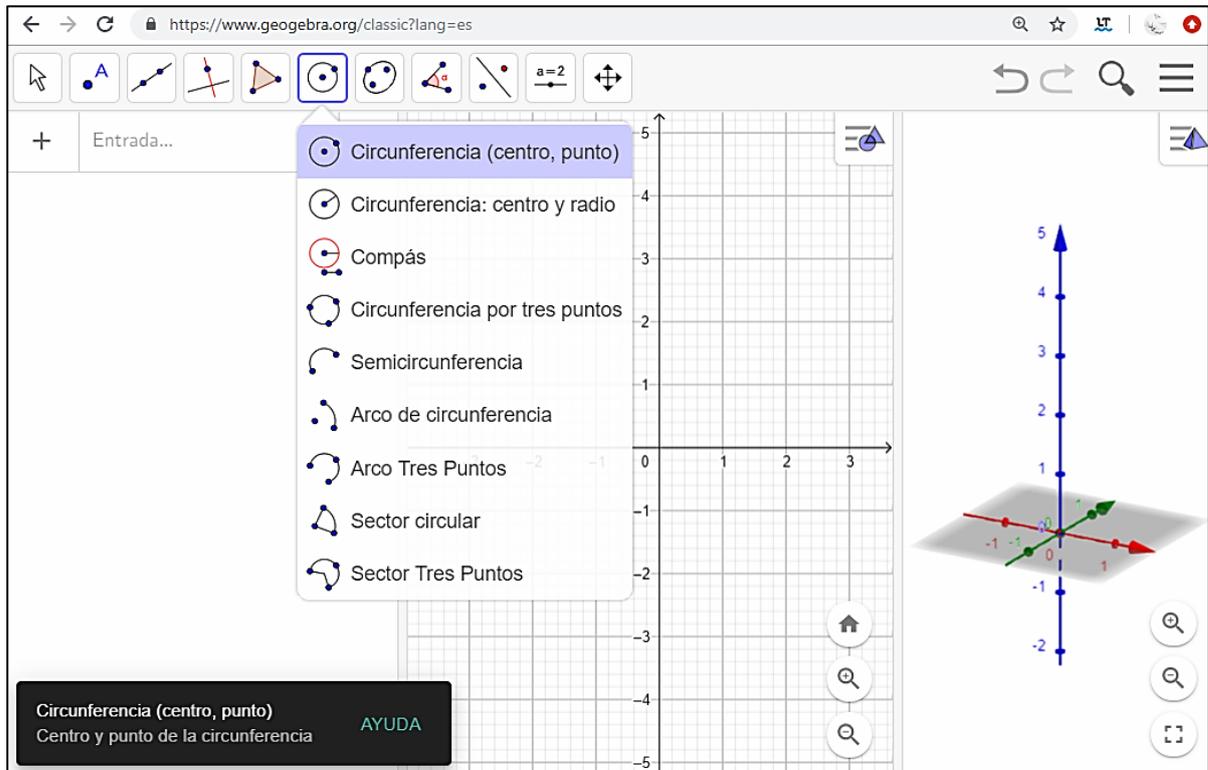
5. Dependiendo de la opción que elija, se tendrán dos procedimientos diferentes:
 - a. Si elige la opción 1: En la **Vista gráfica** debe ubicar con el cursor el centro y uno de los puntos de la circunferencia.
 - b. Si elige la opción 2: En la **Vista gráfica** únicamente se debe ubicar con el cursor el centro, luego, en un **cuadro de diálogo** emergente, se introduce el valor del radio de la circunferencia.
6. Una vez graficada la circunferencia (base de la figura), se debe renombrarla dando un clic derecho sobre este.
7. En el **cuadro de entrada**, se debe introducir la palabra "Cilindro" o "Cono", en seguida aparecerán varias opciones, seleccionar las siguientes según corresponda:

Cilindro	Cilindro
Cilindro(Circunferencia, Altura)	Cono(Circunferencia, Altura)
Cilindro(Punto, Punto, Radio)	Cono(Punto, Punto, Radio)
	Cono(Punto, Vector, Ángulo de rotación (en sentido antihorario))

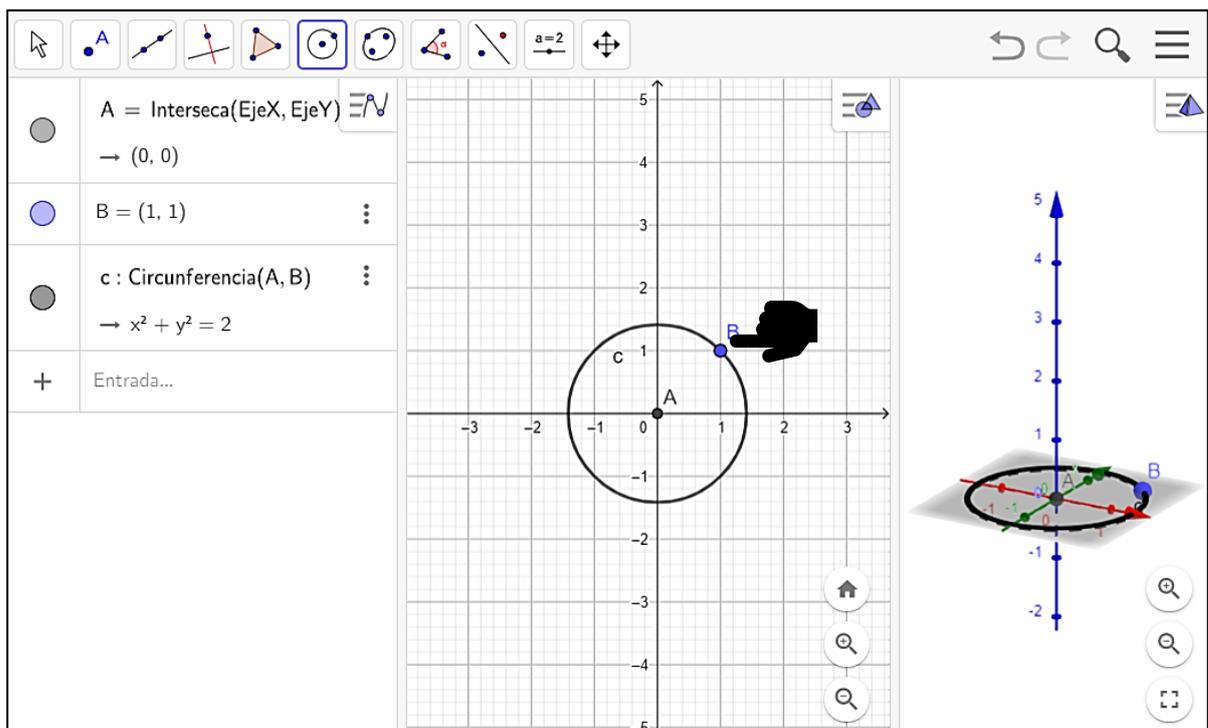
8. Una vez seleccionada la segunda opción se debe introducir el nombre del polígono y la altura, separados con una coma, tal como el software establece.
9. A medida que se vaya construyendo el prisma, en la Vista algebraica se mostraran todos los valores referentes a las figuras (longitudes, áreas, volúmenes, etc).

G. Actividades de demostración: Cilindros.

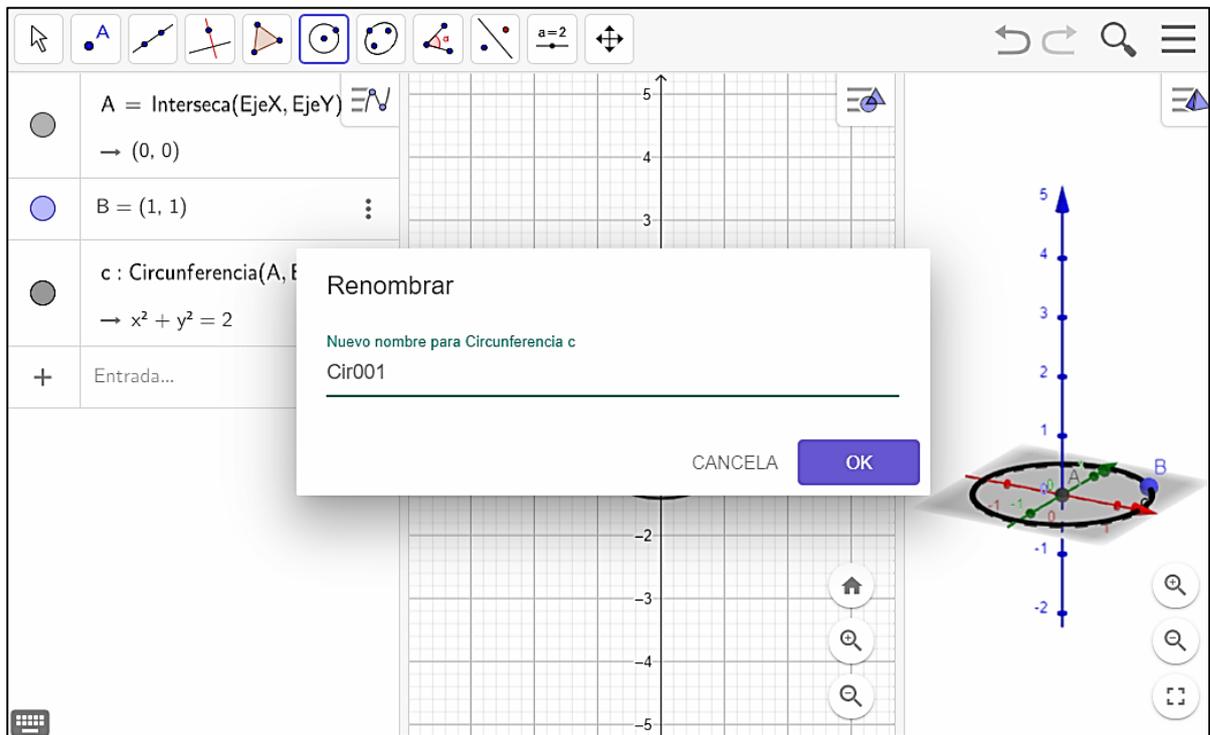
1. En la **barra de herramientas**, seleccionar el ícono  luego, seleccionar, en este caso, la primera opción.



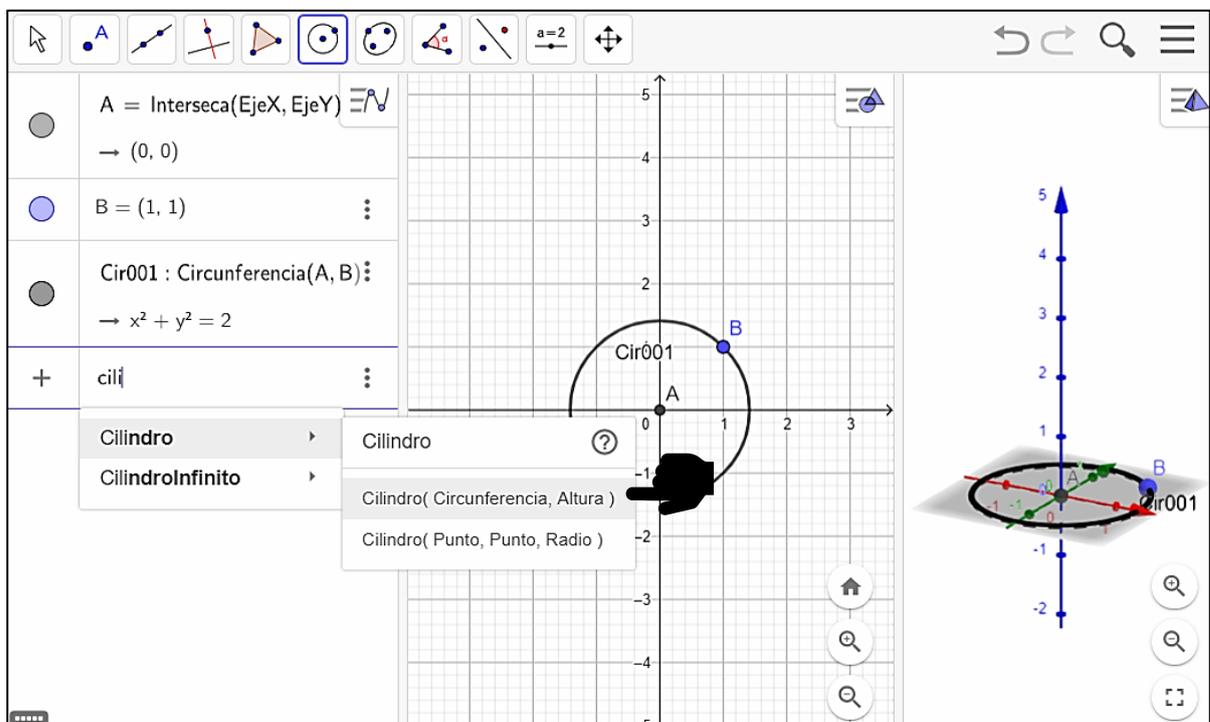
2. Para graficar la circunferencia, con el cursor se dispone, primero, un punto que será el centro **A**, segundo, un punto que marcará el tamaño **B**.



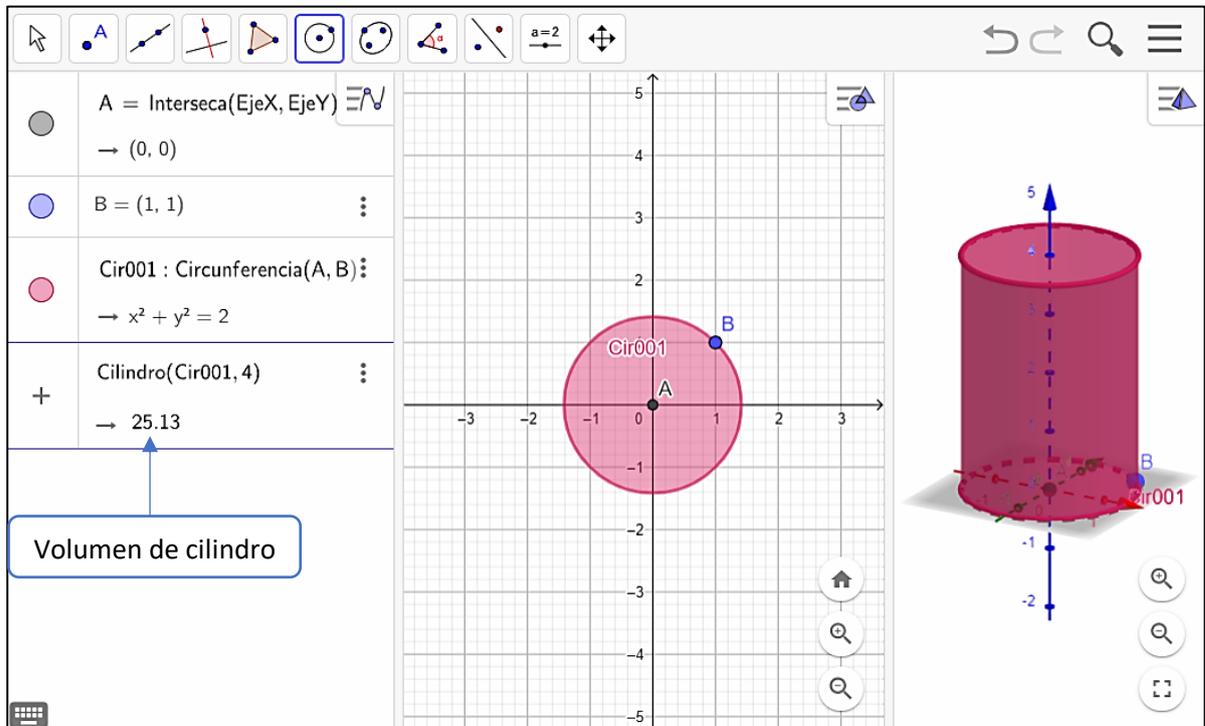
3. Renombrar la circunferencia, con un clic derecho sobre la figura, en este caso se la nombra como Cir001



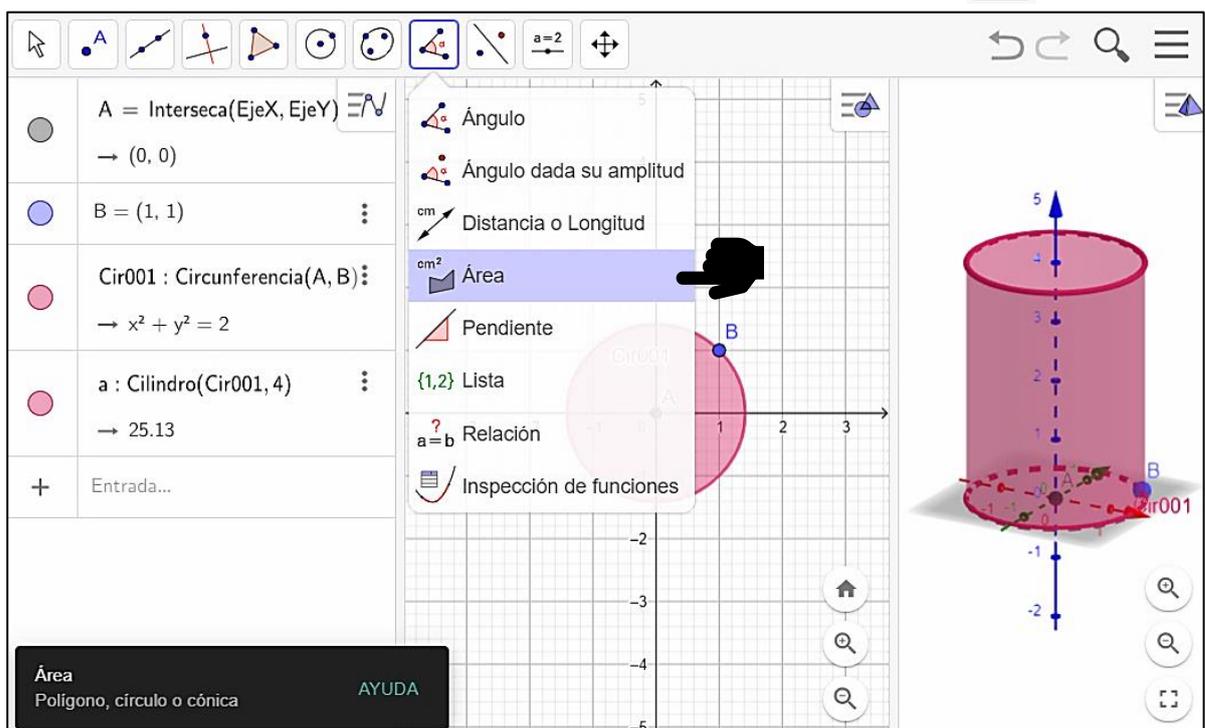
4. En el **cuadro de entrada**, se debe introducir la palabra "Cilindro", lo cual, brinda 2 opciones, se selecciona la primera de ellas.



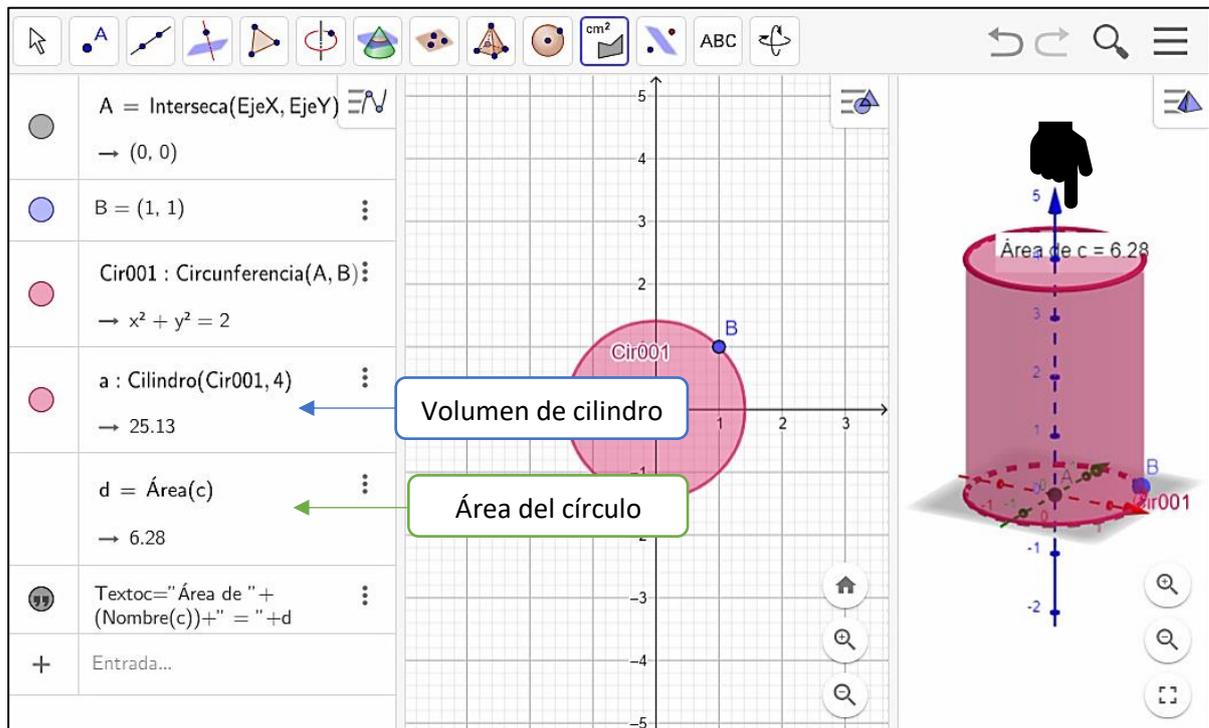
5. Cuando se haya seleccionado la opción, en el **cuadro de entrada** se introducen los datos: **Circunferencia**, sustituimos con el nombre Cir001 que asignamos, luego de la coma, en **Altura**, asignamos un número que será representado en el eje Z de la **Vista gráfica 3D**.



6. Para calcular el área total, se debe tomar los valores de cada sección poligonal de la figura, para ello, en la **barra de herramientas**, seleccionar el ícono 



7. Una vez seleccionada la opción basta con dar un clic en las partes que forman el cilindro en la **Vista gráfica 3D**.



Nota:



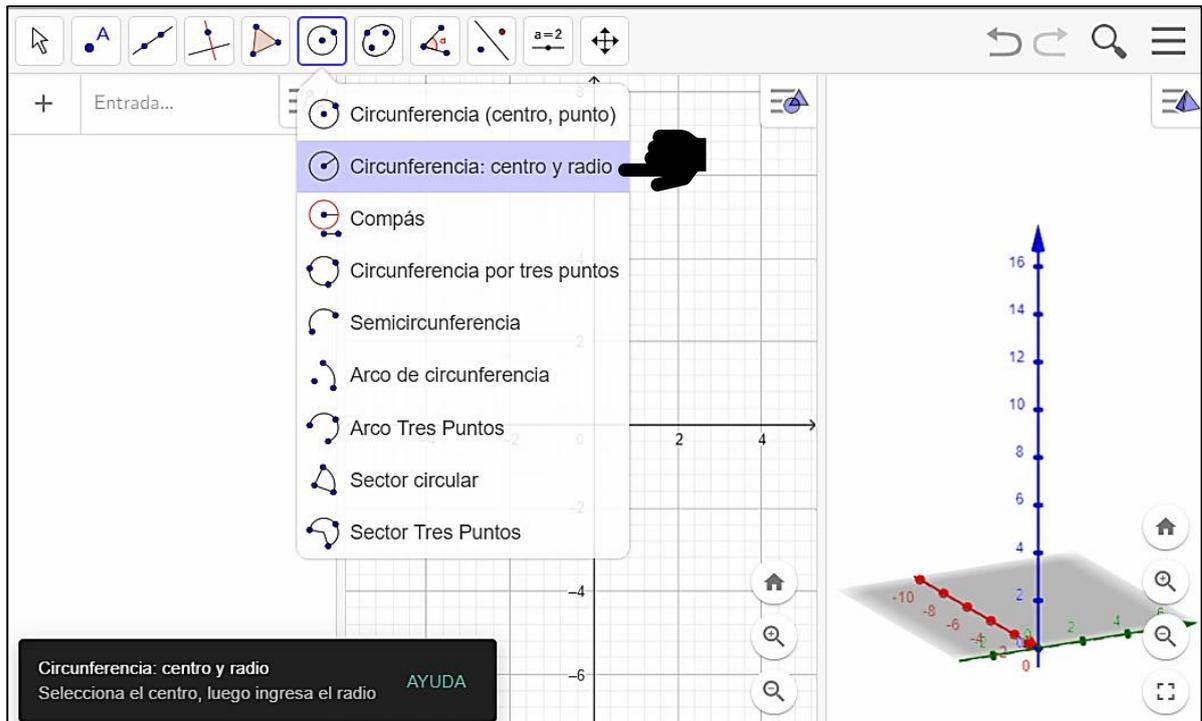
En la **Vista algebraica**, se pueden visualizar los datos referentes a las figuras, como valores de los segmentos, áreas, volúmenes, etc.

Comprobación de los datos obtenidos por GeoGebra sobre el cilindro:

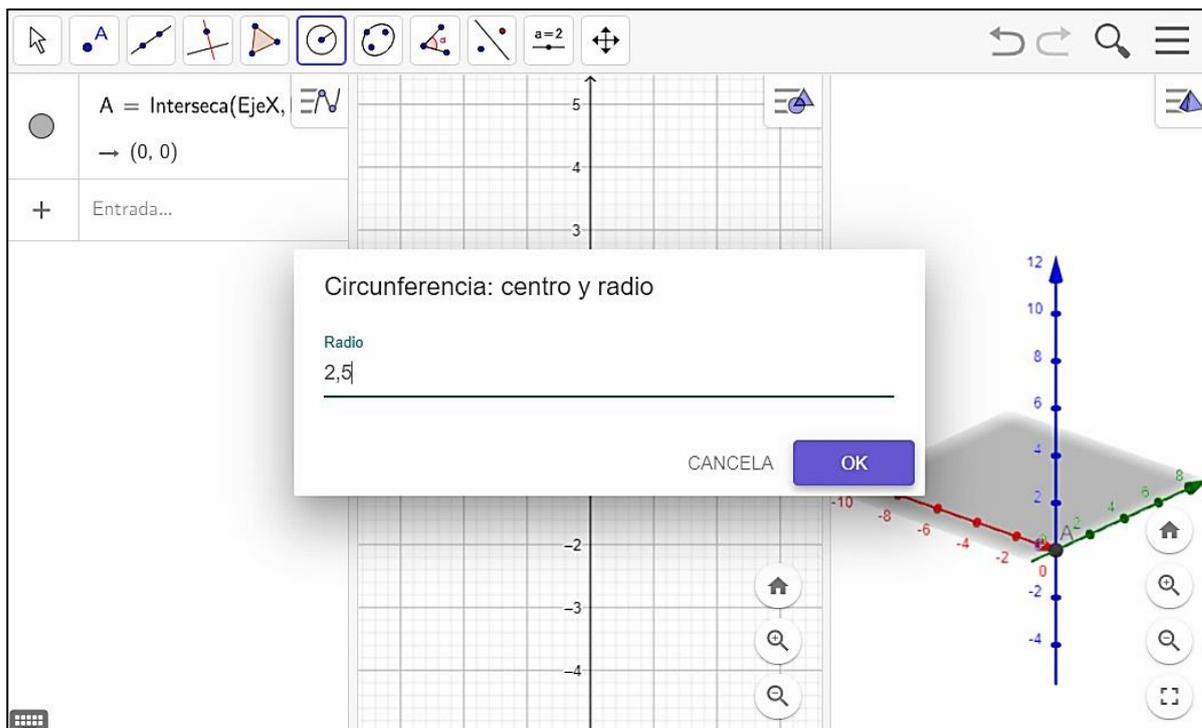
Operación	Descripción
$A_B = \pi r^2$ $A_B = (3,14)(\sqrt{2})^2$ $A_B = 6,28$	Fórmula del área circular (base) r: radio
$A_L = 2\pi r h$ $A_L = 2(3,14)(\sqrt{2})(4)$ $A_L = 35,54$	Fórmula del área lateral r: radio h: altura
$A = 2A_B + A_L$ $A = 2(6,28) + 35,54$ $A = 48,1$	Fórmula del área total del cilindro
$V = A_B h$ $V = 6,28(4) = 25,12$	Fórmula del volumen de un cilindro A: área de un trapecio h: altura del prisma

H. Actividades de demostración: Conos.

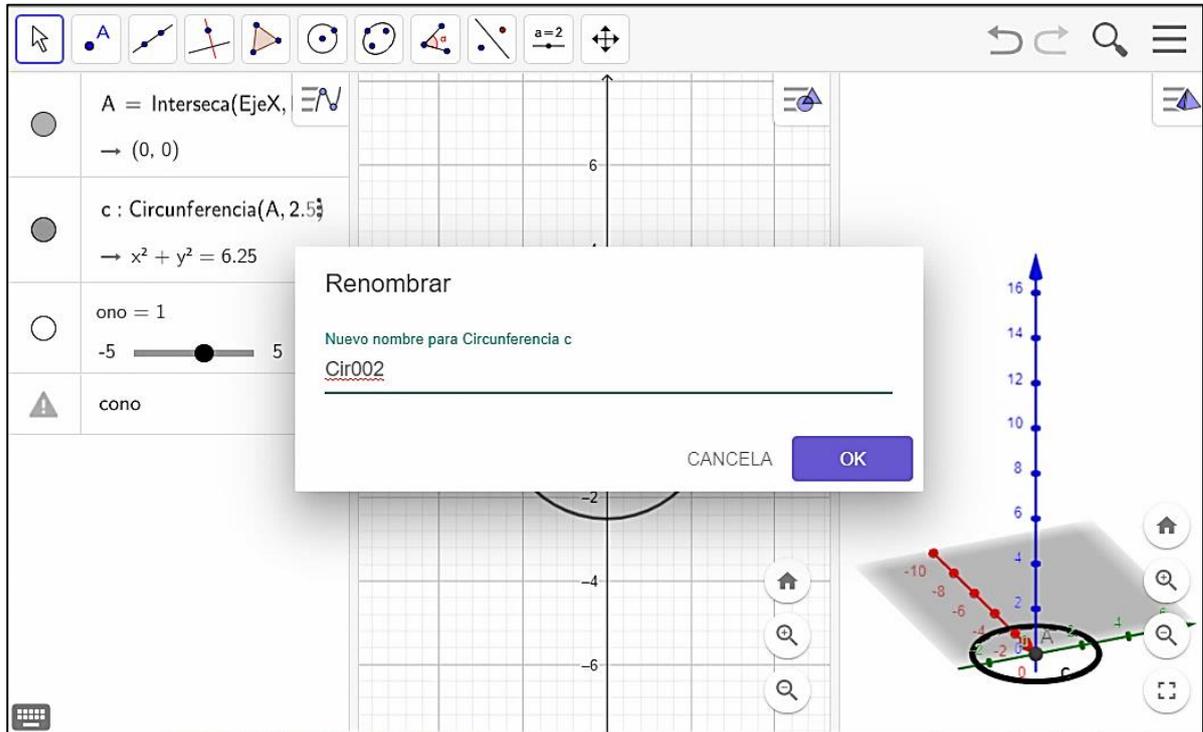
1. En la **barra de herramientas**, seleccionar el ícono,  a partir de ello, en este caso, se seleccionará la segunda opción.



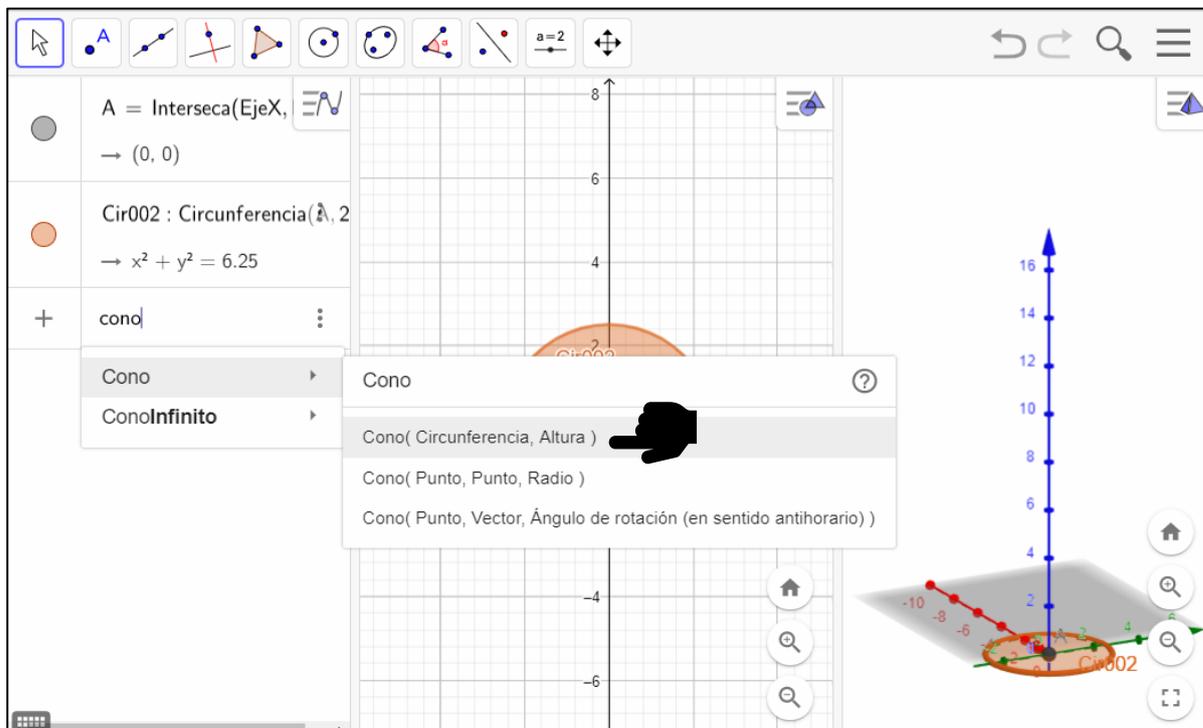
2. Para graficar la circunferencia, con el cursor se dispone, primero, un punto que será el centro **A**, segundo, un punto **B** que marcará el tamaño.



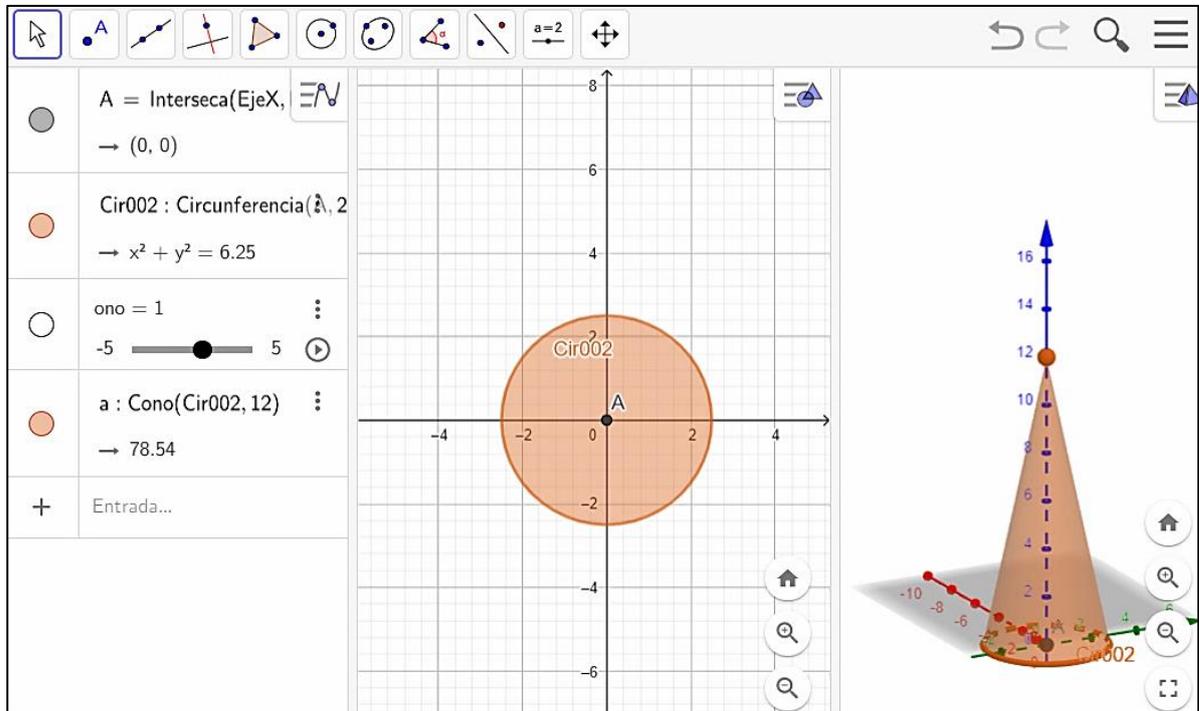
3. Renombrar la circunferencia, con un clic derecho sobre la figura, en este caso se la nombra como Cir002



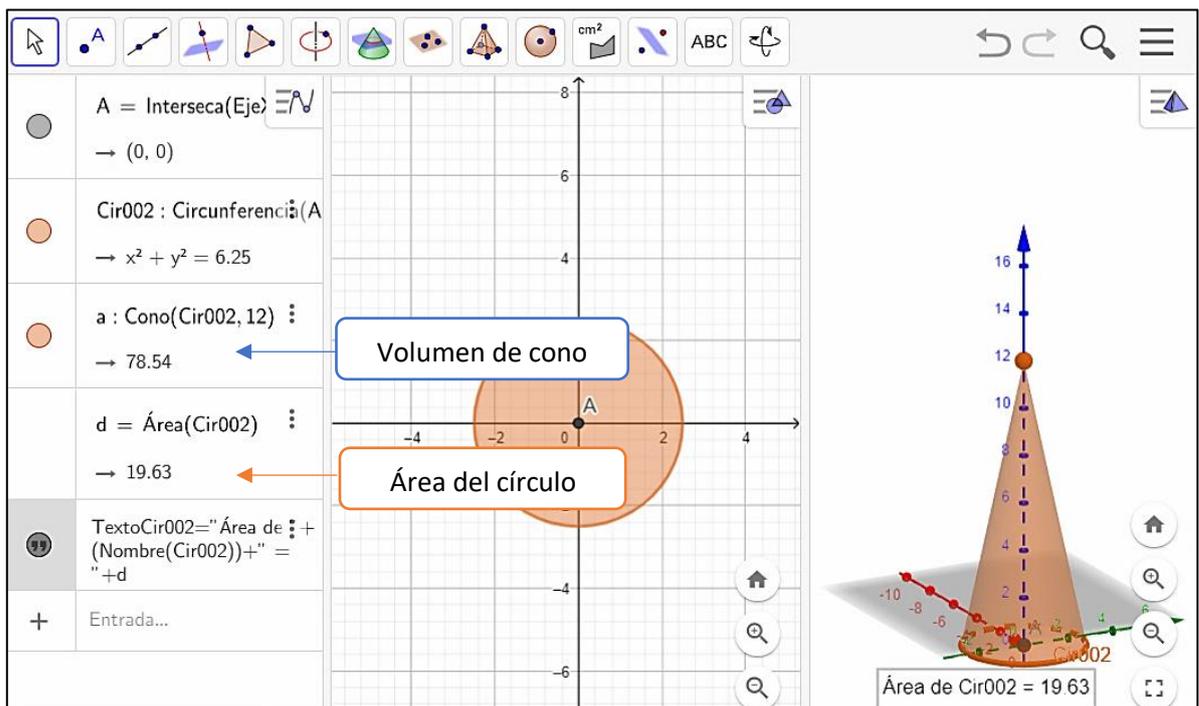
4. En el **cuadro de entrada**, se debe introducir la palabra "cono", lo cual, brinda 3 opciones, se selecciona la primera de ellas.



5. Cuando se haya seleccionado la opción, en el **cuadro de entrada** se introducen los datos: **Circunferencia**, sustituimos con el nombre Cir002 que asignamos, luego de la coma, en **Altura**, asignamos un número que será representado en el eje Z de la **Vista gráfica 3D**.



6. Para calcular el área total, se debe recurrir a la fórmula, ya que el software permite saber el área de la sección circular de la figura, para ello, en la **barra de herramientas**, seleccionar el ícono



Resultados esperados

En correspondencia con la información expuesta en la presente guía metodológica, en forma preliminar, se establecen los siguientes resultados esperados:

- La consolidación e incremento de los conocimientos disciplinares y tecnológicos, en docentes y estudiantes.
- El desarrollo de competencias digitales que permitan un mejor desenvolvimiento para enseñar y aprender con la incorporación de las TIC.
- Que los docentes y estudiantes se familiaricen y valoren a la tecnología para que hagan un uso eficiente y adecuado de la misma.
- Adquirir el conocimiento necesario para reconocer y disponer de los recursos adecuados para el desarrollo de una temática en particular.
- Generar el hábito de incorporar tecnología como una herramienta para promover la comprensión de los conceptos matemáticos.

Bibliografía

GeoGebra (s.f.). *Cálculo de áreas*.

<https://www.geogebra.org/m/qhtCFX3B>

GeoGebra (s.f.). *GeoGebra clásico*

<https://www.geogebra.org/classic?lang=es>

Kahoot! (2022). Creación de cuestionarios de evaluación.

<https://kahoot.com/es/>

Ministerio De Educación. (2022). *Texto Integrado de matemáticas para Décimo año de EGBS*.

<https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Matematica10v2.pdf>

Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de Niveles de Educación Obligatoria*.

<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>

PhET (2021). *Tour trigonométrico*.

<https://phet.colorado.edu/es/simulations/trig-tour>

Xunta de Galicia. Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria (s.f.).

Geometría plana con GeoGebra: Trigonometría I.

https://recursos.edu.xunta.gal/sites/default/files/recurso/1491480499/ud10_trigonometria_I/21_definiciones.html

https://recursos.edu.xunta.gal/sites/default/files/recurso/1491480499/ud10_trigonometria_I/3_razones_trigonometricas_de_30_60_y_45.html

https://recursos.edu.xunta.gal/sites/default/files/recurso/1491480036/ud9_teorema_Tales_y semejanza/36_teoremas_del_cateto_y_de_la_altura.html

Diseño de portada: Canva

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

ANEXO

Planificaciones microcurriculares para el desarrollo de los temas previstos en la guía metodológica.

Sello de la institución	Nombre de la institución		Año lectivo	
PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR N°1				
1. DATOS INFORMATIVOS				
Nombre del docente		Fecha de inicio		
Área	Matemáticas	Fecha de fin		
Asignatura	Matemáticas	Tiempo		
Nivel educativo	Educación General Básica Superior	Grado	Décimo	
Nº de la unidad	Unidad 5	Título de la unidad	Razones trigonométricas	
2. PLANIFICACIÓN				
OBJETIVOS DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN		OBJETIVOS DE LA CLASE		
<p>O.M.4.5. Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas. Argumentar con lógica los procesos empleados para alcanzar un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural; y fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes patrimoniales del país</p>		<p>Lograr que los estudiantes apliquen los conceptos sobre en el cálculo de ángulos y razones trigonométricas con el propósito de resolver problemas apoyados de todo tipo de recursos incluidos los tecnológicos.</p>		
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO		CRITERIO DE EVALUACIÓN		
<p>M.4.2.16. Definir e identificar las relaciones trigonométricas en el triángulo rectángulo (seno, coseno, tangente) para resolver numéricamente triángulos rectángulos.</p>		<p>Reconoce las razones trigonométricas de un todo tipo de triángulos, realiza cálculos y los aplica en la resolución de problemas. (Ref. CE.M.4.6.)</p>		
3. DESARROLLO DE UNIDADES DE PLANIFICACIÓN				
¿Qué van a aprender? CONTENIDOS	¿Cómo van a aprender? ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	¿Con qué van a aprender? RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar?	
			INDICADOR DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

<ul style="list-style-type: none"> • Razones trigonométricas en triángulos rectángulos. • Razones trigonométricas de ángulos especiales: 30°, 45° y 60°. • Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera. 	<p style="text-align: center;">EXPERIENCIA</p> <p>Dinámica de iniciación a criterio del docente. Rememorar los conocimientos a través de preguntas exploratorias, como las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es una razón en Matemáticas? • ¿Qué es un triángulo rectángulo? <p style="text-align: center;">REFLEXIÓN</p> <p>Con base en las respuestas de la actividad de la fase anterior, se realiza su análisis, con el fin de lograr establecer relaciones y comparaciones. El docente puede plantear a los estudiantes la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los elementos que determinan que un triángulo es rectángulo?</p> <p style="text-align: center;">CONCEPTUALIZACIÓN</p> <p>Explicación participativa mediante el uso de las TIC, sobre los temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razones trigonométricas en triángulos rectángulos. (Tema 1. Anexo 1) • Razones trigonométricas de ángulos especiales: 30°, 45° y 60°. (Tema 1. Anexo 2) • Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera. (Tema 1. Anexo 3) <p style="text-align: center;">APLICACIÓN</p> <p>Con el propósito de consolidar lo aprendido, el docente plantea como tarea, el desarrollo de manera autónoma de las actividades propuestas en el libro del MinEduc, págs 149 y 151.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Texto del MinEduc • Batería de ejercicios • Pizarra • Marcadores • Cuaderno • Materiales de oficina • Ordenadores • Proyector • Servicio de Internet 	<p>I.M.4.6.2. Reconoce y aplica las razones trigonométricas y sus relaciones en la resolución de triángulos rectángulos y en situaciones problema de la vida real.</p>	<p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lluvia de ideas <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preguntas <p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios <p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observación <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ficha de observación
<p>3. ADAPTACIONES CURRICULARES</p>				

Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada				
	Destrezas con criterio de desempeño	Actividades de aprendizaje	Recursos	Evaluación	
				Indicadores de Evaluación de la Unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación de la Unidad
Bibliografía	Ministerio De Educación. (2022). Texto Integrado de matemáticas para Décimo año de EGBS. https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Matematica10v2.pdf Ministerio de Educación. (2016). Currículo de Niveles de Educación Obligatoria. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf				
Observaciones					
DATOS	ELABORADO POR:		REVISADO Y APROBADO POR:		
Nombre					
Fecha					
Firma					

Sello de la institución	Nombre de la institución		Año lectivo	
PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR N°2				
1. DATOS INFORMATIVOS				
Nombre del docente		Fecha de inicio		
Área	Matemáticas	Fecha de fin		
Asignatura	Matemáticas	Tiempo		
Nivel educativo	Educación General Básica Superior	Grado	Décimo	
Nº de la unidad	Unidad 5	Título de la unidad	Razones trigonométricas	
2. PLANIFICACIÓN				
OBJETIVOS DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN		OBJETIVOS DE LA CLASE		
<p>O.M.4.5. Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas. Argumentar con lógica los procesos empleados para alcanzar un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural; y fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes patrimoniales del país.</p>		<p>Lograr que los estudiantes comprendan y apliquen los conocimientos sobre el teorema de Pitágoras para resolver problemas apoyados de todo tipo de recursos incluidos los tecnológicos.</p>		
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO		CRITERIO DE EVALUACIÓN		
<p>M.4.2.15. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.</p>		<p>Aplica el teorema de Pitágoras y las relaciones trigonométricas para la resolución de triángulos rectángulos. (Ref. CE.M.4.6.)</p>		
3. DESARROLLO DE UNIDADES DE PLANIFICACIÓN				
¿Qué van a aprender? CONTENIDOS	¿Cómo van a aprender? ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	¿Con qué van a aprender? RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar?	
			INDICADOR DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> Teorema de Pitágoras 	<p style="text-align: center;">Clase 1</p> <p style="text-align: center;">EXPERIENCIA</p> <p>Dinámica de iniciación. Diálogo para evidenciar los conocimientos previos y las experiencias de los</p>	<ul style="list-style-type: none"> Texto del MinEduc Batería de ejercicios Pizarra Marcadores Cuaderno 	<p>I.M.4.6.1. Demuestra el teorema de Pitágoras valiéndose de diferentes estrategias, y lo aplica en la resolución de ejercicios o situaciones reales</p>	<p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> Diálogo <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> Preguntas <p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolución de

	<p>estudiantes. Pregunta de referencia: ¿Por qué se caracterizan los triángulos rectángulos?</p> <p style="text-align: center;">REFLEXIÓN</p> <p>Construcción participativa de un mapa conceptual, las ideas correctas de los estudiantes se refuerzan, mientras que las erróneas se corrigen, para ello, se retoman conocimientos previos sobre triángulos rectángulos, ángulos complementarios, suplementarios y razones trigonométricas.</p> <p style="text-align: center;">CONCEPTUALIZACIÓN</p> <p>Demostrar geoméricamente la relación que plantea el teorema de Pitágoras. Explicación sobre el reconocimiento de triángulos rectángulos y el cálculo de distancias mediante el teorema de Pitágoras. Ejemplificación en el libro del MinEduc, pág 162.</p> <p style="text-align: center;">APLICACIÓN</p> <p>Con el propósito de consolidar los aprendizajes adquiridos, en esta fase, se incorporan las TIC, mediante la visualización de un video https://youtu.be/4I6YlccTkca. Aplicación de un cuestionario en el recurso TIC Kahoot!, de manera grupal preferentemente. (Tema 2. Anexo 1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales de oficina • Ordenadores • Proyector • Servicio de Internet 	<p>relacionadas a triángulos rectángulos; demuestra creatividad en los procesos empleados y valora el trabajo individual o grupal.</p>	<p>problemas</p> <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios <p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observación <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ficha de observación
<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de triángulos rectángulos: Teorema de la altura. Teorema del cateto. 	<p style="text-align: center;">Clase 2</p> <p style="text-align: center;">EXPERIENCIA</p> <p>Con la finalidad de recordar los conocimientos previos de forma interactiva, el docente, accede a un recurso en línea, en este, se hace girar una rueda, cuando se detiene una flecha indica el</p>			

	<p>triángulo que se debe resolver mediante Teorema de Pitágoras. https://wordwall.net/es/resource/20319056/teorema-de-pit%C3%A1goras</p> <p style="text-align: center;">REFLEXIÓN</p> <p>El docente entrega a los estudiantes una hoja en la que constan algunas imágenes y fórmulas en parte izquierda, en la parte derecha se encuentran conceptos y definiciones, los estudiantes, deben, unir los elementos que consideren correctos de un lado con el otro.</p> <p style="text-align: center;">CONCEPTUALIZACIÓN</p> <p>Explicación participativa mediante el uso de TIC sobre: Teorema de la altura y Teorema del cateto, para la resolución de triángulos rectángulos. (Tema 3. Anexo 1)</p> <p style="text-align: center;">APLICACIÓN</p> <p>Con el propósito de consolidar lo aprendido, el docente plantea como tarea, el desarrollo de manera autónoma de las actividades propuestas en el libro del MinEduc, pág 166.</p>			
--	--	--	--	--

3. ADAPTACIONES CURRICULARES

Especificación de la adaptación a ser aplicada					
Especificación de la necesidad educativa				Evaluación	
	Destrezas con criterio de Desempeño	Actividades de aprendizaje	Recursos	Indicadores de Evaluación de la Unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación de la Unidad
Bibliografía	Ministerio De Educación. (2022). Texto Integrado de matemáticas para Décimo año de EGBS. https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Matematica10v2.pdf Ministerio de Educación. (2016). Currículo de Niveles de Educación Obligatoria.				

	https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf	
Observaciones		
DATOS	ELABORADO POR:	REVISADO Y APROBADO POR:
Nombre		
Fecha		
Firma		

Sello de la institución		Nombre de la institución		Año lectivo	
PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR N°3					
1. DATOS INFORMATIVOS					
Nombre del docente				Fecha de inicio	
Área		Matemáticas		Fecha de fin	
Asignatura		Matemáticas		Tiempo	
Nivel educativo		Educación General Básica Superior		Grado	
Nº de la unidad		Unidad 5		Título de la unidad	
				Décimo	
				Razones trigonométricas	
2. PLANIFICACIÓN					
OBJETIVOS DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN			OBJETIVOS DE LA CLASE		
<p>O.M.4.5. Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas. Argumentar con lógica los procesos empleados para alcanzar un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural; y fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes patrimoniales del país.</p>			<p>Lograr que los estudiantes apliquen los conceptos sobre en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas apoyados de todo tipo de recursos preferentemente los tecnológicos.</p>		
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO			CRITERIO DE EVALUACIÓN		
<p>M.4.2.18. Calcular el área de polígonos regulares por descomposición en triángulos. M.4.2.19. Aplicar la descomposición en triángulos en el cálculo de áreas de figuras geométricas compuestas. M.4.2.20. Construir pirámides, prismas, conos y cilindros a partir de patrones en dos dimensiones (redes), para calcular el área lateral y total de estos cuerpos geométricos. M.4.2.21. Calcular el volumen de pirámides, prismas, conos y cilindros aplicando las fórmulas respectivas.</p>			<p>CE.M.4.6. Utiliza estrategias de descomposición en triángulos en el cálculo de áreas de figuras compuestas, y en el cálculo de cuerpos compuestos; aplica el teorema de Pitágoras y las relaciones trigonométricas para el cálculo de longitudes desconocidas de elementos de polígonos o cuerpos geométricos, como requerimiento previo a calcular áreas de polígonos regulares, y áreas y volúmenes de cuerpos, en contextos geométricos o en situaciones reales. Valora el trabajo en equipo con una actitud flexible, abierta y crítica.</p>		
3. DESARROLLO DE UNIDADES DE PLANIFICACIÓN					
¿Qué van a aprender? CONTENIDOS		¿Cómo van a aprender? ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS		¿Con qué van a aprender? RECURSOS	
				¿Qué y cómo evaluar?	
				INDICADOR DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

<ul style="list-style-type: none"> • Longitudes y áreas de figuras planas. 	<p style="text-align: center;">Clase 1</p> <p style="text-align: center;">EXPERIENCIA</p> <p>Dinámica de iniciación a criterio del docente. Rememorar los conocimientos a través de preguntas exploratorias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es un polígono? • ¿Cuáles son los tipos de polígonos? <p style="text-align: center;">REFLEXIÓN</p> <p>Con base en las respuestas de la actividad de la fase anterior, se realiza su análisis, con el fin de lograr establecer relaciones y comparaciones.</p> <p style="text-align: center;">CONCEPTUALIZACIÓN</p> <p>Explicación participativa para calcular las medidas de los polígonos, el docente, parte de la explicación de figuras simples, luego las complejas y finalmente se explican y ejemplifican figuras compuestas con las anteriormente revisadas.</p> <p style="text-align: center;">APLICACIÓN</p> <p>Con el propósito de consolidar lo aprendido, el docente plantea como tarea, el desarrollo de manera autónoma de las actividades propuestas en un recurso TIC. (Tema 4. Anexo 1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Texto del MinEduc • Batería de ejercicios • Pizarra • Marcadores • Cuaderno • Materiales de oficina • Ordenadores • Servicio de Internet 	<p>I.M.4.6.3. Resuelve problemas geométricos que requieran del cálculo de áreas de polígonos regulares, áreas y volúmenes de pirámides, prismas, conos y cilindros; aplica, como estrategia de solución, la descomposición en triángulos y/o la de cuerpos geométricos; explica los procesos de solución empleando la construcción de polígonos regulares y cuerpos geométricos; juzga la validez.</p>	<p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diálogo <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preguntas <p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios <p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observación <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ficha de observación
<p>Áreas y volúmenes de cuerpos geométricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área y volumen de prismas • Área y volumen de pirámides • Área y volumen de 	<p style="text-align: center;">Clase 2</p> <p style="text-align: center;">EXPERIENCIA</p> <p>Dinámica de iniciación a criterio del docente. Rememorar los conocimientos a través de una lluvia de ideas.</p>			

<p>cilindros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área y volumen de conos 	<p style="text-align: center;">REFLEXIÓN</p> <p>Con base en las respuestas de la actividad de la fase anterior, se realiza su análisis, para establecer relaciones y comparaciones.</p> <p style="text-align: center;">CONCEPTUALIZACIÓN</p> <p>Explicación participativa para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprender a calcular áreas laterales de conos y pirámides. • Aprender a calcular volúmenes de pirámides y conos con la aplicación del teorema de Pitágoras • Aprender a calcular áreas laterales de conos y pirámides. <p>Cada uno de los subtemas, se ejemplifica en la resolución de problemas</p> <p style="text-align: center;">APLICACIÓN</p> <p>Con el propósito de consolidar lo aprendido, el docente plantea, la aplicación de los conocimientos adquiridos con el uso un recurso TIC, que permita, la modelización y manipulación de objetos matemáticos. (Tema 5. Anexo 1)</p>			
--	--	--	--	--

3. ADAPTACIONES CURRICULARES

Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada				
					Evaluación
	Destrezas con criterio de desempeño	Actividades de aprendizaje	Recursos	Indicadores de Evaluación de la Unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación de la Unidad

Bibliografía	Ministerio De Educación. (2022). Texto Integrado de matemáticas para Décimo año de EGBS. https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Matematica10v2.pdf Ministerio de Educación. (2016). Currículo de Niveles de Educación Obligatoria. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf	
Observaciones		
DATOS	ELABORADO POR:	REVISADO Y APROBADO POR:
Nombre		
Fecha		
Firma		

Anexo 2. Bitácora de búsqueda.

BITÁCORA DE BÚSQUEDA							
Categoría conceptual	Motor de búsqueda	Fecha	Ecuación	Nº Resultados	Resultados más relevantes	Enlace	Nota
Las TIC en la ejecución del currículo de Matemáticas	Google académico	13-05-22	Definición de TIC	128.000	09_Cobo, J._El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento.	https://ojs.ehu.es/index.php/Zer/article/view/2636	
	Google	13-05-22	Características de las TIC	30,400,000	13_Belloch, C._Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje.	https://www.uv.es/belloch/pedagogia/EVA1.wiki?1	
	Google académico	05-05-22	"Características" de las TIC	113.000	16_Grande, M., Cañón, R., Cantón, I._Tecnologías de la información y la comunicación: evolución del concepto y características.	http://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/1703	El estudio no forma parte de los referentes teóricos.
	Google académico	14-05-22	Ventajas y desventajas de las TIC en la enseñanza	1	15_Gómez, D._ Ventajas y desventajas de las TIC en la enseñanza.	https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctua/article/download/45/45/	
	Google	15-05-22	Ventajas y desventajas de las TIC en el aprendizaje	32.700	14_Díaz, D._ TIC en Educación Superior: Ventajas y desventajas.	http://revistas.umce.cl/index.php/edytec/article/download/180/pdf/	
	Google académico	16-05-22	Ventajas y desventajas de las TIC en el aprendizaje	33.500	19_Quiroga, L., Vanegas, O., Jaramillo, S._ Ventajas y desventajas de las TIC en la educación. "Desde la primera infancia hasta la educación superior"	http://www.educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaey/article/viewFile/103/92	
	Google académico	16-05-22	"los efectos de las TIC en el rendimiento de los alumnos"	10	15_Cabero, J._ Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación(TIC) 17_Cabero, J., Ruiz, J._ Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital.	https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6159645.pdf https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/2665	
	Google	05-04-22	TIC para la ejecución del currículo de Matemáticas	1,480,000	17_Rodríguez, J., Romero, J., Vergara, G._TIC en la enseñanza de Matemáticas.	http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA/article/view/1861	El estudio no forma parte de los referentes teóricos.

					16_Lozano, S._ Las TIC como estrategia de apoyo en la enseñanza de la matemática.	http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA/article/view/1861	El estudio no forma parte de los referentes teóricos.
	Google académico	06-04-22	"TIC para la enseñanza de Matemáticas"	23	18_López, D., Buchely, A._ Exploración de herramientas tic para la enseñanza de las matemáticas generales en la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca.	https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/download/313/310	El estudio no forma parte de los referentes teóricos.
16_Pacheco, M., Angos, L._ Importancia del uso de las TIC en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, de la asignatura de Matemáticas en estudiantes de Primer curso de Bachillerato General Unificado del Colegio Ángel Modesto Paredes del distrito n° 6 del cantón Quito de la provincia de Pichincha en el año Lectivo 2016-2017.					http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/31060/1/BFILO-PD-INF2-16-016.pdf	El estudio no forma parte de los referentes teóricos.	
	Google académico	16-05-22	Julio Cabero Almenara	4.690	17_Cabero, J., Ruiz, J._ Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital.	http://hdl.handle.net/11441/66918	
Contenidos y orientaciones del currículo de Matemáticas para EGBS	Biblioteca personal				16_Ministerio de Educación_Currículo Nacional		
Criterios pedagógicos para enseñar Matemáticas	Google	03-04-22	Qué es el criterio pedagógico	45,300,000	11_Citarella, P., Todone, V._Criterio pedagógico: aportes a su construcción desde una perspectiva crítica	http://ecpuna.fahce.unlp.edu.ar/actas/Citarella-_Paula	
	Google académico	06-04-22	"Criterios pedagógicos" + "Matemáticas"	2.180	17_Carmona, J., Villa, J._ Formación inicial de profesores en el uso de tecnología para enseñar matemáticas. 13_Gómez, A._ Aplicación de criterios pedagógicos y estrategias didácticas para la aprehensión significativa de los conceptos de la asignatura de circuitos eléctricos I del programa de Ingeniería	https://www.scielo.br/j/bolema/a/GGWcmsgLnxNpXWw6SbjTyNc/?lang=es http://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/796/Aplicaci%C3%B3n%20de%20criterios%20pedag%C3%B3gicos%2	El estudio no forma parte de los referentes teóricos.

					Electrónica de la UPTC.	0y%20estrategias%20did%C3%A1cticas%20para%20la%20aprehensi%C3%B3n.%20UPTC.pdf?sequence=2&isAllowed=y	
					16_Orobio, A._Alternativas para el mejoramiento de los resultados de la prueba PISA del área de matemáticas.	https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1035&context=libros#page=129	El estudio no forma parte de los referentes teóricos.
Criterios pedagógicos asociados al uso de TIC	Google académico	06-04-22	"Criterios pedagógicos + TIC"	2.930	11_Riveros, V., Bernal, M., Castro, R._Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de instrucción de la matemática.	https://bit.ly/3KSTqFO	
					18_Gómez, O._Las TIC como herramientas cognitivas.	https://repository.usta.edu.co/handle/11634/41836	El estudio no forma parte de los referentes teóricos.
	Google	04-04-22	Conocimiento tecnológico pedagógico para la enseñanza de Matemáticas	973	19_Cenich, G., Araujo, S., Santos, G._Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido en la enseñanza de matemática en el ciclo superior de la escuela secundaria.	http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982020000100053&script=sci_arttext	
Competencias digitales docente y estudiantes	Google	12-06-22	Actitudes que muestran los estudiantes al estudiar con TIC	1,970,000	15_Bullones, M., Vivas, M., Cáceres, E._Actitud de los estudiantes frente al uso de tecnologías educativas para el aprendizaje de la matemática: Una visión desde los estudiantes de ingeniería de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.	https://educacioningenieria.org/index.php/edi/article/download/592/278	
					19_Revelo, J., Lozano, E., Bastidas, P._La competencia digital docente y su impacto en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática.	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8466473	
	Google académico	06-04-22	Competencias digitales del docente de Matemáticas	59.100	18_Revelo, J., Revuelta, F., González, A._ Modelo de integración de la competencia digital del docente universitario para su desarrollo profesional en la enseñanza de la matemática.	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6382212	

					19_ UNESCO_Marco de competencias de los docentes en materia de TIC.	https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024/PDF/371024spa.pdf.multi	
Recursos pedagógicos TIC para la enseñanza / aprendizaje de Matemáticas	Google	07-06-22	Infraestructura tecnológica para educación en Ecuador	9,530,000	s.f_ Ministerio de Educación_ Tecnología para la Educación	https://educacion.gob.ec/tecnologia-educacion/	
	Google	07-06-22	Infraestructura tecnológica para educación en ecuador OCDE	847,000	20_OCDE_ Aprovechar al máximo la tecnología para el aprendizaje y la formación en América Latina.	https://www.oecd.org/skills/centre-for-skills/Aprovechar_al_m%C3%A1ximo_la_tecnolog%C3%ADa_para_el_aprendizaje_y_la_formaci%C3%B3n_en_Am%C3%A9rica_Latina.pdf	
	Google	04-04-22	Herramientas TIC para el aprendizaje de la Matemáticas	6,580,000	18_Revelo, J., Carrillo, S._ Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media.	https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CATEDRA/article/view/764	
					19_Serafín Mendoza, A., Jimenez Cervera, N._Revisión crítica de herramientas TIC propuestas por Aula Planeta para la enseñanza de las Matemáticas: Una selección práctica para utilizarla en la educación primaria.	https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/14768	El estudio no forma parte de los referentes teóricos.
	Google académico	05-04-22	Recursos TIC para el aprendizaje de la Matemáticas	64.700	13_Real, M._Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Materiales para el desarrollo curricular de matemáticas de tercero de ESO por competencias.	https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf	
	Google académico	16-06-22	Mathway, definición características, colegio	52	18_Villacís, R._ Mathway en la enseñanza de Sistema de Ecuaciones en los estudiantes de décimo año del Colegio Amazonas, durante el año lectivo 2017 - 2018.	http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/15332/1/T-UCE-0010-MF027-2018.pdf	
	Google académico	16-06-22	Khan Academy, definición características, colegio	2.560	18_Rodríguez, I._ Khan Academy y resolución de ejercicios algebraicos en alumnos de cuarto grado de nivel secundario de la Institución Educativa Particular John Neper, San Isidro 2017	http://funes.uniandes.edu.co/10681/1/Bonilla2016Dise%C3%B1o.pdf	

	Google	15-06-22	Recursos TIC + "Matemáticas"	818.128	15_Montero, Y., Pedroza, M., Astiz, M., Vilanova, S._ Caracterización de las actitudes de estudiantes universitarios de Matemática hacia los métodos numéricos.	http://redie.uabc.mx/vol17no1/contenido-montero-etal.html	
	Google académico	05-04-22	Recursos TIC + "Matemáticas"+"educación media"	1.140	21_García, S._ TIC y el aprendizaje de matemáticas: caso en educación media.	https://journals.gkacademic.com/revEDUTECH/article/download/2939/1708	El estudio no forma parte de los referentes teóricos.
Resultados de incorporar las TIC en la ejecución del currículo de Matemáticas	Google académico	06-04-22	TIC para enseñar Matemáticas en educación media+estudio mixto	17.700	19_Aparicio, O._ Uso y apropiación de las TIC en educación.	https://www.redalyc.org/journal/5610/561059355012/	El estudio no forma parte de los referentes teóricos.
	Google académico	06-04-22	"TIC para enseñar Matemáticas" en educación media	14	16_ Steegman, C., Pérez, A., Prat, M., Juan, A. _Math-Elearning@ cat: factores claves del uso de las TIC en educación matemática secundaria.	http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362016000300287	
					21_Fuel, R._ Implementación de un software educativo como apoyo didáctico en el proyecto de educación básica para jóvenes y adultos de la Unidad Educativa Víctor Mideros.	http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10978	
					21_Ponce, V., ¿Es GeoGebra una herramienta efectiva para la resolución de problemas matemáticos?	http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/235711/%C2%BFES%20GeoGebra%20una%20herramienta%20efectiva%20para%20la%20resoluci%C3%B3n%20de%20problemas%20matem%C3%A1ticos.pdf	
	Google	11-05-22	Modelo de enseñanza TPACK	7.520	Competencia digitales del docente desde la pedagogía modelo de enseñanza TPACK Koehler y Mishra	https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/1513/1791	
Google	16-06-22	"TIC"+"Matemáticas"+"experimental"+"EGBS"+"Ecuador"	272,000	22_ Torres, T._ Herramientas colaborativas en la enseñanza virtual de la matemática en los estudiantes de Educación General Básica Superior.	https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/35368/1/1600361578%20Jorge%20Rodolfo%20Torres%20Aimara.pdf	El estudio no forma parte de los referentes teóricos.	

Resultados de incorporar las TIC en la ejecución del currículo de Matemáticas	Google Google	16-06-22	"TIC"+"Matemáticas"+"experimental"+"octavo"+"Ecuador"	664,000	19_Cuesta, I., Moreira, S., Alternativa metodológica basada en el uso de Khan Academy como refuerzo académico en Matemáticas para mejorar el rendimiento académico.	http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1102	
	Google	20-06-22	Referencia de estudios anteriores		16_Lozano, S._Las TIC como estrategia de apoyo en la enseñanza de la Matemática	http://funes.uniandes.edu.co/10062/1/Lozano2016Las.pdf	
	Google	20-06-22			18_Loján, E._La aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación (tic), como recurso didáctico y su incidencia en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática en los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado del colegio de bachillerato Beatriz Cueva de Ayora de la ciudad de Loja, periodo 2016 – 2017. Lineamientos alternativos.	https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21578/1/Tesis%20Edgar%20Leonardo%20Lojan%20Quirola.pdf	
	Google	20-06-22			19_Balarezo, D. y Cuasapaz, N._Fortalecimiento del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas mediante las TIC como herramienta didáctica.	http://201.159.222.12/bitstream/56000/1094/1/Tesis%20BALAREZO%20CUASAPAZ%20FINAL.pdf	
	Google	20-06-22			12_Giraldo, H._Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto de función lineal en el grado noveno mediada en las nuevas tecnologías: Estudio de caso en el Colegio Marymount grupo 9° B del municipio de Medellín	https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/10911/71376387.2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y	
	Google	20-06-22			12_Pérez, S._Influencia de las TIC en el rendimiento académico de Matemática en estudiantes de tercero básico de un colegio privado.	http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2012/05/84/Perez-Stalet.pdf	

	Google	20-06-22			19_Medina, A., Caviades, A. y Morales, D._Efecto del uso de las TIC en el rendimiento académico de las matemáticas con población diversa	https://repositoriousco.co/handle/123456789/1919	
Resultados de incorporar las TIC en la ejecución del currículo de Matemáticas	Google	21-06-22	Referencia de estudios anteriores		16_Orozco, J._ Apropiación de recursos de visualización mediados por TIC, en el desarrollo de la competencia para resolver problemas matemáticos, de los estudiantes del grado 5° del Colegio Manuel Cepeda Vargas.	https://repository.unilivre.edu.co/bitstream/handle/10901/9560/APROPIACI%C3%93N%20DE%20RECURSOS%20DE%20VISUALIZACI%C3%93N%20MEDIADOS%20POR%20TIC,%20EN%20EL%20DESARROLLO%20DE%20LA%20COMPETENCIA%20PAR.pdf?sequence=1	
	Google	21-06-22			21_Semanate, D. y Robayo, D._Estrategia didáctica basada en TIC para mejorar el desempeño académico en el área de Matemática	http://portal.amelica.org/ameli/journal/258/2582582021/html/#redalyc_2582582021_ref7	
	Google	21-06-22			20_Pacuruco, N., García, D. y Guevara, C._ Khan Academy y el aprendizaje matemático en estudiantes de básica superior.	https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/2289	
	Google	21-06-22			16_Pacheco, M. y Angos, L._ Importancia del uso de las TIC en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, de la asignatura de Matemáticas en estudiantes de Primer curso de Bachillerato General Unificado del Colegio Ángel Modesto Paredes del distrito N° 6 del cantón Quito de la provincia de Pichincha.	http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/31060	
	Google	22-06-22			18_Gascón, D._ El uso de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria: aplicación a las fracciones.	https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/34939/TFG-O-1471.pdf?sequence=1	

	Google	22-06-22			18_Grisales, A._ Determinar: ¿Cuál ha sido la evolución y el impacto de los recursos TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas? Y ¿Cuáles son los desafíos y perspectivas que se presentan en esta área de trabajo?	http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v14n2/1900-3803-entra-14-02-198.pdf	
	Google	22-06-22			21_Amaya, d. y Yáñez, M._ Las TIC en el aprendizaje de la matemática en bachillerato	10.23857/pc.v6i2.2290	
Resultados de incorporar las TIC en la ejecución del currículo de Matemáticas	Google	23-06-22	Referencia de estudios anteriores		16_López, S._ Las TIC y su influencia en la resolución de problemas Matemáticos. En estudiantes de cuarto y quinto grado, de educación general básica, de la escuela particular bilingüe Pelileo, del cantón Pelileo, provincia de Tungurahua.	https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24567/1/Tic's%20y%20Matem%C3%A1tica.pdf	
	Google	23-06-22			21_Vera, L. y Yáñez, M._ La importancia de las TIC en la asignatura matemática.	https://www.eumed.net/uploads/articulos/b75f5146927b35396fd3d09263ce3b83.pdf	
	Google	23-06-22			17_Brito, M., Benítez, L., Cuevas, A._ Usando TIC para enseñar Matemática en preescolar: El Circo Matemático.	http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992017000100012	
	Google	23-06-22			19_Jiménez, D._ Herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica.	https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/11110/1/2019_herramientas_digitales_matematicas.pdf	
	Google	23-06-22			20_Toro, V., Gómez, M. y Morales, R._ Enseñanza de la matemática mediada por TIC	https://revistas.ucp.edu.co/index.php/grafias/article/view/1325/1333	
	Google	23-06-22			17_Brito, S. y Tola, J._ Uso de las TIC para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en educación general básica media.	http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27471/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf	
	Google	23-06-22			17_Alvides, C._ Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática.	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6057072	

					matemática, de las estudiantes de noveno año de educación básica de la Unidad Educativa "La Inmaculada" de Loja, período 2010-2011. Lineamientos alternativos.	EL%20TORRES%20TAND AZO.pdf	
	Google	25-06-22			15_Téliz, F._ Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas. Estudio de las opiniones y concepciones de docentes de educación secundaria en el departamento de Artigas	https://revistas.ort.edu.uy/cuadernos-de-investigacion-educativa/article/view/34	
	Google	25-06-22			16_Gómez, H., Briones, P., Serdeira. y Vidal, M._ Geogebra y TIC en Matemáticas de enseñanza secundaria	https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/5924/gtm.pdf?sequence=1&isAllowed=y	
Resultados de incorporar las TIC en la ejecución del currículo de Matemáticas	Google	26-06-22	Referencia de estudios anteriores		15_Cuartas, D., Osorio, C. y Villegas, L._ Uso de las TIC para mejorar el rendimiento en matemática en la Escuela Nueva.	https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2840/T.G-Dora%20C.%20Cuartas%3B%20Caludia%20M.%20Osorio%3B%20Lilian%20Y%20Villegas.pdf?sequence=1	
	Google	26-06-22			18_Tupiza, L._ Diseño de una guía docente para la enseñanza de matemática con el apoyo de las TIC. Caso: Octavo año de E.G.B.S. de la Unidad Educativa Particular de América de Quito, año lectivo 2017 – 2018.	http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/15809/LORENA%20ISABEL%20TUPIZA%20ANDRANGO.pdf?sequence=1&isAllowed=y	
	Google	26-06-22			18_Zúñiga, M._ Implementación de las Tic's en la enseñanza de la matemática como recurso pedagógico en los estudiantes de educación básica superior de la Unidad Educativa Fiscal "Dr. Emilio Uzcátegui García" de la parroquia Pascuales cantón Guayaquil, durante el período lectivo 2017 - 2018	http://biblioteca.uteg.edu.ec:8080/bitstream/handle/123456789/182/IMPLEMENTACION-DE-LAS-TICS-EN-LA-ENSENANZA-DE-LA-MATEMATICA-COMO-RECURSO-PEDAGOGICO-EN-LOS-ESTUDIANTES-DE-EDUCACION-BASICA-SUPERIOR-DE-LA-UNIDAD-EDUCATIVA-25-	

						06-22FISCAL-DR.-EMILIO-UZCATEGUI-GARCIA-DE-LA-PARROQUIA-PAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y	
	Google	27-06-22	TIC+matemática+ estudio	9,590,000	20_Tigrero, A., Choez, J. y Guale, C._ Las TIC en el aprendizaje significativo de la matemática:Estudio bibliométrico	https://incyt.upse.edu.ec/pedagogia/revistas/index.php/rcpi/article/view/366	
	Google Académico	27-06-22	Investigaciones pasadas TIC	17.600	16_Cabero, A._ ¿Qué debemos aprender de las pasadas investigaciones en Tecnología Educativa?	https://revistas.um.es/riite/article/view/256741/195591	
	Google	27-06-22	retos+investigaciones+TIC	6,890,000	15_Gros, B._ Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales.	https://www.um.es/ead/red/32/gros.pdf	

Anexo 3. Fichas bibliográficas.

FICHA HEMEROGRÁFICA Nº1	
Fuente	Revista
Nombre	Civilizar: Ciencias Sociales y Humanas
Autor	Mayra Arévalo, Miguel García, César Hernández
Año	2018
Título	Competencias TIC de los docentes de matemáticas en el marco del modelo TPACK: valoración desde la perspectiva de los estudiantes
Volumen	19(36)
Páginas	115–132
URL/DOI	https://doi.org/10.22518/usergioa/jour/ccsh/2019.1/a07
Referencia	Arévalo, M., García, M. y Hernández, C. (2019). Competencias TIC de los docentes de matemáticas en el marco del modelo TPACK: Valoración desde la perspectiva de los estudiantes. <i>Civilizar: Ciencias Sociales y Humanas</i> , 19(36), 115–132. https://doi.org/10.22518/usergioa/jour/ccsh/2019.1/a07

FICHA HEMEROGRÁFICA Nº2	
Fuente	Revista
Nombre	Revista Conrado
Autor	Eloy Arteaga, Juan Medina, Jorge del Sol.
Año	2021
Título	El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemática en la secundaria básica haciendo matemática.
Volumen	15(70)
Páginas	102-108
URL/DOI	http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado
Referencia	Arteaga, E., Medina, J. y Del Sol, J. (2019). El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. <i>Revista Conrado</i> , 15(70), 102-108. http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado

FICHA BIBLIOGRÁFICA Nº1	
Fuente	Documento pdf
Título	Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje.
Autor	Consuelo Belloch.
Año	2012
URL/DOI	http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA1.pdf
Referencia	Belloch, C. (2012). Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje [Archivo PDF]. http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA1.pdf

FICHA BIBLIOGRÁFICA Nº2	
Fuente	Documento pdf
Título	Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)
Autor	Julio Cabero
Año	2015
URL/DOI	https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6159645.pdf
Referencia	Cabero, J. (2015). <i>Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)</i> [Archivo PDF]. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6159645.pdf

FICHA BIBLIOGRÁFICA N°3	
Fuente	Documento pdf
Título	¿Qué debemos aprender de las pasadas investigaciones en Tecnología Educativa?
Autor	Julio Cabero
Año	2016
URL/DOI	https://doi.org/10.6018/riite/2016/256741
Referencia	Cabero, J. (2016). ¿Qué debemos aprender de las pasadas investigaciones en Tecnología Educativa? [Archivo PDF]. https://revistas.um.es/riite/article/view/256741/195591

FICHA HEMEROGRÁFICA N°3	
Fuente	Revista
Nombre	Digital Education Review
Autor	Julio Cabero, Rosabel Roig, Santiago Mengual
Título	Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK
Año	2017
Número	32
Páginas	73-84
URL/DOI	https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/16981/pdf
Referencia	Cabero, J., Roig, R. y Mengual, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. <i>Digital Education Review</i> , (32), 73-84. https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/16981/pdf

FICHA HEMEROGRÁFICA N°4	
Fuente	Revista
Nombre	Ijeri. International Journal of Educational Research and Innovation
Autor	Julio Cabero, Julio Ruiz.
Título	Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital.
Año	2017
Volumen	9
Páginas	16-30
URL/DOI	http://hdl.handle.net/11441/66918
Referencia	Cabero, J. y Ruiz, J. (2017). Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. <i>Ijeri. International Journal of Educational Research and Innovation</i> , 9,16-30 http://hdl.handle.net/11441/66918

FICHA BIBLIOGRÁFICA N°4	
Fuente	Documento pdf
Título	Criterio pedagógico: aportes a su construcción desde una perspectiva crítica.
Autor	Paula Citarella, Virginia Todone.
Año	2011
URL/DOI	http://ecpuna.fahce.unlp.edu.ar/actas/Citarella-_Paula
Referencia	Citarella, P. y Todone, V. (2011). <i>Criterio pedagógico: aportes a su construcción desde una perspectiva crítica</i> [Archivo PDF]. http://ecpuna.fahce.unlp.edu.ar/actas/Citarella-_Paula

FICHA BIBLIOGRÁFICA N°5	
Fuente	Documento pdf
Título	Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes
Autor	Magdalena Claro
Año	2010
URL/DOI	https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/3937/S2011108_es.pdf
Referencia	Claro, M. (2010). <i>Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes</i> [Archivo PDF]. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/3937/S2011108_es.pdf

FICHA HEMEROGRÁFICA N°5	
Fuente	Revista
Nombre	Zer: Revista de estudios de comunicación= Komunikazio ikasketen aldizkaria.
Autor	Juan Cobo
Año	2011
Título	El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento.
Volumen	4(27)
Páginas	295-318
URL/DOI	https://ojs.ehu.eus/index.php/Zer/article/view/2636
Referencia	Cobo, J. (2011). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. <i>Zer: Revista de estudios de comunicación= Komunikazio ikasketen aldizkaria</i> , 4(27), 295-318. https://ojs.ehu.eus/index.php/Zer/article/view/2636

FICHA BIBLIOGRÁFICA N°6	
Fuente	Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Educacion
Título	Alternativa metodológica basada en el uso de Khan Academy como refuerzo académico en matemáticas para mejorar el rendimiento académico.
Autor	Igor Cuesta, Steeven Moreira
Año	2019
URL/DOI	http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1102
Referencia	Cuesta, I. y Moreira, S. (2019). <i>Alternativa metodológica basada en el uso de Khan Academy como refuerzo académico en matemáticas para mejorar el rendimiento académico</i> . [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Educación.

FICHA HEMEROGRÁFICA N°6	
Fuente	Revista
Nombre	Sapiens. Revista Universitaria de Investigación
Autor	Oswaldo Martínez
Año	2008
Título	Actitudes hacia la matemática
Volumen	9(1)
Páginas	237-256
URL/DOI	https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41011135012
Referencia	Martínez, O. (2008). Actitudes hacia la matemática. <i>Sapiens. Revista Universitaria de Investigación</i> , 9(1), 237-256. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41011135012

FICHA HEMEROGRÁFICA N°7	
Fuente	Revista
Nombre	Revista Educación y Pensamiento
Autor	Liliana Quiroga, Olga Vanegas, Soraya Jaramillo.
Año	2019
Título	Ventajas y desventajas de las TIC en la educación “Desde la primera infancia hasta la educación superior”
Volumen	26(26)
Páginas	77-85
URL/DOI	http://www.educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/103/92
Referencia	Quiroga, L., Jaramillo, S. y Vanegas, O. (2019). Ventajas y desventajas de las TIC en la educación “Desde la primera infancia hasta la educación superior”. <i>Revista Educación y Pensamiento</i> , 26(26), 77-85. http://www.educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/103/92

FICHA BIBLIOGRÁFICA N°7	
Fuente	Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Educacion
Título	Mathway en la enseñanza de Sistema de Ecuaciones en los estudiantes de décimo año del Colegio Amazonas, durante el año lectivo 2017 – 2018.
Autor	Rubén Villacís
Año	2018
URL/DOI	http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15332/1/T-UCE-0010-MF027-2018.pdf
Referencia	Villacís, R. (2018). Mathway en la enseñanza de Sistema de Ecuaciones en los estudiantes de décimo año del Colegio Amazonas, durante el año lectivo 2017 - 2018 [Tesis de licenciatura, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Digital de la Universidad Central del Ecuador.

FICHA BIBLIOGRÁFICA N°8	
Fuente	Diccionario en línea
Título	Multimedia
Autor	Real Academia Española
Año	s.f.
URL/DOI	https://dle.rae.es/multimedia
Referencia	Real Academia Española. (s.f.). Diccionario de la Lengua Española. Recuperado en 26 de mayo de 2022, de https://dle.rae.es/multimedia

FICHA BIBLIOGRÁFICA N°9	
Fuente	Documento pdf
Título	Mathematics Teacher TPACK Standards and Development Model
Autor	Margaret Niess, Robert Ronau, Kathryn Shafer, Suzanne Harper, Christopher Johnston, Christine Browning, S. Asli Özgün-Koca, Gladis Kersaint.
Año	2009
URL/DOI	https://citejournal.org/wp-content/uploads/2016/04/v9i1mathematics1.pdf
Referencia	Niess, M., Ronau, R., Shafer, K., Driskell, S., Harper S., Johnston, C., Browning, C., Özgün-Koca, S. y Kersaint, G. (2009). <i>Mathematics teacher TPACK standards and development model</i> [Archivo PDF]. https://citejournal.org/wp-content/uploads/2016/04/v9i1mathematics1.pdf

FICHA BIBLIOGRÁFICA Nº10	
Fuente	Documento pdf
Título	Desmos: una herramienta didáctica para trabajar con funciones y gráficas.
Autor	Paulo Ogando
Año	2020
URL/DOI	https://mdc.ulpgc.es/utills/getfile/collection/numeros/id/1241/filename/1242.pdf
Referencia	Ogando, P. (2020). <i>Desmos: una herramienta didáctica para trabajar con funciones y gráficas</i> [Archivo PDF]. https://mdc.ulpgc.es/utills/getfile/collection/numeros/id/1241/filename/1242.pdf

FICHA HEMEROGRÁFICA Nº8	
Fuente	Revista
Nombre	Revista de Educación a Distancia (RED)
Autor	Begoña Gros
Título	Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales
Año	2015
Número	32
URL/DOI	https://revistas.um.es/red/article/view/233061
Referencia	Gros, B. (2015). Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales. <i>Revista de Educación a Distancia (RED)</i> , (32). https://revistas.um.es/red/article/view/233061

FICHA HEMEROGRÁFICA Nº9	
Fuente	Revista
Nombre	Revista Virtual Universidad Católica del Norte
Autor	Iván Padilla, Robinson Conde
Título	Uso y formación en TIC en profesores de matemáticas: un análisis cualitativo.
Año	2020
Número	(60)
Páginas	116-136
URL/DOI	https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n60a7
Referencia	Padilla, I. y Conde, R. (2020). Uso y formación en TIC en profesores de matemáticas: un análisis cualitativo. <i>Revista Virtual Universidad Católica del Norte</i> , (60), 116-136. https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n60a7

FICHA HEMEROGRÁFICA Nº10	
Fuente	Revista
Nombre	Ciencias Pedagógicas E Innovación
Autor	Armando Tigrero, Jenny Choez, Carolina Guale
Título	Las TIC en el aprendizaje significativo de la matemática: Estudio bibliométrico.
Año	2020
Volumen	8(1)
Páginas	36-45
URL/DOI	https://doi.org/10.26423/rcpi.v8i1.366
Referencia	Tigrero, A., Choez, J. y Guale, C. (2020). Las TIC en el aprendizaje significativo de la matemática: Estudio bibliométrico. <i>Revista Ciencias Pedagógicas E Innovación</i> , 8(1), 36-45. https://doi.org/10.26423/rcpi.v8i1.366

FICHA HEMEROGRÁFICA Nº11	
Fuente	Revista
Nombre	Entramado
Autor	Andrés Grisales
Título	Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas
Año	2018
Volumen	4(2)
Páginas	198–214
URL/DOI	https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751
Referencia	Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. <i>Entramado</i> , 14(2), 198–214. https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751

FICHA BIBLIOGRÁFICA Nº11	
Fuente	Documento pdf
Título	Herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica.
Autor	Diego Jiménez
Año	2019
URL/DOI	https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/11110/1/2019_herramientas_digitales_matematicas.pdf
Referencia	Jiménez, D. (2019). <i>Herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica</i> [Archivo PDF]. https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/11110/1/2019_herramientas_digitales_matematicas.pdf

FICHA BIBLIOGRÁFICA Nº12	
Fuente	Documento pdf
Título	Criterios pedagógicos en el uso de las tic para la práctica docente en la escuela.
Autor	Yeny Neira
Año	2017
URL/DOI	https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/7006/NeiraMedinaYeny2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Referencia	Neira, Y. (2017). <i>Criterios pedagógicos en el uso de las tic para la práctica docente en la escuela</i> [Archivo PDF]. https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/7006/NeiraMedinaYeny2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

FICHA BIBLIOGRÁFICA Nº13	
Fuente	Documento pdf
Título	Marco de competencias de los docentes en materia de TIC
Autor	UNESCO
Año	2019
URL/DOI	https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024
Referencia	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). <i>Marco de competencias de los docentes en materia de TIC</i> [Archivo PDF]. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024

FICHA HEMEROGRÁFICA Nº12	
Fuente	Revista
Nombre	INNOVA Research Journal
Autor	Byron Hidalgo, Mercé Cervera.
Título	Análisis de las competencias digitales del profesorado universitario desde el modelo TPACK (conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido)
Año	2020
Volumen	5(32)
Páginas	79-96
URL/DOI	https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/1513/1791
Referencia	Hidalgo, B y Cervera, M. (2020). Análisis de las competencias digitales del profesorado universitario desde el modelo TPACK (conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido) . <i>INNOVA Research Journal</i> , 5(32), 79-96. https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/1513/1791

FICHA BIBLIOGRÁFICA Nº14	
Fuente	Documento pdf
Título	Ventajas y desventajas de las TIC en la enseñanza.
Autor	Daniel Gómez
Año	2015
URL/DOI	https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/download/45/45/
Referencia	Gómez, D. (2015). <i>Ventajas y desventajas de las tic en la enseñanza</i> [Archivo PDF]. https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/download/45/45/

FICHA BIBLIOGRÁFICA Nº15	
Fuente	Documento pdf
Título	Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016-2021.
Autor	Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información.
Año	2016
URL/DOI	https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf
Referencia	Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2016). <i>Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016-2021</i> [Archivo PDF]. https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2016/08/Plan-de-Telecomunicaciones-y-TI..pdf

FICHA HEMEROGRÁFICA Nº13	
Fuente	Revista
Nombre	Educación y Tecnología
Autor	Danilo Díaz
Título	TIC en Educación Superior: Ventajas y desventajas.
Año	2014
Volumen	4
Páginas	44-50
URL/DOI	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5072156
Referencia	Díaz, D. (2014). TIC en Educación Superior: Ventajas y desventajas. <i>Educación y Tecnología</i> , 4, 44-50. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5072156

FICHA HEMEROGRÁFICA N°14	
Fuente	Revista
Nombre	Quórum Académico
Autor	Víctor Riveros, María Mendoza, Rexne Castro.
Título	Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de instrucción de la matemática.
Año	2011
Volumen	8 (15)
Páginas	111-130
URL/DOI	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3999014
Referencia	Riveros, V., Mendoza, M. y Castro, R. (2011). Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de instrucción de la matemática. <i>Quórum Académico</i> , 8(15), 111-130. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3999014

FICHA BIBLIOGRÁFICA N°16	
Fuente	Documento pdf
Título	Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
Autor	Mariano Real
Año	2013
URL/DOI	https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf
Referencia	Real, M. (2013). <i>Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas</i> [Archivo PDF]. https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf

FICHA HEMEROGRÁFICA N°15	
Fuente	Revista
Nombre	Educatio Siglo XXI
Autor	Karen López, María Sevillano.
Título	Desarrollo de competencias digitales de estudiantes universitarios en contextos informales de aprendizaje.
Año	2020
Volumen	38
Páginas	53–78
URL/DOI	https://doi.org/10.6018/educatio.413141
Referencia	López, K. y Sevillano, M. (2020). Desarrollo de competencias digitales de estudiantes universitarios en contextos informales de aprendizaje. <i>Educatio Siglo XXI</i> , (38), 53–78. https://doi.org/10.6018/educatio.413141

FICHA BIBLIOGRÁFICA N°17	
Fuente	Documento pdf
Título	La competencia digital docente y su impacto en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la matemática.
Autor	Jorge Revelo, Edwin Lozano, Paco Romo.
Año	2019
URL/DOI	http://www.revistaespirales.com/index.php/es/article/download/630/pdf
Referencia	Revelo, J., Lozano, E. y Romo, P. (2019). <i>La competencia digital docente y su impacto en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la matemática</i> [Archivo PDF]. http://www.revistaespirales.com/index.php/es/article/download/630/pdf

FICHA HEMEROGRÁFICA Nº16	
Fuente	Revista
Nombre	Propósitos y Representaciones
Autor	Ronald Hernandez
Título	Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas.
Año	2017
Volumen	5(1)
Páginas	325 – 347
URL/DOI	http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149
Referencia	Hernandez, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. <i>Propósitos y Representaciones</i> , 5(1), 325 – 347. http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149

FICHA HEMEROGRÁFICA Nº17	
Fuente	Revista
Nombre	Revista Científica De FAREM-Estelí
Autor	Flor Lanuza, Marlene Rizo, Luis Saavedra.
Título	Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje.
Año	2018
Número	25
Páginas	16–30
URL/DOI	https://doi.org/10.5377/farem.v0i25.5667
Referencia	Lanuza, F., Rizo, M., y Saavedra, L. (2018). Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje. <i>Revista Científica De FAREM-Estelí</i> , (25), 16–30. https://doi.org/10.5377/farem.v0i25.5667

FICHA HEMEROGRÁFICA Nº18	
Fuente	Revista
Nombre	Cátedra
Autor	Jorge Revelo, Sonia Carrillo
Título	Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media.
Año	2018
Volumen	1(1)
Páginas	70–91
URL/DOI	https://doi.org/10.29166/catedra.v1i1.764
Referencia	Revelo, J. y Carrillo, S. (2018). Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. <i>RevistaCátedra</i> , 1(1), 70-91. https://doi.org/10.29166/catedra.v1i1.764

FICHA BIBLIOGRÁFICA Nº18	
Fuente	Página web
Título	Tecnología para la Educación
Autor	Ministerio de Educación.
Año	s.f
URL/DOI	https://educacion.gob.ec/tecnologia-educacion/
Referencia	Ministerio de Educación. (s.f.). <i>Tecnología para la Educación</i> . https://educacion.gob.ec/tecnologia-educacion/

FICHA HEMEROGRÁFICA N°19	
Fuente	Revista
Nombre	Cátedra
Autor	Jorge Revelo, Sonia Carrillo
Título	Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media.
Año	2018
Volumen	1(1)
Páginas	70–91
URL/DOI	https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/1906
Referencia	Herrera, J. (2014). Enseñanza de la matemática. <i>Vida Científica Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 4</i> , 2(4). https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/1906

FICHA HEMEROGRÁFICA N°20	
Fuente	Revista
Nombre	Revista Prelac
Autor	Beatrice Ávalos
Título	Currículo y desarrollo profesional docente.
Año	2006
Volumen	3
Páginas	104-111
URL/DOI	https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000151698
Referencia	Ávalos, B. (2006). Currículo y desarrollo profesional docente. <i>Revista Prelac</i> , 3, 104-111. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000151698

FICHA BIBLIOGRÁFICA N°19	
Fuente	Documento pdf
Título	Aprovechar al máximo la tecnología para el aprendizaje y la formación en América Latina
Autor	OCDE
Año	2020
URL/DOI	https://bit.ly/39801jf
Referencia	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2020). <i>Aprovechar al máximo la tecnología para el aprendizaje y la formación en América Latina</i> [Archivo PDF]. https://bit.ly/39801jf

FICHA BIBLIOGRÁFICA N°20	
Fuente	Documento pdf
Título	Recomendación del consejo relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente.
Autor	Consejo de la Unión Europea
Año	2018
URL/DOI	https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=ES
Referencia	Consejo de la Unión Europea. (2018). <i>Recomendación del consejo relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente</i> [Archivo PDF]. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=ES

FICHA HEMEROGRÁFICA Nº21	
Fuente	Revista
Nombre	Perfiles educativos
Autor	Gabriela Cenich, Sonia Araujo, Graciela Santos.
Título	Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido en la enseñanza de matemática en el ciclo superior de la escuela secundaria.
Año	2019
Volumen	42 (167)
Páginas	53-67
URL/DOI	https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.167.59276
Referencia	Cenich, G., Araujo, S. y Santos, G. (2020). Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido en la enseñanza de matemática en el ciclo superior de la escuela secundaria. <i>Perfiles educativos</i> , 42(167), 53-67. https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.167.59276

FICHA HEMEROGRÁFICA Nº22	
Fuente	Revista
Nombre	Pixel-Bit
Autor	María Ruiz, Víctor Hernández.
Título	La incorporación y uso de las TIC en Educación Infantil: un estudio sobre la infraestructura, la metodología didáctica y la formación del profesorado en Andalucía.
Año	2018
Volumen	52, enero
Páginas	81-96
URL/DOI	http://hdl.handle.net/11162/148973
Referencia	Ruiz, M. y Hernández, V. (2018). La incorporación y uso de las TIC en Educación Infantil: un estudio sobre la infraestructura, la metodología didáctica y la formación del profesorado en Andalucía. <i>Pixel-Bit</i> , 52(enero), 81-96. http://hdl.handle.net/11162/148973

FICHA HEMEROGRÁFICA Nº23	
Fuente	Revista
Nombre	Educación en ingeniería.
Autor	Morely Bullones, Miguel Vivas y Erik Caseres.
Título	Actitud de los estudiantes frente al uso de tecnologías educativas para el aprendizaje de la matemática: Una visión desde los estudiantes de ingeniería de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.
Año	2015
Volumen	10 (20)
Páginas	143 - 153
URL/DOI	https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/download/592/278
Referencia	Bullones, M., Vivas, M. y Caseres, E. (2015). Actitud de los estudiantes frente al uso de tecnologías educativas para el aprendizaje de la matemática: Una visión desde los estudiantes de ingeniería de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. <i>Educación en ingeniería</i> , 10(20), 143-153. https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/download/592/278

FICHA HEMEROGRÁFICA N°24	
Fuente	Revista
Nombre	Revista Electrónica de Investigación Educativa
Autor	Yolanda Montero, María Pedroza, Mercedes Astiz, Silvia Vilanova.
Título	Caracterización de las actitudes de estudiantes universitarios de Matemática hacia los métodos numéricos.
Año	2015
Volumen	17(1)
Páginas	89-99
URL/DOI	http://redie.uabc.mx/vol17no1/contenido-montero-et-al.html
Referencia	Montero, Y., Pedroza, M., Astiz, M. y Vilanova, S. Caracterización de las actitudes de estudiantes universitarios de Matemática hacia los métodos numéricos. <i>Revista Electrónica de Investigación Educativa</i> , 17(1), 89-99. http://redie.uabc.mx/vol17no1/contenido-montero-et-al.html

FICHA HEMEROGRÁFICA N°25	
Fuente	Revista
Nombre	Revista de Investigación Educativa
Autor	Guadalupe Centeno, Sixto Cubo
Título	Evaluación de la competencia digital y las actitudes hacia las TIC del alumnado universitario.
Año	2013
Volumen	31(2)
Páginas	517-536
URL/DOI	http://dx.doi.org/10.6018/rie.31.2.169271
Referencia	Centeno, G. y Cubo, S, (2013). Evaluación de la competencia digital y las actitudes hacia las TIC del alumnado universitario. <i>Revista de Investigación Educativa</i> , 31(2), 517-536. http://dx.doi.org/10.6018/rie.31.2.169271

FICHA HEMEROGRÁFICA N°26	
Fuente	Revista
Nombre	Vida Científica Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 4
Autor	José Herrera
Título	Enseñanza de la matemática
Año	2014
Volumen	2(4)
URL/DOI	https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/1906
Referencia	Herrera, J. (2014). Enseñanza de la matemática. <i>Vida Científica Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 4</i> , 2(4). https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/1906

FICHA BIBLIOGRÁFICA N°21	
Fuente	Documento pdf
Título	El currículo a debate
Autor	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
Año	2006
URL/DOI	https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000151698
Referencia	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2006). <i>El currículo a debate</i> . https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000151698

FICHA BIBLIOGRÁFICA Nº22	
Fuente	Documento pdf
Título	Marco de competencias de los docentes en materia de TIC
Autor	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
Año	2019
URL/DOI	https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024
Referencia	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). <i>Marco de competencias de los docentes en materia de TIC</i> . https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024

FICHA HEMEROGRÁFICA Nº27	
Fuente	Revista
Nombre	Hamut'ay
Autor	Segundo García
Título	Análisis de las competencias digitales de estudiantes de ingeniería de una universidad pública peruana
Año	2019
Volumen	6(3)
Páginas	114-125
URL/DOI	http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i3.1852
Referencia	García, S. (2019). Análisis de las competencias digitales de estudiantes de ingeniería de una universidad pública peruana. <i>Hamut'ay</i> , 6(3), 114-125. http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i3.1852

Anexo 4. Fichas de contenido.

FICHA DE PARÁFRASIS N°1	
Autor	UNESCO
Año	2016
Título	El currículo a debate
Página	26
Tema	Currículo: Importancia
Paráfrasis	En el mundo contemporáneo resulta poco realista no considerar a la instrucción matemática como la generadora de competencias básicas para asumir las actividades y desafíos cotidianos cada vez más complejos.

FICHA TEXTUAL N°1	
Autor	UNESCO
Año	2016
Título	El currículo a debate
Página	26
Tema	Currículo: Importancia
Texto	Orientador del trabajo docente en las aulas
Comentario	El currículo, al ser de carácter prescriptivo, señala los lineamientos con base en los cuales se realizan las planificaciones meso y micro curriculares, que a su vez señalan las acciones que el docente efectuará en el aula.

FICHA TEXTUAL N°2	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Página	221
Tema	Currículo de Matemática: Fundamentos epistemológicos.
Texto	Considera que el estudiante alcanza un aprendizaje significativo cuando resuelve problemas de la vida real aplicando diferentes conceptos y herramientas matemáticos.
Comentario	“El aprendizaje significativo se genera cuando las tareas están relacionadas de manera congruente y el sujeto decide aprender; cuando el alumno, como constructor de su propio conocimiento, relaciona los conceptos a aprender y les da un sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee. Dicho de otro modo, cuando el estudiante construye nuevos conocimientos a partir de los ya adquiridos, pero, además, los construye porque está interesado en hacerlo” (Osses y Jaramillo, 2008)

FICHA DE PARÁFRASIS N°2	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Página	221
Tema	Currículo de Matemática: Fundamentos epistemológicos.
Paráfrasis	Visión pedagógica que implica una estructuración de la enseñanza, en la que se considera al estudiante como protagonista del proceso educativo, y de los procesos matemáticos que promueven la metacognición.

FICHA DE PARÁFRASIS N°3	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Página	221
Tema	Currículo de Matemática: procesos matemáticos.
Paráfrasis	<ul style="list-style-type: none"> • La resolución de problemas, para disponer al estudiante a la exploración de soluciones, la modelización, el desarrollo y aplicación de técnicas y estrategias. Este proceso, es el medio esencial para el logro del aprendizaje, pero, además, se constituye en un fin de la enseñanza. • La representación, para figurar los objetos abstractos y el uso de palabras y símbolos propios del lenguaje matemático, que permitan la interpretación y conexión entre conceptos, y que a su vez sirven para relacionar la Matemática y problemas de la realidad mediante el modelado que se puede efectuar con recursos de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). • La comunicación, como un proceso para la construcción de significados por medio del diálogo, discusión y reflexión de ideas entre compañeros o con el docente.

FICHA TEXTUAL N°3	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Página	218
Tema	Currículo de Matemática en EGBS: Contenidos, teoremas y demostraciones.
Texto	Se van complejizando de forma sistemática los contenidos y procesos matemáticos.

FICHA TEXTUAL N°4	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Página	878
Tema	Currículo de Matemática en EGBS.
Texto	Los estudiantes son capaces de reconocer situaciones y problemas de su entorno que pueden ser resueltos aplicando las operaciones básicas con números reales.

FICHA TEXTUAL N°5	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Página	878
Tema	Currículo de Matemática en EGBS: Bloque curricular 1.
Texto	Empiezan a utilizar modelos sencillos numéricos y algebraicos, y modelos funcionales lineales y cuadráticos; [...] pueden resolver sistemas de ecuaciones e inecuaciones lineales y ecuaciones cuadráticas, de forma gráfica y analítica.

FICHA TEXTUAL N°6	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Página	878
Tema	Currículo de Matemática en EGBS: Bloque curricular 2.
Texto	Reconocen figuras y cuerpos geométricos en su entorno y pueden resolver problemas con enfoque geométrico.

FICHA TEXTUAL N°7	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Página	878
Tema	Currículo de Matemática en EGBS: Bloque curricular 3.
Texto	Recolectan información y la organizan de forma gráfica, y calculan frecuencias, medidas de tendencia central y de dispersión; además de identificar, a partir de estos datos, la probabilidad de que ocurran eventos.

FICHA DE PARÁFRASIS N°4	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Página	14
Tema	Orientaciones metodológicas.
Paráfrasis	Las instituciones educativas, deberán desarrollar métodos de enseñanza en los cuales se consideren los diversos ritmos y estilos de aprendizaje, además de favorecer el trabajo individual y en equipo, fomentando la participación, y el desarrollo y uso del pensamiento racional y crítico por medio de la lectura e investigación.

FICHA DE PARÁFRASIS N°5	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Página	221
Tema	Orientaciones metodológicas.
Paráfrasis	Uso del pensamiento hipotético-deductivo y del razonamiento lógico para la resolución de problemas. También, se deberá hacer énfasis en el desarrollo de capacidades que les permitan expresarse con el lenguaje natural y matemático; comunicando y representando la información de manera verbal, gráfica y simbólica, mediante el uso de variables. De esta manera, les será posible valorar e interpretar los resultados que obtengan.

FICHA TEXTUAL N°8	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Página	236
Tema	Orientaciones metodológicas.
Texto	Mediante el uso técnico y ético de fuentes diversas, recursos multimedia, cartográficos y TIC.

FICHA DE PARÁFRASIS N°6	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Página	14
Tema	Orientaciones metodológicas: Recursos
Paráfrasis	Las TIC deberán ser de uso habitual, pues estas se constituyen en un instrumento que facilita el desarrollo de los contenidos curriculares.

FICHA DE PARÁFRASIS N°7	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Página	878
Tema	Orientaciones metodológicas: Recursos
Paráfrasis	Los estudiantes pueden hacer uso de las TIC, con recursos como la calculadora científica o gráfica, computadora, software, applets y demás, para la resolución de ecuaciones de primer y segundo grado; graficación de funciones reales; cálculo de volúmenes y relaciones trigonométricas; y la resolución de triángulos rectángulos, entre otros.

FICHA DE PARÁFRASIS N°8	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Página	10
Tema	Responsabilidades de la concreción del currículo.
Paráfrasis	La Autoridad Nacional la entidad responsable de establecerlos, pues esta se encarga de diseñar el currículo obligatorio, además, las unidades educativas son las encomendadas de adaptar este diseño a la realidad, según cada contexto, sirviéndose de los instrumentos de planificación como el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y su correspondiente Proyecto Curricular Institucional (PCI), además, los docentes tendrán la responsabilidad de convenir los contenidos a desarrollar en el aula, teniendo en cuenta los intereses y necesidades de sus estudiantes.

FICHA DE PARÁFRASIS N°9	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Página	18
Tema	Aprendizajes imprescindibles y básicos
Paráfrasis	Son necesarios para la inclusión social de los estudiantes, de manera que, su ausencia, comprometería de manera negativa su desarrollo personal y profesional; los segundos, son los aprendizajes que pese a ser significativos no comprometen el desarrollo de los estudiantes y pueden ser recuperados

FICHA TEXTUAL N°9	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Página	15
Tema	Ejecución del currículo
Texto	Las instituciones educativas disponen de autonomía pedagógica y organizativa para el desarrollo y concreción del currículo, la adaptación a las necesidades de los estudiantes y a las características específicas de su contexto social y cultural

FICHA DE PARÁFRASIS N°10	
Autor	Beatrice Ávalos
Año	2006
Título	Currículo y desarrollo profesional docente.
Página	105
Tema	Los docentes y el currículo.
Paráfrasis	Por su formación, y la naturaleza de su trabajo, los docentes, deben estar en capacidad de: saber organizar los contenidos curriculares para la enseñanza; identificar las necesidades e intereses de los estudiantes; realizar modificaciones en su desempeño profesional; y de investigar acerca de los resultados y los efectos de su praxis.

FICHA TEXTUAL Nº10	
Autor	Juan Cobo.
Año	2011
Título	El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento.
Página	312
Tema	Definición de TIC
Texto	Dispositivos tecnológicos (hardware y software) que permiten editar, producir, almacenar, intercambiar y transmitir datos.

FICHA DE PARÁFRASIS Nº11	
Autor	Consuelo Belloch.
Año	2012
Título	Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje.
Página	2
Tema	Concepto de TIC: Medios y recursos
Paráfrasis	Son diversos los medios y recursos que se enmarcan dentro del concepto de TIC: la radio, televisión, teléfonos, ordenadores y demás; entre los que se destacan los ordenadores, que brindan la posibilidad de utilizar distintas aplicaciones informáticas, como, software, programas ofimáticos, recursos multimedia y el internet.

FICHA DE RESUMEN Nº1	
Autor	Consuelo Belloch.
Año	2012
Título	Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje.
Página	2-8
Tema	Características de las TIC y su relación con la pedagogía.
Resumen	Citando a Cabero (1998), se presentan las características más representativas de las TIC, estas son: información multimedia, interactividad, interconexión, inmaterialidad, mayor influencia sobre los procesos que sobre los productos, instantaneidad, digitalización, innovación, tendencia hacia automatización.

FICHA TEXTUAL Nº11	
Autor	Juan Cobo.
Año	2011
Título	El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento.
Página	312
Tema	Definición de TIC
Texto	Desempeñan un papel sustantivo en la generación, intercambio, difusión, gestión y acceso al conocimiento.

FICHA TEXTUAL N°12	
Autor	UNESCO
Año	2021
Título	Las TIC en la educación.
Párrafo	1
Tema	Recursos TIC
Texto	Pueden complementar, enriquecer y transformar la educación, [...] y, mejorar la calidad y la pertinencia del aprendizaje.

FICHA DE RESUMEN N°4	
Autor	Danilo Díaz
Año	2014
Título	TIC en Educación Superior: Ventajas y desventajas.
Página	47,48,49
Tema	Ventajas y desventajas de las TIC en el aprendizaje.
Resumen	Se enlistan las ventajas y desventajas que tiene el uso de TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje, tanto en el rol del docente como del estudiante, y las que presentan en el aprendizaje.

FICHA DE PARÁFRASIS N° 12	
Autor	Julio Cabero.
Año	2015
Título	Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)
Página	24
Tema	Incorporación de las TIC en educación: Roles del docente y estudiante.
Paráfrasis	El rol del docente, implica, la orientación, guía, la fijación de metas, la provisión de contextos y rigor, y la aseguración de calidad; y por su parte, el estudiante, asume el rol de investigador, usuario directo de la tecnología, pensador y creador, agente de cambio y autodidacta.

FICHA TEXTUAL N°13	
Autor	Jorge Revelo, Sonia Carrillo
Año	2018
Título	Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media.
Párrafo	85
Tema	Recursos TIC: Implicaciones de su uso
Texto	Va más allá del simple uso de estas nuevas herramientas, traen consigo cambios sustanciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje

FICHA DE PARÁFRASIS N° 13	
Autor	José Herrera
Año	2014
Título	Enseñanza de la matemática.

Tema	Enseñanza de la matemática.
Paráfrasis	La enseñanza de la Matemática, pues esta última, debe ir más allá de exponer la información; los recurrentes cambios en la sociedad, crean la necesidad de realizar permanentes reformas en cuanto a contenidos y metodologías, para que, con ello, se tenga la posibilidad de forjar actitudes positivas y aprovechar las aptitudes propias de los estudiantes hacia esta importante área del conocimiento, con la finalidad de proveerles una enseñanza más adecuada.

FICHA DE PARÁFRASIS N°14	
Autor	Mariano Real
Año	2013
Título	Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
Página	4
Tema	Las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje
Paráfrasis	Existen dos puntualizaciones fundamentales respecto al uso de TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> • Las TIC no son el remedio para todos los problemas en educación, mas bien, estas pueden facilitar la enseñanza y el logro de aprendizajes de ciertos contenidos matemáticos. • Las TIC son el medio por el cual se busca enseñar los contenidos matemáticos, el fin primordial no es el aprendizaje del manejo de las TIC específicamente.

FICHA TEXTUAL N°14	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Página	231
Tema	Objetivos en EGBS
Texto	O.M.4.3. Representar y resolver de manera gráfica (utilizando las TIC) y analítica ecuaciones e inecuaciones con una variable; ecuaciones de segundo grado con una variable; y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. O.M.4.5. Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas. O.M.4.7. Representar, analizar e interpretar datos estadísticos y situaciones probabilísticas con el uso de las TIC, para conocer y comprender mejor el entorno social y económico, con pensamiento crítico y reflexivo.

FICHA DE PARÁFRASIS N°15	
Autor	Ministerio de Educación
Año	s.f
Título	Tecnología para la Educación
Página	Portal web
Tema	Infraestructura TIC

Paráfrasis	Mediante el Sistema Integral de Tecnologías para la Escuela y la Comunidad (SÍTEC), se dota de ordenadores, proyectores, pizarras digitales y sistemas de audio a todos los niveles de educación obligatoria, además, se encarga del diseño y ejecución de programas para promover la democratización en cuanto al uso de tecnologías.
-------------------	--

FICHA TEXTUAL Nº15	
Autor	Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información.
Año	2016
Título	Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016-2021.
Página	56
Tema	Infraestructura TIC
Texto	Con la conectividad y disponibilidad de computadores en las escuelas, se están entregando las mismas oportunidades de aprendizaje y de desarrollo de habilidades TIC a todos los alumnos, y se crean las bases para la incorporación de herramientas tecnológicas que transforman el aprendizaje.

FICHA DE PARÁFRASIS Nº16	
Autor	Ronald Hernández
Año	2017
Título	Impactos de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas
Página	329
Tema	Uso de TIC: estudiantes
Paráfrasis	En cuanto a los estudiantes, es un común que hagan uso de recursos tecnológicos para facilitar su aprendizaje, y esto no es un hecho novedoso, pues, esta determinación surgió desde la aparición de la calculadora, los medios de comunicación, y demás.

FICHA DE PARÁFRASIS Nº17	
Autor	Víctor Riveros, María Mendoza, Rexne Castro.
Año	2011
Título	Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de instrucción de la matemática.
Tema	Posibilidades con las TIC enseñanza de Matemáticas.
Paráfrasis	Para hacer uso de recursos TIC en el aula, se debe tener en cuenta su funcionalidad y características. En este sentido, cobra importancia el rol del docente, su aporte ayudaría a garantizar un uso eficiente, puesto que, es necesario considerar una evaluación y selección objetiva de los mismos.

FICHA DE PARÁFRASIS Nº18	
Autor	Flor Lanuza, Marlene Rizo, Luis Saavedra.
Año	2018
Título	Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje
Tema	Uso de TIC y estudiantes

Paráfrasis	Las TIC proporcionan tanto al docente como al estudiante recursos tecnológicos útiles, y dado que este último puede ser usuario directo, lo posicionan como protagonista de su propio aprendizaje, por ello, debe ser orientado por el docente; y de esta forma, se produce una renovación didáctica de las aulas, en la cual, se ponen en práctica metodologías y recursos activos e innovadores que pueden motivar al estudiante a la construcción de su propio conocimiento.
-------------------	---

FICHA TEXTUAL N°16	
Autor	Mariano Real
Año	2013
Título	Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
Página	4
Tema	El papel de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje: limitaciones
Texto	En muchas ocasiones pretendemos introducirlas en el aula con calzador y acaban por ser un elemento que no aporta nada al proceso de enseñanza, sino todo lo contrario, acaban haciéndolo menos atractivo y más frustrante.
Comentario	De poco sirve incorporar las TIC, si no se considera a la pedagogía para el efecto, pues la presencia de estas en el aula no necesariamente implica que haya una educación de mejor calidad o mejores resultados de aprendizaje, y lo contrario se puede inferir en cuanto a su ausencia.

FICHA DE PARÁFRASIS N°19	
Autor	Mariano Real
Año	2013
Título	Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
Página	6
Tema	Uso adecuado de las TIC
Paráfrasis	Es sumamente importante establecer condiciones que permitan la consecución de los objetivos planteados con el uso de recursos TIC, así mismo, se hace necesaria la preparación para un uso adecuado de estas, lo cual, se puede conseguir por medio de la formación.

FICHA TEXTUAL N°17	
Autor	Karen López, María Sevillano.
Año	2020
Título	Desarrollo de competencias digitales de estudiantes universitarios en contextos informales de aprendizaje.
Página	56
Tema	Competencias digitales
Texto	En un entorno marcado por el desarrollo tecnológico, es necesario que los individuos construyan competencias que les permitan desenvolverse de forma eficiente, reflexiva y crítica.
Comentario	Las TIC cada vez son más sofisticadas, se presentan formatos amigables, el uso de los mismos es válido, siempre que se tome en cuenta la finalidad, es decir, ¿realmente estos recursos nos ayudan aprender o se vuelva caer en el tradicionalismo que implica evidenciar más que los procesos los resultados?

FICHA TEXTUAL N°18	
Autor	OCDE
Año	2020
Título	Aprovechar al máximo la tecnología para el aprendizaje y la formación en América Latina
Página	15, 16
Tema	TIC y competencias digitales del docente
Texto	El uso de las TIC en el aula por parte de los docentes y la autoeficacia en el fomento del aprendizaje de los estudiantes por medio del uso de las TIC dependen en gran medida de su formación en competencias en materia de TIC para la enseñanza.

FICHA TEXTUAL N°19	
Autor	Consejo de la Unión Europea
Año	2018
Título	Recomendación del consejo relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente.
Página	9
Tema	Competencias digitales: Implicaciones
Texto	El uso seguro, crítico y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, en el trabajo y para la participación en la sociedad, así como la interacción con estas. Incluye la alfabetización en información y datos, la comunicación y la colaboración, la alfabetización mediática, la creación de contenidos digitales (incluida la programación), la seguridad (incluido el bienestar digital y las competencias relacionadas con la ciberseguridad), asuntos relacionados con la propiedad intelectual, la resolución de problemas y el pensamiento crítico.

FICHA DE PARÁFRASIS N°20	
Autor	Diana Granda, Jorge Jaramillo,
Año	2019
Título	Implementación de las TIC en el ámbito educativo ecuatoriano
Página	51
Tema	TIC en el ámbito educativo
Paráfrasis	En la práctica se presentan varias falencias, por un lado, la poca disponibilidad y uso de recursos TIC, y por otro, la falta de competencias digitales, la persistencia en el uso de metodología tradicional y la poca predisposición de los docentes, lo cual, pone de manifiesto que la incorporación de TIC sigue en un nivel que se podría considerar básico.

FICHA TEXTUAL N°20	
Autor	OCDE
Año	2020
Título	Aprovechar al máximo la tecnología para el aprendizaje y la formación en América Latina
Página	15
Tema	TIC y competencias digitales del docente
Texto	Muchos docentes latinoamericanos utilizan las nuevas tecnologías en el aula y reciben formación sobre competencias en materia de TIC para la enseñanza.

FICHA DE PARÁFRASIS N°21	
Autor	Jorge Revelo, Edwin Lozano, Paco Romo.
Año	2019
Título	La competencia digital docente y su impacto en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Matemática.
Página	170
Tema	Competencias digitales de los docentes: Evidencias
Paráfrasis	Los resultados de la investigación señalan que tanto los docentes como estudiantes, en su mayoría, tienen opiniones negativas sobre lo que pueden aportar las competencias digitales del docente al proceso de enseñanza–aprendizaje de la matemática, y por consiguiente, señala la necesidad de una formación que desarrolle la competencia digital con miras a elevar la calidad de la educación, por medio de la innovación pedagógica.

FICHA DE PARÁFRASIS N°22	
Autor	UNESCO
Año	2019
Título	Marco de competencias de los docentes en materia de TIC
Página	17
Tema	Competencias digitales del docente: Desde y hasta cuándo.
Paráfrasis	La adquisición de competencias digitales por parte de los docentes, debe partir desde los inicios de su formación y continuar durante todo su ejercicio profesional.

FICHA TEXTUAL N°21	
Autor	OCDE
Año	2020
Título	Aprovechar al máximo la tecnología para el aprendizaje y la formación en América Latina
Página	16
Tema	TIC y competencias digitales del docente
Texto	Las necesidades de los docentes de formación sobre competencias en materia de TIC para la enseñanza siguen siendo importantes, lo que pone de manifiesto la necesidad de revisar cómo se forma a los docentes para enseñar con nuevas tecnologías.

FICHA DE PARÁFRASIS N°23	
Autor	Segundo García
Año	2019
Título	Análisis de las competencias digitales de estudiantes de ingeniería de una universidad pública peruana
Página	116
Tema	Competencia digital del estudiante.
Paráfrasis	Definir estas es una tarea compleja, sin embargo, se destacan cuatro aspectos fundamentales que intervienen: cognitivo, que hace referencia a los conocimientos adquiridos por los estudiantes; la aplicación, entendida como las actividades que el estudiante pueda ejecutar; la realización, es decir, los valores y actitudes; y el desempeño, que es susceptible de medida y puede ser cuantificado como básico, intermedio y avanzado. (Pech y Prieto, 2016)

FICHA DE PARÁFRASIS N°24	
Autor	Karen López, María Sevillano.
Año	2020
Título	Desarrollo de competencias digitales de estudiantes universitarios en contextos informales de aprendizaje.
Página	73
Tema	Competencias digitales de los estudiantes: Evidencias
Paráfrasis	Los resultados de su investigación develan que los estudiantes, en su autopercepción, consideran tener mayor desarrollo de competencias digitales en el uso y manejo de herramientas tecnológicas básicas y redes sociales, principalmente en lo que se refiere a la búsqueda y acopio de la información y la interacción, lo cual ha sido logrado de forma autónoma.

FICHA TEXTUAL N°22	
Autor	Guadalupe Centeno, Sixto Cubo
Año	2013
Título	Evaluación de la competencia digital y las actitudes hacia las TIC del alumnado universitario.
Página	533
Tema	Competencias digitales de los estudiantes: Estudio.
Texto	La investigación revela que los estudiantes poseen un mayor conocimiento y utilizan con más frecuencia los navegadores y las herramientas ofimáticas, centrándose básicamente en el uso de procesadores de texto, y mostrando carencias en el conocimiento y uso de bases de datos y hojas de cálculo, en la línea de los resultados obtenidos en otros estudios (De Moya, Hernández, Hernández, Cózar, 2011).

FICHA TEXTUAL N°23	
Autor	Guadalupe Centeno, Sixto Cubo
Año	2013
Título	Evaluación de la competencia digital y las actitudes hacia las TIC del alumnado universitario.
Página	533
Tema	Competencias digitales: Formación.
Texto	Actividades de capacitación tecnológica que planteen abandonar la formación instrumental y se centren en ayudar a los estudiantes para que sean capaces de utilizar las TIC como medio de construcción de su propio conocimiento

FICHA TEXTUAL N°24	
Autor	Oswaldo Martínez
Año	2008
Título	Actitudes hacia la matemática.
Página	250
Tema	Actitudes hacia las Matemáticas.
Texto	La valoración, el aprecio, la satisfacción, la curiosidad y el interés por la disciplina como por su aprendizaje.

FICHA TEXTUAL N°25	
Autor	Oswaldo Martínez
Año	2008
Título	Actitudes hacia la matemática.
Página	250
Tema	Aptitudes hacia las Matemáticas.
Texto	Se caracterizan por considerar las capacidades de los sujetos y su modo de utilizarlas.

FICHA TEXTUAL N°26	
Autor	Oswaldo Martínez
Año	2008
Título	Actitudes hacia la matemática.
Página	251
Tema	Aptitudes hacia las Matemáticas.
Texto	El éxito o fracaso, en el aprendizaje de los contenidos matemáticos, [...], suelen atribuirse no sólo a la configuración cognitiva del sujeto sino, también, al capital afectivo, pues, muchas de sus reacciones evaluativas y predisposiciones de actuar, [...], suelen depender de sus creencias, emociones o sentimientos.

FICHA DE PARÁFRASIS N°25	
Autor	Oswaldo Martínez
Año	2008
Título	Actitudes hacia la matemática.
Tema	Aptitudes hacia las Matemáticas.
Paráfrasis	Lo cognitivo y lo afectivo parecen estar entrelazados en cada individuo, de modo, que estos, tienen gran responsabilidad en la forma de actuar.

FICHA TEXTUAL N°27	
Autor	Antonio Medina, Francisco Salvador
Año	2009
Título	Didáctica General
Página	169
Tema	Metodología de la acción didáctica
Texto	Cómo actuar, es decir, cómo enseñar y cómo aprender, [...] la respuesta a esta cuestión depende de otras respuestas previas: qué y para qué enseñar-aprender, es decir, objetivos y contenidos

FICHA TEXTUAL N°28	
Autor	UNESCO
Año	2019
Título	Marco de competencias de los docentes en materia de TIC
Página	169
Tema	Enseñanza centrada en el alumno.
Texto	Métodos pedagógicos o actividades de aprendizaje en las que los alumnos son activos, es decir que emprenden proyectos, investigan o experimentan por sí mismos en lugar de escuchar pasivamente al docente.

FICHA DE PARÁFRASIS N°26	
Autor	Karen López, María Sevillano.
Año	2020
Título	Desarrollo de competencias digitales de estudiantes universitarios en contextos informales de aprendizaje.
Página	73
Tema	Competencias digitales de los estudiantes: Evidencias
Paráfrasis	<ul style="list-style-type: none"> • Existe una visión en la cual, se considera que la solución de problemas es netamente de naturaleza matemática, ello, genera que no se relacione a las demás áreas de conocimiento. • La actitud hacia el aprendizaje, aparentemente es de desinterés, lo que conlleva a la desvalorización de la asignatura. • Tendencia a utilizar procedimientos rígidos, que no se basan en el razonamiento lógico, el pensamiento creativo, la crítica y demás.

FICHA TEXTUAL N°29	
Autor	Igor Cuesta, Steeven Moreira.
Año	2019
Título	Alternativa metodológica basada en el uso de Khan Academy como refuerzo académico en matemáticas para mejorar el rendimiento académico.
Página	58
Tema	Resultados de incorporar TIC
Texto	Muestra un salto positivo con respecto al diagnóstico inicial, y aunque en el grupo de control también existió cierta mejoría, esta no es tan significativa como la que se evidenció en el grupo experimental.

FICHA TEXTUAL N°4	
Autor	Julio Cabero, Julio Ruiz.
Año	2017
Título	Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital.
Página	18
Tema	Incorporación de las TIC en educación: Resultados
Texto	Diferentes investigaciones han encontrado que la alta presencia de las TIC no han repercutido en el aumento de los niveles de aprendizaje de los estudiantes, además de que muchas veces los efectos de las TIC en el rendimiento de los alumnos son inocuos o desconocidos (Law, Pelgrum y Plomp, 2008; European Commission, 2008; Barrera-Osorio y Linden, 2009).

FICHA TEXTUAL N°30	
Autor	Eloy Arteaga, Juan Medina, Jorge del Sol.
Año	2021
Título	El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemática en la secundaria básica haciendo matemática.
Página	104
Tema	GeoGebra

Texto	Es un software interactivo de matemática que reúne dinámicamente geometría, álgebra y cálculo. Accesible, libre, de fácil manipulación. Ofrece tres perspectivas diferentes de cada objeto matemático: una vista gráfica, una vista numérica, vista algebraica y, además, una vista de hoja de cálculo. Esta multiplicidad permite apreciar los objetos matemáticos en tres representaciones diferentes: gráfica (como en el caso de puntos, gráficos de funciones), algebraica (como coordenadas de puntos, ecuaciones), y en celdas de una hoja de cálculo.
--------------	---

FICHA TEXTUAL N°31	
Autor	Paulo Ogando
Año	2020
Título	Desmos: una herramienta didáctica para trabajar con funciones y gráficas.
Página	11
Tema	Desmos
Texto	Calculadora gráfica online, tiene una gran simplicidad y facilidad de manejo, pues está pensada casi exclusivamente para la representación gráfica de funciones. Es de carácter gratuito, no requiere inversión ninguna más allá del software necesario y conexión a Internet

FICHA TEXTUAL N°32	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Página	218
Tema	Orientaciones metodológicas.
Texto	La enseñanza de la Matemática tiene como propósito fundamental desarrollar la capacidad para pensar, razonar, comunicar, aplicar y valorar las relaciones entre las ideas y los fenómenos reales.

FICHA TEXTUAL N°33	
Autor	Ministerio de Educación
Año	2016
Título	Currículo de los niveles de educación obligatoria.
Tema	Orientaciones metodológicas.
Texto	Para el desarrollo de los contenidos, se deben plantear actividades, en las que se haga uso de tecnología, pues, se considera que esta puede enriquecer el proceso educativo, al facilitar el entendimiento y la comunicación en los estudiantes.

FICHA TEXTUAL N°34	
Autor	María Ruiz, Victor Hernández.
Año	2018
Título	La incorporación y uso de las TIC en Educación Infantil: un estudio sobre la infraestructura, la metodología didáctica y la formación del profesorado en Andalucía.
Página	84
Tema	La incorporación de las TIC: Ineficacia
Texto	Aun existiendo tecnologías, los profesores las siguen utilizando para hacer las mismas cosas que estaban haciendo sin ellas.

FICHA TEXTUAL N°35	
Autor	Víctor Riveros, María Mendoza, Rexne Castro.
Año	2011
Título	Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de instrucción de la matemática.
Página	12
Tema	Posibilidades con las TIC enseñanza de Matemáticas.
Texto	Se pueden realizar algunas actividades que tiene que ver con: a) modelado, simulación y solución de situaciones problema; b) uso de escenarios visuales generados por el computador para ilustrar conceptos matemáticos; c) ejecución de experimentos matemáticos para hacer y probar conjeturas; d) investigación y exploración de conexiones entre diferentes representaciones en una situación problema.

FICHA TEXTUAL N°36	
Autor/es	Paula Citarella, Virginia Todone.
Año	2011
Título	Criterio pedagógico: aportes a su construcción desde una perspectiva crítica.
Página	7
Tema	Definición de criterio pedagógico
Texto	Silber afirma que “los criterios pedagógicos [...] pueden percibirse como un posible punto de enlace entre lo general que aportan los conocimientos, la ética y la experiencia previa, con lo particular que emerge de una situación educativa. No se alude con ellos a métodos ni a procedimientos diversos, sino a la construcción de un “desde dónde” me paro para actuar, para vincular teoría y práctica, para intervenir”.
Comentario	Se puede decir que los criterios pedagógicos son los puntos de partida o los lineamientos que establece el docente para llevar a cabo determinadas acciones que estarán enfocadas en una situación educativa.

FICHA TEXTUAL N°37	
Autor	UNESCO
Año	2019
Título	Marco de competencias de los docentes en materia de TIC
Página	19
Tema	Integración eficaz de las TIC
Texto	Las competencias docentes del futuro incluirán la capacidad para idear maneras innovadoras de usar la tecnología, con el fin de mejorar el entorno de aprendizaje y propiciar la adquisición, la profundización y la creación de conocimientos.

FICHA DE PARÁFRASIS N°27	
Autor	Julio Cabero, Rosabel Roig, Santiago Mengual
Año	2017
Título	Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK
Página	75
Tema	El modelo TPACK

Paráfrasis	El modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido), es resultado de una serie de contribuciones a una formulación inicial de Shulman (1986), en la cual se manifestaba que los docentes requieren tener conocimientos sobre el contenido y la pedagogía. Con base en ello, Mishra y Koehler (2006), formulan este modelo en el que se interrelacionan diferentes tipos de conocimientos que debe poseer el docente para incorporar las TIC de manera eficiente.
-------------------	--

FICHA DE PARÁFRASIS N°28	
Autor	Mayra Arévalo, Miguel García, César Hernández
Año	2018
Título	Competencias TIC de los docentes de matemáticas en el marco del modelo TPACK: valoración desde la perspectiva de los estudiantes.
Tema	El modelo TPACK
Paráfrasis	Un problema común que se refiere en los trabajos analizados, es el deficiente conocimiento y lo poco habituados que están los docentes al uso de la tecnología, lo cual, tiene como consecuencia una insuficiente incorporación de esta, de modo que, existe una constante separación entre los tres principales 3 tipos básicos de conocimientos y por ende no es posible evidenciar los resultantes.

FICHA TEXTUAL N°38	
Autor	Julio Cabero.
Año	2015
Título	Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación
Página	21
Tema	Infraestructura, recursos TIC y criterio pedagógico.
Texto	No debemos olvidarnos de que, muchas veces, mejor que pensar en tecnologías futuras, lo que debemos es invertir esfuerzos en construir modelos de enseñanza para obtener el máximo partido a las tecnologías que tenemos actualmente en nuestros centros educativos. La innovación no se consigue por la novedad de aplicación tecnológica, sino por la aplicación de criterios para conseguir nuevos escenarios formativos y comunicativos.
Comentario	Son significativas las diferencias en cuanto al acceso y uso de las TIC en educación, si tomamos como referencia a los países más desarrollados en donde la disponibilidad es mayor y las TIC son actualizadas, además de ello, la diferencia quizá igual o más importante es que no se trata de una cuestión meramente instrumental, también tiene que ver con la forma en que se usan los medio y recursos TIC con los que se dispone.

FICHA DE RESUMEN N°2	
Autor	Margaret Niess, Robert Ronau, Kathryn Shafer, Suzanne Harper, Christopher Johnston, Christine Browning, S. Asli Özgün-Koca, Gladis Kersaint.
Año	2009
Título	Mathematics Teacher TPACK Standards and Development Model
Página	9
Tema	TPACK para Matemáticas

Resumen	En las investigaciones sobre el desarrollo del modelo TPACK para docentes de Matemáticas, en estas, se logró determinar el proceso de evolución de la incorporación de tecnología, en el que, se distinguen cinco etapas: reconocimiento, aceptación, adaptación, exploración, avance.
----------------	--

FICHA DE PARÁFRASIS N°29	
Autor	Margaret Niess, Robert Ronau, Kathryn Shafer, Suzanne Harper, Christopher Johnston, Christine Browning, S. Asli Özgün-Koca, Gladis Kersaint.
Año	2009
Título	Mathematics Teacher TPACK Standards and Development Model
Página	13
Tema	TPACK para Matemáticas
Paráfrasis	El proceso de evolución expuesto, nace, por una parte, de la recurrente innovación tecnológica, siendo uno de los primeros desafíos para su uso, la aceptación de la misma; otra consideración importante es que, regularmente, los docentes, si las ocupan, no se predisponen a explorar nuevas formas de incorporarla.

FICHA TEXTUAL N°39	
Autor	Julio Cabero.
Año	2016
Título	¿Qué debemos aprender de las pasadas investigaciones en Tecnología Educativa?
Página	29
Tema	Metodología cualitativas en investigaciones sobre TIC
Texto	Las actitudes mostradas hacia las TIC, la significación de los estilos de aprendizaje, los niveles de satisfacción mostrado cuando se interacciona con las TIC, la adquisición de competencias digitales.

FICHA TEXTUAL N°40	
Autor	Julio Cabero.
Año	2016
Título	¿Qué debemos aprender de las pasadas investigaciones en Tecnología Educativa?
Página	27
Tema	Investigaciones experimentales sobre TIC
Texto	Dos prácticas y acciones diferentes de enseñanza. Una, posiblemente centrada en una enseñanza tradicional y otra innovadora adaptada a las potencialidades técnicas y sémicas que posee la nueva tecnología que se desea incorporar.

FICHA DE PARÁFRASIS N°30	
Autor	Yeny Neira
Año	2017
Título	Criterios pedagógicos en el uso de las tic para la práctica docente en la escuela.
Página	130
Tema	Criterios pedagógicos descritos de manera generalizada

Paráfrasis	La mayor parte de criterios pedagógicos establecidos para la incorporación de las TIC, se fundamentan en el constructivismo, de manera que, las acciones y actividades se centran en los estudiantes y el docente se encarga de orientar e inducir a los estudiantes a desarrollarse de forma autónoma con el uso de recursos tecnológicos
-------------------	--

FICHA TEXTUAL N°41	
Autor	Diego Jiménez
Año	2019
Título	Herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica.
Página	8
Tema	Uso de TIC
Texto	El estudiante contextualice la información y la aplique efectivamente [...], lo que evidentemente, no se puede lograr tan solo la información, es necesario, que, mediante el uso adecuado de las TIC, el concepto matemático abstracto se formalice y materialice.

FICHA TEXTUAL N°42	
Autor	Andrés Grisales
Año	2018
Título	Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas
Página	210
Tema	Uso de recursos TIC
Texto	Manera rigurosa y estructurada en el marco de lo disciplinar (contenido), lo pedagógico y lo técnico (funcional)

FICHA TEXTUAL N°43	
Autor	Armando Tigrero, Jenny Choez, Carolina Guale
Año	2020
Título	Las TIC en el aprendizaje significativo de la matemática: Estudio bibliométrico.
Página	42
Tema	TIC en Matemáticas
Texto	TIC están sufriendo un incremento exponencial en el ámbito educativo y su aplicación en el área de matemática se está consolidando.

FICHA TEXTUAL N°44	
Autor	Julio Cabero.
Año	2016
Título	¿Qué debemos aprender de las pasadas investigaciones en Tecnología Educativa?
Página	26
Tema	Investigaciones sobre TIC
Texto	Cuando se introduce una 'novedad' en la práctica educativa, la atención de los estudiantes es capturada con más facilidad.

FICHA DE PARÁFRASIS N°31	
Autor	Magdalena Claro
Año	2010
Título	Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes
Tema	TIC y el aprendizaje
Paráfrasis	Existe una línea de investigación al respecto, y en algunos casos es notorio el impacto en el aprendizaje, aunque, no se han podido establecer conclusiones claras, pues, también se han dado resultados contradictorios, además, no es posible una generalización, ya que las investigaciones se realizan en condiciones y circunstancias muy particulares.

FICHA TEXTUAL N°45	
Autor	Iván Padilla, Robinson Conde
Año	2020
Título	Uso y formación en TIC en profesores de matemáticas: un análisis cualitativo.
Página	17
Tema	TIC en la docencia
Texto	Es evidente la desconexión que existe entre el discurso de los profesores y lo evidenciado en su práctica, en tanto estos mencionaron todas las bondades de las TIC en la clase de matemáticas, e incluso aseguraron que son herramientas pertinentes para la mediación en el proceso de enseñanza, pero en su quehacer pedagógico, por lo menos el 90% de los profesores no las utilizan.

FICHA TEXTUAL N°46	
Autor	Begoña Gros
Año	2015
Título	Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales
Página	2
Tema	Investigación sobre TICs y educación
Texto	Muchas de las investigaciones comparten un mismo problema: no proporcionan respuestas suficientes que permitan analizar [...] las prestaciones tecnopedagógicas adecuadas para favorecer el aprendizaje

Anexo 5. Matriz de investigaciones sobre TIC.

Nº	AÑO	AUTOR	TEMA	OBJETIVO / MÉTODOS	NIVEL	TIPO	INSTRUMENTOS	RESULTADOS
1	2016	Suyis Lozano.	Las TIC como estrategia de apoyo en la enseñanza de la Matemática	Innovación del proceso de enseñanza y aprendizaje con la implementación de actividades para el uso de recursos TIC: GeoGebra, Poly pro, Cabri, Thatquiz, etc	EGBS BGU	Experimental	Análisis de los reportes académicos.	La experiencia demostró resultados favorables en lo que respecta al rendimiento académico de los estudiantes, reflejado en los resultados de las pruebas.
2	2018	Edgar Loján.	La aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como recurso didáctico y su incidencia en el proceso de enseñanza -aprendizaje de la matemática en los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado del colegio de bachillerato Beatriz Cueva de Ayora de la ciudad de Loja, periodo 2016 – 2017.	Determinar los recursos didácticos utilizados por los docentes en la enseñanza de la Matemática. Determinar las dificultades que se presentan en el aprendizaje.	BGU	Mixto	La aplicación de encuestas para determinar el uso de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática.	Los estudiantes y docentes de la asignatura, en su mayoría no hacen uso de la TIC como recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje; pero también un alto porcentaje consideran que la aplicación de las TIC ayudaría a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y al convertir las clases en más activas y participativas .
3	2019	David Balarezo Nathaly Cuasapaz	Fortalecimiento del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas mediante las TIC como herramienta didáctica.	Mejorar el rendimiento académico de los estudiantes fortaleciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la implementación de una planificación basada en el uso de diversos recursos TIC	EGBM	Cuasi experimental	Observación. Diario de campo. Encuesta. Análisis de los registros académicos. Pretest y postest	La implementación de TIC para potenciar el PEA es positiva y, se ve reflejado en resultados u observaciones. Todo indica una clara y directa relación entre el uso e implementación de las TIC como herramienta didáctica y el rendimiento obtenido.
4	2018	Edwin Lozano Rubén Villacís	Mathway en la enseñanza de Sistema de Ecuaciones en los estudiantes de décimo año del Colegio Amazonas, durante el año lectivo 2017 - 2018.	Determinar la importancia del uso de la App Mathway en la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales en el Décimo año de EGBS.	EGBS	Cuasi experimental	Grupo experimental Grupo de control Pretest y postest	Los dos grupos mejoraron, pero el grupo experimental mejoró mucho más su rendimiento académico a comparación del grupo control. Mathway incide positivamente en el rendimiento académico.

5	2012	Hildebrando Giraldo	Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto de función lineal en el grado noveno mediada en las nuevas tecnologías: Estudio de caso en el Colegio Marymount grupo 9° B del municipio de Medellín	Diseñar e implementar una estrategia didáctica para la enseñanza del concepto de función lineal en el grado noveno mediada en las nuevas tecnologías. Recursos TIC: Moodle, Flash GeoGebra, Thatquiz, YouTube, Multimedia.	EGBS	Experimental	Grupo experimental Grupo de control Pretest y postest	En promedio los resultados del grupo control fueron de 2.8, mientras los resultados del grupo experimental fueron de 3.4, se observa una gran diferencia entre los resultados de ambos grupos.
6	2012	Stalet Pérez	Influencia de las TIC en el rendimiento académico de Matemática en estudiantes de tercero básico de un colegio privado	Implementación de una planificación para determinar cómo influyen las TIC en el rendimiento académico de Matemática en estudiantes de tercero básico. Recursos: GeoGebra, Descartes, Cabri, etc.	BGU	Experimental	Grupo experimental Grupo de control Pretest y postest	Se logró determinar que no existió diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento académico de matemática entre los grupos de control y experimental, antes de implementar las TIC.
7	2016	Jhon Orozco	Apropiación de recursos de visualización mediados por TIC, en el desarrollo de la competencia para resolver problemas matemáticos, de los estudiantes del grado 5° del Colegio Manuel Cepeda Vargas	Implementación de una propuesta para determinar el impacto generado por la apropiación de recursos de visualización TIC sobre el desarrollo de la competencia para resolver problemas matemáticos. Recursos: YouTube.	EGBM	Cuasi experimental	Grupo experimental Grupo de control Pretest y postest	La intervención realizada con el grupo experimental generó dentro de los estudiantes pertenecientes a este grupo cambios positivos en cuanto a la forma de abordar y resolver los problemas.
8	2019	Ancizar Medina Ángela Caviedes Deicy Morales	Efecto del uso de las TIC en el rendimiento académico de las matemáticas con población diversa.	Determinar el efecto del uso de un OVA inclusivo en el rendimiento académico de niños de 5° grado. Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA): conjunto de recursos TIC.	EGBM	Pre experimental	Un solo grupo Pretest y postest	Las TIC permitieron a los estudiantes trabajar de manera lúdica, individual y colaborativa, el efecto es positivo en el desarrollo de las habilidades, les facilitó razonar y resolver problemas.

9	2021	Doris Semanate Darío Robayo	Estrategia didáctica basada en TIC para mejorar el desempeño académico en el área de Matemática.	Implementar una estrategia didáctica basada en TIC para mejorar el desempeño académico en Matemática Segundo Año de Bachillerato.	BGU	Cuasi experimental	Grupo experimental Grupo de control Pretest y postest	La estrategia didáctica basada en TIC permite a los estudiantes mejorar su desempeño académico y desarrolla las competencias para razonar, resolver problemas, etc.
10	2017	Iris Rodríguez	Khan Academy y resolución de ejercicios algebraicos en alumnos de cuarto grado de nivel secundario de la Institución Educativa Particular John Neper, San Isidro.	Determinar de qué manera influye el Khan Academy en la resolución de ejercicios algebraicos.	BGU	Pre experimental	Un solo grupo Pretest y postest	Khan Academy influye significativamente en la resolución de ejercicios sobre funciones, ecuaciones y sucesiones.
11	2017	Yeny Neira	Criterios pedagógicos en el uso de las TIC para la práctica docente en la escuela.	Determinar la organización de elementos pedagógicos pertinentes y deseables a tener en cuenta por el docente en relación con el uso de las TIC.		Documental	Análisis de contenido Experiencias de los docentes	Se evidencia que la inclusión de las TIC ha mejorado en los últimos años en el ambiente educativo, sin embargo, aún se encuentran muchas falencias en la incorporación adecuada.
12	2020	Norma Pacuruco. Darwin García. Claudio Guevara.	Khan Academy y el aprendizaje matemático en estudiantes de básica superior.	Implementación de la plataforma para determinar la incidencia de la plataforma Khan Academy en el aprendizaje y rendimiento académico.	EGBS	Cuasi experimental	Un solo grupo Pretest y postest	Con la plataforma Khan Academy, existe un cambio significativo y como consecuencia aumento el rendimiento académico.
13	2020	Fátima Valencia. Claudio Guevara.	Uso de las TIC en procesos de aprendizaje de matemática, en estudiantes de básica superior.	Evaluar la efectividad que el uso e integración de las TIC.	EGBS	Mixto	Revisión bibliográfica. Encuestas.	El uso de las TIC en las actividades de aprendizaje ayuda a mejorar el rendimiento académico, motiva y brinda espacios de interacción para aprender a razonar.
14	2018	Nancy Quiroga	Uso de las tics en el área de matemáticas de la Carrera Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada Nur de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.	Caracterizar la situación pedagógica de las asignaturas Álgebra Discreta, Álgebra Lineal, Cálculo I y II orientado al uso de las tics.	SUPERIOR	Mixto	Revisión bibliográfica. Encuestas. Entrevistas.	Usar TIC en el aula, daría una característica de materia innovadora, fomentando un aprendizaje significativo y colaborativo tanto para el docente como los estudiantes

15	2018	Andrés Grisales	Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas.	Determinar: ¿Cuál ha sido la evolución y el impacto de los recursos TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas? ¿Cuáles son los desafíos y perspectivas que se presentan en esta área de trabajo?		Documental	Revisión bibliográfica	El uso de recursos TIC debe verse como una estrategia adicional para lograr, por un lado, motivar al estudiante a la experimentación del concepto a través de simulaciones y herramientas interactivas, y por el otro, darle un rol protagónico al estudiante.
16	2020	Carolina Fernández. Karina Fuentes. Pedro Salcedo.	Implementación de Modelo pedagógico para integrar TIC en el tercer nivel de Educación Parvularia.	Incorporar curricularmente la tecnología en el proceso de aprendizaje, en la planificación y evaluación por medio de la innovación.	EGBP	Mixto	Cuestionario. Registro de observación.	Las docentes tienen escaso conocimiento sobre el uso de TIC. El 100% consideraron relevante capacitarse. Al incorporar TIC en las prácticas pedagógicas se evidencia un cambio positivo en la educación.
17	2021	Suyis Lozano	TIC y el aprendizaje de Matemáticas: caso en Educación Media.	Diseñar e implementar una propuesta pedagógica con TIC, para fortalecer las competencias matemáticas. Recursos: Geogebra, Poly pro, Yenka, Thatquiz, Cabri 3D, etc.	EGBS BGU	Pre experimental	Un solo grupo. Pretest y postest. Encuesta de satisfacción	Se confirman las hipótesis de muchos autores en las cuales afirman que el uso pedagógico de TIC favorece los procesos de enseñanza y aprendizaje.
18	2016	Cristina Steegman. Alejandra Pérez. Montserrat Prat. Ángel.	Math-Elearning@ cat: factores claves del uso de las TIC en educación matemática secundaria.	Identificar qué factores son claves para los profesores en el momento de plantearse el uso de tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje.		Documental	Encuesta	Existe una discrepancia entre la valoración alta que se hace de las TIC y su no tan alto uso real en docencia.
19	2013	Jackeline Torres. Marco Noboa.	Las TIC's y su incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, de las estudiantes de noveno año de educación básica de la Unidad Educativa "La Inmaculada" de Loja, período 2010-2011. Lineamientos alternativos.	Analizar el limitado uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.	EGBS	Mixto	Revisión bibliográfica. Encuesta.	El escaso conocimiento que tienen los docentes en el uso de las TIC, conlleva a una poca aplicabilidad de las mismas, lo que limita el desarrollo adecuado del proceso enseñanza y aprendizaje de matemática.

20	2020	Roberto Fuel.	Implementación de un software educativo como apoyo didáctico en el proyecto de educación básica para jóvenes y adultos de la Unidad Educativa Víctor Mideros.	Implementación de un libro en GeoGebra con actividades de matemáticas como apoyo al proceso de formación.	EGBS	Cuasi experimental	Un solo grupo. Pretest y postest Observaciones.	Al apoyarse de GeoGebra se logra que los estudiantes mejoren el aprendizaje de las matemáticas, teniendo resultados positivos en mejorar el rendimiento académico.
21	2021	Edgardo Escorcía. Víctor Riveros. Rolando Escorcía.	Estrategia TIC para enseñar la función lineal en estudiantes universitarios.	Implementación del software WINPLOT para estimar el efecto en el aprendizaje de la función lineal en estudiantes del primer semestre.	SUPERIOR	Cuasi experimental	Grupo experimental Grupo de control Pretest y postest	Se evidencia una correlación fuerte entre las variables de estudio presentándose una mejora significativa en sus calificaciones con relación a las obtenidas antes.
22	2018	Dayana Gascón.	El uso de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria: aplicación a las fracciones.	Analizar la influencia que ha tenido la utilización de las TIC en la Educación Primaria, en Matemáticas.		Documental	Revisión bibliográfica.	Las TIC son herramientas que ningún docente debería obviar debido a las ventajas y facilidades que aportan en la enseñanza.
23	2019	Igor Cuesta. Steeven Moreira.	Alternativa metodológica basada en el uso de Khan Academy como refuerzo académico en Matemáticas para mejorar el rendimiento académico.	Planificación, implementación y evaluación de la alternativa metodológica basada en el uso de Khan Academy como refuerzo para mejorar el rendimiento académico.	EGBS	Cuasi experimental	Grupo experimental. Grupo de control. Reporte académico. Entrevistas. Observación.	Resultados positivos en contraste con el diagnóstico inicial, y aunque en el grupo de control también existió cierta mejoría, esta no es tan significativa como la del grupo experimental.
24	2021	Angelino Morales. René Cuevas.	Uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel superior.	Implementación de la estrategia didáctica para el uso de un software y con ello, medir el impacto de las TIC en el rendimiento de los alumnos en la resolución de problemas matemáticos.	SUPERIOR	Experimental	Grupo experimental. Grupo de control. Pretest y postest	La estrategia didáctica favoreció el uso de TIC en la resolución de problemas. Existe un grado elevado de satisfacción de los escolares respecto al uso de TIC.
25	2015	Morely Bullones. Miguel Vivas. Erik Caseres.	Actitud de los estudiantes frente al uso de tecnologías educativas para el aprendizaje de la matemática: Una visión desde los estudiantes de ingeniería de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.	Aplicación de estrategias para el proceso instruccional en matemática, que redunden en el rendimiento general del estudiante, en la calidad de su aprendizaje.	SUPERIOR	Mixto	Revisión bibliográfica. Encuestas. Observación.	Se percibe una actitud de disposición favorable respecto del uso de tecnologías educativas como medio didáctico para el aprendizaje de la matemática.

26	2016	Margarita Pacheco. Luis Angos.	Importancia del uso de las TIC en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, de la asignatura de Matemáticas en estudiantes de Primer curso de Bachillerato General Unificado del Colegio Ángel Modesto Paredes del distrito N° 6 del cantón Quito de la provincia de Pichincha.	Determinar la importancia que tiene el uso de las TIC, en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales de la asignatura de matemáticas, en estudiantes de Primer curso de BGU.	BGU	Mixto	Revisión bibliográfica. Encuestas. Entrevista. Observación.	Los docentes están a favor de la implementación de recursos TIC, pues consideran que van a ahorrar tiempo y que sus clases serán motivadoras.
27	2018	Jorge Revelo. Sonia Carrillo.	Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media.	Determinar el nivel formación que tienen docentes y estudiantes en el uso de las TIC. Analizar el nivel de impacto que tiene integración de las TIC como herramientas para el aprendizaje.	EGBS BGU	Mixto	Revisión bibliográfica. Encuestas.	La mayoría de docentes y estudiantes tienen escaso conocimiento sobre las TIC como herramientas para el aprendizaje. La incorporación de TIC es pieza clave, aunque, no es la solución a los problemas.
28	2013	Mariano Real.	Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas	Determinar qué papel pueden llegar a jugar las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje.		Documental	Revisión bibliográfica.	Las TIC son una herramienta que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, pero su uso requiere una metodología adecuada.
29	2021	Dany Amaya. Marcos Yáñez.	Las TIC en el aprendizaje de la matemática en bachillerato	Determinar si el uso de las TIC influye positivamente en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de bachillerato.	BGU	Mixto	Revisión bibliográfica. Encuestas.	Las TIC producen un efecto positivo en la enseñanza, generan interés y motivación, para ello se debe incidir en su forma de ver a la matemática, ya que son pocos los estudiantes que usan las TIC para la resolución de problemas.
30	2018	Lorena Tupiza	Diseño de una guía docente para la enseñanza de Matemática con el apoyo de las TIC. Caso: Octavo año de E.G.B.S. de la Unidad Educativa Particular de América de Quito.	Realizar una Guía Docente sobre las Tecnologías de Información y Comunicación aplicadas en el proceso de enseñanza de Matemática.	EGBS	Mixto	Revisión bibliográfica. Encuesta. Reporte académico.	Se determinaron parámetros que podrían ser las causas del bajo rendimiento: falta de recursos tecnológicos y didácticos, hábitos de estudio, nivel socioeconómico, etc.

31	2021	Vanessa Ponce	¿Es GeoGebra una herramienta efectiva para la resolución de problemas matemáticos?	Determinar si es GeoGebra una herramienta efectiva para la resolución de problemas Matemáticos.	DOCENTE	Mixto	Revisión bibliográfica. Encuestas.	Los docentes consideran el uso del GeoGebra como una opción factible para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Lo que redundaría en un aprendizaje con mejores resultados.
32	2020	Iván Padilla Robinson Conde	Uso y formación en TIC en profesores de matemáticas: un análisis cualitativo.	Caracterizar la formación en TIC de profesores de instituciones educativas y la influencia de las mismas en sus prácticas pedagógicas.	DOCENTE	Mixto	Revisión bibliográfica Encuesta Observación	Los profesores tienen conocimiento limitado, ya que en los programas de los cuales egresan no se profundiza ni se integra, con suficiencia, la tecnología. La mayoría de profesores resaltan la importancia de la implementación de las TIC en educación. Son notables los deseos por aprender.
33	2021	Luis Vera. Marco Yáñez.	La importancia de las TIC en la asignatura matemática.	Demostrar la importancia del uso de las TIC en la asignatura Matemática.		Documental	Revisión bibliográfica.	La incorporación de las TIC es realmente necesaria para motivar a los estudiantes y hacer las clases más innovadoras, promueven el aprendizaje autónomo.
34	2017	Mateo Brito. Luz Benítez. Alix Cuevas.	Usando TIC para enseñar Matemática en preescolar: El Circo Matemático.	Implementación de un software con recursos multimedia para enseñar para determinar el impacto de la implementación de un programa multimedia para enseñar.	EGBP	Cuasi experimental	Un grupo. Postest y pretest Observaciones.	Se evidenció una importante mejoría en el aprendizaje de los alumnos con mayores dificultades, lo que permite afirmar que resulta adecuado el uso de TIC, para apoyar la enseñanza.
35	2019	Diego Jiménez	Herramientas digitales para la enseñanza de las Matemáticas en la Educación Básica.	Uso e implementación de herramientas TIC en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas.		Documental	Revisión bibliográfica	En la comprensión es necesario, que el estudiante contextualice la información y la aplique, mediante el uso adecuado de las TIC, el concepto matemático abstracto se puede formalizar y materializar.

36	2014	Viviana Toro Mónica Gómez Raúl Morales	Enseñanza de la matemática mediada por TIC	Implementación de propuesta didáctica con recursos multimedia para determinar la relación entre el uso de tecnología y el bajo rendimiento académico; y delimitar qué tipo de herramientas tecnológicas podrían utilizar los estudiantes.	EGBM	Cuasi experimental	Grupo experimental. Grupo de control. Postest y pretest. Reporte académico.	Los estudiantes manifiestan un alto grado de interés frente al uso de TIC, pues, su nivel de desempeño podría mejorar notablemente, esto se evidencia en los resultados obtenidos en el pre test y el post test.
37	2017	Sandra Brito. Jhovanna Tola.	Uso de las TIC para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en educación general básica media.	Recopilar y analizar la información bibliográfica respecto a la utilización de las TIC en matemáticas desde un enfoque constructivista.	EGBM	Documental	Revisión bibliográfica	El uso de TIC para la enseñanza y aprendizaje, permite que el estudiante desarrolle habilidades del razonamiento lógico, crítico y reflexivo, con el fin de fomentar un aprendizaje significativo.
38	2017	Cleofé Alvites	Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática.	Propuesta didáctica con diversos recursos TIC para determinar si estas mejoran significativamente el aprendizaje de matemática en las estudiantes.	EGBE	Cuasi experimental	Grupo experimental. Grupo de control. Encuesta. Postest y pretest.	El programa “Desarrollo mis habilidades en matemática con TIC” mejora el nivel de logro en el área de matemática
39	2012	Ivanovna Cruz. Ángel Puentes	Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica	Implementación de la propuesta para la enseñanza con soporte de algunos recursos que proporciona las TIC. Recursos: Simuladores, Desmos, Google Doc, etc	BGU	Experimental	Reporte académico.	Las TIC no son la solución de las dificultades en las matemáticas, le abren un espacio en el que los estudiantes pueden manipular de manera directa los objetos matemáticos y sus relaciones.
40	2021	Giannella Montaña. Katuska Valdez.	Uso de recursos TIC en la enseñanza – aprendizaje de la Matemática.	Desarrollar la propuesta de una enseñanza con el uso de recursos TIC	DOCENTE	Mixto	Revisión bibliográfica. Encuesta.	Aunque los docentes no incorporan TIC, se entiende que estas permitirán a los educandos percibir la asignatura de una manera más atractiva, divertida, desarrollar el pensamiento crítico, reflexivo y mejorar su rendimiento académico.

41	2020	Julia Tutillo	Uso de las TIC en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de Básica Superior de la Unidad Educativa "Dr. José María Velasco Ibarra"	Utilizar Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como apoyo para el aprendizaje de la Matemática.		Documental	Revisión bibliográfica.	Las investigaciones de autores internacionales y nacionales sirvieron como referente para la elaboración de la propuesta con actividades metodológicas novedosas, llamativas e interesantes.
42	2012	Luis Ortiz. María Romero.	La implementación de las TIC en el aula de matemáticas: Una mirada sobre su concepción en el siglo XXI	Análisis de los temas relacionados con la implementación de las TIC y sus aproximaciones metodológicas y teóricas con respecto a la enseñanza y en aprendizaje.		Documental	Revisión bibliográfica.	El uso de las TIC permite resolver los problemas de forma visual más rápido, permitiendo que puedan concentrarse en la reflexión, el razonamiento y la solución del problema.
43	2020	Edison Palacios. Dara Pincay.	Incidencia de las TIC en el desarrollo de destrezas en la asignatura de matemática.	La inserción de las tecnologías como un método innovador de trabajo en el salón de clases.	EGBE	Mixto	Revisión bibliográfica. CD interactivo. Encuestas. Entrevista.	Se evidencia interés por parte de los docentes para conocer actividades interactivas que desarrollen destrezas en la asignatura de matemática.
44	2021	William Poveda. Daysi García.	Estrategias asociadas al uso de GeoGebra en un contexto de resolución de problemas.	Analizar cómo el uso sistemático de GeoGebra, en un ambiente de resolución de problemas, favorece en futuros educadores desarrollar y utilizar estrategias asociadas con la matemática para fomentar y desarrollar su razonamiento .	SUPERIOR	Mixto	Revisión bibliográfica. Curso con GeoGebra en un curso universitario. Observación.	GeoGebra se convirtió en una herramienta que facilita el entendimiento o comprensión de las ideas matemáticas por parte de los estudiantes de forma gradual. La interacción entre los estudiantes y su participación fue activa.
45	2018	Mariana Zuniga.	Implementación de las Tic's en la enseñanza de la matemática como recurso pedagógico en los estudiantes de educación básica superior de la Unidad Educativa Fiscal "Dr. Emilio Uzcátegui García" de la parroquia Pascuales cantón Guayaquil, durante el período lectivo 2017 – 2018	Analizar la incidencia del uso y aplicación de las tics en el proceso de aprendizaje desde un enfoque teórico y práctico para el mejoramiento de la enseñanza de Matemática de los estudiantes.	EGBS	Mixto	Revisión bibliográfica. Encuestas.	Diferentes autores han desarrollado metodologías para el diseño, desarrollo y evaluación de software educativos. Es así que parece indiscutida la utilidad del software en la enseñanza de la Matemática

46	2015	Fabián Téliz.	Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas. Estudio de las opiniones y concepciones de docentes de educación secundaria en el departamento de Artigas	Comprender las relaciones entre las concepciones docentes sobre el uso didáctico de las TIC y las buenas prácticas de la enseñanza de las matemáticas mediadas por TIC en la educación secundaria.	DOCENTE	Mixto	Revisión bibliográfica. Encuestas.	Se destacó una contradicción entre lo que los docentes piensan (concepciones y opiniones) y lo que declaran hacer (prácticas). Tienen una visión positiva sobre el uso de TIC, aunque, no las integraban y existía un escaso uso didáctico.
47	2015	Dora Cuartas. Claudia Osorio. Liliana Villegas.	Uso de las TIC para mejorar el rendimiento en matemática en la Escuela Nueva.	Determinar si el uso de los recursos TIC: Mazema, Calkulo y Kkuentas mejora el rendimiento académico de los estudiantes de 5º grado de la básica primaria.	EGBS	Cuasi experimental	Revisión bibliográfica. Un grupo. Pretest y postest	Con el uso de las herramientas tecnológicas Mazema, Calkulo y Kkuentas se puede fortalecer el rendimiento académico de los estudiantes.
48	2020	Irina Arévalo Jivanildo Meriño Mario Corzo	Las TIC como estrategia pedagógica en el fortalecimiento de la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas en el grado once de la institución departamental Alfonso López, Municipio de San Sebastián, Magdalena	Evaluar los aportes de las TIC como estrategia pedagógica en el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas.	BGU	Mixto	Revisión bibliográfica. Encuestas.	El uso de las TIC como estrategia pedagógica en el fortalecimiento de la enseñanza aprendizaje, ha logrado claridad de los potenciales beneficios del uso de TIC como método estratégico y didáctico para generar mayor interés en las matemáticas.
49	2019	María Quintero. Juan Jerez.	Las TIC para la enseñanza de la matemática en Educación Media General.	Describir el uso de las TIC en el proceso de enseñanza de la matemática, para permitir en los estudiantes el desarrollo e integración al ámbito educativo.	DOCENTE	Mixto	Revisión bibliográfica. Encuesta.	Los docentes utilizan las TIC en el proceso de enseñanza, pues los consideran como un apoyo para desarrollar el aprendizaje.
50	2016	Hernández Gómez. Briones Peñalver. Serdeira Azevedo. Medina Vidal.	GeoGebra y TIC en Matemáticas de enseñanza secundaria.	Implementación de la propuesta para que los estudiantes usen GeoGebra y con ello, encontrar si con el uso de las TIC se ha potenciado el aprendizaje activo y por descubrimiento y dicho aprendizaje ha sido significativo.	BGU	Cuasi experimental	Encuesta. Grupo experimental. Grupo de control. Postest y pretest.	Las situaciones de enseñanza se han visto favorecidas por el uso de las TIC, y en concreto por el programa GeoGebra, de acuerdo con los resultados obtenidos y con diferentes estudios revisados.

Anexo 6. Informe de pertinencia.



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LOJA**

FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

Loja, 22 de abril de 2022

Ph.D.

Flor Noemí Celi Carrión

DIRECTORA

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

Ciudad

De mi consideración:

Me dirijo a su autoridad para presentar el informe de revisión del proyecto del trabajo de integración curricular, presentado por la estudiante **Thalía Soledad Lima Sanmartín**, bajo el tema:

Incorporación de las TIC en la ejecución del currículo de Matemáticas en Educación General Básica Superior.

Luego de haber analizado la estructura, coherencia y pertinencia de los elementos del mencionado proyecto y confirmado la incorporación de correcciones y sugerencias por parte de la estudiante, me permito emitir el **informe favorable** a fin de que se continúe con el trámite respectivo.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,

Jorge Santiago Tocto Maldonado
Jorge Santiago Tocto Maldonado
DOCENTE ASESOR DEL PROYECTO
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Anexo 7. Oficio de designación de director de TIC.



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Carrera de Pedagogía de las
Ciencias Experimentales:
Matemáticas y la Física

Oficio No. 2022-083-DCPCC.EE.MF-FEAC-UNL

Loja, 09 de abril del 2022

Ingeniero

Jorge Santiago Tocto Maldonado, Mg. Sc.

**DOCENTE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA DE LA FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA
COMUNICACIÓN.**

Presente.-

Me es honroso dirigirme a usted con el fin de expresar un atento saludo y desear éxitos en las labores a usted encomendadas.

Tengo a bien indicar que luego de receptor el informe favorable de pertinencia del proyecto denominado: **Incorporación de las TIC en la ejecución del currículo de Matemáticas en Educación General Básica Superior**. De autoría de la Srta. Lima Sanmartín Thalía Soledad, estudiante del Ciclo VIII de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, me permito informar que se ha procedido a designarlo como **Director del trabajo de integración curricular**, del mencionado proyecto para que se dé estricto cumplimiento a las directrices del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, a fin de proceder con los trámites de graduación correspondientes, a partir de la fecha el aspirante laborará en las tareas investigativas para desarrollar la investigación bajo su asesoría y responsabilidad, de acuerdo al cronograma establecido.

Particular que informo para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

Ph. D. Flor Noemí Celi Carrión

**DIRECTORA DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA
DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

c.c. archivo de la carrera

Elaboración Lcdo. Alberto Miguel Carrión.

Anexo 8. Certificación de traducción del resumen.



Loja, 03 de agosto de 2022

María Irene Herrera Yaguana
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN: IDIOMA INGLÉS.

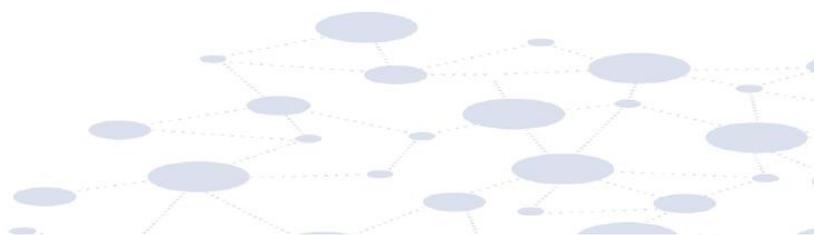
C E R T I F I C O:

Que el resumen del Trabajo de Integración Curricular de la aspirante **Thalía Soledad Lima Sanmartín**, traducido al inglés cumple con las características propias del idioma extranjero.

Resumen:

La investigación determina cómo se pueden incorporar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la ejecución del currículo de Matemáticas en Educación General Básica Superior; se analizan los criterios pedagógicos, se identifican los recursos TIC y se pone a disposición una propuesta. El estudio se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, con alcance descriptivo, de tipo documental; las técnicas empleadas fueron, revisión bibliográfica y fichaje, con sus instrumentos, bitácora de búsqueda y fichas de registro. Los resultados obtenidos indican que instituir criterios con base en la pedagogía puede orientar el uso de TIC para superar lo simplista e instrumental. En conclusión, los criterios pedagógicos para incorporar TIC deben fundamentarse en la innovación, la provisión de herramientas interesantes y el desarrollo de competencias digitales; los recursos tecnológicos deben destinarse preferentemente a la representación y modelización; además, la elaboración de una guía metodológica para la ejecución del bloque: Geometría y medida de Décimo año, busca orientar el uso pedagógico de la tecnología.

Palabras clave: tecnologías de la información y la comunicación (TIC), innovación educativa, competencias digitales, currículo, matemáticas.





Universidad
Nacional
de Loja

Abstract:

The research determines how information and communication technologies (ICT) can be incorporated into the execution of the Mathematics curriculum in Superior Basic General Education; the pedagogical criteria are analyzed, the ICT resources are identified and a proposal is made available. The study is carried out under a qualitative approach, with a descriptive scope, of a documentary type; the techniques used were bibliographic review and recording, with their instruments, search log and record sheets. The results obtained indicate that establishing criteria based on pedagogy can guide the use of ICT to overcome the simplistic and instrumental. In conclusion, the pedagogical criteria to incorporate ICT must be based on innovation, the provision of interesting tools and the development of digital skills; technological resources should preferably be used for representation and modelling; in addition, the development of a methodological guide for the execution of the block: Geometry and measurement of Tenth year, seeks to guide the pedagogical use of technology.

Keywords: information and communication technologies (ICT), educational innovation, digital skills, curriculum, mathematics.

Lo certifico en honor a la verdad.

María Irene Herrera Yaguana

LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN: IDIOMA INGLÉS.

