

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
REGISTRO SNIES NO. 90692**



**Movilización de las competencias matemáticas en estudiantes de primer semestre
de Tecnología a través del uso de herramientas tecnológicas**

**TRABAJO DE GRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

PRESENTA:

ANGELA PATRICIA ARMERO NEVA

**DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO
YAZMIN ADRIANA GÓMEZ CLAVIJO, Ph. D.**

Bogotá D. C., Colombia, 21 de julio de 2021

DEDICATORIAS

A mi hermosa hija Angela Nickol, que, en este momento de la pandemia, con trabajo y dedicación al proyecto me acompaña en la sala con su pijama de Sullivan esperando que tenga un espacio para jugar con ella hasta que termine de adelantar mis responsabilidades laborales y de la maestría.

A mi hijo Sebastián, técnico en Diseño e Integración de Multimedia, futuro matemático y diseñador gráfico, por su madurez, autonomía, dedicación y ayuda con su hermanita, por los diseños e imágenes realizados para la propuesta metodológica *Math Smart Fingers*.

A mi esposo Jairo Andrini Pulido por su ímpetu, porque de su fortaleza aprendí amor, respeto y acompañamiento en el trascurso del día a día de nuestro matrimonio. Valoro todo lo que hace por nosotros para que seamos una familia íntegra y por querer satisfacer los anhelos que tenemos.

A mis padres por ser mi base fundamental, gracias a ellos soy quien soy. A mis abuelos por sus hermosas raíces y a toda mi familia.

A Paola Romero por su apoyo y amistad incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Doctora Yazmin Adriana Gómez Clavijo por su compromiso y exigencia en nuestro proceso de investigación, por la enseñanza y ejemplo de mujer, profesional y emprendedora.

A los docentes de la Universidad Militar Nueva Granada quienes me han enseñado a ser docente y en especial a la coordinadora del programa doctora Gabriela María Saucedo Meza por su excelente gestión y enseñanza.

A mis estudiantes, la razón de mi investigación.

Al doctor José Miguel Cabarcas Bolaños y al profe Marlon Marvin Murillo Moreno por su apoyo y enseñanza.

A todas las personas participantes de esta investigación.

A Dios le doy gracias por permitirme realizar la maestría y culminarla en excelentes términos, por las oportunidades que me brinda, con su amor y apoyo incondicional.

Tabla de contenido	
RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	10
1.1. Formulación del problema	10
1.2. Preguntas problematizadoras	12
1.3. Objetivos de la investigación	13
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	13
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	13
1.4. Justificación	13
CAPÍTULO II MARCO DE REFERENCIA	16
2.1. Antecedentes	16
2.2. Estado del arte	19
2.2. Marco conceptual	26
2.3. Marco teórico: Modelos pedagógicos usados en la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas	33
2.4. Herramientas tecnológicas	45
2.5. Estrategias - herramientas tecnológicas	47
2.6. Marco legal o normativo	53
CAPÍTULO III DISEÑO METODOLÓGICO	57
3.1 Línea de investigación	57
3.2 Paradigma/tipo/enfoque y método de investigación	57
3.3 Técnicas y estrategias de recolección de información	58
3.4 Fases de la investigación	59
3.5 Descripción de la población y muestra	61
3.6 Metodologías de análisis	61
CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	64
4.1 Análisis e interpretación instrumento N°1: Encuesta	64
4.2 Análisis e interpretación instrumento N°2: Prueba Diagnóstica	75
4.3 Análisis e interpretación instrumento N°3: Prueba Intermedia	77
4.4 Análisis e interpretación instrumento N°4: Prueba Final	79
CAPÍTULO V PRESENTACIÓN DE PROPUESTA	88
CONCLUSIONES	93
REFERENCIAS	95
Lista de tablas	100
Lista de figuras	100
Lista de anexos	100

RESUMEN

El uso de herramientas tecnológicas en los procesos educativos poco a poco se ha consolidado como un nuevo paradigma educativo propio de los tiempos de la sociedad del conocimiento. Su uso, masificado en gran parte por programas universitarios, ha hecho que se conviertan en un complemento necesario para una educación integral. Por este motivo, no es una novedad que los cursos de matemáticas y de tecnología vean en esta una poderosa herramienta educativa, razón que inspira este trabajo. En este documento se expone, analíticamente, el proceso desarrollado para potenciar las competencias matemáticas de los estudiantes de primer semestre de tecnología a través del uso de estas herramientas. Para esto, inicialmente, se investiga un corpus teórico, basado en objetivos comunes con los del autor del texto; posteriormente, a través de la aplicación de una encuesta y de tres pruebas de conocimiento se pretende observar las diferencias en el aprendizaje entre un grupo que trabajó con dichas herramientas versus uno que tomó clases tradicionales. Finalmente, a través de un enfoque mixto y de análisis cuantitativo se presentan una serie de datos que permiten deducir y exponer dichas diferencias en el aprendizaje donde se resalta la utilidad de implementar dichas herramientas para poder potenciar las competencias matemáticas de los estudiantes, y posteriormente, proponer una estrategia didáctica que promueva el uso de estos recursos tecnológicos en clases de matemáticas.

Palabras clave: herramientas tecnológicas, competencias matemáticas, Sociedad del Conocimiento, virtualidad, aprendizaje.

ABSTRACT

The use of technological tools in educational processes has gradually established itself as a new educational paradigm typical of the times of the Knowledge Society. Their use, largely widespread by university programs, has made them a necessary complement for a comprehensive education. For this reason, it is not a novelty that mathematics and technology courses see this as a powerful educational tool, a reason that inspires this work. This document presents, analytically, the process developed to enhance the mathematical competencies of first-semester technology students through the use of these tools. For this, first, a theoretical corpus is investigated, based on common objectives with those of the author of the text; Subsequently, through the application of a survey and three knowledge tests, it is intended to observe the differences in learning between a group that worked with these tools versus one that took traditional classes. Finally, through a mixed approach and quantitative analysis, a series of data is presented that allows to deduce and expose said differences in learning where the usefulness of implementing these tools is highlighted in order to enhance the mathematical skills of students, and subsequently, propose a didactic strategy that promotes the use of technological resources in math classes.

Key Word: Technological tools, mathematics, Knowledge Society, virtuality, learning.

INTRODUCCIÓN

Si bien las Herramientas Tecnológicas se han convertido en una fuente bastante amplia de un sinnúmero de recursos didácticos y pedagógicos, que se han elaborado como complemento de distintos espacios educativos, Colombia aún no goza de una profunda investigación en el área ni de una cultura digital fuerte (Ocampo, s. f.) que nos permita afirmar cuáles, de todo este universo digital, son las herramientas más óptimas (o al menos delimitar principios de su uso) para acompañar y potenciar los procesos de aprendizaje de estudiantes en distintos niveles educativos y diferentes áreas del conocimiento (MinCiencias, 2020).

Teniendo en cuenta esta realidad y la necesidad de profundizar en procesos de investigación y aplicación en este campo, y, bajo la “nueva realidad” producto de la contingencia dada por la actual pandemia, los educadores nos hemos visto en la necesidad de complementar nuestros espacios educativos con este tipo de recursos que, gratificadamente, vemos que gozan de atención e interés por parte de nuestros estudiantes. Es por esta razón que la idea de generar una estrategia didáctica para evaluar qué tan efectivos son estos recursos durante el desarrollo de un proceso de aprendizaje constituyéndose así, en una primera inmersión para un tema que, eventualmente, podría ser o generar un auténtico cambio de paradigma en los procesos educativos.

Estamos viviendo un momento histórico y la educación es la base sobre la cual recae una gran transformación estrechamente ligada a la tecnología, motivo por el cual, el primer capítulo de este documento, se dedica, tras presentar el planteamiento del problema y una serie de preguntas problematizadoras, a justificar el por qué es necesario diseñar una estrategia metodológica que nos permita, de manera comparativa, establecer

algunos cambios, respecto a la apropiación de una serie de contenidos definidos, en un grupo de estudiantes que hacen uso de una herramienta tecnológica sugerida.

Seguidamente, se abordan los diferentes objetivos para, en el segundo capítulo, y bajo la rúbrica de los marcos de referencia se presenten las bases teóricas, conceptuales y normativas que sustentan esta propuesta. Seguidamente, en el marco teórico, se evidencian varios puntos de vista pedagógicos respecto al uso e inclusión de herramientas tecnológicas en el aula, definiendo e indicando su utilidad, ámbito de aplicación, su alcance entre otros aspectos teóricos de actualidad. Por su parte, en el marco conceptual se incluirán los principales o esenciales términos que se usarán como base en el presente documento y que, se requieren para comprender el alcance de este. Vale aclarar que dicha terminología corresponde, a la conceptualización utilizada y compartida tanto en el ámbito tecnológico como en el educativo. Posteriormente se encuentra el marco legal, es decir, una selección de la normatividad que, ya sea de manera directa o indirecta, se relaciona con el uso de tecnologías digitales en el aula, en términos de regulación del uso de estas herramientas o de generalidades normativas respecto al uso de recursos TIC en la educación.

La metodología y el análisis de datos se presentan en el siguiente apartado, es decir, el tercer capítulo. Así, esta propuesta se fundamenta en la metodología mixta, la cual permite identificar las necesidades de los estudiantes (encuesta y prueba diagnóstica), tomando también como referencia la observación y ayuda de modelos que permitan describir el fenómeno de estudio, vale aclarar que, del mismo modo se presentarán las fases para la recolección, análisis y presentación de los datos obtenidos con los instrumentos aplicados. Una vez realizado este análisis y presentación de resultados se presentará una propuesta didáctica que, básicamente, pretende convertirse en una herramienta de clase que funcione como guía para la implementación de estos recursos tecnológicos en el aula.

Finalmente, se presentan los anexos que corresponden a los soportes metodológicos de la investigación, es importante resaltar que esta propuesta NO recomienda ni establece criterios para la implementación de herramientas tecnológicas, software o hardware específicos en el área de matemáticas para estudiantes de tecnología. Esto debido a que no es un patrón de diseño de software sino una inmersión frente a cuáles son los beneficios o no de incluir estas herramientas en una práctica educativa convencional, sustentada en una estrategia metodológica fruto del trabajo en campo.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Formulación del problema

“Toda guerra, en principio, se pelea como se peleó la anterior”. Diana Uribe

Diana Uribe, reconocida historiadora colombiana, explica con esta oración uno de los eventos más relevantes del siglo XX: la Segunda Guerra Mundial. En su primer episodio, esta guerra mostró una batalla fatal que enfrentó a las fuerzas armadas alemanas, la Wehrmacht, contra una incipiente caballería polaca. Todo un esperpento, tanto desde el punto de vista humano como desde el militar, los polacos peleaban el segundo conflicto de orden mundial con tecnología y recursos similares a los de la Primera Guerra Mundial, que había terminado hace casi veintiún (21) años.

Todos los atrasos tecnológicos a los que se enfrenta una sociedad salen a la luz cuando esta tiene que enfrentarse a un problema: así, por ejemplo, en el campo de la virología, la actual búsqueda desesperada por una vacuna contra un virus que ocasiona una pandemia mundial nos muestra el atraso que presenta nuestra sociedad al adoptar medidas anti pandémicas que fueron usadas en la gripe española de 1918: aislamiento social y asepsia básica. Pero no es solo el campo de la virología el que se enfrenta a su devenir y a sus problemas vigentes. Cada campo del conocimiento humano podría encontrarse en la misma situación, en un retraso de cuatro, cinco, veinte u ochenta años con respecto a su época. Si en muchos casos, ni siquiera cada ciencia o campo del conocimiento humano puede hacerse cargo de su propio presente o sus propios problemas, ¿qué sucedería con áreas o campos de estudio dependientes de esos saberes globales? ¿Qué pasará con el desarrollo de ese campo de estudio, en el caso colombiano, si lo comparamos con todos los desarrollos tecnológicos de los que se podría

beneficiar? ¿Qué pasaría si, eventualmente, la educación tradicional no se adapta a las nuevas metodologías de aprendizaje si, a su vez, la contrastamos con el acelerado ritmo de aprendizaje de un estudiante que, todo el tiempo, consume contenidos de la web lo va influyendo en sus modos de aprendizaje?

Decir que la educación no escapa al devenir de los problemas humanos parece casi que un pleonasma. Y la actual crisis provocada por el COVID 19 sacó a la luz muchas de las falencias que ya cargaba: un escaso conocimiento de la educación remota, una relación incipiente de los docentes con la tecnología y un manejo abrumador y desperdiciado de ella por parte de los estudiantes. En pocas palabras, mostrando de manera palpable grandes retos que nos permitan superar la adjudicación tradicional de roles: enseñanza (rol del docente), aprendizaje (rol del estudiante) y tecnología digital, y explorar y apropiar metodologías de trabajo más integrales.

La era del uso masivo de internet, en particular desde que apareció el Smartphone, tuvo una repercusión enorme en el modo en que aprenden los denominados *millenials* y *centenials*. Es tal el impacto de la conexión global, que muchos padres de la generación X comenzaron a abrir cuentas en Facebook por la influencia de sus hijos. Este curioso hecho pone en debate quién aprende de quién: el que tiene experiencia en la vida instruye al incipiente joven, que hasta ahora “empieza a vivir”, o es el joven, con todo su entendimiento tecnológico, el que le enseña al adulto cómo está transcurriendo el siglo XXI.

Pareciera que, por momentos, en el campo de la educación esta disyuntiva es irreconciliable. “Guarde ese celular o se lo decomiso” o “¿Quién sabe manejar este videobeam?” son frases que, aunque castizas, reflejan de cierta manera la desconexión entre enseñanza, aprendizaje y tecnología.

Es ese devenir de las situaciones que actualmente atraviesa la educación el que sirve como marco del problema que motiva este trabajo. ¿Cómo se puede mejorar el

aprendizaje en una época en la que la información está disponible las 24 horas y sin salir del hogar? ¿En qué debe mejorar un docente para relacionarse mejor con la enseñanza que, en últimas, debe compartir (no impartir) con sus estudiantes? Tener un mar infinito de información no garantiza que se aprenda a “nadar” o “surfear” de una manera óptima en esta madeja infinita que hoy se nos ofrece. Es labor del docente encaminarlo hacia la búsqueda de las herramientas que le permitan tener un desarrollo adecuado relacionado con su contexto y su actualidad. Así las cosas, la cuestión que se propone para este trabajo es:

¿Cómo fortalecer las competencias matemáticas en estudiantes de primer semestre de una institución de educación superior en el nivel tecnológico¹ a través del uso de herramientas tecnológicas?

1.2. Preguntas problematizadoras

¿Qué tan efectivo es, para la movilización del proceso de aprendizaje el uso de herramientas tecnológicas en los estudiantes de matemáticas que ingresan al programa de tecnología en una Institución de educación superior?

¿Qué programas, Apps o herramientas tecnológicas conocen y que tipo de uso hacen los estudiantes de ellas para aprender la asignatura Matemáticas I en primer semestre de tecnología en una institución de educación superior?

¿Cuál es el impacto que producirá implementar una metodología de aprendizaje en la asignatura Matemáticas I en estudiantes de primer semestre de tecnología fundamentada en el uso de herramientas tecnológicas en comparación con aquellos que aprendieron a través de una enseñanza tradicional?

¹ Es necesario aclarar que se usa este nombre general puesto que la institución educativa, en la cual se desarrolla este trabajo, solicitó no ser mencionada a lo largo del documento.

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. *Objetivo general*

Potenciar las competencias matemáticas de los estudiantes de primer semestre de tecnología a través del uso de herramientas tecnológicas.

1.3.2. *Objetivos específicos*

Determinar, a través de una prueba diagnóstica, el nivel de competencias matemáticas de los estudiantes de primer semestre de tecnología.

Identificar herramientas tecnológicas que puedan movilizar y potenciar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la asignatura Matemáticas I, de primer semestre, muestra de este estudio.

Contrastar el nivel de desarrollo de competencias matemáticas logrado mediante el uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza - aprendizaje y el logrado mediante un proceso de enseñanza tradicional.

Diseñar una estrategia metodológica, a partir del uso de herramientas tecnológicas, para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en estudiantes de primer semestre de Tecnología.

1.4. Justificación

El uso de herramientas tecnológicas ha cobrado gran importancia, en particular, en este momento histórico de pandemia mundial: casi sin darnos cuenta pasamos, en variados campos de interacción humana, de una modalidad presencial a una total o parcialmente virtual.

En términos educativos los docentes, de cualquier asignatura y nivel, deben usar la tecnología para orientar sus clases y socializar el conocimiento con sus estudiantes. Desde esta perspectiva, es común el uso de plataformas, aplicaciones e, incluso el medio de mensajería instantánea WhatsApp, para comunicaciones no oficiales, pero sí

inmediatas. Recurren también a estrategias como grabar videos explicativos, usar materiales virtuales y, a menudo, deben repensar el material didáctico que tenían preparado para las clases presenciales.

Todo lo anterior constituye, quizá, un caso de aula invertida o blended learning, o uno de modalidad híbrida: e-learning, clases sincrónicas y clases asincrónicas, mediante el uso de aplicaciones móviles, juegos y programas que le ayuden al estudiante a fortalecer los temas trabajados en clase con mediaciones tecnológicas.

La flexibilidad y la personalización les permiten a los estudiantes que están en cualquier lugar del país (pueblos, veredas, barrios, etc.) o que tienen poca conectividad, acceder al material necesario para su aprendizaje que continuará por medio de interactividad y comunicación constante.

Aunque la pandemia ha puesto en crisis varios sectores, también ha sacado a relucir la capacidad que tienen los docentes para ejercer su labor, para enseñar con los recursos necesarios y en ocasiones sin ellos, y lograr que los estudiantes puedan acceder a la información y construir, de este modo, conocimiento.

Actualmente, la mayoría de los conceptos estudiados se encuentran en internet, sin embargo, no todos los estudiantes utilizan estos canales o buscan la información de la forma correcta para aumentar su aprendizaje, es en ese punto donde los docentes apoyan y fortalecen las capacidades del estudiante para encaminarlo en su aprendizaje. Teniendo en cuenta lo anterior, el presente proyecto nace de la idea de fortalecer las competencias matemáticas en estudiantes de tecnología, de la modalidad presencial, por medio de herramientas tecnológicas.

En este contexto, no se debe olvidar un hecho relevante: La *globalización* en la que el mundo está inmerso, en donde la tecnología y las TIC tienen una gran vigencia: según la UNESCO (2000), las TIC tendrán un gran impacto sobre la educación en general, pero particularmente sobre la educación científica, tecnológica y matemática

(CTM). Dicha tecnología proporciona de diversas maneras una gran oportunidad de salvar la brecha de conocimientos en todas sus dimensiones, desde la alfabetización científica hasta la capacitación docente, pasando por el acceso a la educación en CTM, la incorporación y la interacción social, tal como lo establece la segunda enmienda de la ODM 2 (Objetivos de Desarrollo del Milenio) a saber: educación básica para todos.

El panorama de la educación científica en la región de América Latina y el Caribe nos dice que la educación científica y tecnológica en la región debe visualizarse contra este telón de fondo que son las necesidades insatisfechas que afectan a grandes sectores de la población en materia de educación, una problemática que, según la misma UNESCO (2000), viene afectando el desarrollo, como en cualquier sociedad democrática desde las décadas de los ochenta y los noventa. Todo esto se refleja en un bajo nivel de participación pública, que solo será posible obtener mediante un nivel adecuado de educación (Matsche & Pitsoe, 2013).

Teniendo en cuenta los actuales acontecimientos y la visualización de la UNESCO respecto a la educación, es importante evidenciar la importancia y los cambios que generan el involucrar el uso de herramientas tecnológicas para el fortalecimiento de las competencias matemáticas. Así pues, esto constituye un objetivo final como lo es: el diseñar una estrategia metodológica fundamentada en experiencias didácticas a partir del uso de herramientas tecnológicas para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en estudiantes de primer semestre de Tecnología de una institución de educación superior a nivel tecnológico.

CAPÍTULO II

MARCO DE REFERENCIA

Con respecto al contenido del presente marco referencial, es preciso referir que está estructurado en cuatro apartados: i) Antecedentes, ii) Estado del arte, iii) Marco teórico iiiii) marco conceptual, y iv) el marco legal.

2.1. Antecedentes

A continuación, se presentan los resultados de la revisión bibliográfica de las investigaciones más relevantes con relación al objeto de estudio. Se resaltan los siguientes criterios de búsqueda:

- a) Búsqueda progresiva y diacrónica de producción y publicación de investigaciones desarrolladas entre el año 2008 y 2020, desde los ámbitos internacional, nacional, regional y local.
- b) Búsqueda bibliográfica en bases de datos de fuentes primarias o secundarias en educación como: Scopus, Web Of Science, Proquest, Dialnet, SciELO, Redalyc, Revista de Educación y desarrollo social, Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, y Revista Digital de Matemáticas Educación e Internet, que dan cuenta de publicaciones y resultados de investigaciones o estudios en postgrados relacionados con el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas en ingeniería y/o tecnología.
- c) Investigaciones desarrolladas en el contexto de Educación Superior (tabla 1). El presente apartado hace énfasis en las categorías acerca del tema de investigación enseñanza de las matemáticas en ingeniería apoyados de nuevas herramientas tecnológicas, por lo anterior se tienen en cuenta tendencias conceptuales actuales como; AVA (ambientes virtuales de aprendizaje), OVA (Objetos virtuales de aprendizaje), TIC (Tecnología de información y comunicación), Enseñanza y aprendizaje en aulas virtuales, competencias matemáticas en ingeniería. La

información se orienta hacia concepciones de autores que hablan acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje apoyado en nuevas herramientas tecnológicas, lo que se entiende como el mejorar la enseñanza de las matemáticas en la ingeniería apoyado en herramientas tecnológicas.

Tabla 1

Publicaciones científicas acerca de enseñanza de las matemáticas apoyado en herramientas tecnológicas, en un periodo de tiempo comprendido entre el 2008 y el 2020.

Evolución cronológica de la producción científica	Países donde se desarrollan y publican las investigaciones	Criterios de clasificación de artículos, según los intereses
2008	España (Internacional)	Competencias y EVA en la enseñanza de las matemáticas
2011	México (Internacional)	Uso de herramientas TIC
2011	Venezuela (Internacional)	Uso de herramientas TIC en la enseñanza de las matemáticas
2013	México (Internacional)	Fortalecimiento de competencias en matemáticas en ingeniería
2013	España (Internacional)	Uso de herramientas TIC en la enseñanza de las matemáticas
2014	Colombia (Nacional)	Uso de la didáctica en la enseñanza de las matemáticas
2014	Colombia (Local)	Uso de herramientas TIC en la enseñanza
2015	Colombia (Nacional)	Fortalecimiento de competencias en matemáticas usando AVA
2015	Colombia (Local)	Fortalecimiento de competencias en matemáticas usando AVA
2016	Colombia (Local)	Uso de herramientas TIC

Evolución cronológica de la producción científica	Países donde se desarrollan y publican las investigaciones	Criterios de clasificación de artículos, según los intereses
2017	España (Internacional)	Uso de herramientas TIC en la enseñanza
2017	Colombia (Local)	Competencias y EVA en la enseñanza de las matemáticas
2018	Colombia (Nacional)	Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas apoyados en TIC y OVA
2018	Colombia (Local)	Fortalecimiento de competencias en matemáticas usando AVA
2018	Colombia (Nacional)	Uso de herramientas TIC en la enseñanza
2018	Chile (Internacional)	Competencias y EVA en la enseñanza de las matemáticas
2018	Colombia (Nacional)	Fortalecimiento de competencias en matemáticas usando AVA
2019	Costa Rica (Internacional)	Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas apoyados en TIC y OVA
2020	Costa Rica (Internacional)	Uso de herramientas TIC en la enseñanza de las matemáticas

Nota: La revisión bibliográfica muestra que en el año 2018 se incrementó el interés en investigar en torno a herramientas tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas en ingeniería, también señala que Colombia es un país con alto índice de desarrollo de este tipo de investigaciones. Por otro lado, se identifica que el criterio para la clasificación de los artículos consultados, principalmente, es la inclusión de las TIC para el desarrollo de competencias en matemáticas por medio de diferentes estrategias usando AVA, EVA y Didáctica que fortalecen el proceso de enseñanza –aprendizaje en la educación superior. Elaboración propia.

2.2. Estado del arte

Desde una perspectiva diacrónica y siguiendo los criterios de búsqueda y categorizados en el punto c. y, teniendo en cuenta, los resultados arrojados en las bases de datos consultadas, se puede afirmar de manera inicial, que ha habido producción académica de manera progresiva en esta área del saber. Así, empezaremos este recorrido con la investigación de Prat y Alimenti (2011) quienes sustentan que las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC), son herramientas que cada vez toman más fuerza en nuestro mundo globalizado y que fortalecen el proceso de enseñanza y aprendizaje de diferentes áreas de la educación superior. Estas nuevas alternativas de aplicabilidad en EAD (Educación a distancia) las menciona en este artículo la concibe como una estrategia de intervención a través de la praxis de tres actores principales que fortalecen estos procesos en la educación superior en los que encontramos: el alumno, el tutor y la institución. Cada uno de estos con roles significativos para obtener resultados de calidad y un aprendizaje significativo de manera no presencial. Algunos de estos roles son: la institución como responsable de los recursos tecnológicos y su adecuado funcionamiento, el Tutor quien brinda apoyo motivacional, metodológico que contribuye a la construcción del conocimiento del estudiante, el alumno, quien, a través de las diferentes actividades y encuentros virtuales grupales o individuales, regulan su propio conocimiento y participan en el aprendizaje colaborativo.

Por su parte, la investigación de Arrieta (2013) admite que la enseñanza de las matemáticas, por medio de las TIC, abre la posibilidad de crear nuevos ambientes de aprendizaje, potencializar la capacidad de razonamiento del alumnado al resolver problemas complejos y tomar decisiones en su proceder; de igual forma resalta a las TIC como un recurso bondadoso para que sea eficaz el proceso de enseñanza aprendizaje, esto gracias a la utilidad y uso de estrategias didácticas y escenas interactivas que posibilitan la capacidad de comprensión en su aprendizaje. Así el uso de las TIC en las

matemáticas y en otras asignaturas se concibe como una necesidad, no solo porque sea una obligación o un imperativo legislativo, sino por la utilidad, pedagogía y por las facilidades que aportan a las clases y al aprendizaje del alumnado.

Trejo y Camarena (2013) Conciben a la matemática dentro del contexto de la ciencia como un proceso de aprendizaje y, en el de la enseñanza, como un sistema en el que intervienen cinco fases; curricular, cognitiva, didáctica, epistemológica y docencia, por lo que la intervención o uso de las tecnologías tecnológicas ayudan a potenciar estos procesos pues, de este modo, se va contribuyendo a que los ingenieros, que se forman en universidades tecnológicas, identifiquen el uso de las técnicas matemáticas como un medio poderoso para lograr el objetivo, además de ser utilizadas para describir modelar y resolver situaciones técnicas, es por ello que, afirman, la matemática es una herramienta de apoyo formativo para la educación superior.

De igual modo, se resalta el modelo pedagógico propuesto por Siemens en el 2014, llamado el conectivismo, que fortalece el aprendizaje activo y autónomo e independiente por medio de la toma de decisiones, la importancia de las redes, la complejidad y autoorganización, basado en el conocimiento que es aplicable y que no necesariamente éste conocimiento reside en el interior de una persona, el conocimiento puede estar albergado en la red, al interior de una organización o una base de datos (Cordero, 2016).

Al respecto, el Ministerio de Educación Nacional manifiesta lo siguiente: “Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos” (MinEducación, 2006). De aquí la importancia de la postura del estudiante de forma crítica y activa en su proceso de aprendizaje, por medio de OVA; resolución e identificación de situaciones problémicas, construcción y solución de problemas simples y

foros, que respaldan la presencia del aprendizaje significativo en el estudiante.

No obstante, también algunos autores escriben acerca de las dificultades para la aplicación y uso de las TIC en la educación. Padilla (2014) en una investigación que adopta la revisión documental, en clave hermenéutica, se propone dar cuenta de las tendencias y dificultades que los docentes tienen en la apropiación pedagógica de las TIC en su quehacer profesional. De este modo, como primera medida, el artículo muestra la relación estrecha entre el modelo pedagógico constructivista y las TIC, modelo que, aplicado al ámbito educativo, permite una regulación del aprendizaje logrando asociar la nueva información con su experiencia previa, sin embargo resalta que aunque muchos docentes toman este referente, resalta, a su vez, que esta unión es “a secas”, pues, según él, no podrían lograr un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje, usando exclusivamente este modelo. Además de esto, expone la importancia de asociar este con otros modelos como el cognitivo, el aprendizaje significativo y el aprendizaje colaborativo que fortalecen la praxis pedagógica.

Por otro lado, Parra y Díaz (2014) publican en su artículo la importancia de la didáctica en la enseñanza de las matemáticas. Esto mediante el apoyo que ha generado el impacto de la nueva era digital en la pedagogía en general y, en especial, en la educación superior, puntualmente, en el área de las matemáticas. Ellos prestan su atención en la didáctica como una herramienta que interacciona la teoría con la práctica, que experimenta lo que se vive y lo que se reflexiona estimando el uso de múltiples estrategias emergentes en torno a la factibilidad en el uso de software y ambientes virtuales en aula. Así mismo concuerdan en que la enseñanza y la didáctica en las matemáticas abordan un gran significado en la forma en que el alumnado visualiza a estas, pues lo hacen de una manera significativa lo contempla las redes de sus pensamientos, conectados en la experiencia y lo adquirido de forma cognitiva.

A su vez, Gómez et al. (2014) al igual que Gutiérrez (2017) exponen en sus investigaciones el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes por medio de EVA. Allí mencionan que, toman como base, los estándares básicos de competencias para áreas obligatorias, como las matemáticas, según el MEN. Esto con el propósito de fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, especialmente cuando la competencia es enfocada en la interpretación y solución de problemas. Por lo anterior, mencionan, los EVA como poseedores de una doble dimensión de acción de competencias como: tecnológica y educativa, que, bajo la técnica didáctica de Aprendizaje basado en problemas ABP, aportan procesos dinámicos y cambiantes logrando competencias de carácter operativas y formativas, consintiendo principalmente el desarrollar las competencias básicas de carácter cognitivo.

En medida de seguir señalando las virtudes de la AVA, en el proceso de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva de carácter evaluativa, se cita la investigación de Boude et al. (2015) los cuales en concordancia con las teorías de la década de los 40 de Ralph Tyler y hasta la fecha, quienes consideran a la evaluación como una herramienta que fortalece el proceso de aprendizaje en el estudiante. Por lo anterior, en la investigación muestran las AVA como un programa informático e interactivo de carácter pedagógico que tiene la capacidad de integrar diferentes patrones de comunicación, en el cual se puede realizar una serie de acciones dirigidas que permite el aprendizaje y el desarrollo de competencias. Adicional a esto pueden ser utilizadas como herramienta de evaluación, no para juzgar el aprendizaje del estudiante, sino, por el contrario, para observar el proceso cíclico del mismo, quien, a su vez, estará en la capacidad de analizar, comparar, integrar e interpretar, los diferentes ambientes trazados por su tutor, al igual que la considerada toma de decisiones.

Otros autores como González (2015) tienen en cuenta la importancia del aprendizaje de las matemáticas como herramienta fundamental para el desarrollo del pensamiento de los ingenieros, usando estrategias tecnológicas, como TIC en la educación actual (haciendo alusión al Blended-Learning y al manejo de estrategias como el AVA) para el fortalecimiento de las competencias. Estos toman como referencia el manejo de las competencias desde tres dimensiones a saber: conocer, saber ser y saber hacer. Según el autor, aprovechadas en el proceso de evaluación y tecnología son vitales para estimular el aprendizaje. Así mismo se señala en su estudio a las TIC como herramientas que integran soportes físicos, software, con beneficios de amplia cobertura, acceso inmediato y herramientas que mejoran el aprendizaje colaborativo, brindando la oportunidad al estudiante de diseñar, implementar y gestionar diferentes tipos de situaciones didácticas que fortalezcan su aprendizaje.

Cordero (2016) Evidencia como existe la dificultad para el manejo del lenguaje algebraico a la hora de trabajar la factorización en la matemática y resalta la importancia del manejo de unidades didácticas, donde las TIC juegan un rol vital en el aula pues se materializan en estrategias tecnológicas que fortalecen el proceso de aprendizaje y motivan a la enseñanza.

La investigación realizada por Aguirre (2018), que despliega una interesante evolución y focaliza recursos de internet, concibe la necesidad de formación en competencias que abarquen capacidades intrínsecas para la autoconstrucción del conocimiento y habilidades tecnológicas, entre otras destrezas, que permitan manejar la información y la capacidad de trabajar en grupo o trabajo colaborativo. Usando como estrategias efectivas los Entornos Virtuales de Aprendizaje y los Ambientes Virtuales de Aprendizaje afirma que estos transformarán la enseñanza y aprendizaje tradicional de las matemáticas. Defiende el manejo de las TIC en matemáticas como una necesidad técnica que suministre una real práctica de aprendizaje en el estudiante y este se torne

protagonista de su proceso de aprendizaje.

Por otro lado, la investigación de Ceballos (2018) Acerca del manejo de OVA para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes en la asignatura de matemáticas de una institución educativa de Bogotá-Colombia; muestra la problemática de la nueva generación por la falta de interés, quienes no consideran lo suficientemente llamativa dicha asignatura y reflejo de esto es la evidencia de su bajo rendimiento en las matemáticas. De esta forma expone la importancia de los OVA que se apoya en la Centralización, Interactividad y automatización de la gestión del aprendizaje, y así crear por medio de diferentes herramientas ambientes motivadores hacia los estudiantes para la adquisición significativa de los conceptos matemáticos, entre las cuales cuentan con la plataforma Moodle, LMS, OVA, eXelearning ambientes que generan el proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación.

Algo semejante sucede con la enseñanza de las matemáticas partiendo desde la visualización, el diseño, la enseñanza basadas en las tecnologías de la información y comunicación, pues se encuentran autores que resaltan el valor de las AVA Ambientes Virtuales de Aprendizaje, como un componente necesario para la enseñanza, entre ellos, se encuentra la investigación de Basabe (2018), quien expone que el modelamiento de los AVA debe estar encaminado en el ensamble de tres modelos que faciliten el aprendizaje en los ambientes virtuales y alcanzar la intencionalidad; este grupo de modelos se caracterizan como Modelos instruccionales, didácticos y comunicativos. En este sentido lograr la posibilidad de enseñar un conocimiento en dicho ambiente digital, definido como lo enseñable y lo que se construye de lo aprendido, es así cómo concluye que por medio de las AVA se logre un modelamiento de aprendizaje estratégico y autorregulado, con necesidades específicas de aprendizaje, manejo de nuevas herramientas tecnológicas y comunicación e interacción entre ellos.

Por otro lado, Agüero y Solís (2020) investigan sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) las cuales constituyen un excelente recurso didáctico que es conveniente a llevar a las aulas, las tecnologías las consideran como un aliado potencial del pensamiento matemático, con las que se puede aprovechar el diseño, implementación y evaluación de las matemáticas mediante el uso de computadoras, calculadoras software entre otros hacia el procesamiento de datos e información en la educación.

En este artículo sobresalen los cinco ejes disciplinares que mejoran el currículo planteado para la enseñanza de las matemáticas en las cuales se encuentran:

- La resolución de problemas como estrategia metodológica principal.
- La contextualización activa como un componente pedagógico especial.
- El uso inteligente y visionario de tecnologías tecnológicas.
- La potenciación de actitudes y creencias positivas en torno a las matemáticas.
- El uso de la historia de las matemáticas.

Desde la década de los 90 hasta la actualidad, en Colombia se han venido efectuando políticas, programas y proyectos encaminados a promover la integración de las nuevas tecnologías en diversos campos. La necesidad de tomar algunas medidas de prevención contra una educación mediocre ha causado un avance aún mayor sobre el manejo tecnología y ciencia en la planificación de desarrollo económico, social y de educación.

El sector educativo, aun en medio de esta crisis mundial, debe seguir y recuperar su compromiso a nivel social, y garantizar recursos tecnológicos de manera efectiva y equitativa, procesos que deben venir acompañados de docentes e instituciones que integren las TIC en sus estructuras curriculares, siendo de forma muy apropiada el reconocer estas herramientas tecnológicas para la enseñanza de las diferentes asignaturas en la educación superior.

En este sentido los educadores han empezado a fortalecer sus escritos basados en lo que actualmente vivimos como sociedad un derroche de emociones de altos y bajos en la manera de poder brindar educación a los jóvenes en el mundo, es muy claro también observar que se ven ciertas falencias que creíamos resueltas sin embargo hasta no vernos enfrentados a dichas situaciones, se pudo identificar que realmente nuestro país Colombia requería de mayor inclusión de estas herramientas tecnológicas en el aula.

Como lo menciona Moreno-Correa (2020), la incorporación de la didáctica en la enseñanza, el uso de pedagógico de las TIC y la aplicación de las teorías constructivistas han permitido que algunos profesores modifiquen sus aulas introduciendo estas metodologías que pueden tener diversos nombres, ya sea, “aprendizaje activo” propiamente dicho, “aula invertida”, “aprendizaje a partir de problemas”, entre otras (p. 17).

En la revisión bibliográfica elaborada se identificó que el criterio para la clasificación de los artículos consultados principalmente es la inclusión de las TIC para el desarrollo de competencias en matemáticas por medio de diferentes herramientas tecnológicas usando AVA Ambientes Virtuales de Aprendizaje, EVA Entornos Virtuales de Aprendizaje, Unidades Didácticas, Software y Pizarras, entre otras que fortalecen el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior. Existe también un gran bagaje de acción del profesorado y la inclusión de su rol docente como fundamento de éxito en las TIC en las aulas, sin embargo, algunos autores también manifiestan la importancia de la capacitación y exploración por parte del docente en cuanto a estrategias TIC dentro de la práctica educativa.

2.2. Marco conceptual

Para dar continuidad a la construcción de la presente investigación, se lleva a cabo la revisión de varios documentos entre ellos artículos, informes, tesis de grado y libros, que permitieron resaltar los conceptos más significativos que fundamentan este

trabajo. Los conceptos de competencias, competencias matemáticas, herramientas tecnológicas, didáctica entre otros, constituyen los pilares o ejes fundamentales de esta investigación.

2.2.1. Competencias

Las competencias son un término usado en diferentes escenarios y que toma fuerza como nuevo paradigma educativo, no solo por sus implicaciones en las distintas reformas educativas sino porque, en últimas, es un concepto que desempeña una visión de sociedad con unos fines elementales comunes. Estas tienen como finalidad cumplir una serie de acciones y desempeños desde diferentes experiencias, contextos y situaciones a las que se enfrenta el ser humano, clasificadas como competencias básicas, genéricas y específicas.

Para nuestro estudio tomaremos como referencia un documento publicado por el MinEducación (2006), el cual actualmente mantiene su vigencia y uso por parte del ente gubernamental que rige la educación colombiana. Así este propone el concepto de competencia como la confluencia de una serie de habilidades (acciones intelectivas interiorizadas) derivadas y relacionadas con las áreas y disciplinas escolares (sistemas de saberes), para dar cuenta de una exigencia hecha en una tarea concreta. Por lo tanto, dichas habilidades dependen tanto de la tarea de conocimiento, como de la naturaleza y nivel de dificultad de las acciones y saberes que se exige poner en juego.

El desarrollo de estas habilidades, en consecuencia, hace referencia al proceso que lleva a que determinado tipo de acciones alcance mayor nivel de despliegue intelectual en un educando, en el ámbito de las disciplinas del conocimiento escolar.

Sin embargo, dentro de la investigación conceptual podemos encontrar una serie de referencias, interpretaciones y autores del concepto que pueden ayudar, de gran manera, a entender el uso específico que en distintos contextos educativos se le da al mismo. Así, para Rico y Lupiáñez (2008), las competencias se sitúan en una perspectiva

diferente, más amplia y comprensiva, que en matemáticas fundamentalmente se refieren a “procesos cognitivos que el alumno es capaz de llevar a cabo a partir de conocimientos y destrezas” (p. 29).

De Lasnier (2000, citado por Bienzobas, 2019) encontramos que una competencia es un saber hacer complejo, resultado de la integración, movilización y adecuación de capacidades y habilidades (cognitivas, afectivas, psicomotoras o sociales) y de conocimientos utilizados eficazmente en situaciones que tengan un carácter común (situaciones generales, no generalizables a cualquier situación (p. 370).

Y, por último, el proyecto Tuning (2001, citado también por Bienzobas, 2019).

Señala que “las competencias tienden a transmitir el significado de lo que persona es capaz de o es competente para ejecutar, el grado de preparación, suficiencia o responsabilidad para ciertas tareas” (p. 370).

Como vemos encontramos distintos significados de esta, los cuales, dentro de su diversidad y complejidad, nos ayudan a matizar mejor el enfoque de este trabajo, sin embargo, esta toma como enfoque la propuesta presentada por MEN.

2.2.2. Competencia matemática

Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MinEducación, 2006) la competencia matemática es una comparación y ejercitación de procedimientos, por lo que se refiere al conocimiento de procedimientos matemáticos (como algoritmos, métodos, técnicas, estrategias y construcciones), y la manera de cómo y cuándo usarlos apropiadamente y a la flexibilidad para adaptarlos a diferentes tareas propuestas. Según la guía de orientación de competencias genéricas Icfes 2013 estas se resumen en tres competencias (figura 1).

Figura 1

Competencias en Matemáticas Icfes 2013

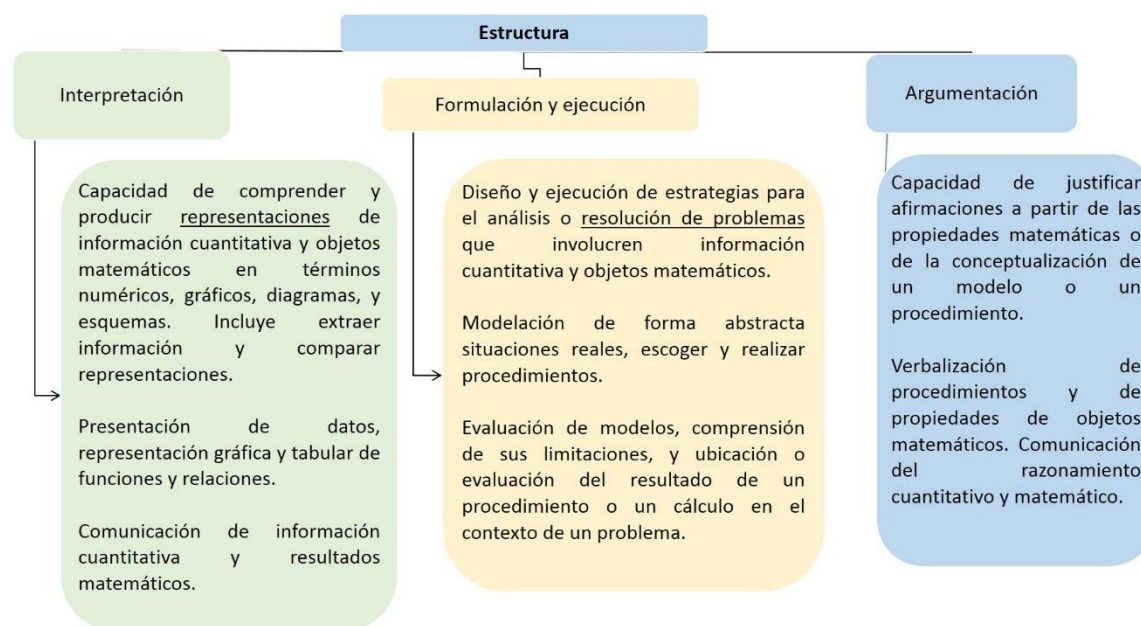


Nota: elaboración propia basada en Icfes (2013)

Sin embargo, en documento posterior de la misma entidad se contempla una nueva serie de competencias en el área de matemáticas (figura 2).

Figura 2

Competencias matemáticas ICFES 2020



Nota: elaboración propia con base en ICFES (2020)

2.2.3 Situación problema

Una de las estrategias más utilizadas en la enseñanza de las matemáticas a fin de desarrollar una serie de competencias es la conocida como situación problema; Según Vega (1992, citado por Ramírez, 2011), define una situación-problema como “aquella que

exige que el que la resuelva comprometa en una forma intensa su actividad cognoscitiva. Es decir, que se emplee a fondo, desde el punto de vista de la búsqueda activa, el razonamiento y elaboración de hipótesis, entre otras” (p. 15).

Esta situación problemática cuenta con una serie de etapas de acciones o procesos llevados a cabo con el fin de obtener la conceptualización, clasificación y aplicación significativa para planear y resolver un problema, entre esas etapas encontramos, según Wallas (1999, citado por Ramírez, 2011) las siguientes:

- La preparación, que permite al solucionador analizar el problema y buscar información al respecto para tratar de definirlo.
- La incubación, donde el solucionador analiza el problema de manera inconsciente.
- La inspiración, que permite al solucionador vislumbrar la solución de manera inesperada.
- La verificación, donde el solucionador revisa la solución encontrada.

2.2.4. Aprendizaje colaborativo

Uno de los más reconocidos conceptos que toman varios autores a la hora de la enseñanza de las matemáticas y el cumplimiento de estas competencias. él es conocido como aprendizaje colaborativo. Johnson y Johnson (1991, citados por Maenza & Fátima, 2011) definen el aprendizaje colaborativo como aquel en el que “existe un trabajo grupal orientado a la adquisición de aprendizajes, se da autonomía e interdependencia positiva Si el profesor estructura las interacciones entre los alumnos y el reparto de las tareas” (p. 120). Resaltando la diferencia entre el trabajo en grupo y el colaborativo, siendo este último más profundo y con un valor de trabajo conjunto para obtener mejores resultados individuales y grupales.

El reconocido aprendizaje cooperativo o por colaboración, son esenciales para la formulación de competencias en el aula y pasar de un trabajo en grupo a la cooperación (Tobón et al., 2010). La cooperación no se da de manera automática cuando los estudiantes se integran en grupos, sino que es un proceso más o menos largo y laborioso que requiere un maestro mediador, experto en la creación de este tipo de equipos de trabajo. Elementos de los grupos de aprendizaje cooperativo podrían ser los siguientes:

- Trato cara a cara
- Interdependencia positiva
- Responsabilidad individual
- Competencias colaborativas
- Procesamiento grupal

2.2.5. Didáctica

La didáctica se describe entre las ciencias emergentes de la educación como la labor de fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en las aulas de clase. “La Didáctica es una respuesta a la necesidad de encontrar un equilibrio que armonice la relación entre las maneras de enseñar de los educadores y el aprendizaje de sus discípulos; una contradicción todavía por resolver” (Martínez, 2017, p. 82).

Igualmente, Comenio (1998, citado Martínez, 2017) estableció tres principios básicos para el desarrollo didáctico:

- A. La Didáctica es una técnica y un arte,
- B. La enseñanza debe tener como objetivo el aprendizaje de todo por parte de todos.
- C. Los procesos de enseñanza y aprendizaje deben caracterizarse por la rapidez y la eficacia, así como por la importancia del lenguaje y de la imagen.

Se considera que cognitivamente la didáctica responde la complejidad de diferentes puntos de vista acerca de un objeto de estudio, por medio de las estrategias usadas para dar solución a problemas y confirmada en la contemporaneidad y enseñanza de las matemáticas. Según Farfán (1997, citado por Díaz, 2014) el surgimiento de la didáctica como disciplina independiente de aquellas en las que se apoyó al inicio (epistemología, psicología, sociología, lingüística, etc.). Ha sido vital pues, crea un prototipo en la articulación del conocimiento y teorías emergentes de la demostración y el pensamiento matemático.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas tiene una interpretación importante la didáctica con un enfoque en una mirada significativa en cuanto a la resolución de problemas, reconfiguración comunicativa, y visualización matemática, redes de pensamiento y conexión con la tecnología.

2.2.6. Unidad didáctica

Una unidad didáctica es una estructura pedagógica de trabajo cotidiano en el aula; es la forma de establecer explícitamente las intenciones de enseñanza-aprendizaje que van a desarrollarse en el medio educativo. Es un ejercicio de planificación, realizado explícita o implícitamente, con el objeto de conocer el qué, quiénes, dónde, cómo y porqué del proceso educativo, dentro de una planificación estructurada del currículum (Salguero, 2009).

2.2.7 Ambientes creativos de aprendizaje

Según Otálora (2010, citado por Díaz, 2014), se entienden como punto de partida y de llegada dentro de la investigación. Son espacios que, de acuerdo con lo planteado por Otálora (2010) comprenden una apuesta institucional con intenciones y objetivos claros frente a la interacción entre docentes y estudiantes y el currículum.

Según Boude (2011, citado por Figueredo, 2015) define un ambiente de aprendizaje como un espacio virtual o presencial diseñado e implementado por el profesor con la clara intención de contribuir al desarrollo de competencias y habilidades en sus estudiantes, lo que implica por parte de éste seguir un proceso reflexivo en el que a partir del reconocimiento del contexto educativo se dan respuestas sobre qué, cómo y para qué se enseña.

Otra definición que se resalta en muchos de los artículos es la referente al aula virtual. Según Hiltz (1995, citado por Becerra, 2013), “el empleo de comunicaciones mediadas por computadores para crear un ambiente electrónico semejante a las formas de comunicación que normalmente se producen en el aula convencional” (p. 37).

2.3. Marco teórico: Modelos pedagógicos usados en la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas

2.3.1. Del Aprendizaje por Transmisión al Aprendizaje Interactivo

Al usar los medios digitales y las TIC en la enseñanza superior y tecnológica origina en la enseñanza un cambio significativo, no solo a nivel institucional sino de carácter metodológico en la forma de desarrollar las clases por medio de la aplicación de diferentes modelos pedagógicos que se usan para la enseñanza, cambios que van desde la planeación del currículo, clases, información y evaluación entre otros, tratando que el aprendizaje por transmisión sea sustituido por el aprendizaje interactivo.

Entre los cambios asociados con esta sustitución se pueden mencionar los siguientes (Páez & Arreaza, 2005):

1. Los métodos de aprendizaje dejan de ser lineales, secuenciales y seriales y se transforman en interactivos, basados en hipermedia e hipertexto.
2. El aprendizaje basado en la instrucción se desplaza hacia un modelo basado en la construcción y el descubrimiento.

3. El maestro deja de ser el centro del proceso de aprendizaje, convirtiéndose en un facilitador y orientador de la información, a su vez ser el acompañante del estudiante en el “aprender a aprender”.
4. La flexibilidad de los medios tecnológicos permite a cada persona trazar su propio camino en la búsqueda y procesamiento de información, acompañado del carácter lúdico y divertido que permite que el estudiante tenga menor presión y más libertad para desarrollar sus habilidades para aprender continuamente.

2.3.2. Aprendizaje basado en problemas ABP

El ABP aprendizaje basado en problemas es un modelo metodológico en la enseñanza de las matemáticas, como método didáctico dentro de la estrategia de aprendizaje por descubrimiento y construcción, permitiendo por medio de esta estrategia de enseñanza que el estudiante se apropie de su proceso de conocimiento, buscando la información y aprendiendo a resolver un problema, a su vez dar una posible solución. Aunque es un método utilizado para todas las disciplinas y tipos de enseñanzas, incluyendo la vida cotidiana, los problemas deben ser estructurados de forma clara, entendible y abiertos, con el fin de que el estudiante pueda explorar y construir su solución basado en el conocimiento, la información que tiene retenida de tiempo atrás y la reciente, la intuición y el juicio.

En cuanto a las matemáticas, se deben contemplar los nueve pasos establecidos por la Academia de Matemáticas y Ciencias de Illinois (2001) para la aplicación del ABP en las aulas:

- Preparar a los estudiantes para el ABP
- Presentar el problema
- Traer lo que se sabe sobre el asunto y establecer lo que se requiere saber
- Definir bien el planteamiento del problema

- Recoger y compartir información pertinente
- Generar soluciones posibles
- Evaluar las soluciones tentativas aportadas
- Evaluar el desempeño del proceso

Resumir la experiencia alcanzada al tratar el problema como lo señala Arcavi (2003, citado por Gutiérrez. et al., 2020)

La visualización puesta al servicio de la resolución de problemas puede también ir más allá de su papel procedimental e inspirar una solución general y creativa. Asimismo, las representaciones de forma visuales pueden ser elementos legítimos en las demostraciones matemáticas (p. 122), al favorecer una comprensión demostrativa de las doctrinas matemáticas y las relaciones entre los conceptos matemáticos; es así cómo se asimila que la visualización permite también la capacidad de obtener habilidades matemáticas por medio de representaciones físicas y móviles, conceptos básicos matemáticos y resolución de problemas.

2.3.3. Aprendizaje cooperativo-colaborativo

Al reconocer el aprendizaje cooperativo en la enseñanza de las matemáticas, se considera una metodología que se basa en arte didáctico de grupos reducidos en donde los estudiantes trabajan en grupo y así gestionar sus tareas de forma cooperativa, las TIC, según López y Álvarez (2011, citado por Valverde y Navarro, 2018, p. 18) potencian competencias interpersonales, instrumentales, y sistémicas, razón por la cual la existencia de comportamientos estratégicos de los estudiantes, durante el desarrollo de tareas cooperativas.

Además, el aprendizaje colaborativo o cooperativo también conocido cuenta con una serie de características que enriquecen la formación del estudiante en su proceso de aprendizaje:

- Permite reconocer a las diferencias individuales, aumenta el desarrollo interpersonal y tener una respuesta a la sociedad heterogénea y multicultural.
- Permite que el estudiante se involucre en su propio aprendizaje y contribuye al logro del aprendizaje del grupo, potencializando el pensamiento crítico y optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Da sentido de logro y pertenencia y aumento de autoestima, contribuye a la interdependencia positiva.
- Aumentar las oportunidades de recibir y dar retroalimentación personalizada y de esta forma aprender del *feedback*.

De esta forma, se puede identificar que las TIC - herramientas tecnológicas, han tomado una gran fuerza en la inclusión de diferentes modelos pedagógicos para ser usado en las aulas de clase, a fin de permitir el desarrollo de competencias y habilidades en el estudiante, reconociéndonos como seres únicos con diferentes formas de aprender y quienes demandan de diferentes formas de enseñanza, con una intención de contenido y de pedagogía profundo y diferente. Según Lee y Shulman (1986) citado por (Maenza & Fátima, 2011), la necesidad de enseñar teniendo en cuenta un contenido concreto, así la especificidad disciplinar implica necesariamente el empleo de ciertas estrategias metodológicas y didácticas diferentes.

2.3.4. Modelo pedagógico por competencias (competencias matemáticas)

El modelo pedagógico basado en competencias, está asentado principalmente en el método de resolución de problemas y puntualiza las siguientes características, este método puede ser utilizado en casos de estudio de problemas matemáticos con diferentes grados de dificultad; se centra en el estudiantes quien debe transitar del aprendizaje superficial memorístico y heterónimo al aprendizaje autónomo de profundo significado, en el que tiene la ocasión de construir su propio aprendizaje de forma flexible y significativa.

De igual manera, el docente pasa de ser trasmisor del conocimiento a ser facilitador y guía.

Por naturaleza, las competencias no se adquieren (o desarrollan) en abstracto, sino a partir de situaciones concretas, espacios y personas concretas, a través de actividades puntuales que forman parte del quehacer del estudiante, estimada la adquisición de una competencia indisolublemente asociada a la adquisición de una serie de saberes, conocimientos, valores, actitudes, emociones entre otras.

Las competencias están compuestas por una serie de clasificaciones que según el contexto y el grado de avance del educando adquirirán y desarrollarán en el ámbito educativo tecnológico;

Competencias - básicas son aquellas que permiten al estudiante actuar acorde con los principios y expectativas que se derivan del contexto institución-sociedad, son de índole informativo y contienen principios establecidos desde la parte institucional para su desempeño.

Competencias genéricas-o-transversales se refiere a los conocimientos, habilidades y actitudes generales, comunes a diferentes profesionales, por ejemplo, lo contemplado como relaciones interpersonales, trabajo en equipo para relacionarse con otros, instruir a expresar en público. Por tanto, son un tipo de competencias que son comunes y esenciales en cualquier profesión, a su vez incluyen virtudes como responsabilidad, creatividad, competencias tecnológicas, y adaptabilidad.

Competencias profesionales o específicas son consideradas capacidades especializadas para efectuar tareas determinadas y concretas de una profesión, se aplican en determinado contexto laboral; son competencias que inician su progreso en tecnologías o pregrados y luego se van diversificando a medida que se adelanta el proceso de formación.

Es pertinente mostrar conforme que para el desarrollo de competencias profesionales específicas son esenciales las competencias básicas y las competencias profesionales genéricas.

En la siguiente tabla se describe los aspectos y las características del modelo por competencias.

Tabla 2

Características y aspectos del modelo por competencias

ASPECTOS	CARACTERÍSTICAS
Jerarquiza	Contenidos
Meta	Desarrollo personal, aprender a pensar, aprender a aprender
Enfoque del Conocimiento	En construcción y renovación permanente
Enfoque de Aprendizaje	Profundo, significativo para la comprensión
Fuente de Conocimiento	Docente, estudiante, textos
Papel del Estudiante	Activo, autónomo, participativo, agente de indagación e investigación
Metodología	Acorde a estructuras cognitivas del estudiante. El profesor coordina el plan con los intereses del estudiante, se basa en problemas que relacionan el conocimiento científico con el cotidiano.
Relación Docente-Estudiante	Horizontal, bidireccional, en equipo colaborativo para construir conocimiento por proceso participativo
Tipo de equipo de Trabajo	Interdisciplinar y transdisciplinar
Tipo de Aprendizaje	Aprendizaje significativo, el estudiante aprende con sentido, asocia lo nuevo con lo que ya sabe, aprende lo que le motiva y propone al profesor temas y preguntas a resolver
Evaluación	Proceso permanente; abarca la evaluación diagnóstica, formativa y terminal para evaluar el grado de desarrollo de competencias profesionales

Nota: Pinilla-Roa (2011)

Ante esta realidad actual, donde la incorporación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas lleva a ver de manera sutil e importante el desarrollo de competencias de los estudiantes y permitir que se empoderen de sus conocimientos y aprendizaje. En este sentido, como bien se expone en Tobón (s. f.), el enfoque de competencias puede llevarse a cabo desde cualquiera de los modelos pedagógicos existentes, o también desde una integración de ellos, así mismo se constituye para llevar a cabo el diseño curricular por competencias y orientar los procesos didácticos y la evaluación.

De esta forma se identifican que las competencias son un enfoque para la educación y que conforma la integración de saberes en el desempeño, como el saber ser, el saber hacer, el saber conocer y el saber convivir, así mismo permite orientar el aprendizaje acorde con retos y problemas de contextos sociales, gestionar los procesos de aprendizaje, contribuir a la movilidad del estudiante, docente, investigadores, y facilitar un sistema de reconocimiento de los aprendizajes previos y de la experticia, permitiendo el desarrollo de capacidades, habilidades, destrezas, conocimientos específicos y conocimientos conceptuales.

El modelo más reciente de identificación, normalización y descripción de competencias es el sistémico-complejo (Tobón, 2007), resalta la importancia de estos aspectos en el modelo de las competencias con base en los siguientes principios:

1. Las competencias se determinan a partir de la información de problemas sociales, profesionales y disciplinares, presentes o del futuro.
2. Los problemas se asumen como retos que a la vez son la base para orientar la formación.
3. Cada competencia se describe como un desempeño íntegro e integral, en torno a un para qué.
4. En cada competencia se determinan criterios con el fin de orientar tanto su formación como evaluación y certificación.

5. Los criterios buscan dar cuenta de los diferentes saberes que se integran en la competencia. Es así como se tienen criterios para el saber ser, criterios para el saber conocer y criterios para el saber hacer.

Por lo anterior, se puede observar que los modelos pedagógicos como lo son Aprendizaje basado en problemas, Aprendizaje colaborativo o cooperativo y Aprendizaje interactivo, son los más mencionados por los autores hablar de competencias matemáticas, muestran un engranaje de características que fortalecen el proceso de enseñanza - aprendizaje como la resolución de problemas, asumir retos y orientar hacia la evaluación efectiva, integración de las herramientas tecnológicas y el aprendizaje para toda la vida.

2.3.5 Competencias en Tecnología de una institución de educación superior

Las competencias adquiridas por los estudiantes del programa de tecnología en una institución de educación superior buscan específicamente obtener los conocimientos matemáticos básicos necesarios para el desarrollo de las habilidades y destrezas mentales que permitan el entendimiento de las diferentes áreas del conocimiento técnico y científico, relacionados con su quehacer académico y ocupacional. Así poder enfrentar las exigencias de la demanda industrial, con la conveniente toma de decisiones y su solución.

En esta medida se busca reconocer a las matemáticas dentro del ámbito del profesional a nivel tecnológico como un componente fundamental para que el estudiante pueda, resolver diversas situaciones problemáticas empleando los conceptos de conjuntos números fraccionarios, números mixtos y aplicando las operaciones fundamentales de adición, sustracción, multiplicación y división. Por otro lado, tener la habilidad para interpretar y resolver problemas matemáticos con los conceptos de potenciación, raíces, logaritmos, proporciones, porcentajes, notación científica y sistema binario, y finalmente al emplear el cálculo geométrico para resolver problemas de nivel

profesional tecnológico.

Sin duda una transformación en la sociedad está aconteciendo, en especial, los estudiantes y próximos tecnólogos y profesionales serán asiduos consumidores de diversos soportes tecnológicos, con una importante experiencia de aprendizaje basado en las tecnologías de la información y comunicación, desarrollo de competencias y habilidades para poder enfrentar el mundo y una sociedad requirente de este tipo de personas.

2.3.6 Impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en la metodología docente

La incorporación de las TIC en la educación ha traído consigo un cambio de paradigmas en la metodología de la enseñanza llamada como tradicional y pasar a otra conocida como tecnologizada, convirtiendo al maestro en un facilitador y mediador del aprendizaje. Y los estudiantes forzar unas características de ser autónomo y líder en su propio proceso de aprendizaje. A continuación, se mencionan unas características que atribuyen a la función del docente con la aplicación de las TIC;

1. Inmaterialidad: esto se refiere a que su materia prima es la información, suministrados mediante la utilización de códigos diversos especialmente a través de imágenes y sonidos.
2. Interactividad: las TIC permiten una interacción sujeto-máquina y la adaptación de ésta a las características educativas y cognitivas de cada persona. De allí, que ésta sea una de las características que le permiten adquirir un sentido pleno en el ámbito educativo.
3. Instantaneidad: facilitan el rápido acceso e intercambio de información, superando las barreras de espacio y tiempo.
4. Interconexión: permiten utilizar, combinadamente, variados soportes en la transmisión de información (Páez & Arreaza, 2005)

A continuación, se verán concepciones teóricas relacionadas con el fortalecimiento de las competencias matemáticas a través del uso de herramientas tecnológicas (tabla 3), teniendo en cuenta las concepciones de diversos autores de la corriente de aprendizaje significativo, aprender haciendo:

Tabla 3

Categorías y definiciones: competencias matemáticas a través del uso de herramientas tecnológicas

Categoría	Definiciones
Definiciones que hacen referencia a las competencias matemáticas a través de herramientas tecnológicas	<p>El presente artículo encierra el manejo de la complementariedad entre lo presencial y lo virtual, denominado Blended Learning. Estos escenarios apoyados en las TIC, al igual que aprender más matemáticas en mayor profundidad con el uso apropiado de la tecnología”, permitiendo grandes transformaciones en cuanto a las competencias matemáticas.</p> <p>El presente trabajo de investigación expone la importancia de las clases integrando para ello las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, en el proceso enseñanza aprendizaje, utilizando Entorno Virtual de Aprendizaje, EVA, diseñado bajo las orientaciones de la técnica didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas, ABP.</p> <p>El título competencias matemáticas desde una perspectiva curricular, de Luis Rico y José Luis Lupiáñez, forma parte de una colección de libros que va a servir como herramienta, material de ayuda y orientación metodológica para que los docentes se familiaricen con estos nuevos conceptos.</p>
Definiciones del uso de herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas	<p>El presente artículo encierra la importancia de enfrentar los nuevos ambientes de aprendizaje y adquisición de habilidades, destacando la importancia del internet para fortalecer los conocimientos. Además, habla de cómo es una tarea compartida que involucra un espacio de gestión de conocimiento, socialización y uso de tecnologías empleando el espacio virtual y las herramientas de la web 2.0.</p> <p>En cuanto a las matemáticas en relación con el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, permite contribuir con mayor eficiencia cálculos y generar vistas dinámicas. Los debemos incorporar en el aprendizaje de las ciencias y en las aplicaciones prácticas que se dan en las disciplinas de la ingeniería y la tecnología.</p>

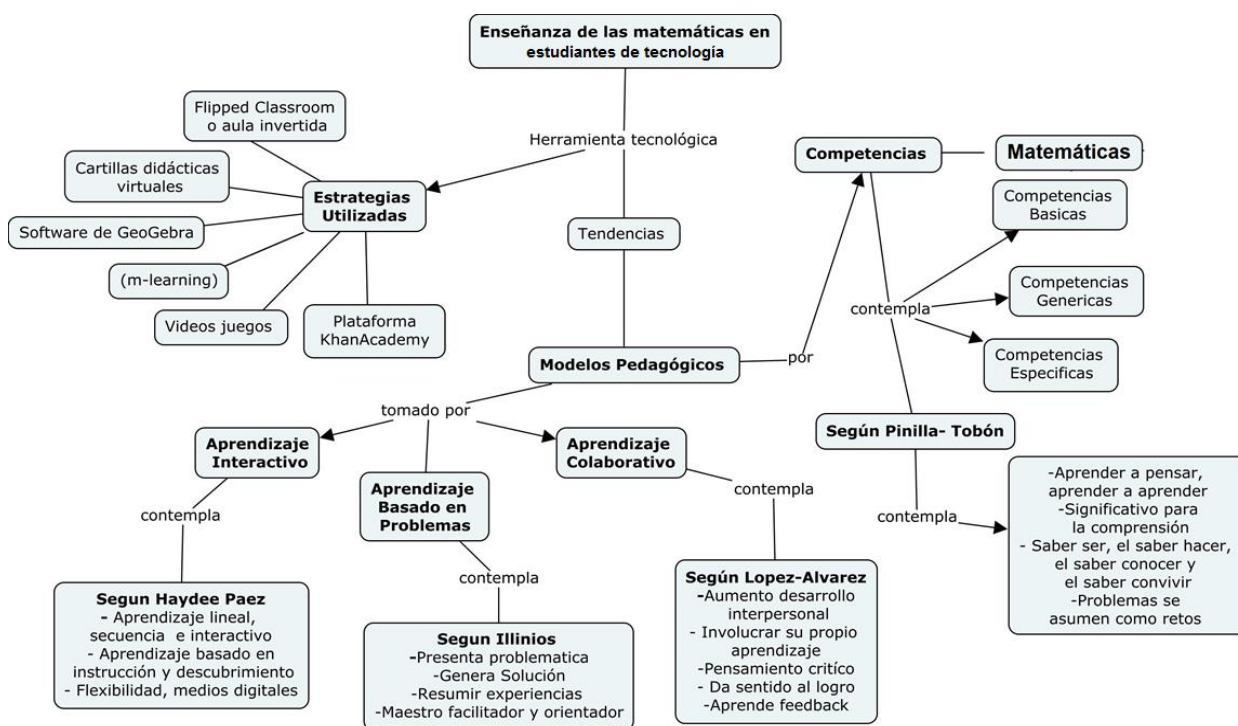
Categoría	Definiciones
<p>Definiciones que contienen especificaciones de la didáctica de las matemáticas mediada por la tecnología</p>	<p>El siguiente artículo permite identificar la pertinencia de la importancia del uso de las competencias comunicativas y tecnológicas, para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, no solo en los estudiantes sino también en los docentes quienes deben transformar los métodos tradiciones de enseñanza de esta área.</p> <p>El artículo nos brinda la percepción de la tecnología la cual “permite establecer diferentes representaciones de los objetos matemáticos y puede ayudar, a partir de la visualización y la exploración, a establecer relaciones matemáticas.</p> <p>Incorporación de las TIC, esto ha favorecido la implementación de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje de contrastada eficacia pedagógica que, como es el caso del aprendizaje cooperativo, favorecen que los estudiantes adquieran competencias y mejoren sus resultados académicos. De esta forma ver como el aprendizaje colaborativo influye en el proceso de enseñanza y aprendizaje basado en las TIC. Basado en metodologías activas del aprendizaje colaborativo como ABP, estudios de caso, clase invertida, aprendizaje basado en proyectos, entre otros.</p> <p>Este trabajo muestra la importancia e influencia de las TIC en el contexto educativo, así como aspectos que afectan a la gestión de una clase en general y específica de matemáticas usando TIC.</p> <p>La investigación que derivó en el presente artículo pretende resaltar y fundamentar los procesos de incidencia de las TIC sobre la resolución de problemas en el marco de la didáctica de las matemáticas. El marco cuestionador se enfocó en el acercamiento a una reestructuración curricular en las matemáticas, retomando la vinculación del pensamiento matemático y una didaxis hacia la comprensión mediada por las tecnologías y el software especializado, como recurso implícito en la conceptualización de la disciplina matemática en el contexto.</p> <p>Este artículo nos direcciona acerca de las etapas de resolución de problemas aplicados en las matemáticas, estrategias para la enseñanzas de manera creativa, originales y variados que constituyan un reto para los estudiantes e impliquen un esfuerzo cognoscitivo al resolverlos, en este sentido, se espera que el presente marco conceptual contribuya con la formación y actualización del docente en el área y que le permita introducir mejoras de las estrategias de enseñanza que utiliza para la resolución de problemas matemáticos.</p>

Nota: Elaboración propia a partir de diversos autores de aprendizaje significativo.

El presente Marco teórico fundamenta teóricamente algunas de las estrategias de enseñanza y aprendizaje basadas en las herramientas tecnológicas para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de primer semestre de tecnología de mantenimiento de aviones; tomando diferentes clases de herramientas TIC utilizadas globalmente en la enseñanza de la matemática, con revisión de investigaciones efectivas y de calidad que dan cuenta de la importancia de las TIC al ser incluidas en el aula, adicionalmente se exponen autores que manifiestan la experiencia y bondad de estas herramientas para el desarrollo de competencias básicas, teniendo en cuenta sus experiencias.

Figura 3

Enseñanza de las matemáticas en Tecnología



Nota: Elaboración propia.

2.4. Herramientas tecnológicas

Con la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la educación, se pretende cumplir con las expectativas y retos a los que se sujeta la educación, debido a que unas de las principales metas del sistema educativo es reforzar y ampliar la acción educadora, potenciar el carácter educativo, favorecer la conexión entre la educación y el empleo, ofrecer oportunidad de educación para toda la vida, y ampliar el espacio del conocimiento, es así como las instituciones se encuentran en constante preparación y surgimiento para cumplir con estas metas y estándares mínimos, con el fin de ser ofrecidos a sus estudiantes.

Con la incorporación de las TIC se hace indispensable el uso de diferentes herramientas tecnológicas gracias a la WEB 2.0, oportunidad de usar estos recursos como complemento del proceso educativo y a su vez que faciliten el acceso y la educación a diferentes grupos de estudiantes, fortaleciendo los procesos educativos, de aprendizaje y la integración entre la tecnología y la educación que causa un gran impacto a nivel social.

Según lo expuesto por Berners-Lee et al. (2001, citado por Aguirre, 2018), a principios del año 2000 el uso de la web da un giro importante con la incorporación de herramientas que facilitaron la interacción de los usuarios entre sí y con la red misma, generando una gran diversificación de contenidos y una gran oportunidad para compartir experiencias e información general. El desarrollo tecnológico y las TIC retan a las universidades a replantear la práctica educativa, ambientes de aprendizaje y funciones o roles del profesorado, por una enseñanza más novedosa, flexible y con un componente didáctico y de diseño importante. Es decir, la potencialidad de las TIC como apoyo para satisfacer las demandas formativas y de práctica por medio de la integración de estas herramientas en el aula, las cuales exigen asumir cambios en el protagonismo del proceso de enseñanza y aprendizaje, cuyo objetivo es un estudiante activo y protagonista

de su aprendizaje, con un alto interés por el aprendizaje colaborativo, resolución de problemas y desarrollo de habilidades y competencias, llevando la enseñanza de ser pasiva a activa y muy participativa.

La evolución y revolución en la educación ha venido siendo impactada por las Tecnologías de la información y comunicación desde hace 40 años, transformando el quehacer del aula y generando nuevos procesos educativos mediados por las TIC, estas permiten generar nueva información, y así robustecer el proceso de enseñanza - aprendizaje, sin embargo sólo hasta apenas 20 años atrás, hacia el año 2000 cobra mayor fuerza en el aula de educación superior, educación técnica y tecnológica, y en la de educación a distancia, siendo un instrumento de gran valor para la enseñanza en diferentes áreas del conocimiento, entre ellas las matemáticas, considerada una tendencia de crecimiento y evolución por medio de su enseñanza a través del dominio de las nuevas tecnologías.

En cuanto a la combinación de las TIC en los procesos de aprendizaje de las matemáticas, Eduteka (2003, citado por Aguirre, 2018) manifiesta que en esta se agrupa en cinco categorías, y diferentes tipos de herramientas para crear ambientes enriquecidos por la tecnología: conexiones dinámicas manipulables; herramientas avanzadas; comunidades ricas en recursos matemáticos; herramientas de diseño y construcción, y herramientas para explorar complejidad.

Partiendo de lo anterior, se logró identificar en la revisión bibliográfica realizada algunas estrategias de enseñanza en las matemáticas en diferentes áreas temáticas; que determinan los referentes pedagógicos y que sustentan el trabajo con recursos tecnológicos en este tipo de procesos, donde se realiza la planeación y ejecución en base al uso de herramientas tecnológicas, y que centran su atención en la capacidad de desarrollo de competencias genéricas y específicas en el estudiante.

2.5. Estrategias - herramientas tecnológicas

El método *Flipped Classroom* o aula invertida, es una estrategia de enseñanza efectuada por los profesores Jonathan Bergman de Denver y Aarón Sams del sur de California en Estados Unidos. Método que consiste en que el profesor realice sus propios contenidos con material en video potencialmente favorable para que el estudiante lo pueda ver en su domicilio las veces que sea necesario, de esta forma para poder fortalecer el conocimiento, aclarar dudas y forjar su aprendizaje autónomo, igual que invertir el material en el cual podría incidir de forma visible las prácticas que se implementan en el aula de forma ordenada, sistemática y de carácter investigativo, apoyándonos en las TIC como herramienta principal (Mosquera Cucalón, 2014).

Esta estrategia surge de la necesidad de mejorar el aprendizaje en clase de matemáticas en los estudiantes de noveno grado de una institución educativa de Medellín (Colombia), donde diseñaron actividades interactivas apoyadas en las nuevas tecnologías para la enseñanza -aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando el método *Flipped Classroom* o aula invertida, método utilizado para promulgar la institución matemática basada en estándares y en desarrollo del conocimiento de los contenidos (Mosquera Cucalón, 2014).

Utilizando esta técnica los profesores realizaron una serie de videos institucionales con diferentes temáticas de ecuaciones lineales y utilizando la plataforma de Youtube para su publicación, los maestros vieron en el software una gran oportunidad, para que por medio de este sitio web poder compartir los videos y de esta forma permitir que los estudiantes ausentes no se quedaran por fuera del aprendizaje, al igual que todos, pudieran ver los videos las veces que fueran necesarias y de esta manera forjar su aprendizaje.

Otra herramienta utilizada es la conocida como Cartillas didácticas virtuales, el diseño de esta cartilla didáctica pretende aprovechar los gráficos y manuales por parte de

los estudiantes para su proceso de aprendizaje que facilite la comprensión del tema en cuestión y cambiar ese estigma de aburridas y complejas que tienen de las matemáticas (Gaviria, 2018). De esta forma se piensa que, al potencializar el contenido programático para la enseñanza de sumas y restas de los números enteros en este caso, al convertirse en un contenido cognoscitivo nuevo, novedoso y didáctico, se logra mejorar el aprendizaje de forma significativa, debido a que los estudiantes le encuentran mayor gusto.

En el transcurso de la vida se ha visto a la enseñanza de las matemáticas como algo de carácter muy tradicional y rígido, sin embargo con las nuevas generaciones a las cuales los maestros actualmente se enfrentan, se ha venido construyendo un camino más amplio y ajustado en la transformación de estrategias metodológicas, recursos y contenidos, para dar un valor a reconocer las competencias que tienen y que requieren los estudiantes, sobresaliendo que los educandos reclaman nuevas tendencias en la educación, especialmente asociadas a las TIC.

El software de Geometría Dinámica GeoGebra en el desarrollo de competencias matemáticas relacionadas con coordenadas cartesianas y polares en representación de algunas expresiones algebraicas, es una herramienta tecnológica que proporciona la posibilidad de una vez se han manejado las gráficas y curvas polares se modelan de manera práctica con este programa. Cabe mencionar que el software GeoGebra es libre, didáctico y ofrece la posibilidad de usar la tecnología y la enseñanza de forma más amena e interactiva.

El papel que juega el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas es esencial, permitiendo una interacción docente - estudiante y estudiante - estudiante e incluso permite la retroalimentación entre docentes.

Mediante el software GeoGebra se pueden también fortalecer:

Programas académicos como cartografía, algunas ingenierías, matemáticas puras, entre otras, tienen como base los sistemas de coordenadas para su aplicación, es decir,

para comprender fenómenos presentes en la naturaleza y delinearlos o modelarlos, se requieren de herramientas matemáticas que permiten representar dichos fenómenos, y coordenadas, las que colaboran en esa tarea (González, 2019).

Se halla otra herramienta fundamentada en software como estrategia de aprendizaje de los triángulos que se ha titulado “El mundo de los triángulos”, el cual facilita los procesos de comprensión y entendimiento de la geometría y específicamente, la enseñanza de los triángulos (Simanca, 2017). Software combinado para emplear recursos como videos, sonidos, nociones teóricas y otras actividades, como herramienta tecnológica que se convierte en un mecanismo motivador para la generación de “nativos digitales”.

Esta estrategia será utilizada para el aprendizaje mediado por las TIC, y así permitir la construcción de un ecosistema digital: entiéndase como ecosistema digital, según (Cárdenas, Suárez & Guerrero, 2014) citado por (Simanca, 2017), a la articulación dinámica y sinérgica de diferentes comunidades digitales, que consisten en la interconexión, interrelación e interdependencia de recursos digitales, estos softwares se consideran una herramienta de refuerzo para la docencia siendo utilizados también para uso de explicaciones en diferentes temas y desarrollo de ejercicios prácticos en el contexto de educación en Colombia.

Igualmente, encontramos la estrategia de (*m-learning*), en la cual por medio del manejo de herramientas tecnológicas pretenden fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de una forma más dinámica, cambiante y actual al mundo, de acuerdo con Johnson et al. (2010, Citado por Figueroa et al. 2020), las nuevas estrategias han emergido las llamadas tecnologías móviles, consistentes en el uso de dispositivos como teléfonos celulares o las tabletas, que deben ser consideradas como la nueva tecnología a ser implementada en los procesos educativos (*m-learning*) (. 3).

El proyecto de investigación CDI *m-learning* se formuló y desarrolló con el propósito de comprender los procesos de interacción, en un grupo del curso MA1102 Cálculo Diferencial e Integral del ITCR (Figueroa, Sánchez & Meza, 2020), por medio de una plataforma de manejo institucional que permitió el desarrollo de lecciones disponibles, por medio de folletos, guías y demás documentos, el uso de iPad en algunos cursos de matemáticas al igual que su uso en el plan de estudios de carreras como la ingeniería, todo esto respondieron al considerado como nuevas herramientas tecnológicas para la educación. El uso de esta herramienta se vuelve más atractiva por la capacidad de desarrollar contenidos con componente lúdico, juegos de memoria, procesos evaluativos sumativos y formativos, resolución de estudios de caso, con una bondad grandiosa por su alto grado de interactividad por su pantalla táctil, al ser dispositivos muy bien acreditados por los estudiantes.

En los procesos cognitivos de aprendizaje en las matemáticas, se puede establecer una precisa relación entre la estimulación de la vista, estimulación neurológica y las nuevas generaciones, el juego puede convertirse en una potente herramienta tecnológica didáctica, que permitirá al estudiante poner a prueba sus conocimientos y obtener otros nuevos de carácter dinámico, siendo los videojuegos un gran potencial motivacional para educarse de forma divertida y a su vez poder integrar actividades cotidianas llevándolas a dinámicas de juego de conceptos matemáticos, ayudando a la obtención de consecuencias positivas a nivel cognitivo, social y personal, por medio de la estrategia de aprender jugando.

Las personas que practican los videojuegos poseen mayores capacidades para poder leer mapas, realizar operaciones de cálculo y estimulan la memoria, es así como según Prensky (2001, citado por Nuria Capell Masip, 2017), se entiende por videojuego el juego que se desarrolla en un ambiente virtual que contiene retos, normas, objetos, retroalimentaciones, interacción e historia.

Por medio de esta herramienta tecnológica aplicada en la enseñanza de las matemáticas, se identificaron características en los estudiantes que permitieron fortalecer su proceso de aprendizaje entre ellas; la resolución de conflictos en el aula de una mejor argumentación de opiniones, resolución de problemas matemáticos (mediante la solución de actividades individuales), proposición de soluciones adecuadas y una mejor planificación en la secuencia de sus acciones, asimilación y retención de la información.

Algunos docentes han utilizado como herramienta tecnológica para la enseñanza de las matemáticas la plataforma KhanAcademy como entorno de aprendizaje digital, involucrando a los estudiantes en esta forma cambiante y dinámica para recibir clases de matemáticas bajo condiciones técnicas, que generan espacios de trabajo con tecnología. Además, como de esta forma de enseñanza los estudiantes se mostraron comprometidos, e involucrados con su aprendizaje, motivados por la posibilidad de aprender en un ambiente colaborativo, flexible, personalizado y que se ajusta a sus expectativas e intereses, justamente ésta es una de las características más valiosas de los recursos de Khan Academy (Rodríguez, 2017).

La incorporación de estas tecnologías promueve un cambio importante en que se aprende actualmente, y como se enseñan las matemáticas por medio de las posibilidades de ser gráficas, dinámicas y creativas. Este software y plataformas son considerados como herramientas de apoyo al docente para sus clases con una comprensión apropiada de conceptos matemáticos y uso de recursos tecnológicos acompañado de situaciones didácticas estructuradas adecuadamente.

Al abordar la plataforma KhanAcademy considerada una organización educativa sin ánimo de lucro, creada desde el 2006 por Salman Khan, egresado del Instituto Tecnológico de Massachusetts y de la Universidad de Harvard, cuyo objetivo es proporcionar educación a cualquier grupo de personas en cualquier lugar del mundo, en ella se observan ciertas características que enriquecen el proceso de enseñanza y

aprendizaje utilizando herramientas tecnológicas, al usar KhanAcademy se establece un aprendizaje más personalizado, se mostrarán contenidos de confianza y es una plataforma que contiene herramientas que empoderan la acción docente.

En otras herramientas tecnológicas que proporcionan las TIC son los sistemas de administración del aprendizaje (*Learning Management Systems*) o plataformas en la que encontramos, Virtual de Aprendizaje Nicenet.Org denominada también, *Internet Classroom Assistant (ICA)*, siendo de gran utilidad para la enseñanza la cual, según Núñez et al. (2002, Citados por Páez & Arreaza, 2005), fue creada en 1995 con el objetivo de ofrecer herramientas útiles para la educación a distancia y el aprendizaje colaborativo. Este sistema provee una forma sencilla de crear cursos en el ciberespacio, el mismo ofrece una serie de componentes que el profesor y sus estudiantes pueden utilizar para ampliar sus conocimientos, discutir asuntos concernientes al curso y documentos en línea (p. 4). Esta plataforma de aprendizaje en línea ofrece tres servicios para trabajar de forma colaborativa: por medio de *Conferencing*, *Documents* y *Link Sharing*, con la finalidad de podernos comunicar de forma asincrónica, al igual que se pueden planificar los procesos evaluativos y permitir que el estudiante aprende por medio de diferentes fases con las que cuenta la plataforma, fase de preparación, acción y observación y finalmente reflexión.

Es así como este bagaje de herramientas tecnológicas que trae consigo las TIC, para el progreso de las clases de una forma flexible, diferente y divertida, con un gran componente metodológico y apoyado en diferentes modelos de enseñanza, con el fin de buscar un profundo, verdadero y significativo aprendizaje en el estudiante, anclándonos a la vanguardia del mundo y las nuevas generaciones a las cuales hoy día nos enfrentamos.

2.6. Marco legal o normativo

Actualmente el sistema educativo colombiano define la Educación como un proceso de formación permanente, personal cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes (MinEducación, 2020). Por medio de la regulación de acciones educativas durante los diferentes periodos de desarrollo del educando; Educación inicial, Básica, Media, Educación Superior y la Educación para el trabajo y el Talento Humano.

Por lo anterior existen algunas leyes y decretos nacionales que proveen pautas en cuanto a la mejora constante en lo referente a las corrientes de la educación básica, tecnológica, profesional y post gradual, relacionado con el servicio educativo, calidad y cubrimiento de la educación y prestación del servicio, el Ministerio de Educación Nacional en la ley 155 del 1994, en su Artículo 2 menciona lo concerniente con el servicio educativo considerado como el conjunto de normas jurídicas, los programas curriculares, la educación por niveles y grados, la educación no formal, la educación informal, los establecimientos educativos, las instituciones sociales (estatales o privadas) con funciones educativas, culturales y recreativas, los recursos humanos, tecnológicos, metodológicos, materiales, administrativos y financieros, articulados en procesos y estructuras para alcanzar los objetivos de la educación (MinEducación, 1994).

Partiendo de este objetivo que plantea el Ministerio de Educación en Colombia, los educadores buscan que se logren funciones educativas en base en lo social, familiar, y según necesidades del mundo, aprovechando al máximo las diferentes herramientas, como lo son las tecnológicas, didácticas y de conocimiento, a su vez las IES (Instituciones de Educación Superior) quienes regulan y dan cumplimiento a las acciones educativas de las Instituciones Técnicas Profesionales, instituciones “consideradas y facultadas legalmente para ofrecer programas de formación en ocupaciones de carácter operativo e

instrumental y de especialización en su respectivo campo de acción, sin perjuicio de los aspectos humanísticos propios de este nivel” (MinEducación, 1994).

Así mismo, y con un similar sentir de todos los entes en buscar el fortalecimiento de la enseñanza en las instituciones educativas en Colombia, se observa el constante trabajo en el desarrollo de estándares básicos para la formación del educando, entre ellos encontramos la enseñanza basada en competencias, recalcando como competencias básicas: competencias científicas, competencias ciudadanas, competencias comunicativas, competencias matemáticas, siendo estas últimas de nuestro interés para el presente trabajo de investigación.

Según el Ministerio de educación las Competencias Matemáticas:

Favorecen la capacidad de formular, resolver y modelar fenómenos de la realidad; comunicar, razonar, comparar y ejercitar procedimientos para fortalecer la adquisición de conocimientos, habilidades, actitudes y comprensiones del pensamiento matemático, relacionándolos entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido (MinEducación, 2020).

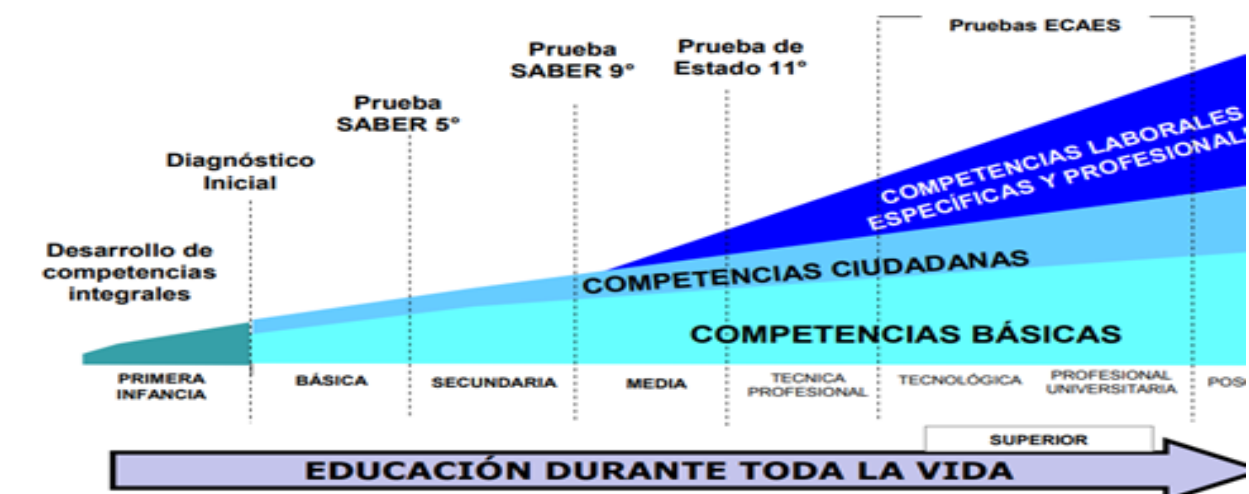
Es así, como la noción de la competencia en el marco normativo en Colombia desde el Ministerio de educación Nacional (2003) y el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, y su significado en el campo educativo se ha esmerado para que el proceso de calidad y de educación para toda la vida, sea efectivo por medio de la elaboración de diferentes pruebas que permiten avalar la calidad de la educación y la apropiación de las competencias en el educando, evaluación de carácter externa en el ámbito nacional, pruebas que se realizan a través de proceso de avance en los periodos académicos obtenidos, pretendiendo relacionar el aprendizaje adquirido desde el nivel escolar hasta el nivel superior de forma permanente, pasando de una educación centrada en contenido a una educación centrada en el sujeto y en su aprendizaje, por medio de la adquisición de actitudes, valores y habilidades para la

construcción como ser y ciudadano.

Las pruebas SABER, se iniciaron a aplicar desde el año 1991, dentro de las cuales se encuentran saber 5° y saber 9°, progresivamente continúan pruebas de estado 11° y pruebas ECAES aplicadas en el contexto de educación superior a nivel tecnológico y universitario, pruebas que permiten evaluar el desempeño y los avances del proceso de aprendizaje a través de competencias y a su vez poder validar los contenidos programáticos según su evaluación.

Figura 4

Pruebas aplicadas durante el proceso educativo en Colombia



Nota: MinEducación (2010)

El Plan Nacional Decenal de Educación en su proyecto de desarrollo para el 2016-2026 denominado, “El camino hacia la calidad y la equidad” que busca impulsar en su sexto desafío estratégico el uso pertinente, pedagógico y generalizado de las nuevas y diversas tecnologías para apoyar la enseñanza, la construcción de conocimiento, el aprendizaje, la investigación y la innovación, fortaleciendo el desarrollo para la vida (MinEducación, 2017, p. 17). Permite visualizar a las TIC y herramientas tecnológicas como una de las estrategias primordiales en la planificación y aplicación de la enseñanza, a fin de cambiar y mejorar el aprendizaje sin tener ninguna brecha digital.

Según la normatividad de la Corporación de Educación Tecnológica- Colsubsidio EADS bajo sus lineamientos curriculares, menciona a la formación técnica y tecnológica como una oportunidad para alcanzar altos niveles de desarrollo, en cuanto aproxima a los estudiantes al mundo laboral, facilita a las instituciones la interacción continua con las vocaciones productivas de su zona de influencia y el desarrollo de una investigación aplicada y ofrece al sector productivo la posibilidad de acceder a un capital humano con las competencias que requiere (EADS, pág. 95). Por lo anterior al Ministerio de Educación Nacional reúne esfuerzos en la formación en educación técnica y tecnológica una opción de profesionalización, con calidad, pertinencia, y de formación integral en competencias relacionadas con la aplicación y práctica de conocimientos, que permitirá al estudiante un excelente desempeño en diferentes contextos y según las necesidades a nivel global.

Así mismo, de conformidad con la ley 749 de 2000, este nivel o ciclo de formación, “Estará orientado a generar competencias y desarrollo intelectual como el de aptitudes, habilidades y destrezas al impartir conocimientos técnicos necesarios para el desempeño laboral en una actividad, en áreas específicas de los sectores productivo y de servicios, que conducirá al título de Técnico Profesional en [...]”. (LEY 749, 2002).

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Línea de investigación

La presente investigación se articula con la línea de investigación: Educación y Sociedad, porque está orientada al uso de la didáctica y al desarrollo de herramientas tecnológicas en el ámbito pedagógico y didáctico, en el contexto actual, vigentes completamente teniendo en cuenta la globalización y las necesidades educativas actuales. El aporte que brinda la línea de investigación es el fortalecimiento de las competencias matemáticas a través del uso de herramientas tecnológicas en estudiantes de primer semestre de programas de tecnología de una institución de educación superior.

El tema de investigación se estima pertinente puesto que permite que las herramientas tecnológicas se consideren como un medio válido para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en los estudiantes en diferentes niveles y contextos, y la reflexión de esta situación como acto educativo.

3.2 Paradigma/tipo/enfoque y método de investigación

El presente estudio es de enfoque mixto por medio de estudio de caso comparado intrínseco, fundamentado en Robert Skate “Es el estudio de la particularidad, no de la generalización, y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes” y Robert K. Yin (s. f.): “Un estudio de caso es una indagación empírica que investiga un fenómeno actual en su auténtico contexto, en especial cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidente”, es decir es un caso comparado en un grupo que pertenece al mismo contexto dentro de la asignatura matemáticas de un curso específico, el objetivo general es dejar una propuesta por medio de análisis de caso, a través de la técnica tabla de análisis, secuencia didáctica y encuesta en línea.

3.3 Técnicas y estrategias de recolección de información

Instrumento 1: Encuesta

Descripción: Encuesta en línea. Se realizará una secuencia de preguntas cerradas y semiabiertas que permiten acceder a las concepciones de los estudiantes respecto al uso de herramientas tecnológicas en matemáticas. Esto con el fin de interpretar el conocimiento que tienen de estas tecnologías y el uso que le dan en el área de estudio. Se analizarán las respuestas obtenidas a través de un análisis cuantitativo descriptivo, representado en gráficos de sectores (o circulares, a veces llamados también de pastel o torta). “La entrevista es el cauce principal para llegar a las realidades múltiples” (Stake, 1999, p. 175).

Instrumento 2: Prueba diagnóstica y final

1° Componente: Prueba diagnóstica inicial (anexo 4). Se realizará a los estudiantes una prueba inicial, en la cual se identificarán las competencias matemáticas en las cuales los estudiantes tienen menor desempeño para, de este modo, trabajar y el nivel de desempeño con temáticas seleccionadas. Los resultados se analizarán usando una matriz o rúbrica categorizada que permita evidenciar su desempeño en el área.

Técnica: Recolección de datos por medio de una secuencia didáctica la cual, a partir del resultado arrojado en la prueba, permitirá identificar y establecer el nivel de desempeño de los estudiantes a través de la implementación de dicho recurso, inicialmente se plantea el objetivo, estrategias, evaluación y resultados.

2° Componente: Prueba final. Esta se realizará a los estudiantes, base de este estudio. Allí se identificarán el nivel de comprensión y aprehensión de las competencias y temas trabajados en el desarrollo de las clases, el fin último es observar cambios respecto

a la prueba inicial, y a la prueba intermedia. Su análisis se realizará por medio de una matriz de resultados diseñada.

Técnica: Recolección de datos por medio de secuencia didáctica a partir del resultado arrojado en la prueba final, se analizarán las competencias arrojadas en la prueba y como resultado de la secuencia didáctica, que tiene objetivo, estrategias, evaluación y resultados.

3.4 Fases de la investigación

Se planteará una secuencia didáctica para realizar distintas clases de manera tradicional y otras para enseñar a través del uso de herramientas tecnológicas. Este estudio de caso comparativo, en adquisición de competencias matemáticas, permitirá analizar y comprender qué diferencia hay, mediante los resultados obtenidos, respecto a la enseñanza tradicional y la enseñanza enriquecida por el uso de herramientas tecnológicas.

Las secuencias didácticas se desarrollarán en el segundo corte del semestre académico del año 2020, aclarando que éticamente no tiene repercusión en el rendimiento académico de los estudiantes por la propia naturaleza de la investigación.

De manera sintética las fases se desarrollarán de la siguiente manera:

Fase I – Recopilación bibliográfica

Recopilación de información teórica bibliográfica que se haya realizado, por parte de instituciones nacionales e internacionales o teóricos, en relación con el uso de herramientas tecnológicas en contextos educativos, especialmente en el área de matemáticas.

Fase II – Instrumentos y recolección de información

Para la investigación, se llevará a cabo una encuesta en línea que funciona como un instrumento de recolección de información. Su implementación permitirá delimitar las necesidades temáticas en el área de matemáticas para determinar, de manera precisa, cual es la herramienta digital óptima para subsanar dicha necesidad. Esta fase estará acompañada, a su vez, de la aplicación de una prueba temática diagnóstica global para observar las falencias que poseen todos los estudiantes, tanto los que usarán herramientas tecnológicas como apoyo a su proceso de aprendizaje, como aquellos que no harán uso didáctico de las mismas.

Fase III

Una vez especificado la competencia a fortalecer durante el estudio y, con la finalidad, de evidencias cambios respecto al nivel de desempeño en estas competencias, se seleccionará un grupo el cual usará herramienta tecnológica seleccionadas y otro que no, esto para observar qué cambios o desenvolvimiento en estas competencias es notable. Para posteriormente, aplicar una segunda prueba y observar los cambios que se obtienen en el nivel de competencia... que la misma arroje.

Fase IV – Análisis e interpretación de los datos obtenidos

Una vez los datos sean recolectados, se llevará a cabo la organización, clasificación y división de datos de estudio, con el propósito de facilitar la interpretación y descripción de los cambios vistos frente a al desarrollo de competencias matemáticas a través clases enriquecidas con el uso de herramientas tecnológicas.

Fase V – Elaboración de propuesta didáctica.

Una vez realizado este análisis e interpretación de datos obtenidos se elaborará una propuesta didáctica que, básicamente, pretende convertirse en una herramienta de clase que funcione como guía para la implementación de estos recursos tecnológicos en el aula.

Fase VI – Presentación de resultados

Con todo lo anterior, se hará un informe en que se presentarán las conclusiones, resultados y estrategias del proyecto de investigación acompañado de la socialización con el personal de la Institución, si lo requiere, y los docentes de la universidad.

3.5 Descripción de la población y muestra

La población total está conformada por estudiantes de primer semestre de programas de Tecnología que están cursando la asignatura Matemáticas I en la modalidad presencial y que, debido a la pandemia del COVID-19, cursaron esta asignatura de manera remota asistida.

La muestra que se aplicará en la investigación será una muestra intencional de sujetos –tipo, que corresponde a una elección de número de participantes (55 estudiantes) de forma aleatoria resultado de un tipo de diseño que intencionalmente busca responder a ciertas condiciones, la cual está conformada por estudiantes de primer semestre de programas de Tecnología en la asignatura Matemáticas I, a quienes se les aplicarán los instrumentos desarrollados.

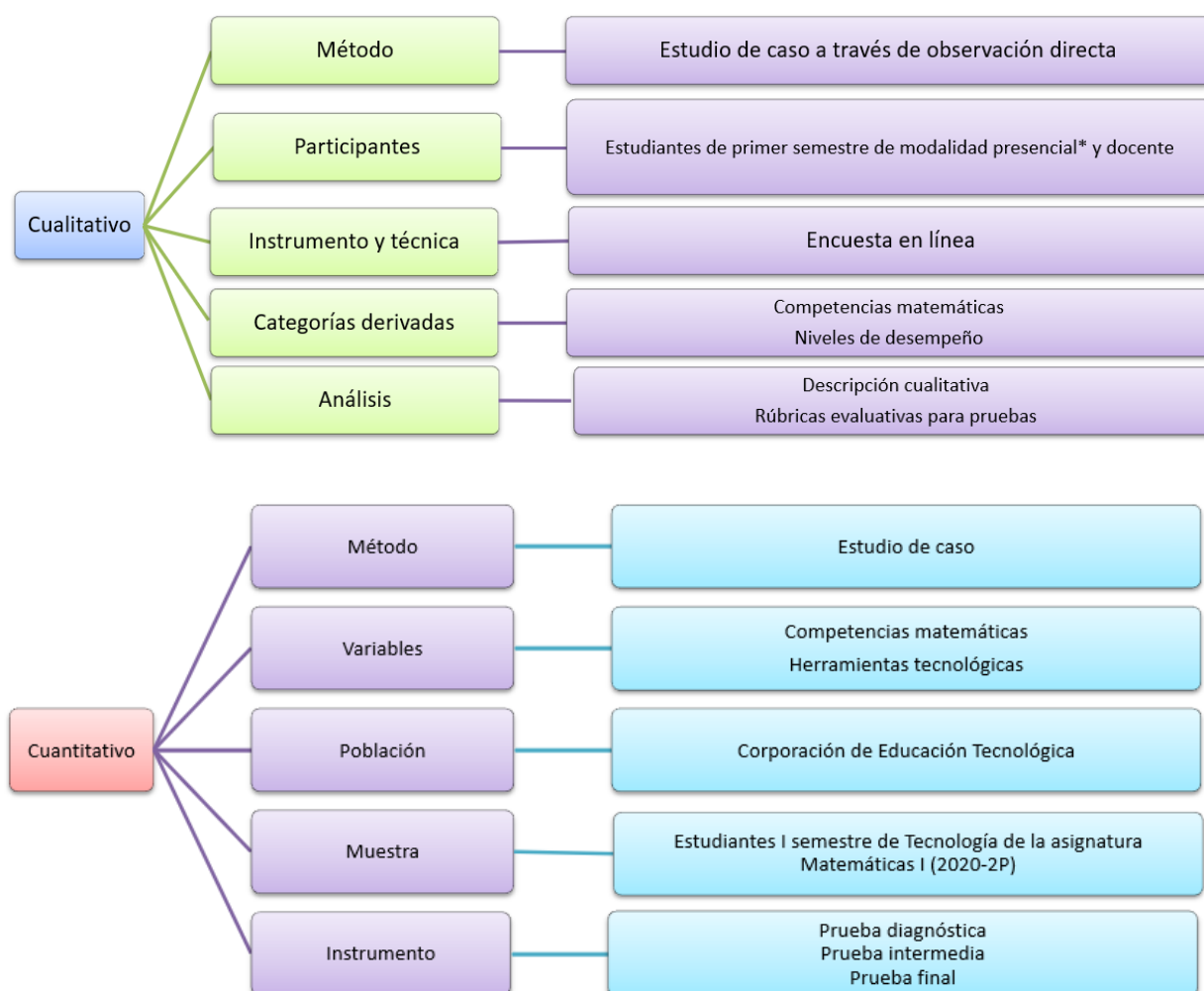
3.6 Metodologías de análisis

Las técnicas de recolección de información que se implementarán en la investigación serán: análisis descriptivo de información cualitativa y recolección de datos numéricos. Los cuales se recopilarán a través de las actividades realizadas ya sea, de manera tradicional o a través de experiencias didácticas que involucren el uso de herramientas tecnológicas, por medio del cual se fortalecerán las competencias matemáticas.

En primer lugar, se llevará a cabo la problematización, la cual surge de una necesidad no solo personal, sino de un grupo de estudiantes de primer semestre de tecnología que se encuentran cursando la asignatura matemáticas, encontrando que la evaluación la cual según (Tobón, 2013), se caracteriza por ser un proceso dinámico y multidimensional que realiza el docente, los estudiantes, la institución educativa y la sociedad; tienen en cuenta tanto el proceso como los resultados del aprendizaje; brinda retroalimentación de manera cualitativa y cuantitativa, tienen como guía las competencias matemáticas (necesidades personales, metas y caminos), reconoce las potencialidades de cada estudiante, se basa en criterios acordados, reconociendo, a su vez la dimensión subjetiva que hay en todo proceso valorativo.

De esta forma se puede considerar la evaluación como un proceso compuesto por un conjunto de instrumentos que influya para sensibilizar el quehacer académico y facilitar la innovación, la toma de decisiones, profundizar la reflexión y herramienta autoformadora, educativa e instructiva que permita al estudiante el desarrollo de una serie de competencias específicas de la disciplina encaminada hacia el fortalecimiento de las competencias matemáticas. Se programará la constitución de dos grupos conformados por estudiantes de primer semestre de Tecnología de una institución de educación superior, un grupo en el cual se enseñará de manera tradicional y otro en clases enriquecidas por el uso de herramientas tecnológicas, quién orientará las clases será la Investigadora Ángela Patricia Armero Neva especialista en docencia universitaria y estudiante de la Maestría en Educación.

Figura 5

Metodología mixta de análisis

Nota: *Pese a que los estudiantes hacen parte de la modalidad presencial, las actuales circunstancias obligaron a que se usara con preponderancia la modalidad remota asistida.

Elaboración propia.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis e interpretación instrumento N°1: Encuesta

Actualmente, las herramientas tecnológicas usadas en el área de matemáticas presentan un contenido útil con los elementos necesarios y pertinentes para que los estudiantes en procesos de formación virtual o a distancia, o como complemento a las clases presenciales, puedan mejorar el nivel de desarrollo de competencias matemáticas en su proceso de aprendizaje. Así, a través del análisis de la encuesta aplicada, se pretende conocer las percepciones, saberes, prácticas y sugerencias, de los estudiantes, acerca de la pertinencia, utilidad y uso que existe acerca del uso de herramientas tecnológicas en el área de matemáticas. Esto, busca fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes. Así se quiere analizar las diferentes posturas y con ello sugerir una propuesta didáctica que contribuya a obtener un aprendizaje significativo en los estudiantes de una manera concertada.

Sin embargo, antes de esto, es necesario dejar claridad acerca del número total de estudiantes a quienes se les aplicó esta encuesta, a saber: 55. Los cuales tuvieron un tiempo promedio de 09:21 minutos en contestar la misma. Esto según datos arrojados por la aplicación web en el que se realizó la misma (*Google Forms*) y del cual, excepto las dos últimas preguntas, me permitió extraer los gráficos tipo torta.

Encuesta: análisis descriptivo

El propósito de este instrumento es comprender, inicialmente, cual es la percepción que tienen los estudiantes respecto al uso de herramientas tecnológicas en su proceso de aprendizaje y, posteriormente, si notan una apropiación mayor de las temáticas de clase gracias a la ayuda dada por estas.

1. Se indagará acerca del conocimiento general, que tienen estudiantes, respecto a la existencia de herramientas digitales de matemáticas y su utilidad o uso en su proceso formativo.
2. Se cuestionará acerca de la importancia que dan al uso de herramientas digitales en su proceso formativo.
3. Se cuestionará acerca de la percepción y cambios notados en su proceso de aprendizaje tras el uso de una herramienta digital de matemáticas.

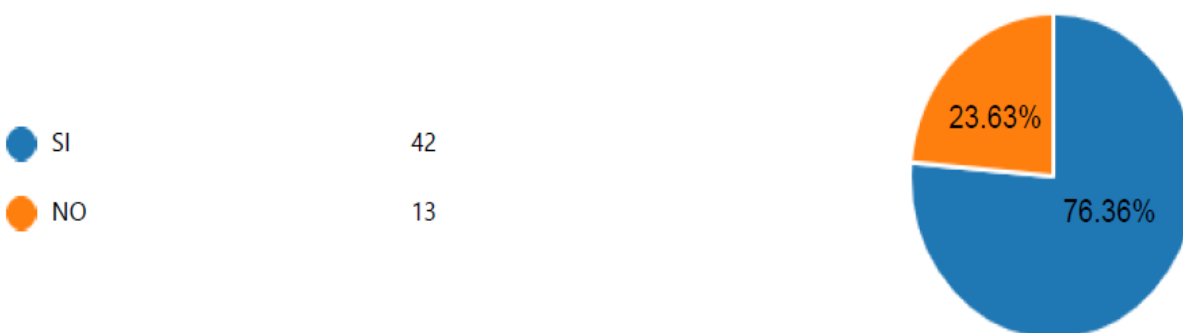
Objetivo general: Diseñar una estrategia metodológica, a partir del uso de Herramientas Digitales, para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en estudiantes de primer semestre de tecnología.

ENCUESTA

a. ¿Conoce Ud. Herramientas Tecnológicas como aplicaciones, páginas web, podcast, software especializado etc., en el área de matemáticas?

Figura 6

Resultado conocimiento de herramientas tecnológicas



Nota: elaboración propia.

De acuerdo con la pregunta anteriormente planteada se observa que el 76% de los estudiantes responden que conocen herramientas en el área; mientras que el 23% responden que no. Es decir, que la mayoría de los estudiantes saben que hay diversas herramientas tecnológicas que existen en la web.

b. ¿Hace uso de Herramientas Tecnológicas como complemento a sus clases presenciales o virtuales en el área de matemáticas?

Figura 7

Uso de herramientas tecnológicas



Nota: elaboración propia.

En esta preguntada planteada se observa que casi el 82% de los estudiantes encuestados usan herramientas tecnológicas para optimizar sus procesos de aprendizaje que, aunque no se especifica con que finalidad si es claro que hay una práctica reiterada. Es por esta razón que, en un primer acercamiento con las percepciones adquiridas, se intenta conocer dichas opiniones relativas al trabajo de los estudiantes en la con estas herramientas.

En este contexto se evidencia la necesidad de ubicar, para la prueba aplicativa, una herramienta tecnológica eficaz, teniendo en cuenta, que debe contener una información sencilla, explicativa y dinámica con elementos teóricos y prácticos acerca de los temas a tratar.

c. ¿Considera ud. que el incluir contenidos temáticos, en el área de matemáticas, dentro de una herramienta tecnológica le permite desarrollar, de manera satisfactoria su proceso de aprendizaje?

Figura 8

Inclusión de herramientas tecnológicas



Nota: elaboración propia.

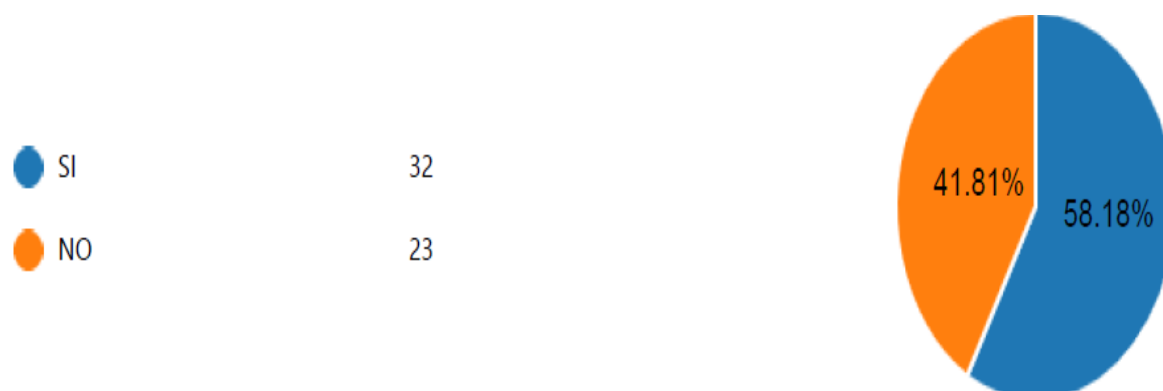
Optimizar sus procesos de aprendizaje es sin duda una de las metas de cualquier educador al incluir recursos extras en sus clases. Tal percepción, es compartida por la mayoría de los estudiantes 47% y, sumado a esto, el 27% percibe que dicha inclusión les ayuda mucho. Por otro lado, el 27% opina que estos recursos les pueden ayudar algo. Esto es muy importante ya que, aunque no es clara la causa de esta última percepción, sí nos indica que es fundamental seguir incluyendo estos recursos en los procesos de enseñanza.

Por ello, el papel facilitador del docente es determinante para promover en los estudiantes la socialización de experiencias en cuanto al uso de estas herramientas y la manera de usarlas como complemento guía en sus clases de matemáticas, ya que esto los puede incentivar constantemente a participar activamente, a exponer sus ideas con el fin de retroalimentarse mutuamente y así permitir la construcción social del conocimiento. Finalmente, no deja de ser un dato muy interesante el hecho de que ningún estudiante opina que estas herramientas no ayudan en nada a su proceso formativo. Por ello, ya no es relevante concientizar a los estudiantes sobre la importancia del uso de las tecnologías, sino, más bien, ayudar a focalizar los esfuerzos educativos en ámbitos mucho más amplios a los de la didáctica educativa propiamente dicha.

d. ¿A utilizado herramientas tecnológicas para la solución de ejercicios o problemas de matemáticas?

Figura 9

Uso de herramientas tecnológicas



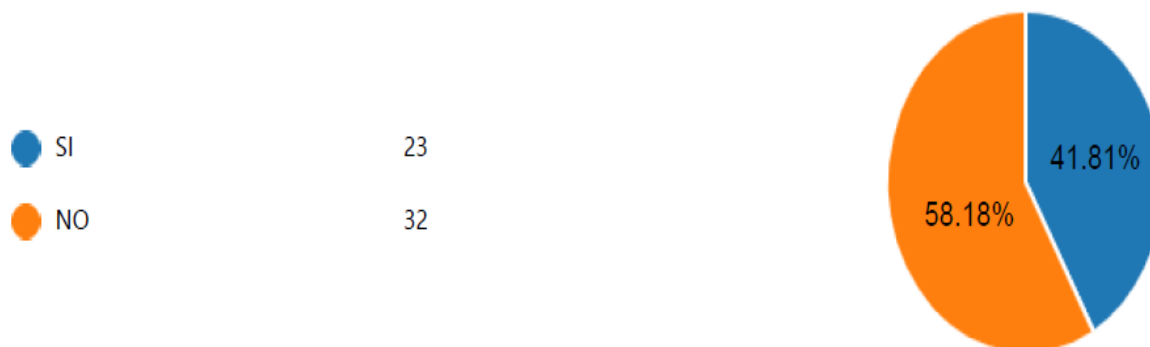
Nota: elaboración propia.

Esta pregunta semiabierta básicamente se focalizaba en conocer el uso que los estudiantes tienen herramientas específicas para la solución de problemas en matemáticas. Esto debido a que, como no son muy divulgadas en la red, se pretendía aclarar si eran de su conocimiento o no. Como vemos en la respuesta el 58% respondió que si y entre estos las respuestas más frecuentes fueron las siguientes herramientas: "Geogebra" y "Monomios ". De acuerdo con las afirmaciones anteriores es de anotar que estos dos recursos se deben tener muy en cuenta para facilitar la comprensión de las clases y de los temas en las pruebas a realizar, esto con el fin de que la totalidad de los estudiantes logren un buen desempeño en sus procesos de aprendizaje y que haya un saber común respecto a la utilidad y desempeño de herramientas usadas con cierta frecuencia en ámbitos académicos en el área de matemáticas para la resolución de problemas de manera específica.

e. ¿Conoce Ud. algunas de las siguientes herramientas tecnológicas: Geogebra Wolfram alpha, Khan Academy, Ematemáticas.net/ o Asipisa?

Figura 10

Herramientas tecnológicas área de matemáticas



Nota: elaboración propia.

Esta se pregunta se planteó con la finalidad de reconocer si los estudiantes conocían una serie de herramientas tecnológicas que son ya sea, de uso común o reiterativo, en algunos grupos de matemáticas actuales. Como vemos la mayoría, 58%, de los estudiantes dice conocer las tres herramientas, sin embargo, casi un 42%, dice no conocer ninguna de las herramientas presentadas. Esta información es vital pues permite matizar y enfocar mejor los temas a durante las pruebas y a escoger cual sería la herramienta más conveniente para que los estudiantes, que trabajarán o realizarán su proceso de aprendizaje con este recurso, lo hagan de modo óptimo y con altos estándares de calidad.

f. Los docentes, que le han enseñado matemáticas, ¿han hecho uso de herramientas tecnológicas en su proceso de enseñanza?

Figura 11

Percepción de uso de herramientas tecnológicas en procesos de aprendizaje



Nota: elaboración propia.

El empleo herramientas tecnológicas en área de matemáticas permite, según teóricos, acelerar el proceso de aprendizaje y contribuye a elevar su calidad. Estas no se pueden constituir como un elemento aislado del proceso docente, sino un factor integrador, sistémico y ordenado de dicho proceso.

Su utilización debe tener una concatenación lógica dentro del Plan Calendario de la Asignatura que corresponda con las necesidades y requerimientos del Plan de Estudios de las asignaturas. Por ende, que los estudiantes sepan qué tanto han usado herramientas tecnológicas durante su aprendizaje es básico para conocer cuál es el punto de arranque al momento de introducir temáticas puntuales. Así, un 78% afirma que en sus clases anteriores han usado herramientas tecnológicas. Este es un hecho positivo ya que contribuye a que posteriormente ellos puedan manejar otras herramientas de mayor complejidad.

g. Habitualmente cuando utiliza herramientas tecnológicas ¿lo realiza de forma individual o en trabajo colaborativo?

Figura 12

Uso colaborativo de herramientas tecnológicas



Nota: elaboración propia.

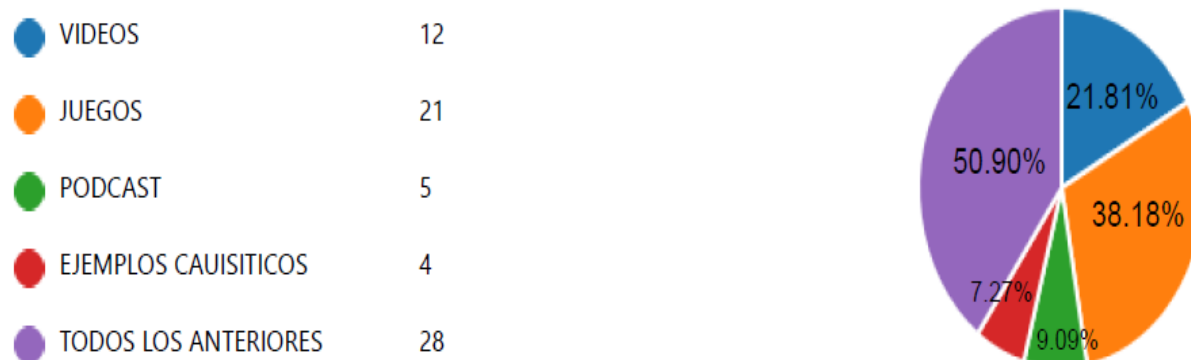
Al considerar el uso de una herramienta tecnológica en un entorno de aprendizaje colaborativo se necesita considerar el tamaño del grupo, las formas de participación, así como la distribución de los roles. El rol de cada estudiante puede cambiar durante el proceso, pero es necesario establecer ciertas responsabilidades para asegurar que los estudiantes aprendan a trabajar en grupo, en situaciones colaborativas, donde cada uno es responsable de su propio trabajo.

Así, se observa que el 80% de los estudiantes comparten experiencias y uso de estas herramientas durante sus clases, lo que es un dato muy revelador pues nos indica que hay incidencia fuerte de estas en su entorno educativo y un aprendizaje colaborativo. Mientras que, por otro lado, se evidencia que el 20% de los estudiantes no acostumbra a socializar sus experiencias con relación a sus prácticas en el uso de herramientas tecnológicas de esta asignatura y sus prácticas son individuales. Lo que sugiere que el papel del docente como facilitador para promover en los educandos el compartir experiencias de aprendizaje es básico y se debe incentivar constantemente.

h. ¿Cuáles de los siguientes recursos didácticos le gustaría que incluyera(n) dentro de una Herramienta Tecnológica en el área de matemáticas?

Figura 13

Preferencias de recursos multimedia.



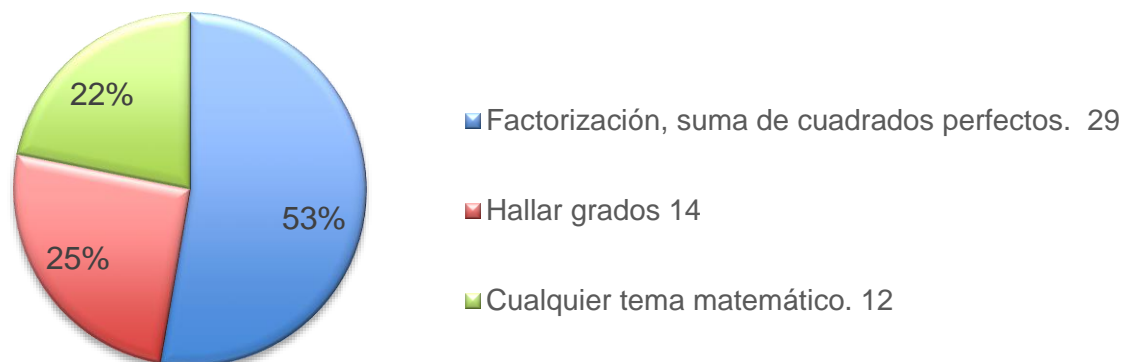
Nota: Elaboración propia.

De la respuesta anterior vemos que el 100% de los estudiantes respondieron que les gustaría incluir diversos tipos de material multimedia en una herramienta tecnológica, la mayor parte del grupo 55% opta porque se incluyan todas y el 38% que se haga a través de juegos. Al contemplar la respuesta dada por los estudiantes, se puede inferir que es importante hacer una reflexión sobre la manera en que se están impartiendo los conocimientos y que aún puede haber cierta abstención al uso de las tecnologías de la información y la comunicación, o tal vez puede ser un desconocimiento de lo que ésta valiosa herramienta ofrece para realizar los contenidos de una manera didáctica e interactiva para que los conceptos sean aprehendidos. La importancia de incluir propuestas con metodologías y didácticas nuevas permite modernizar los contextos y una apertura a otras fuentes. Las didácticas que se aproximan a nuevas metodologías basadas en la exploración, el descubrimiento y la invención ayudan al avance en la tecnología y a mejorar el papel de las instituciones educativas en la sociedad.

i. ¿Qué tema, considera necesario, incluir o desarrollar dentro de una Herramienta Tecnológica ya sea porque le causa dificultad o porque le ayudaría a apropiarse los contenidos de este?

Figura 14

Temas por considerar en herramienta tecnológica.

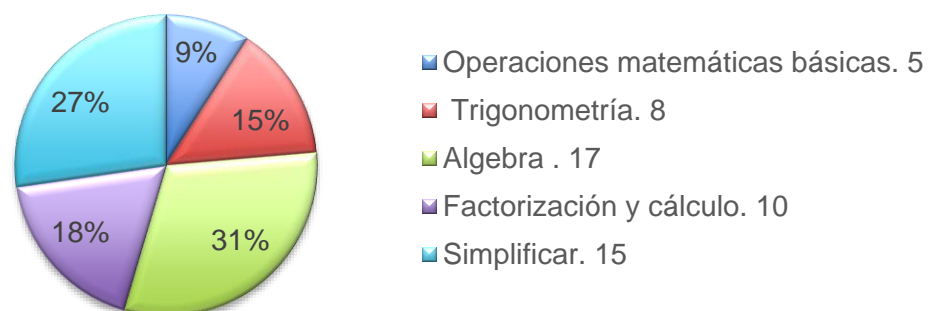


Nota: Elaboración propia.

j. ¿Qué considera que son los temas que debe conocer un estudiante de matemáticas en el nivel de grado que ud. se encuentra?

Figura 15

Percepción sobre temas básicos de conocimiento en su nivel de estudios



Nota: Elaboración propia.

Con respecto a estas dos últimas preguntas las analizaré de manera conjunta pues en la educación nos acerca a las temáticas que, desde dos puntos de vista, se pueden trabajar en las pruebas y procesos a realizar, haciendo uso de la herramienta

tecnológica seleccionada. Por esto es importante que, en el diseño o la elección de dicha herramienta, quede claro lo que se espera que los estudiantes logren en su aprendizaje a distancia y qué elementos deberá contener esta herramienta para permitir que la experiencia de aprendizaje sea productiva.

Se observa la importancia que los estudiantes logren un aprendizaje que sea duradero, es decir un aprendizaje significativo, y para precisar este tema se considera necesario ahondar en temas como: factorización, simplificación, suma de cuadrados perfectos y cálculo. Dichos temas vemos que se repiten en las respuestas, ya sea para diseñar una herramienta web o porque debe ser un tema de conocimiento imperativo, para estudiantes de este nivel educativo. Así y bajo el prisma de estas respuestas se diseñaron los subsiguientes cuestionarios que nos tipo prueba que nos permitan focalizar la mejora tanto en competencias genéricos como de desempeño en estas temáticas en particular, sin embargo, es probable que estas se puedan acompañar de otras que se consideren cercanas o útiles para la mejora de estas.

4.2 Análisis e interpretación instrumento N°2: Prueba Diagnóstica

Tabla 4

Prueba diagnóstica

MATRIZ DE ANÁLISIS DE PRUEBAS APLICADAS

Prueba:	DIAGNÓSTICA	Cantidad estudiantes	70			
Competencias matemáticas evaluadas:						
1. Comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración						
2. Comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números						
3. Desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación.						
Pregunta	Competencia evaluada			Niveles de desempeño superior según syllabus		
	A	B	C	Desempeño Superior 4,6-5,0	EM	AT
1. La gráfica permite ver, entre 10 preguntas, el número de estudiantes de grado sexto que respondió correcta o incorrectamente a ellas, aunque algunos estudiantes NO contestaron en unas preguntas. La pregunta en la cual los estudiantes tuvieron éxito es aquella donde la diferencia entre el número de correctas e incorrectas, sea mayor. ¿Cuál pregunta es aquella?	X			38	28	10
2. Halle el resultado de la siguiente operación. $5/7+9/13=$ __		X		69	49	20
3. Halle el resultado de la siguiente operación. $3/8 \times 17/27=$ __		X		65	46	19
4. David gasto $3/8$ de material para crear un nuevo prototipo y $9/16$ en insumos. ¿Qué cantidad de insumos gasto?			X	61	46	15
5. Ordena los siguientes números de menor a mayor 34, -20, 50, 17, 23, 102, 8, -6, -5	X			40	29	11
6. Si un helicóptero puede llevar una carga máxima de 480 kg. ¿Es probable que pueda llevar 6 personas que pesen 80 kg?			X	63	42	21
7. Marco ha salido de la casa con 60 dólares. Se ha gastado 22 dólares en un libro, 18			X	64	43	21

Pregunta	Competencia evaluada			Niveles de desempeño superior según syllabus		
	A	B	C	Desempeño Superior 4,6-5,0	EM	AT
dólares en un CD y 12 dólares en una camiseta ¿Cuánto dinero le ha sobrado?						
8. Realiza las siguientes operaciones a) 13-9+3 g) 14-10+3 b) 25-10-10 h) 18+7-3+4 c) 15-8+4 i) 8X6-(8+5X4) d) 15-(8+4) j) 7X(5-2)+5-3 e) 17+6-3-10 k) 2+5X5+6-2 f) 14-(10+3) l) 7X5+8-4+6		X		0	0	0
9. Hugo está haciendo una colección que consta de 234 cromos, si ya tiene 127, ¿Cuántos cromos le faltan para terminar la colección?		X		70	49	21
10. Con la ayuda del sistema de numeración maya, representa el valor de cada número.	X			54	36	18

Nota: Competencia evaluada las letras A, B y C representan las competencias que fueron evaluada. A Interpretar y Representar, B Formular y Ejecutar, C Argumentar. Las casillas EM y AT representan los grupos de enseñanza EM en el que se trabajó con herramientas tecnológicas AT el grupo con cuyos estudiantes se enseñó de manera tradicional

Según el enfoque de investigación mixto y desde la perspectiva crítica descriptiva, se evidenció, como lo demuestran las gráficas, que los estudiantes que realizaron su experiencia en clase enriquecidas con herramientas tecnológicas contestaron, de manera correcta, más preguntas que los que recibieron sus clases de manera tradicional, esto debido tanto a su trabajo autónomo e independiente como al acompañamiento realizado por quien realizó la investigación. Adicional a esto, se evidencia de manera progresiva, fueron mejorando sus competencias en el área matemáticas pues en comparación con la prueba final, supera en gran medida el número de respuestas correctas con la prueba diagnóstica o inicial y la intermedia.

4.3 Análisis e interpretación instrumento N°3: Prueba Intermedia

Tabla 5

Prueba Intermedia

MATRIZ DE ANÁLISIS DE PRUEBAS APLICADAS						
Prueba:	INTERMEDIA	Cantidad de estudiantes			59	
Competencias matemáticas evaluadas:						
1. Utilizar representaciones geométricas para resolver y formular problemas aritméticos						
2. Aplicar las destrezas básicas del Álgebra como herramienta para la solución de problemas inherentes a la disciplina.						
Pregunta	Competencia evaluada			Niveles de desempeño superior según syllabus		
	A	B	C	Desempeño Superior 4,6-5,0	EM	AT
1. Si el volumen del baúl está representado por la expresión $(2x - y)^3$, entonces la longitud de cada arista es: *		X		34	22	12
2. Un arquitecto presenta el plano de un apartaestudio el cual tiene la siguiente distribución. El área de la cocina y la sala de estudio, se puede representar como:	X			34	25	9
3. Un arquitecto presenta el plano del diseño de un apartaestudio el cual tiene la siguiente distribución. Si el largo de la habitación es $\frac{1}{2}$ del largo del apartaestudio, las dimensiones de la habitación son:			X	43	13	30
4. La expresión que representa el volumen de la subdivisión menor, el cual es $\frac{1}{3}$ del volumen total, es:			X	24	15	9
5. El área de una de las caras laterales de la subdivisión mayor, es:	X			31	22	9
6. Un arquitecto presenta el plano del diseño de un apartaestudio el cual tiene la siguiente distribución. Si el largo de la cocina es $\frac{5}{12}$ del largo del apartaestudio, su perímetro es:		X		1	1	
7. El volumen de la subdivisión mayor está representado por la expresión:	X			28	18	10

Pregunta	Competencia evaluada			Niveles de desempeño superior según syllabus		
	A	B	C	Desempeño Superior 4,6-5,0	EM	AT
8. Un arquitecto presenta el plano del diseño de un apartamento el cual tiene la siguiente distribución. La expresión que representa el perímetro de la sala, donde el largo es $1/2$ del largo del apartamento, es:			X	37	27	10
9. La actividad física incrementa el metabolismo y, en consecuencia, las calorías que el organismo quema con respecto al periodo de reposo. Observa la tabla. Juan pesa 68 kg y quiere expresar, mediante un polinomio, la cantidad de calorías que quema en el día si corre por x horas, camina por un parque durante y horas y hace fila por z horas. El polinomio que puede escribir Juan es:		X		41	30	11
10. ¿Cuál es el perímetro del siguiente trapecio isósceles?		X		38	32	6
11. La expresión que representa el volumen de la subdivisión mayor, es:	X			19	11	8
12. La expresión que representa el volumen de la subdivisión menor es:	X			32	22	10
13. Un arquitecto presenta el plano del diseño de un apartaestudio el cual tiene la siguiente distribución. Si el largo del baño es $1/4$ del largo del apartaestudio, la expresión que representa el área del baño, es:			X	31	23	8
14. Un arquitecto presenta el plano del diseño de un apartaestudio el cual tiene la siguiente distribución. La expresión que representa el área del apartaestudio, es:			X	40	34	6
15. La expresión que representa el área de una de las caras laterales de las divisiones es:		X		17	12	5

Nota: Competencia evaluada las letras A, B y C representan las competencias que fueron

evaluados. A Interpretar y Representar, B Formular y Ejecutar, C Argumentar. Las casillas EM y AT representan los grupos de enseñanza EM grupo en el que se trabajó con herramientas tecnológicas AT el grupo con cuyos estudiantes se enseñó de manera tradicional

Se destaca en esta investigación que la asignación en el uso de las herramientas tecnológicas usadas de aprendizaje minimiza esfuerzos y recursos, con lo cual se logra una mejor administración del tiempo para el estudiante en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

4.4 Análisis e interpretación instrumento N°4: Prueba Final

Tabla 6

Prueba final

MATRIZ DE ANÁLISIS DE PRUEBAS APLICADAS						
Prueba:	FINAL	Cantidad de estudiantes			56	
Competencias matemáticas evaluadas:						
1. Resolver ecuaciones lineales y cuadráticas aplicando a la solución de problemas prácticos relacionados con su disciplina.						
2. Resolver sistemas de ecuaciones lineales en dos variables por los métodos de eliminación, sustitución y reducción.						
Pregunta	Competencia evaluada			Niveles de desempeño superior según syllabus		
	A	B	C	Desempeño Superior 4,6-5,0	EM	AT
1. En Disney World por tres adultos y cinco niños se pagan 190 euros para entrar a una atracción dentro del parque. Si son cuatro adultos y siete niños, el valor a cancelar es 260 euros. ¿Cuál es el valor de cada entrada para adulto y para niño?		X		50	36	14
2. Los tecnólogos de MediLogic visualizan un terreno para construir, las medidas tomadas se muestran a continuación: El perímetro del terreno viene dado por la expresión		X		46	31	15
3. Los tecnólogos de MediLogic visualizan un terreno para construir, las medidas tomadas se muestran a continuación: Si la longitud de la altura es 1, el área del terreno la podemos expresar como $(7x+5y)/2$ porque se:			X	52	37	15
4. Se está completando la siguiente tabla en clase de matemáticas: ¿Qué expresión original completa la tabla?	X			31	22	9

Pregunta	Competencia evaluada			Niveles de desempeño superior según syllabus		
	A	B	C	Desempeño		
				Superior 4,6-5,0	EM	AT
5. En una competencia deportiva se repartirán 12 millones de pesos entre dos pesistas, de modo que será inversamente proporcional respecto al tiempo que demoren en trasladar la misma carga. El primer pesista tardó 2 minutos y el segundo tardó el doble de tiempo que el primero. ¿Cuánto dinero reciben los pesistas?			X	45	28	17
6. Un rectángulo tiene lados de una longitud de $x+5$ y $x-3$. ¿Qué número es x si el área del rectángulo es 48?	X			43	30	13
7. Un rectángulo tiene lados de $x+2$ y $x-1$ ¿Qué valor de x da un área de 108?	X			42	29	13
8. La empresa CargoAIR encargada de transportar material logístico para el mantenimiento de aeronaves, envía uno de sus camiones para distribuir a los hangares de mantenimiento, el cual recorre una distancia que viene dada por la expresión $D(t) = 15t-2$, donde t es el tiempo transcurrido en segundos y la distancia se expresa en metros. Si el camión ha recorrido 148 metros, ¿Cuánto tiempo transcurrió para llegar a este desplazamiento?		X		24	15	9
9. Existen cinco métodos de eliminación para dar solución a las ecuaciones de primer grado con dos incógnitas. ¿Cuál de los siguientes enunciados no es un método de eliminación?	X			21	13	8
10. Teniendo en cuenta los métodos de eliminación, soluciona la siguiente ecuación utilizando el método que mejor te parezca y solo halla el valor de "Y"	X			47	32	15
11. La expresión $F(t) = 1,8t + 32$, donde t es la temperatura en grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$), permite determinar la temperatura en grados Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$). Si un día la temperatura máxima en Viña del Mar fue 18°C . ¿Cuál fue la temperatura medida en grados Fahrenheit?		X		52	35	17
12. El rotor principal de un HUEY II gira en sentido antihorario; partiendo del reposo según la ley $\Theta(t) = 4t^2 - 5t$ Calcular la velocidad cuando $t = 3$ seg	X			44	33	11

Pregunta	Competencia evaluada			Niveles de desempeño superior según syllabus		
	A	B	C	Desempeño Superior 4,6-5,0	EM	AT
13. En una estación de servicio de servicio se ofrecen dos tipos de gasolina: corriente y premium. El galón de gasolina corriente cuesta \$7.000 y el de premium \$9.000. Al final del día de trabajo un vendedor recogió \$2'640.000 y vendió 320 galones de gasolina. Si el vendedor desea saber cuántos galones de gasolina premium (gp) y cuántos de gasolina corriente (gc) vendió, el sistema de ecuaciones que puede utilizar es:			X	42	30	12
14. En una estación de servicio de servicio se ofrecen dos tipos de gasolina: corriente y premium. El galón de gasolina corriente cuesta \$7.000 y el de premium \$9.000. Al final del día de trabajo un vendedor recogió \$2'640.000 y vendió 320 galones de gasolina. La cantidad de galones de gasolina corriente y de gasolina premium que se vendieron ese día, son respectivamente:			X	43	30	13
15. En una estación de servicio de servicio se ofrecen dos tipos de gasolina: corriente y premium. El galón de gasolina corriente cuesta \$7.000 y el de premium \$9.000. Al final del día de trabajo un vendedor recogió \$2'640.000 y vendió 320 galones de gasolina. Si al día siguiente en la estación se vendieron el doble de galones de gasolina corriente y una cuarta parte de los galones premium, con respecto al día anterior, el dinero recogido fue:			X	40	29	11
16. En una estación de servicio de servicio se ofrecen dos tipos de gasolina: corriente y premium. El galón de gasolina corriente cuesta \$7.000 y el de premium \$9.000. Al final del día de trabajo un vendedor recogió \$2'640.000 y vendió 320 galones de gasolina. El dueño de la estación quiere hacer un comparativo sobre las ganancias que obtuvo al final de cada día de trabajo. La conclusión más probable es:		X		41	29	12

Pregunta	Competencia evaluada			Niveles de desempeño superior según syllabus		
	A	B	C	Desempeño Superior 4,6-5,0	EM	AT
17. A una librería llegan dos pedidos de libros. El primero contiene cuatro ejemplares del Quijote de dos de Hamlet, y cuesta \$280.000. El segundo contiene un ejemplar del Quijote y tres de Hamlet, y cuesta \$120.000. ¿Cuánto cuesta un ejemplar de cada libro?	X			51	36	15
18. En una fábrica de bicicletas se fabrican 70 unidades todoterreno y 30 de carreras por un costo de \$13'100.00; y si se fabrican 50 unidades de cada tipo, el costo es de \$12'500.000. ¿Cuál es el valor para fabricar una bicicleta de cada tipo?		X		41	29	12
19. Los ingenieros y químicos de la empresa tienen una mezcla base común de los elementos para fabricar concreto tipo A y D, ya que esos son los que más piden los clientes. Esta mezcla tiene como fórmula:			X	18	15	3
20. Para fabricar concreto tipo A y D a partir de la mezcla base (encontrada en el punto anterior), los ingenieros y químicos deben adicionar (desde el punto de vista químico) una mezcla especial para cada tipo (matemáticamente es encontrar el factor que permita obtener la fórmula del tipo de concreto que se requiere). Esta mezcla especial tiene como fórmula:			X	9	7	2

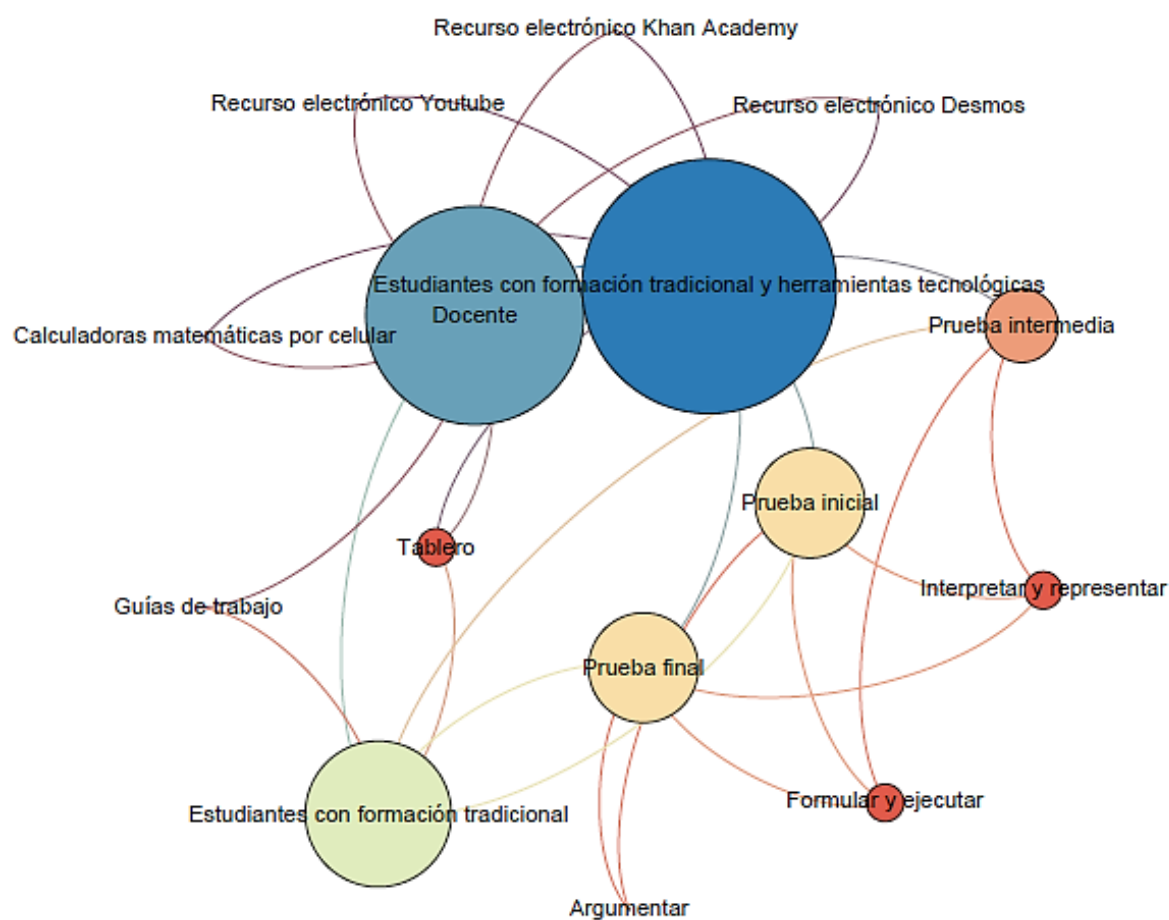
Nota: Competencia evaluada las letras A, B y C representan las competencias que fueron evaluada. A Interpretar y Representar, B Formular y Ejecutar, C Argumentar. Las casillas EM y AT representan los grupos de enseñanza EM grupo en el que se trabajó con herramientas tecnológicas AT el grupo con cuyos estudiantes se enseñó de manera tradicional

En esta última gráfica, se observa que los estudiantes que hicieron uso de herramientas tecnológicas contestaron de manera correcta un mayor número de preguntas ubicándolos en nivel alto, se infiere entonces, que quienes tuvieron este acompañamiento persisten en el proceso formativo basado en memorización y mecanización, lo que muestra que aún no se ha logrado la interiorización de contenidos

que mejoren sus competencias en el área. Se propone, por lo tanto, propiciar espacios de aprendizaje guiados por herramientas tecnológicas, con los cuales se promuevan las competencias: interpretativa, argumentativa, de formulación y ejecución con el fin de minimizar los niveles de desempeño deficientes e insuficientes.

Figura 16

Diagrama de resultados



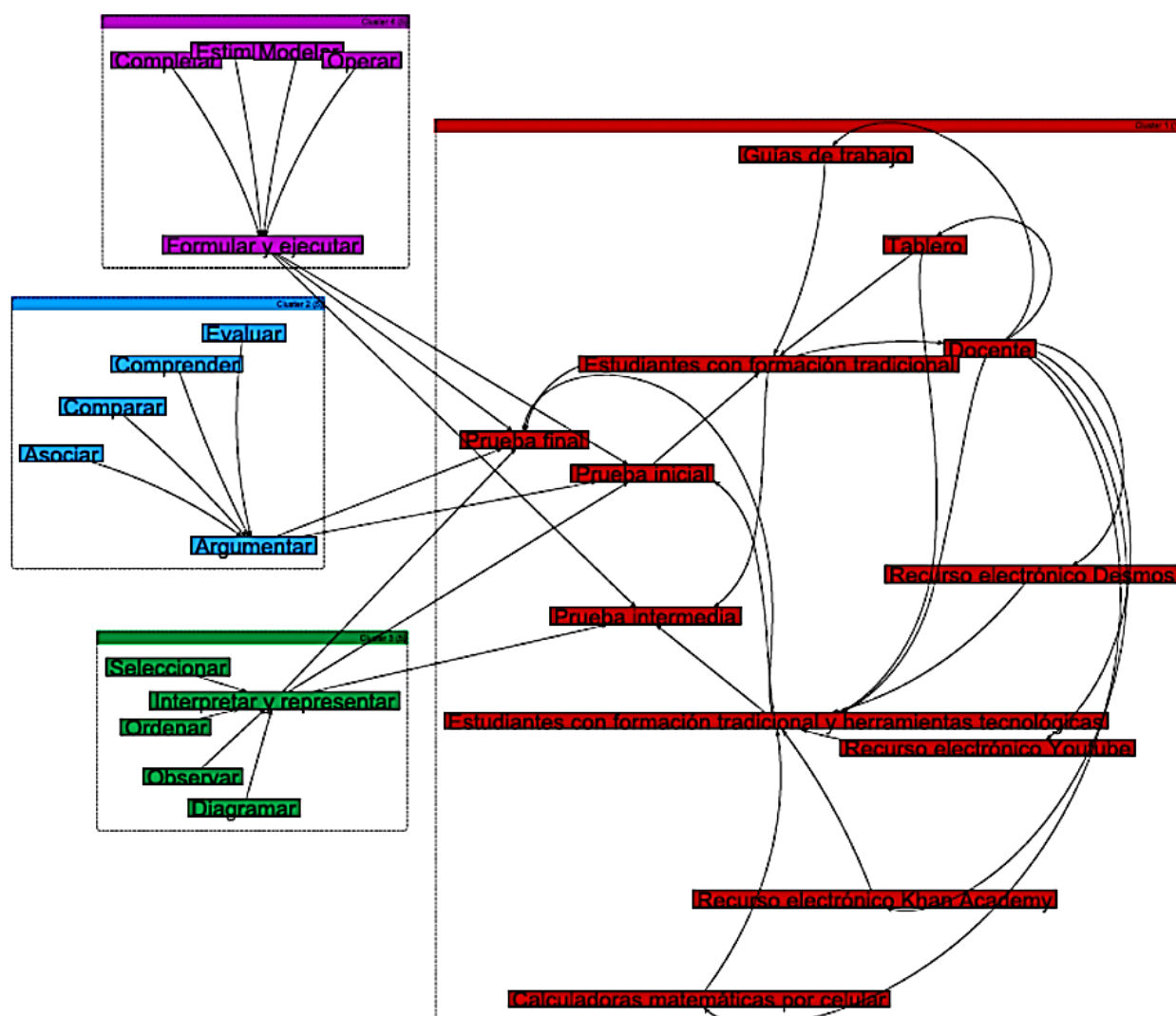
Nota: elaboración propia.

Se realizó análisis por medio de los programas yEd versión 3.18.1.1 y Gephi 0.9.2 en donde se puede evidenciar los resultados obtenidos por los estudiantes que aprendieron por medio de aprendizaje tradicional y los estudiantes que aprendieron por medio de herramientas tecnológicas, los grupos de estudio obtienen resultados

favorables, se resalta que los estudiantes que aprendieron con el uso de herramientas tecnológicas (Khan Academic, Desmos, calculadora, celular y YouTube) obtuvieron mejores resultados que quienes aprendieron de forma tradicional, esta evidencia se hace referente a las tres pruebas realizadas (inicial, intermedia y final) el objetivo de estas era evaluar las competencias (Interpretar y representar, formular y ejecutar, argumentar) estas tres competencias son evaluadas de acuerdo al syllabus del programa de tecnología y son las categorías emergentes que se visualizan en el gráfico.

Figura 17

Diagrama de resultados categorías



Nota: elaboración propia.

Se realizó análisis por medio de los programas yEd versión 3.18.1.1 y Gephi 0.9.2 en donde se puede evidenciar las relaciones que se obtienen en los estudiantes por un lado el grupo que aprendió de forma tradicional y por otro el grupo que aprendió haciendo uso de herramientas tecnológicas, los dos grupos fueron evaluados en tres momentos en donde se evaluaron las competencias, Interpretar y representar, formular y ejecutar, argumentar, también llamadas categorías emergentes ya que salen del desarrollo de las pruebas aplicadas para poder comparar el nivel de desempeño de cada grupo, si bien podemos observar y concluir que los dos grupos tuvieron resultados positivos el análisis nos permite ver que los estudiantes que utilizaron herramientas tecnológicas obtuvieron mejores resultados, lo que nos lleva a la conclusión de que brindarle herramientas a los estudiantes es una buena estrategia ya que ampliamos su espectro de conocimientos y les permitimos interactuar y experimentar con la tecnología que ellos manejan en el día a día, por medio de una adecuada orientación se puede lograr que los resultados y el aprendizaje ascienda a un mejor nivel.

4.5 Discusión con autores

El siguiente fragmento contiene una serie de reflexiones, observaciones y recomendaciones que son resultado de la presente investigación. Estas se presentarán a través de un diálogo con los autores referidos en este trabajo y las observaciones hechas en el segundo semestre del año 2020, en la asignatura de Matemáticas I a los estudiantes de tecnología de una institución de educación superior, más los resultados arrojados tanto en las pruebas como en la encuesta realizada previamente. Si bien, estas tienen como finalidad plantear una corta discusión entre los autores consultados versus lo evidenciado en campo, considero que también pueden funcionar para orientar el desarrollo de trabajos posteriores que tiendan al uso y fortalecimiento de recursos o herramientas tecnológicas

como una estrategia poderosa de aprendizaje en nuestras clases de matemáticas de una manera no tradicional.

El uso de herramientas tecnológicas, siguiendo la planteado por Arrieta (2013), evidenció que incrementó la posibilidad de obtener información y fortalecer los procesos de aprendizaje desarrollados por los estudiantes, pues permitió evaluar con mayor precisión los esfuerzos realizados por los estudiantes en la resolución de problemas que facilitó que comprendieran su aprendizaje tras los cambios evidenciados en las tres pruebas realizadas. Es por esto, que se sugiere usar, de manera regular, estos recursos ya sea en las clases presenciales o virtuales según sea el caso.

Como se pudo verificar durante el diseño y aplicación de esta experiencia las herramientas tecnológicas usadas facilitaron y motivaron la colaboración grupal a través de la suma de los aportes hechos por cada integrante del grupo y la construcción del conocimiento visto en los resultados finales. Por ende, se notó que el uso de estas herramientas facilitó el proceso de aprendizaje de manera didáctica y epistemológica como lo afirmaba Trejo y Camarena (2013). Esto permitió que se llevaran a cabo distintas interacciones entre los actores del proceso enseñanza aprendizaje, por lo que se recomienda fortalecerlos con herramientas tecnológicas cada vez óptimas.

El aprendizaje significativo como lo sugiere (Cordero, 2016) se relaciona con la capacidad de recordar las enseñanzas y darles un significado práctico. Desde este punto de vista, se logró, a través de la experiencia realizada, notar que con la metodología apropiada se puede consolidar el aprendizaje significativo en el área de matemáticas, aprovechando las diferentes habilidades en el trabajo individual y en grupo que facilitó la herramienta tecnológica usada, evidenciando, de esta manera, que estas herramientas prácticas son un elemento muy didáctico para el desarrollo de distintas competencias en matemáticas y más las propuestas por (MinEducación, 2006).

En general el uso de herramientas tecnológicas constituye una parte muy importante del aprendizaje, pues con ellas los estudiantes lograron entrar en contacto con los métodos procedimentales, y pudieron desarrollar mejor su comprensión conceptual. Esto, se conecta muy bien con el modelo pedagógico propuesto por Siemens (2014) pues se trató de evitar que los conceptos y procesos de resolución de problemas sean aprendidos memorísticamente, por el contrario se optó por fortalecer el aprendizaje activo y autónomo e independiente por medio de la interacción individual con la herramienta tecnológica usada, por ende se propició que la comprobación personal de sus errores, falencias o logros sean mucho más didácticos estimulando la curiosidad del estudiante.

Frente al uso de los recursos didácticos y herramientas tecnológicas para el desarrollo de las pruebas se observó que hay una interacción y necesidad sobre la ampliación de varios recursos que permitan realizar una aplicación más integral; Así, siguiendo lo propuesto por Padilla-Beltrán (2014), se observó una fácil apropiación y uso de las herramientas tecnológicas las cuales, eventualmente, se pueden integrar de manera más contundente tanto en la labor profesional del docente como del proceso de aprendizaje del estudiante; esto es de vital importancia pues el cambio del paradigma educativo en la actualidad ya no implica un modelo en el cual el profesor enseña a un aprendiz una serie de contenidos, sino, además de esta interacción no jerarquizada, implica una adaptación progresiva a una serie de herramientas en espacios de educación más amplios donde se incentiven proyectos de innovación docente, tal cual lo sugiere Parra y Díaz (2014).

CAPÍTULO V

PRESENTACIÓN DE PROPUESTA

5.1 Estrategia metodológica, a partir del uso de herramientas tecnológicas, para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en estudiantes de primer semestre de programas de Tecnología.

MATH SMART FINGERS es el instrumento que permite sistematizar de manera ordenada y lógica la planeación del proceso de enseñanza y de aprendizaje, orientando al docente y al estudiante o participante, en el desarrollo de las actividades. La guía estructura y racionaliza el trabajo académico, por cuanto en ella se explicitan los objetivos del programa, los contenidos mínimos y comunes, permitiendo la concreción temática, las competencias a desarrollar, los logros esperados, las estrategias metodológicas, los recursos bibliográficos y didácticos y los criterios de evaluación.

MATH SMART FINGERS es una propuesta que nace con la idea de canalizar y aprovechar las herramientas tecnológicas a la que están expuestos los estudiantes, si bien la tecnología cada vez abre puertas para explorarla, el objetivo es enseñar a los estudiantes como utilizar algunas herramientas que están expuestas y que se pueden trabajar para aprender, analizar, interactuar y avanzar, el nombre de la propuesta surge como idea del uso en las redes que es por medio de los dedos, ahora funcionarían los dedos con las herramientas tecnológicas para subir el intelecto al nivel de ser inteligentes en matemáticas.

Es una propuesta que nace de la necesidad en estudiantes de primer semestre de educación superior, conociendo herramientas y medios que se pueden trabajar y utilizar, como por ejemplo para descargar en Play Store una calculadora, los estudiantes tenían claro conocimiento en la aplicación para descargar pero desconocían que herramientas para los temas de matemáticas se podían descargar por allí, tenían en sus mentes

únicamente la descarga de programas y juegos, es importante que los docentes incentiven a los estudiantes para que relacionen las interacciones con el uso de las herramientas tecnológicas en los estudiantes con la vida cotidiana en las asignaturas, esto permitirá facilidad y guía de aprendizaje para que puedan ampliar sus conocimientos, hoy en día se habla del aprendizaje por competencias, del aprendizaje significativo en donde el estudiante es quien debe buscar aprender más, es aquí donde el papel del docentes cambia su rumbo en cuanto a que se puede mostrar un camino, enseñando realizando ejemplos para que puedan usar las herramientas que tienen a su alrededor, perdiendo el miedo a la matemáticas y a la tecnología, ya que en estas épocas es vital manejarlas.

Esta estrategia se desarrolló para un curso de matemáticas para estudiantes de primer semestre de educación superior con dos créditos académicos, consta de 18 semanas, cada ocho días hay encuentro de clase con una duración de tres horas, para un total de horas del curso de 96 horas un semestre. Se encuentra dividida en tres momentos llamados experiencias y cada experiencia debe cubrir seis semanas de clases, cada experiencia tiene: una guía docente, las competencias que se están evaluando, una guía para el estudiante, descripción de la herramienta que se va a utilizar, los beneficios de esas herramientas y materiales para la enseñanza que están explicados en tres partes, Ampliación de contenidos, multimedia para reforzar aprendizaje y pruebas de evaluación.

Esta estrategia se propuso con base en el syllabus de la asignatura, con el objetivo que cada estudiante lleve un proceso de aprendizaje autónomo y responsabilidad para aprender, y ser cada día mejor.

Para los docentes hay un plan de actividades organizado por semanas, con fechas, temas, Actividades a desarrollar en clase, Criterio de evaluación, link de aprendizaje y fecha final desarrollo de actividades en línea, con el objetivo de que sea de gran utilidad o guía para preparar una clase del semestre.

Metodología utilizada

Teniendo en cuenta los modelos pedagógicos tomados para el aprendizaje interactivo, Páez y Arreaza (2005) contempla que el aprendizaje debe ser lineal, secuencial e interactivo. Con base en la instrucción y descubrimiento, con flexibilidad y utilización de medios digitales, Páez propone ampliar los contenidos. Por otra parte, según la Academia de Matemáticas y Ciencias de Illinois (2001), el aprendizaje debe basarse en problemas. Por lo tanto, se presentan problemas para los cuales el estudiante debe hallar una solución.

El modelo pedagógico tomado por el aprendizaje colaborativo es uno de los más reconocidos conceptos y es mencionado por varios autores a la hora de la enseñanza de las matemáticas y el cumplimiento de estas competencias. Él es conocido como *aprendizaje colaborativo*. Como ya se mencionó, Johnson y Johnson (1991, citados por Sgreccia, 2011) definen el aprendizaje colaborativo como “el aprendizaje en el que existe un trabajo grupal orientado a la adquisición de aprendizajes, se da autonomía e interdependencia positiva si el profesor estructura las interacciones entre los alumnos y el reparto de las tareas” (p. 120). Cabe resaltar la diferencia entre el trabajo en grupo y el colaborativo: este último es más profundo y tiene un valor de trabajo conjunto para obtener mejores resultados individuales y grupales. Así, esta propuesta, con base en el aprendizaje colaborativo, busca dar sentido al logro del aprendizaje. Las competencias que se deben contemplar, según Pinilla-Roa (2011), son aquellas en las que los estudiantes deben aprender a pensar, ser y hacer, con miras a alcanzar el logro de las competencias matemáticas básicas, genéricas y específicas. Estos modelos pedagógicos se toman como referentes para la creación de la propuesta y se contemplan como se mencionan a continuación:

Ampliación de contenidos:

En esta parte se encuentran ayudas didácticas para ampliar información, por medio de:

- Mapas conceptuales: Sintetizan la información más importante de la unidad temática, y abordan los conceptos sobresalientes de los diversos temas.
- Lecturas de ampliación: Son textos cortos que amplían información de los temas de las unidades, así como lecturas llamativas.

Multimedia para reforzar aprendizajes:

Estas herramientas permiten explorar la información por medio de elementos virtuales interactivos, tales como:

- Simuladores: Objetos virtuales mediante los cuales se promueve la aplicación de conceptos en contexto de la vida cotidiana
- Presentaciones: Herramientas virtuales, personalizables para el docente, por medio de las cuales se presentan temas de manera atractiva e interactiva para los estudiantes.
- Juegos: Recursos virtuales, por medio de los cuales los estudiantes pueden descubrir o desarrollar sus competencias

Pruebas de Evaluación:

Los elementos de evaluación aquí mostrados conjugan la evidencia del conocimiento y la aplicación de las competencias, por medio de estrategias tales como:

- Evaluaciones de unidad: Cuestionarios por cada una de las unidades temáticas, que pueden ser aplicadas por parte del docente

- Preparación para la evaluación: El estudiante podrá prepararse para la evaluación final de cada experiencia temática, por medio de ejercicios y actividades interactivas que, al mismo tiempo, le darán una retroalimentación.
- Prueba en línea: Esta es una prueba diseñada según el modelo del ICFES, que evalúa las competencias de interpretación y representación, formulación y ejecución, argumentación.

Evaluación:

En cada experiencia se encuentran cuestionarios en línea para afianzar las temáticas abarcadas, cuando hay un error o equivocación la misma plataforma brinda información y permite visualizar videos explicativos, al finalizar encontraras una evaluación en línea que finalmente evaluará el aprendizaje obtenido, evaluando las competencias de interpretación y representación, formulación y ejecución, argumentación. La evaluación final en línea fue creada con la herramienta Forms, de la plataforma Teams. Dicha herramienta permite tener una eficiente ponderación y unos resultados inmediatos.

Plan de Actividades guía para docentes:

En la estrategia se encuentra un plan de actividades organizado y planeado para dictar la materia de Matemáticas en estudiantes de educación superior.

Libro Digital:

https://issuu.com/mathangela2019/docs/propuesta_estrategia_metodologica

CONCLUSIONES

Con base en los análisis, resultados y observaciones previas, se concluye que las herramientas tecnológicas como aplicaciones o páginas web, y en particular la usada en esta experiencia, son percibidas de manera general como útil, de fácil de interacción y prácticas aun cuando sus contenidos no se desarrollen de la misma manera que en las clases presenciales. Así, se espera que esta percepción se mantenga estable durante los siguientes periodos de uso de esta y permita no solo a docentes sino también a estudiantes incluir, de manera más progresiva, estas herramientas adaptando, claramente, sus contenidos a las necesidades educativas perentorias.

Se concluye que, al plantear y obtener los datos de las preguntas, realizadas en la encuesta y en conjunto con los datos obtenidos en las pruebas, se ofrece un panorama más completo de los cambios en el aprendizaje de los estudiantes y de la manera como docentes las pueden incorporar ya sea en plataformas virtuales o en clases regulares. Por ende, es necesario hacer énfasis en que la incorporación de estas herramientas no solo logrará, en el campo de la enseñanza de las matemáticas, mejorar las competencias de los estudiantes sino también les permitirá apropiar, de manera más adecuada, los contenidos propios de la asignatura, en integración con las nuevas tecnologías de la información.

Se evidencia que al integrar una herramienta tecnológica en la clase motiva tanto al estudiante como al docente a participar en escenarios que involucran la construcción social de conocimiento, pues como vimos en las referencias al aprendizaje significativo y el aprendizaje colaborativo existe gran disposición para llevar a cabo de manera sobresaliente estos procesos de enseñanza-aprendizaje.

El uso de las herramientas tecnológicas aplicadas a la enseñanza de las matemáticas no necesariamente interviene en el proceso tradicional de la enseñanza de la misma, sino que la complementa además de mejorar la calidad de la misma y darle una

mirada distinta. Este aspecto es claramente visible tanto por los cambios vistos en el aprendizaje y sus comentarios al interior de las clases sobre estas; sin embargo, hay que aclarar que esto depende, casi que exclusivamente, al uso que el docente haga de las mismas y de las estrategias que use para que el estudiante aprenda a pensar y desborde la información o indicaciones ofrecidas por el docente.

Es claro que existe una percepción común en cuanto al uso de estas tecnologías: si estas se utilizan como repositorio o como un archivo que, de manera mimética, reproduzca o sirva de reflejo para la clase magistral, simplemente se estará haciendo uso de estas para la reproducción de contenidos más no para recreación o elaboración de nuevos materiales didácticos lo que, indudablemente, influye de manera directa en la calidad que estos cursos persiguen. Estos cambios, aunque significativos sugerentes y complementarios, precisan de un cambio en las concepciones tradicionales en la enseñanza de las matemáticas.

REFERENCIAS

- Agüero, E. & Solís, A. (2020). Implementación de la reforma matemática en Costa Rica: una experiencia de capacitación docente en el uso de tecnología. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, 2-4. <https://bit.ly.co/7dLQ>
- Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 201-204. <https://bit.ly.co/7dLK>
- Arrieta, J. E. (2013). *Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro*. Universidad de Cantabria. <https://bit.ly.co/7gaR>
- Basabe, C. A. (2018). Modelamiento pedagógico de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA). *TED*, 53-56. DOI: 10.17227/ted.num44-8989
- Becerra, N. R. (2013). Uso de herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas. *Inventum No. 14*, 37. DOI: 10.26620/uniminuto.inventum.8.14.2013.35-43
- Bienzobas, A. V. (2019). La enseñanza por competencias. *Scielo Educación Química*, 37020 (3). <https://bit.ly.co/7dKg>
- Boude Figueredo, O. R. & Estrada E. J. (2015). Hacia una propuesta para evaluar ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) en Educación Superior. *DialnetAcademia y Virtualidad*, 8 (2), 16-18. <https://bit.ly.co/7dKi>
- Campell Masip, N. (2017). Los videojuegos como medio de aprendizaje: un estudio de caso en matemáticas en Educación Primaria. *Pixel-Bit. Revista Medios y Educación*, (51) 133-150. DOI: 10.12795/pixelbit.2017.i51.09
- Ceballos, D. M. (2018). *Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para la enseñanza y aprendizaje del concepto de función*. Repositorio Institucional UN. <https://bit.ly.co/7dKm>
- Congreso de Colombia. Ley 749 de Julio 19 de 2002. <https://bit.ly.co/7f5B>

- Cordero, W. A. (2016). *Una propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de algunos casos de factorización mediante el uso de herramientas tics*. Repositorio institucional UN. <https://bityl.co/7f1L>
- Díaz, S. O. (2014). Prácticas innovadoras de enseñanza con mediación TIC que generan ambientes creativos de aprendizaje. *WEB Revista Virtual*, 149. <https://bityl.co/7dLv>
- Díaz, V. (2014). Didáctica de las matemáticas y tecnologías de la información y la comunicación. <https://bityl.co/7cpE>
- Figueredo, E. J. (2015). Hacia una propuesta para evaluar ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) en Educación Superior. *Dialnet*, 16-18. <https://bityl.co/7dKz>
- Figueroa, N., Sánchez, I. Meza, L. G. (2020). CDI m-learning. Cálculo diferencial e integral asistido por tecnología móvil: patrones de interacción y comunicación en el aula. *Revista Digital de Matemática Educación e Internet*, 20 (2).
<https://revistas.tec.ac.cr/index.php/matematica/article/view/5040>
- Gaviria, C. (2018). Diseño de una cartilla didáctica virtual como herramienta para la enseñanza de la suma y resta de números enteros. Universidad Nacional de Colombia. <https://bityl.co/7ewF>
- Gómez, L. R. Bolívar, A. & Lupiañez, J. L. (2014). Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular. *ProQuest*, 28-29. <https://bityl.co/7dL4>
- González, A. F. (2019). Propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de coordenadas, mediante el uso de un software interactivo. Universidad Nacional de Colombia. <https://bityl.co/7ewK>
- González, C. D. (2015). *Diseño de un curso virtual para el fortalecimiento de las competencias en matemáticas de los estudiantes que ingresan a la facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Colombia, franja nocturna*. Repositorio UMNG. <https://bityl.co/7f1O>
- Gutiérrez, H., Zapata, J. & Penagos, J. (2020). Procesos de visualización en la resolución

de problemas de matemáticas en el nivel de básica primaria apoyados en ambientes de aprendizaje mediados por TIC. *Sophia*, 16 (1), 120-132. <https://bityl.co/7eyr>

Gutiérrez-R. C. A. (2017). Fortalecimiento de las competencias de interpretación y solución de problemas mediante un entorno virtual de aprendizaje. *Scielo*, 280-281. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_uitama/article/view/7170

Icfes (2013). Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.

<https://www.icfes.gov.co/>

Illinois Mathematics and Science Academy (2001). Illinois Mathematics and Science Academy. <https://www.imsa.edu/>

Maenza, R. & Fátima, N. (2011). Aprendizaje colaborativo mediatizado como estrategia para el desarrollo de competencias: una experiencia con residentes del profesorado de matemática. *Redalyc*, 120. <https://bityl.co/7dL9>

Martínez, O. A. (2017). La Didáctica: Epistemología y Definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador. *Scielo*, 82. DOI:10.4067/S0718-50062017000300009

Matsche, P. & Pitsoe V. J. (2013). Promotion of Public Participation in School Environment. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4 (13):643-651. DOI: 10.5901/mjss.2013.v4n13p643

MinCiencias (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación) (2020). *Colombia: hacia una sociedad del conocimiento*. <https://bityl.co/7ajs>

MinEducación (Ministerio de Educación Nacional) (1994). *Ley 115 de febrero 8 de 1994*. <https://bityl.co/7f7D>

MinEducación (Ministerio de Educación Nacional) (2006). Estándares básicos de competencias en matemáticas: potenciar el pensamiento matemático. <https://bityl.co/7cml>.

Moreno-Correa, S. M. (2020). La innovación educativa en los tiempos del Coronavirus.

Salutem Scientia Spiritus, 6 (1), 14-26. <https://bityl.co/7ew6>

Mosquera Cucalón, W. (2014). Diseño de una propuesta didáctica para la enseñanza de sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando el método “Flipped Classroom” o aula invertida. Estudio de caso en el grado noveno de la Institución Educativa Guadalupe del municipio de Medellín. Universidad Nacional de Colombia. Repositorio Institucional UN. <https://bityl.co/7ew3>

Ocampo, J. A. (s. f.). El atraso colombiano en ciencia y tecnología. *Portafolio*.
<https://bityl.co/7ajc>

Padilla-Beltrán, J. E. (2014). Tendencias y dificultades para el uso de las TIC en educación superior. *Scielo*, 274-276. <https://bityl.co/7dL7>

Páez & Arreaza, E. A. (2005). Uso de una plataforma virtual de aprendizaje en educación superior. Caso nicenet.org. *Paradigma*, 26 (1). <https://bityl.co/7exD>

Pinilla-Roa, A. E. (2011). Modelos pedagógicos y formación de profesionales en el área de la salud. *Acta Med Colomb*, 36 (4), 204-218. <https://bityl.co/7ezq>

Prat, M. R. & Alimenti G. A. (2011). Nuevas tecnologías de la información y la comunicación: diseño de un curso preuniversitario de química. *Redalyc*, 364. DOI: 10.1016/S0187-893X(18)30158-7

Ramírez, Y. P. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Scielo*, 173.
<https://bityl.co/7dL8>

Rico, L. & Lupiáñez, J. L. (2008). Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular. Madrid: Alianza Editorial.

Rodríguez, R. (2017). Repensando la enseñanza de las matemáticas para futuros ingenieros: actualidades y desafíos. *IE Rev. investig. educ. REDIECH*, 8 (15).
<https://bityl.co/7f74>

- Salguero, A. R. (2009). La programación a medio plazo dentro del tercer nivel de concreción: las unidades didácticas. *Dialnet*, 2.
<https://dialnet.uniroja.es/servlet/articulo?codigo=3175435>
- Simanca, F. (2017). Implementación de herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los triángulos. *I+D Revista de Investigaciones*, 10 (2), 71-79. <https://www.udi.co/revistainvestigaciones/index.php/ID/articlice/view/136>
- Stake, R. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.
- Tobón, S. (2007). El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos. *Acción Pedagógica*, (16), 14-28. <https://bityl.co/7f0G>
- Tobón, S. (s. f.). *Formación basada en competencias*. Madrid. <https://bityl.co/7f0C>
- Tobón, S., Pimienta, J. H., García, J. A. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson Educación.
- Trejo, E. & Camarena P. (2013). Las matemáticas en la formación de un ingeniero: la matemática en contexto como propuesta metodológica. *Revista de Docencia Universitaria REDU*. 11:397. <https://bityl.co/7dID>
- UNESCO (2000). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://es.unesco.org/>
- Valverde, R. & Navarro, R. (2018). Aprendizaje cooperativo a través de las nuevas tecnologías: Una revisión. *Revista d'innovació educativa, primavera enero-junio 2018* (20), 16-25. <https://bityl.co/7f0M>
- Yin, R. (s. f.). *Investigación sobre estudio de caso*. <https://bityl.co/7f6r>

Lista de tablas

Tabla 1 Publicaciones científicas acerca de enseñanza de las matemáticas apoyado en herramientas tecnológicas, en un periodo de tiempo comprendido entre el 2008 y el 2020.	17
Tabla 2 Características y aspectos del modelo por competencias	38
Tabla 3 Categorías y definiciones: competencias matemáticas a través del uso de herramientas tecnológicas	42
Tabla 4 Prueba diagnóstica	75
Tabla 5 Prueba Intermedia	77
Tabla 6 Prueba final	79

Lista de figuras

Figura 1 Competencias en Matemáticas Icfes 2013	29
Figura 2 Competencias matemáticas ICFES 2020	29
Figura 3 Enseñanza de las matemáticas en Tecnología	44
Figura 4 Pruebas aplicadas durante el proceso educativo en Colombia	55
Figura 5 Metodología mixta de análisis	63
Figura 6 Resultado conocimiento de herramientas tecnológicas	65
Figura 7 Uso de herramientas tecnológicas	66
Figura 8 Inclusión de herramientas tecnológicas	67
Figura 9 Uso de herramientas tecnológicas	68
Figura 10 Herramientas tecnológicas área de matemáticas	69
Figura 11 Percepción de uso de herramientas tecnológicas en procesos de aprendizaje	70
Figura 12 Uso colaborativo de herramientas tecnológicas	71
Figura 13 Preferencias de recursos multimedia	72
Figura 14 Temas por considerar en herramienta tecnológica	73
Figura 15 Percepción sobre temas básicos de conocimiento en su nivel de estudios	73
Figura 16 Diagrama de resultados	83
Figura 17 Diagrama de resultados categorías	84

Lista de anexos

ANEXO 1 Carta de autorización de publicación	101
ANEXO 2 Consentimiento informado	102
ANEXO 3 Encuesta	103
ANEXO 4 Prueba Diagnóstica para ambos grupos	104
ANEXO 5 Prueba intermedia para ambos grupos	105
ANEXO 6 Prueba final para ambos grupos	106
ANEXO 7 Matriz de categorías utilizada en el estado de arte	107
ANEXO 8 Análisis de resultados en programa yEd y Gephi	110
ANEXO 9 Propuesta metodológica	116

ANEXO 1

Carta de autorización de publicación



ÉRIKA HOLGUÍN ONTIVEROS (C... Ayer
ANGELA PATRICIA ARMERO NEV...+1

Cordial saludo respetada Ing. Ángela.

Agradezco el documento compartido. Al respecto se autoriza el trabajo con la población que se delimite y previa autorización: consentimiento y tratamiento de datos de cada uno de los estudiantes o demás actores de la comunidad con quienes se despliegue el trabajo.

Sin embargo, agradezco **no usar el nombre de la institución** en ningún documento escrito, así como también agradezco no mencionar de forma verbal el nombre de la corporación.

Quedo atenta a las inquietudes al respecto.

Reiterado agradecimiento.

ANEXO 2

Consentimiento informado

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por Angela Patricia Armero Neva, de la Universidad Militar Nueva Granada. La meta de este estudio es realizar el proyecto que se titula Movilización de las competencias matemáticas en estudiantes de primer semestre de Tecnología a través del uso de Herramientas Tecnológicas.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista (o completar una encuesta, o lo que fuera según el caso). Esto tomará aproximadamente 60 minutos de su tiempo. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas. Una vez transcritas las entrevistas, los materiales con las grabaciones se destruirán.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incomoda, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por Angela Patricia Armero Neva. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es realizar el proyecto que se titula Movilización de las competencias matemáticas en estudiantes de primer semestre de Tecnología a través del uso de Herramientas Tecnológicas.

Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 60 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mí persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a Angela Patricia Armero Neva al teléfono 3214337255.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a Angela Patricia Armero Neva al teléfono anteriormente mencionado.

JOHANNA ANGELICA MENDEZ ALVAREZ

Nombre del Participante
(en letras de imprenta)


Firma del Participante

Fecha

ANEXO 3

Encuesta



Validación del uso de Herramientas Tecnológicas en procesos de aprendizaje previos.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

Nombre de la Investigación: Movilización de las competencias matemáticas en estudiantes de primer semestre de Tecnología a través del uso de Herramientas Tecnológicas.

Objetivo de la Investigación: Diseñar una estrategia metodológica, a partir del uso de herramientas tecnológicas, para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en estudiantes de primer semestre de Tecnología.

El propósito de este instrumento es comprender, inicialmente, cual es la percepción que tienen los estudiantes respecto al uso de herramientas tecnológicas en su proceso de aprendizaje y, posteriormente, si notan una apropiación mayor de las temáticas de clase gracias a la ayuda dada por estas.

1. Se indagará acerca del conocimiento general, que tienen estudiantes, respecto a la existencia de herramientas tecnológicas de matemáticas y su utilidad o uso en su proceso formativo.
2. Se cuestionará acerca de la importancia que dan al uso de herramientas tecnológicas en su proceso formativo.
3. Se cuestionará acerca de la percepción y cambios notados en su proceso de aprendizaje tras el uso de una herramienta tecnológica de matemáticas.

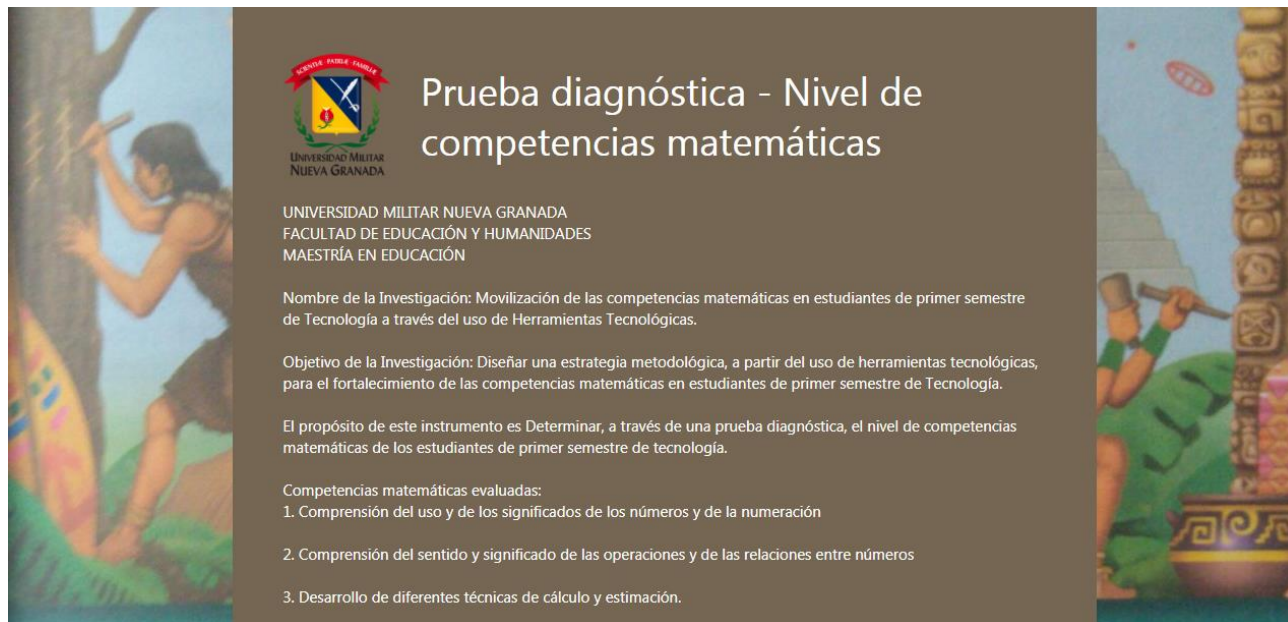
<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=GfH3gWd9OEe3SNwl>

EdRMH9kR_f7IRbdDm61Aa40wxevUQTdOOUNMQVU1TEc0S0NQRzdhVEo2SIRJWC

4u

ANEXO 4

Prueba Diagnóstica para ambos grupos



Prueba diagnóstica - Nivel de competencias matemáticas

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

Nombre de la Investigación: Movilización de las competencias matemáticas en estudiantes de primer semestre de Tecnología a través del uso de Herramientas Tecnológicas.

Objetivo de la Investigación: Diseñar una estrategia metodológica, a partir del uso de herramientas tecnológicas, para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en estudiantes de primer semestre de Tecnología.

El propósito de este instrumento es Determinar, a través de una prueba diagnóstica, el nivel de competencias matemáticas de los estudiantes de primer semestre de tecnología.

Competencias matemáticas evaluadas:

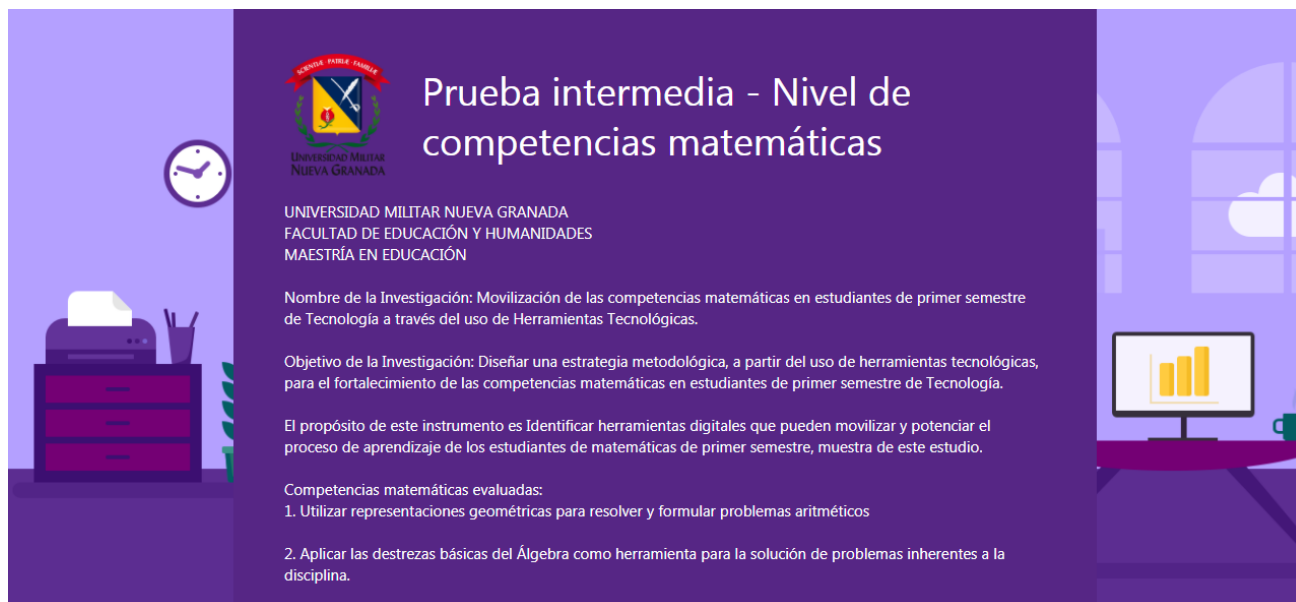
1. Comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración
2. Comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números
3. Desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación.


<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=GfH3gWd9OEe3SNwl>

EdRMH9kR_f7IRbdDm61Aa40wxvUNkhJVTIMVU9SNINHRFA4R1BNTUdUTkdINy4u

ANEXO 5

Prueba intermedia para ambos grupos



**Prueba intermedia - Nivel de competencias matemáticas**

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
MAestrÍA EN EDUCACIÓN

Nombre de la Investigación: Movilización de las competencias matemáticas en estudiantes de primer semestre de Tecnología a través del uso de Herramientas Tecnológicas.

Objetivo de la Investigación: Diseñar una estrategia metodológica, a partir del uso de herramientas tecnológicas, para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en estudiantes de primer semestre de Tecnología.

El propósito de este instrumento es Identificar herramientas digitales que pueden movilizar y potenciar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de matemáticas de primer semestre, muestra de este estudio.

Competencias matemáticas evaluadas:

1. Utilizar representaciones geométricas para resolver y formular problemas aritméticos
2. Aplicar las destrezas básicas del Álgebra como herramienta para la solución de problemas inherentes a la disciplina.

<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=GfH3gWd9OEe3SNwIEdR>

MH9kR_f7IRbdDm61Aa40wxvVUMzhMR1VLNDZKMIhBNzM5UVIaOVQxR0NGUy4u

ANEXO 6

Prueba final para ambos grupos



Prueba final - Nivel de competencias matemáticas

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

Nombre de la Investigación: Movilización de las competencias matemáticas en estudiantes de primer semestre de Tecnología a través del uso de Herramientas Tecnológicas.

Objetivo de la Investigación: Diseñar una estrategia metodológica, a partir del uso de herramientas tecnológicas, para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en estudiantes de primer semestre de Tecnología.

El propósito de este instrumento es evaluar, de manera comparativa, la apropiación de temáticas por parte de un grupo que hace uso de herramientas tecnológicas versus el que no.

Competencias matemáticas evaluadas:

1. Resolver ecuaciones lineales y cuadráticas aplicando a la solución de problemas prácticos relacionados con su disciplina.
2. Resolver sistemas de ecuaciones lineales en dos variables por los métodos de eliminación, sustitución y reducción.

<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=GfH3gWd9OEe3SNwIEdR>

MH9kR_f7IRbdDm61Aa40wxvVUMjFNTFFHN1VRQ1VNVEVWMU80T1o2ODg1QS4u

Evolución cronológica de la producción científica	Países donde se desarrollan y publican las investigaciones	Criterios de clasificación de artículos, según los intereses
2008	España	Competencias y EVA en la enseñanza de las matemáticas
2011	México	Uso de herramientas TICs
2011	Venezuela	Uso de herramientas TICs en la enseñanza de las matemáticas
2013	México	Fortalecimiento de competencias en matemáticas en ingeniería
2013	España	Uso de herramientas TICs en la enseñanza de las matemáticas
2014	Colombia	Uso de la didáctica en la enseñanza de las matemáticas
2014	Colombia	Uso de herramientas TICs en la enseñanza

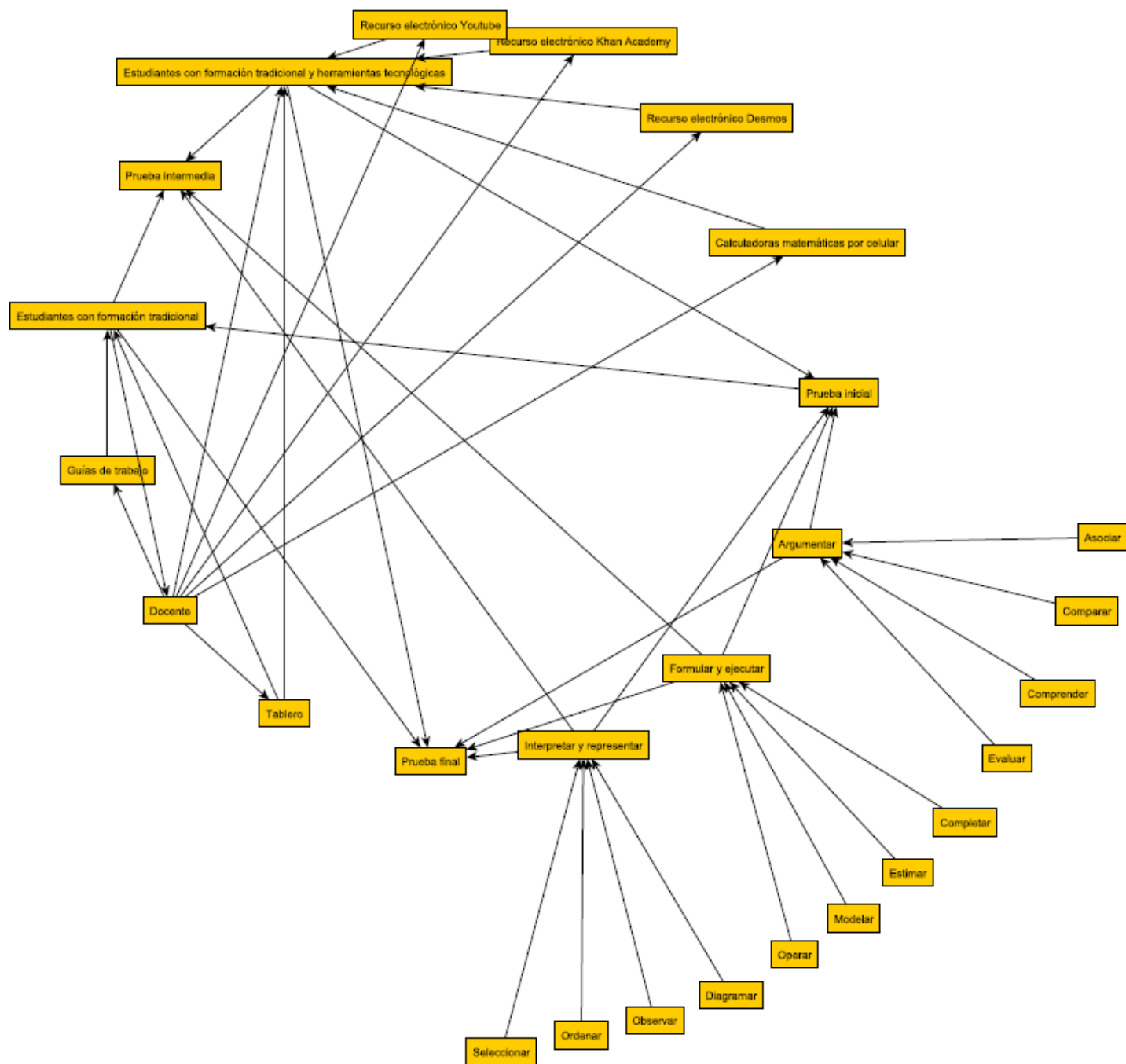
Nota: elaboración propia.

Evolución cronológica de la producción científica	Países donde se desarrollan y publican las investigaciones	Criterios de clasificación de artículos, según los intereses
2015	Colombia	Fortalecimiento de competencias en matemáticas usando AVA
2015	Colombia	Fortalecimiento de competencias en matemáticas usando AVA
2016	Colombia	Uso de herramientas TICs
2017	España	Uso de herramientas TICs en la enseñanza
2017	Colombia	Competencias y EVA en la enseñanza de las matemáticas
2018	Colombia	Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas apoyados en TIC y OVA
2018	Colombia	Fortalecimiento de competencias en matemáticas usando AVA
2018	Colombia	Uso de herramientas TICs en la enseñanza
2018	Chile	Competencias y EVA en la enseñanza de las matemáticas
2018	Colombia	Fortalecimiento de competencias en matemáticas usando AVA
2019	Costa Rica	Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas apoyados en TIC y OVA
2020	Costa Rica	Uso de herramientas TICs en la enseñanza de las Matemáticas

Nota: elaboración propia.

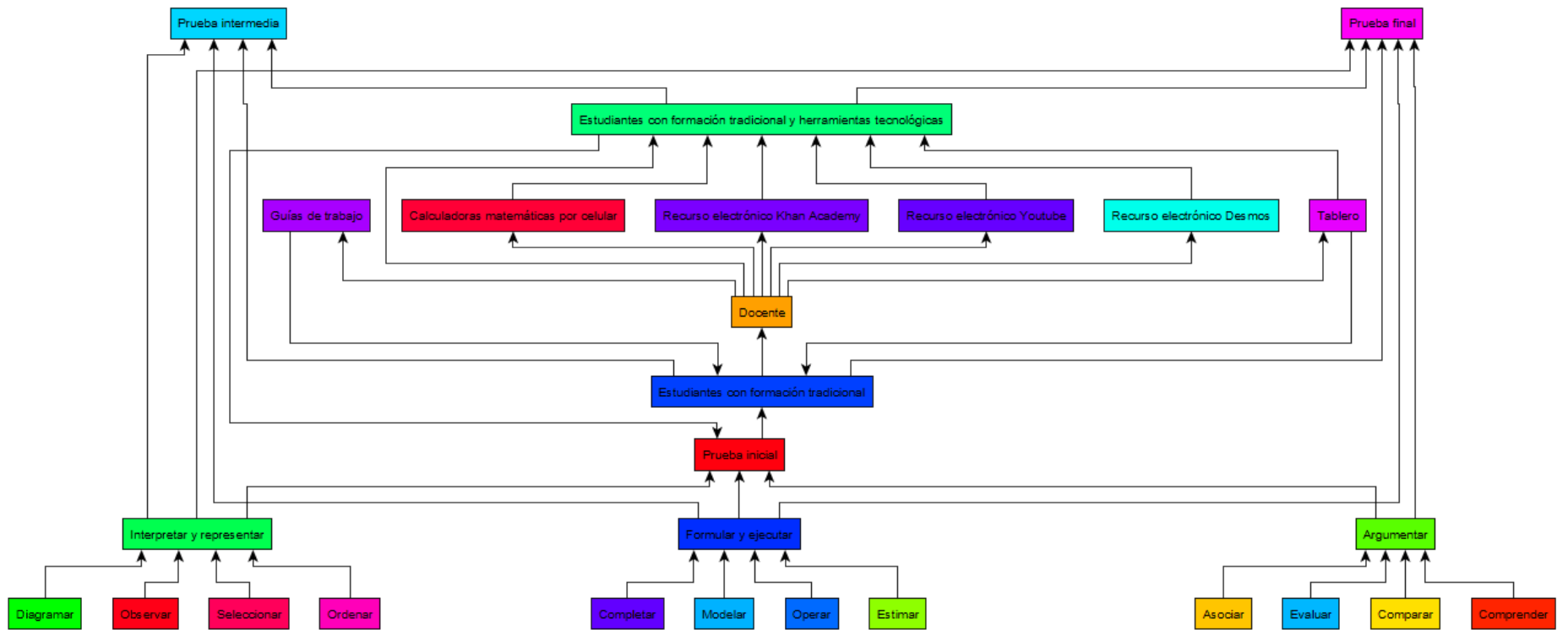
ANEXO 8

Análisis de resultados en programa yEd y Gephi



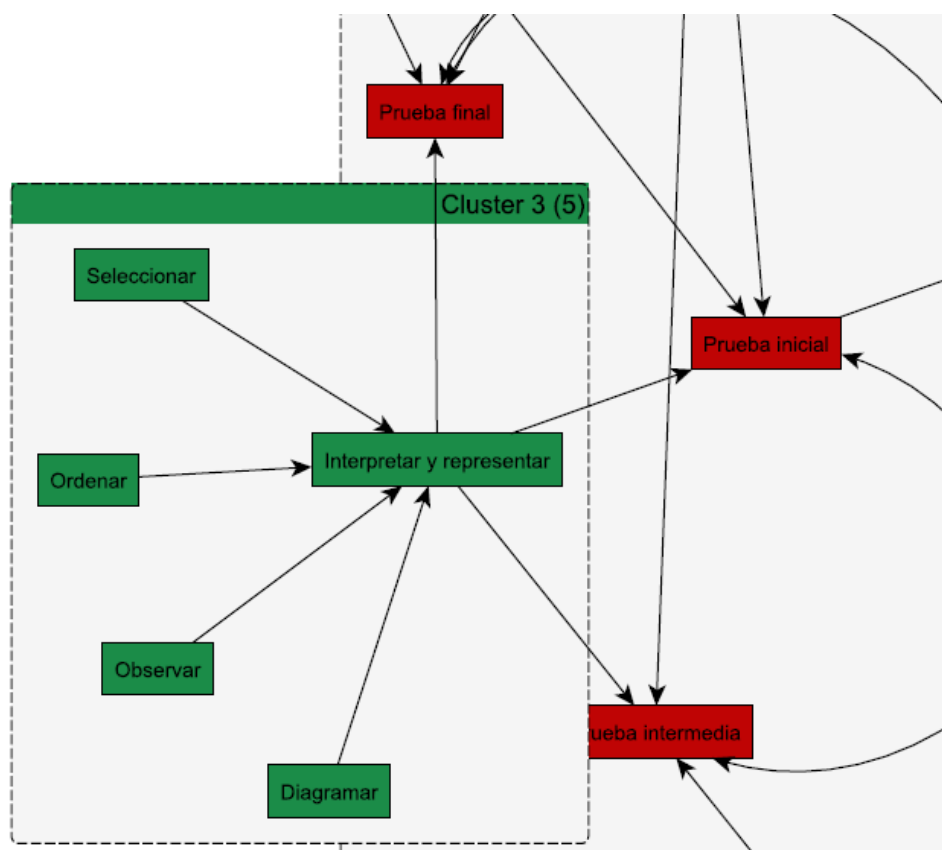
Nota: elaboración propia.

Categorías emergentes, competencias evaluadas:



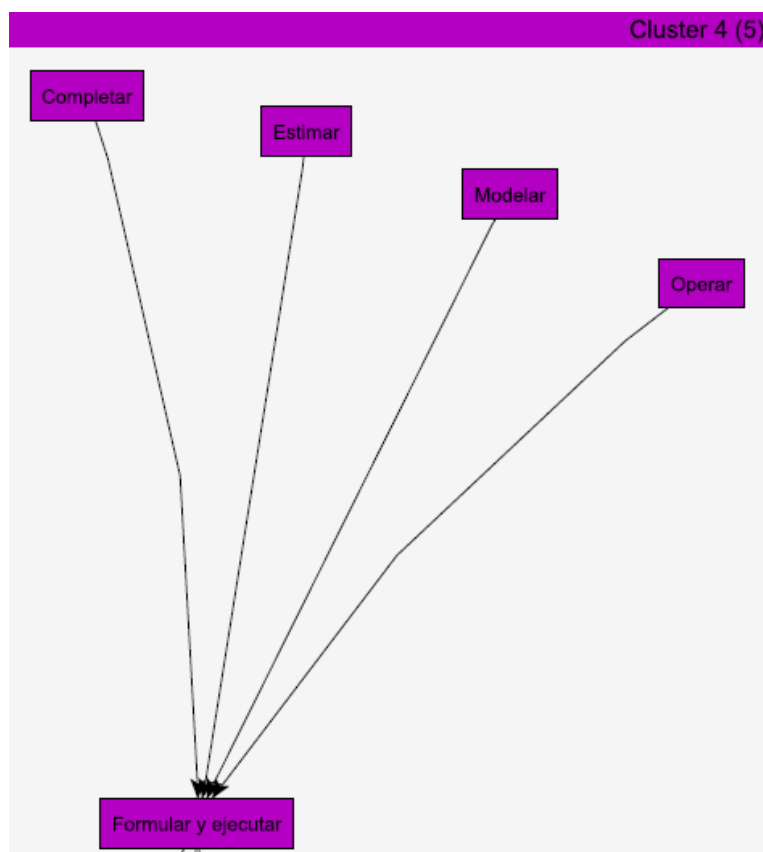
Nota: elaboración propia.

INTERPRETAR Y REPRESENTAR		USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS	APRENDIZAJE TRADICIONAL
1AI	Observar	57%	47%
5AI	Ordenar	59%	52%
10AI	Numeración maya	73%	85%
2BI		64%	45%
5BI	Áreas	56%	45%
7BI	Volumen	46%	50%
11BI	Expresión que representa volumen mayor	28%	40%
12BI	Expresión que representa volumen menor	56%	50%
4CI	Completar	59%	47%
6CI	Rectángulos	81%	68%
7CI	Rectángulos encontrar valores	78%	68%
9CI	Seleccionar	35%	42%
10CI	Método de solución	86%	78%
12CI	Calcular velocidad	89%	57%
17CI	Calcular costos librería	97%	78%



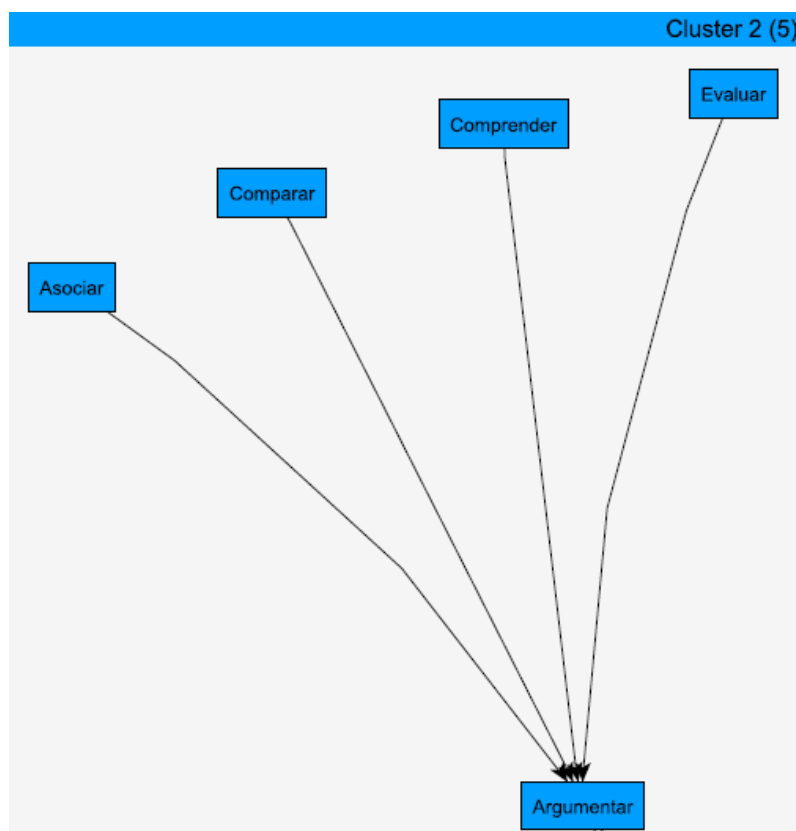
Nota: elaboración propia.

FORMULAR Y EJECUTAR		USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS	APRENDIZAJE TRADICIONAL
2AF	Hallar suma fraccionarios	100%	95%
3AF	Hallar multiplicación fraccionarios	93%	90%
8AF	Operaciones	51%	52%
9AF	Colección de cromos	100%	100%
1BF	Longitud del baúl	56%	60%
6BF	Diseño apartaestudio	2%	0%
9BF	Actividad física polinomios	76%	55%
10BF	Perímetro trapecio	82%	30%
15BF	Área caras laterales	30%	25%
1CF	Atracción en parque	97%	73%
2CF	Perímetro del terreno	83%	78%
8CF	Tiempo de desplazamiento	40%	47%
11CF	Temperatura	94%	89%
16CF	Comparación estación de servicios	78%	63%
18CF	Fabricación de bicicletas	78%	63%

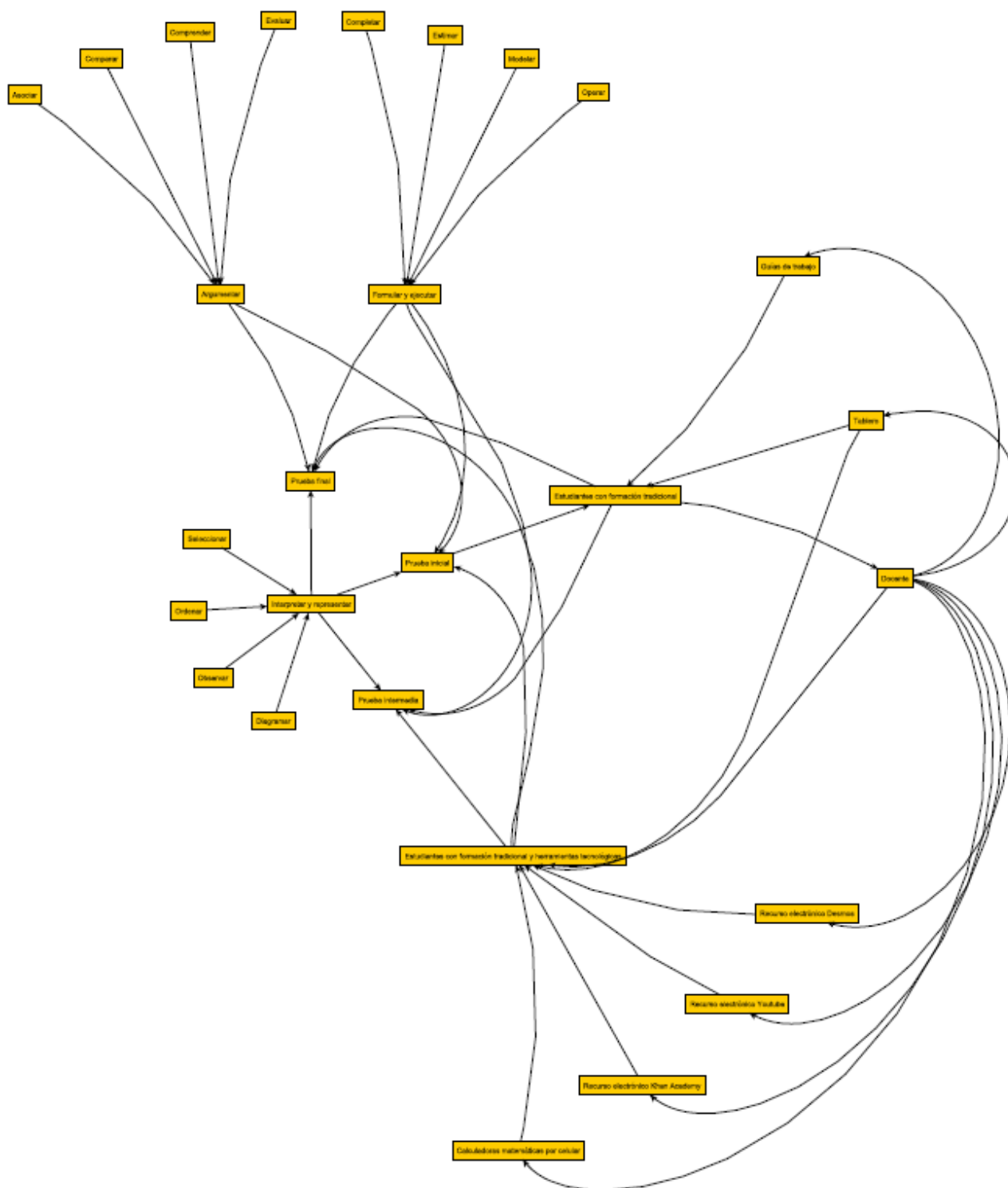


Nota: elaboración propia.

	ARGUMENTAR	USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS	APRENDIZAJE TRADICIONAL
4AP	Argumentar con fraccionarios	93%	71%
6AP	Probabilidad	85%	100%
7AP	Argumentar con dinero	87%	100%
3BP	Dimensiones de apartaestudio	33%	100%
4BP	Volumen de subdivisión menor	38%	45%
8BP	Perímetro del apartaestudio	69%	50%
13BP	Área del baño	58%	40%
14BP	Área del apartaestudio	87%	30%
3CP	Longitud de altura	100%	78%
5CP	Argumentar con deportistas	75%	89%
13CP	Argumentar costos estación de servicios	81%	63%
14CP	Argumentar ventas estación de servicios	81%	68%
15CP	Argumentar comparativamente	78%	57%
19CP	Argumentar mezclas químicas	40%	15%
20CP	Argumentar con polinomios	18%	10%



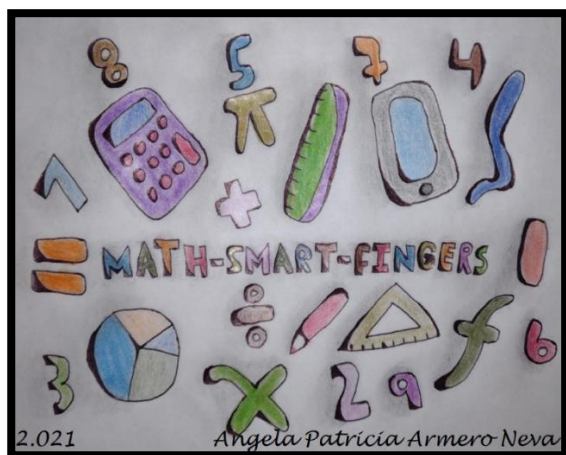
Nota: elaboracion propia.



Nota: elaboración propia.

ANEXO 9

Propuesta metodológica



PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

MATH SMART FINGERS es una propuesta que nace con la idea de canalizar y aprovechar las herramientas tecnológicas a la que están expuestos nuestros estudiantes, si bien la tecnología cada vez nos introduce en su mundo, el objetivo es enseñar a nuestros estudiantes como utilizar algunas herramientas que están expuestas y que se pueden trabajar para aprender, analizar, interactuar y avanzar, el nombre de la propuesta surge como idea ya que todo lo que usamos en las redes es por medio de nuestros dedos, ahora vamos hacer funcionar nuestros dedos con las herramientas tecnológicas para que subamos nuestro intelecto al nivel de ser inteligentes en matemáticas.

Es una propuesta que gusto mucho en los estudiantes de primer semestre de educación superior, ya que conocieron herramientas y medios que no conocían, como descargar por la Play Store una calculadora, siempre descargaban programas y juegos, pero no creían podían encontrar una calculadora científica, que sería muy útil para ellos, los docentes debemos motivar a nuestros estudiantes para que relacionen las interacciones de su vida cotidiana con las asignaturas y de esta forma ser facilitares y guías del aprendizaje que ellos necesitan y desean ampliar, hoy en día se habla del aprendizaje por competencias, del aprendizaje significativo en donde el estudiante es quien debe buscar aprender más, nosotros como docentes podemos mostrarles el camino, enseñarles realizar ejemplos y en el momento que no estemos ellos puedan usar las herramientas que tienen a su alrededor, perdiendo el miedo a la matemáticas y a la tecnología, ya que en estas épocas es vital manejarlas.

Esta estrategia se desarrolló para un curso de matemáticas para estudiantes de primer semestre de programa tecnología con dos créditos académicos, consta de 18 semanas, cada ocho días hay encuentro de clase con una duración de tres horas, para un total de horas del curso de 96 horas un semestre. Se encuentra dividida en tres momentos llamados experiencias y cada experiencia debe cubrir seis semanas de clases, cada experiencia tiene: una guía docente, las competencias que se están evaluando, una guía para el estudiante, descripción de la herramienta que se va a utilizar, los beneficios de esas herramientas y materiales para la enseñanza que están explicados en tres partes, Ampliación de contenidos, multimedia para reforzar aprendizaje y pruebas de evaluación.

Espero te guste esta estrategia y aprendas mucho más de lo que el syllabus o la materia te pueden brindar. Tú puedes tener autonomía y responsabilidad para aprender y ser cada día mejor.

Para ti que enseñas hay un plan de actividades organizado por semanas, con fechas, temas, Actividades a desarrollar en clase, Criterio de evaluación, link de aprendizaje y fecha final desarrollo de actividades en línea, espero sea de gran utilidad o guía para preparar tu clase del semestre.

Libro digital:

https://issuu.com/mathangela2019/docs/propuesta_estrategia_metodologica





MATH-SMART-FINGERS



2.021

Angela Patricia Armero Neva

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

MATH SMART FINGERS es una propuesta que nace con la idea de canalizar y aprovechar las herramientas tecnológicas a la que están expuestos nuestros estudiantes, si bien la tecnología cada vez nos introduce en su mundo, el objetivo es enseñar a nuestros estudiantes como utilizar algunas herramientas que están expuestas y que se pueden trabajar para aprender, analizar, interactuar y avanzar, el nombre de la propuesta surge como idea ya que todo lo que usamos en las redes es por medio de nuestros dedos, ahora vamos hacer funcionar nuestros dedos con las herramientas tecnológicas para que subamos nuestro intelecto al nivel de ser inteligentes en matemáticas.

Es una propuesta que gusto mucho en los estudiantes de primer semestre de educación superior, ya que conocieron herramientas y medios que no conocían, como descargar por la Play Store una calculadora, siempre descargaban programas y juegos, pero no creían podían encontrar una calculadora científica, que sería muy útil para ellos, los docentes debemos motivar a nuestros estudiantes para que relacionen las interacciones de su vida cotidiana con las asignaturas y de esta forma ser facilitares y guías del aprendizaje que ellos necesitan y desean ampliar, hoy en día se habla del aprendizaje por competencias, del aprendizaje significativo en donde el estudiante es quien debe buscar aprender más, nosotros como docentes podemos mostrarles el camino, enseñarles realizar ejemplos y en el momento que no estemos ellos puedan usar las herramientas que tienen a su alrededor, perdiendo el miedo a la matemáticas y a la tecnología, ya que en estas épocas es vital manejarlas.

Esta estrategia se desarrolló para un curso de matemáticas para estudiantes de primer semestre de educación superior con 2 créditos académicos, consta de 18 semanas, cada ocho días hay encuentro de clase con una duración de 3 horas, para un total de horas del curso de 96 horas un semestre. Se encuentra dividida en 3 momentos llamados experiencias y cada experiencia debe cubrir 6 semanas de clases, cada experiencia tiene: una guía docente, las competencias que se están evaluando, una guía para el estudiante, descripción de la herramienta que se va a utilizar, los beneficios de esas herramientas y materiales para la

MATH SMART FINGERS

enseñanza que están explicados en tres partes, Ampliación de contenidos, multimedia para reforzar aprendizaje y pruebas de evaluación.

Espero te guste esta estrategia y aprendas mucho más de lo que el syllabus o la materia te pueden brindar, tu puedes tener autonomía y responsabilidad para aprender, y ser cada día mejor.

Para ti que enseñas hay un plan de actividades organizado por semanas, con fechas, temas, Actividades a desarrollar en clase, Criterio de evaluación, link de aprendizaje y fecha final desarrollo de actividades en línea, espero sea de gran utilidad o guía para preparar tu clase del semestre.

PRESENTACIÓN DEL AUTOR

Perfil Profesional

Ingeniera Aeronáutica Especialista en Docencia Universitaria, Docente de Matemáticas, Aeródromos, Aeropuertos y helipuertos, Control y aseguramiento de la Calidad, por medio de estrategias didácticas, aprendizaje significativo y aprendizaje cooperativo, principios éticos y morales.

Gusto por la investigación y realización de proyectos, con conocimientos propios de la carrera, objetiva, crítica, responsable, organizada y con alta capacidad para orientar, coordinar y desarrollar trabajos.

Manejo de herramientas tecnológicas para enseñar por medio de las plataformas Blackboard, Classroom, Brightspace y teams.

Formación

Ingeniera Aeronáutica - Fundación Universitaria Los Libertadores
Especialista en Docencia Universitaria - Universidad Militar Nueva Granada
Estudiante Maestría en Educación - Universidad Militar Nueva Granada

MATH SMART FINGERS

Preguntas problematizadoras

¿Conoce usted algunas de las siguientes herramientas tecnológicas: Geogebra, Desmos, Wolfram alpha, Khan Academy, Ematicas.net/ o Asipisa?

¿Qué programas, Apps o herramientas tecnológicas conocen y que tipo de uso hacen de ellas para aprender en el espacio académico de matemáticas?

¿Conoce usted Herramientas Tecnológicas como aplicaciones, páginas web, podcast, software especializado etc., en el área de matemáticas?

MATH SMART FINGERS

Contenido

<i>Introducción</i>	8
<i>Propósitos de la propuesta</i>	9
<i>Objetivo General</i>	10
<i>Metodología</i>	11
• Ampliación de contenidos:	11
• Multimedia para reforzar aprendizajes:	11
• Pruebas de evaluación:	11
Evaluación:	12
Plan de Actividades guía para docentes:	12
<i>Experiencia 1. Incursionando con la tecnología</i>	17
Guía para el docente	17
Competencias matemáticas evaluadas:	18
Guía para el estudiante	18
Descripción de la herramienta a utilizar	18
Beneficios de la herramienta a utilizar.....	19
Materiales de Enseñanza.....	19
• Ampliación de contenidos	19
• Multimedia para reforzar aprendizajes.....	23
• Pruebas de evaluación:	27
<i>Experiencia 2. Apropriando la tecnología</i>	28
Guía para el docente	28
Competencias matemáticas evaluadas:	29
Guía para el estudiante	29
Descripción de la herramienta a utilizar	30
Beneficios de la herramienta a utilizar.....	30
Materiales de Enseñanza.....	30
• Ampliación de contenidos	30
• Multimedia para reforzar aprendizajes.....	32
• Pruebas de evaluación:	40
<i>Experiencia 3. Avanzando con la tecnología</i>	41
Guía para el docente	41

MATH SMART FINGERS

Competencias matemáticas evaluadas:	42
Guía para el estudiante	42
Descripción de la herramienta a utilizar:.....	43
Beneficios de la herramienta a utilizar.....	43
Materiales de Enseñanza.....	44
• Ampliación de contenidos	44
• Multimedia para reforzar aprendizajes.....	47
• Pruebas de evaluación:	49
<i>Referencias Bibliográficas</i>	50

Introducción

En los últimos años algunas investigaciones a nivel local se han interesado en cuestionar y replantear algunas de las prácticas pedagógico-didácticas en el área de matemáticas, productos de trabajos de investigación o profundización. Desde distintas perspectivas y enfoques se ha intentado, entre otros aspectos, diseñar e implementar distintos procesos académicos que le permitan a los estudiantes mejorar, de manera contundente, sus desempeños y optimizar su nivel en las competencias propias del área que lleven a una aprehensión de saberes necesarios para un eventual ejercicio en campo, pues, según Mellado (2014), se evidencian problemas comunes en dichos espacios académicos: “En la mayoría de los casos, la información recibida no ha sido asimilada por los estudiantes, lo cual dificulta el trabajo práctico para la aprehensión de las competencias esperadas en los cursos de matemáticas” (p. 99). Dicha problemática, según este autor, se debe principalmente a: “la interacción entre el conocimiento teórico y el conocimiento práctico, además de la apropiación de los conceptos que implican la aplicación en contextos problemáticos específicos de dichos conocimientos” (Ibid.).

Es por esta razón que se considera de gran importancia cualificar y optimizar los recursos didácticos para que, problemas como el mencionado por Mellado (2014), sean minimizados, y de esta manera, mejorar y ampliar las prácticas pedagógicas y didácticas en el área de matemáticas. De este modo, esta propuesta producto de una investigación realizada a estudiantes universitarios de primer semestre en el área de matemáticas, se ocupó en presentar las distintas fases de una experiencia pedagógica. Ésta, básicamente, consistió en movilizar las competencias matemáticas y optimizar los desempeños para mejorar los procesos de aprendizaje de un grupo de estudiantes. Dicha práctica, entre otros fines, permitió reflexionar acerca de la necesidad de implementar y enriquecer los espacios educativos a través de herramientas tecnológicas como potenciadores de competencias en el área de Matemáticas.

Propósitos de la propuesta

El uso de herramientas tecnológicas ha cobrado gran importancia, en particular, en este momento histórico de pandemia mundial: casi sin darnos cuenta pasamos, en variados campos de interacción humana, de una modalidad presencial a una total o parcialmente virtual.

En términos educativos los docentes, de cualquier asignatura y nivel, deben usar la tecnología para orientar sus clases y socializar el conocimiento con sus estudiantes. Desde esta perspectiva, es común el uso de plataformas, aplicaciones e, incluso el medio de mensajería instantánea WhatsApp, para comunicaciones no oficiales, pero sí inmediatas. Recurren también a estrategias como grabar videos explicativos, usar materiales virtuales y, a menudo, deben repensar el material didáctico que tenían preparado para las clases presenciales.

Todo lo anterior constituye, quizá, un caso de aula invertida o blended learning, o uno de modalidad híbrida: e-learning, clases sincrónicas y clases asincrónicas, mediante el uso de aplicaciones móviles, juegos y programas que le ayuden al estudiante a fortalecer los temas trabajados en clase con mediaciones tecnológicas.

La flexibilidad y la personalización les permiten a los estudiantes que están en cualquier lugar del país (pueblos, veredas, barrios, etc.) o que tienen poca conectividad, acceder al material necesario para su aprendizaje que continuará por medio de interactividad y comunicación constante.

Aunque la pandemia ha puesto en crisis varios sectores, también ha sacado a relucir la capacidad que tienen los docentes para ejercer su labor, para enseñar con los recursos necesarios y en ocasiones sin ellos, y lograr que los estudiantes puedan acceder a la información y construir, de este modo, conocimiento.

MATH SMART FINGERS

Actualmente, la mayoría de los conceptos estudiados se encuentran en internet, sin embargo, no todos los estudiantes utilizan estos canales o buscan la información de la forma correcta para aumentar su aprendizaje, es en ese punto donde los docentes apoyan y fortalecen las capacidades del estudiante para encaminarlo en su aprendizaje. Teniendo en cuenta lo anterior, la presente propuesta fortalecerá las competencias matemáticas en estudiantes de tecnología, por medio de herramientas tecnológicas.

Objetivo General

Potenciar las competencias matemáticas de estudiantes de primer semestre a través del uso de herramientas tecnológicas

Metodología

Ampliación de contenidos:

En esta parte se encuentran ayudas didácticas para ampliar información, por medio de:

- Mapas conceptuales: Sintetizan la información más importante de la unidad temática, y abordan los conceptos sobresalientes de los diversos temas.
- Lecturas de ampliación: Son textos cortos que amplían información de los temas de las unidades, así como lecturas llamativas.

Multimedia para reforzar aprendizajes:

Estas herramientas permiten explorar la información por medio de elementos virtuales interactivos, tales como:

- Simuladores: Objetos virtuales mediante los cuales se promueve la aplicación de conceptos en contexto de la vida cotidiana
- Presentaciones: Herramientas virtuales, personalizables para el docente, por medio de las cuales se presentan temas de manera atractiva e interactiva para los estudiantes.
- Juegos: Recursos virtuales, por medio de los cuales los estudiantes pueden descubrir o desarrollar sus competencias

Pruebas de evaluación:

Los elementos de evaluación aquí mostrados, conjugan la evidencia del conocimiento y la aplicación de las competencias, por medio de estrategias tales como:

- Evaluaciones de unidad: Cuestionarios por cada una de las unidades temáticas, que pueden ser aplicadas por parte del docente

MATH SMART FINGERS

- Preparación para la evaluación: El estudiante podrá prepararse para la evaluación final de cada experiencia temática, por medio de ejercicios y actividades interactivas que, al mismo tiempo, le darán una retroalimentación.
- Prueba en línea: Esta es una prueba diseñada según el modelo del ICFES, que evalúa las competencias de interpretación y representación, formulación y ejecución, argumentación.

Evaluación:

En cada experiencia se encontraran cuestionarios en línea para ir afianzando las temáticas abarcadas, si te equivocas en la misma plataforma puedes obtener información y visualizar videos explicativos, al finalizar encontraras una evaluación en línea que finalmente evaluará el aprendizaje obtenido, evaluando las competencias de interpretación y representación, formulación y ejecución, argumentación. La evaluación final en línea fue creada con formato *forms* en la plataforma *teams* que maneja la institución de educación superior donde se desarrolló esta actividad.

Plan de Actividades guía para docentes:

A continuación, se encontrara un plan de actividades organizado y planeado para orientar el espacio académico de Matemáticas en estudiantes de educación superior:

MATH SMART FINGERS

PLAN DE ACTIVIDADES					
ESTRATEGIA MEDOLÓGICA MATH SMART FINGERS					
Programa		Docente		Semestre	
		ANGELA PATRICIA ARMERO NEVA			
Asignatura		MATEMATICAS		Jornada	
				I	
Semana	FECHA	TEMA - CONTENIDO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN CLASE	CRITERIO DE EVALUACIÓN	LINK DE APRENDIZAJE
1	29/07/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Teoría de conjuntos • Conjuntos numéricos • Algebra de conjuntos 	Se realiza apertura del semestre, se indican las pautas, formas y metodología de la asignatura durante el semestre. Se realiza explicación de la metodología que se trabajará por medio de MATH SMART FINGERS se envía a los correos la estrategia metodológica que se trabajará para que cada estudiante la tenga y pueda trabajar en ella durante el semestre, se realiza explicación y exploración de las herramientas tecnológicas que se utilizaran.	Aplicar los conocimientos adquiridos en teoría de conjuntos a la solución de ejercicios teóricos y/o reales.	https://es.khanacademy.org/math/aritmetica-pe-pre-u/xce51e392da300f11:relaciones-logicas-y-conjuntos/xce51e392da300f11:relaciones-y-operaciones-entre-conjuntos/a/1512-relaciones-y-operaciones-entre-conjuntos-leyes-del-lgebra-de-conjuntos
2	05/08/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Números reales (naturales, enteros, racionales, irracionales) 	Se inicia la clase con saludo a los estudiantes, se realiza llamado a lista, se procede a indicar que parte de MATH SMART FINGERS utilizaremos, cada estudiante debe ingresar desde su dispositivo y continuar con el paso a paso, las dudas que tenga la docente esta presta guiarle y explicarle, se estará interactuando con la plataforma y con las actividades de la misma.	Reconocer las propiedades de los números reales y aplicarlo a la solución de operaciones.	https://es.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-arith-prop/pre-algebra-place-value/v/place-value-1
3	12/08/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Propiedades de los números reales. 		Reconocer las propiedades de los números reales y aplicarlo a la solución de operaciones.	https://es.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-arith-prop/pre-algebra-rounding-whole-numbers/v/rounding-to-the-nearest-10-number-line

MATH SMART FINGERS

4	19/08/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Expresión decimal de los números racionales • Operaciones con números racionales. 		Reconocer las propiedades de los números reales y aplicarlo a la solución de operaciones.	https://es.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-arith-prop/pre-algebra-rational-irrational-numbers/v/introduction-to-rational-and-irrational-numbers
5	26/08/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Razones y proporciones • Áreas y perímetro de figuras geométricas planas 		Aplicar las razones y las proporciones a la solución de ejercicios en los que se deba encontrar el valor de una incógnita.	https://es.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-arith-prop/pre-algebra-distributive-property/v/the-distributive-property
6	02/09/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionalidad directa • Proporcionalidad inversa 	<p style="text-align: center;">Se brindan indicaciones y se realiza evaluación parcial en línea:</p> <p>https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=GfH3gWd9OEe3SNwiEdRMH9kR_f7IRbdDm61Aa40wxeVUNkhJV_TIMVU9SNINHRFA4R1BNTUdUTkdINy4u</p>	Aplicar las razones y las proporciones a la solución de ejercicios en los que se deba encontrar el valor de una incógnita.	https://es.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-arith-prop/pre-algebra-order-of-operations/v/introduction-to-order-of-operations
7	09/09/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Regla de tres simple • Regla de tres compuesta 	Se realiza apertura del segundo corte, se indican las pautas, formas y metodología de la asignatura durante este corte. Se realiza explicación de la metodología que se trabajará por medio de MATH SMART FINGERS se envía a los correos la estrategia metodológica que se trabajará para que cada estudiante la tenga y pueda trabajar en ella durante el semestre, se realiza explicación y exploración de las herramientas tecnológicas que se utilizarán.	Aplicar las razones y las proporciones a la solución de ejercicios en los que se deba encontrar el valor de una incógnita.	https://es.khanacademy.org/math/aritmetica-pe-pre-u/xce51e392da300f11:razones-y-proporciones/xce51e392da300f11:regla-de-tres-simple-y-compuesta/a/6132-articulo-regla-de-tres-simple-y-compuesta
8	16/09/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Expresiones algebraicas (monomio, binomio, trinomio, polinomio) 	Se pide a los estudiantes realizar la lectura Háblame en álgebra y se pide realizar un mapa conceptual de expresiones algebraicas para	Aplicar las destrezas básicas del Álgebra como herramienta para la solución de problemas inherentes a la disciplina.	https://es.khanacademy.org/math/algebra-basics/alg-basics-algebraic-expressions

MATH SMART FINGERS

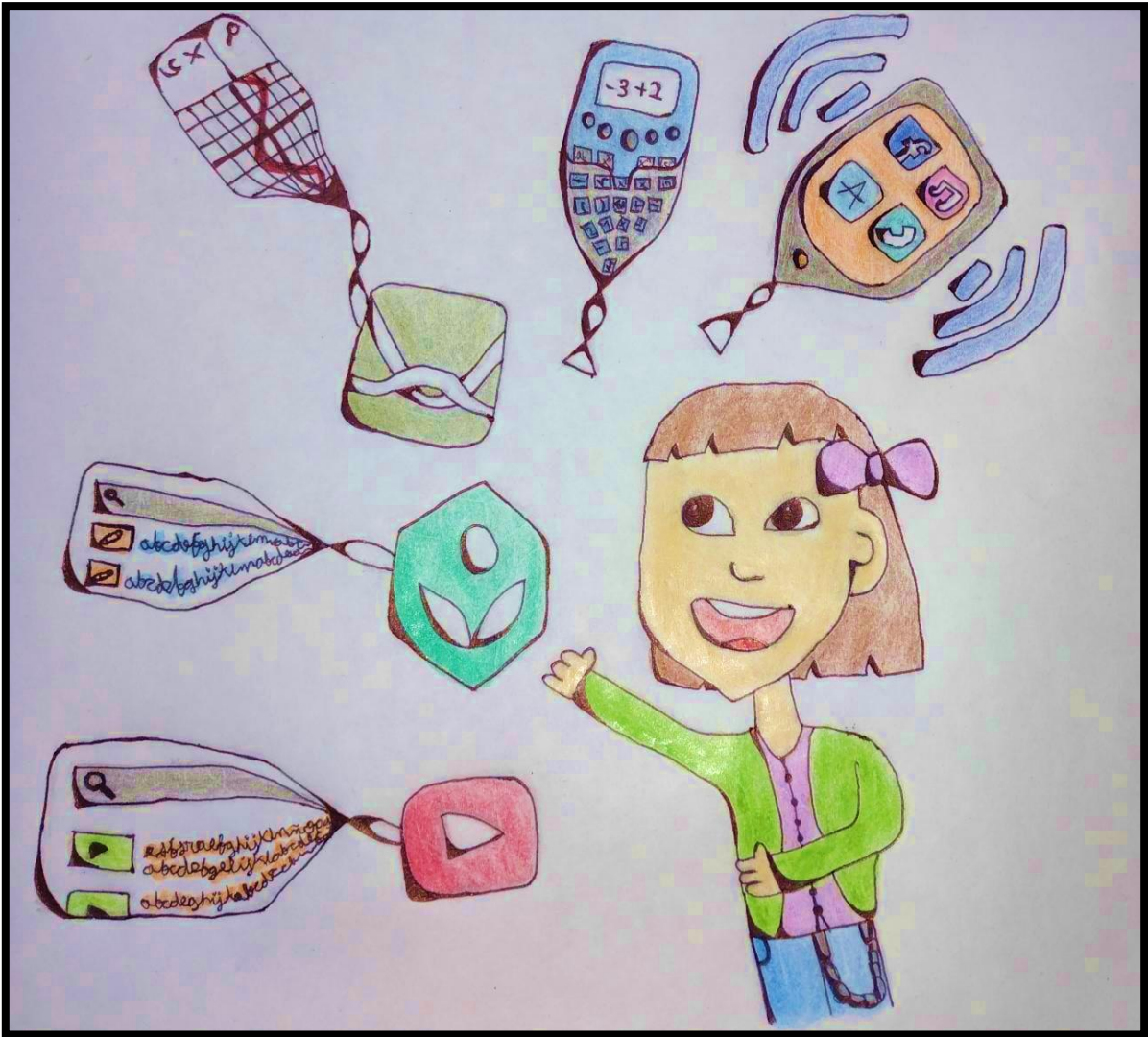
9	23/09/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Operaciones con expresiones algebraicas • Descomposición factorial 	<p>Se inicia la clase con saludo a los estudiantes, se realiza llamado a lista, se procede a indicar que parte de MATH SMART FINGERS utilizaremos, cada estudiante debe ingresar desde su dispositivo y continuar con el paso a paso, las dudas que tenga la docente esta presta guiarle y explicarle, se estará interactuando con la plataforma y con las actividades de la misma.</p>	<p>Aplicar las destrezas básicas del Algebra como herramienta para la solución de problemas inherentes a la disciplina.</p>	<p>https://es.khanacademy.org/math/2-secundaria-pe/xf4e5558599a475b6:algebra-expresiones-algebraicas-y-sus-operaciones/xf4e5558599a475b6:factorizacion-de-expresiones-algebraicas/e/gcf-factoring-introduction</p>
10	30/09/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Exponentes (propiedades y simplificación) • Radicales (propiedades y simplificación) 		<p>Aplicar las destrezas básicas del Algebra como herramienta para la solución de problemas inherentes a la disciplina.</p>	<p>https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:rational-exponents-radicals/x2f8bb11595b61c86:exponent-properties-review/v/multiplying-and-dividing-powers-with-integer-exponents</p>
11	07/10/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones de primer grado y aplicaciones 		<p>Resolver ecuaciones lineales y cuadráticas aplicando a la solución de problemas prácticos relacionados con su disciplina.</p>	<p>https://es.khanacademy.org/math/algebra-i-pe-pre-u/xcf551cef49d842ce:ecuaciones-lineales</p>
12	14/10/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones de segundo grado y aplicaciones 		<p>Resolver ecuaciones lineales y cuadráticas aplicando a la solución de problemas prácticos relacionados con su disciplina.</p>	<p>https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:quadratic-functions-equations/x2f8bb11595b61c86:quadratic-formula-a1/a/quadratic-formula-explained-article</p>

MATH SMART FINGERS

13	21/10/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Solución de Sistemas de ecuaciones lineales de 2x2 por los métodos de reducción, sustitución e igualación. • Aplicaciones 	<p style="text-align: center;">Se brindan indicaciones y se realiza evaluación parcial en línea:</p> <p>https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=GfH3gWd9OEe3SNwIEdRMH9kR_f7IRbdDm61Aa40wxeVUMzhMR1VLNDZKMIhBNzMSUVIaOVQxRONGUy4u</p>	Resolver sistemas de ecuaciones lineales en dos variables por los métodos de eliminación, sustitución y reducción.	https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:systems-of-equations
14	28/10/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de función • Función lineal 	Se carga video explicativo se realiza explicación del tema de funciones, se pide a los estudiantes realizar la lectura correspondiente a la experiencia 3. Se realizan gráficas en papel milimetrado	Desarrollar ejercicios de aplicación de funciones lineales y cuadráticas.	https://es.khanacademy.org/math/algebra-ii-pe-pre-u/xc2d1a1723269f75:funcion-lineal
15	04/11/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Función cuadrática 	Se inicia la clase con saludo a los estudiantes, se realiza llamado a lista, se procede a indicar que parte de MATH SMART FINGERS utilizaremos, cada estudiante debe ingresar desde su dispositivo y continuar con el paso a paso, las dudas que tenga la docente esta presta guiarle y explicarle, se estará interactuando con la plataforma y con las actividades de la misma.	Desarrollar ejercicios de aplicación de funciones lineales y cuadráticas.	https://es.khanacademy.org/math/algebra-ii-pe-pre-u/xc2d1a1723269f75:funcion-cuadratica-y-parabolas
16	11/11/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones exponencial y logarítmica 		Desarrollar ejercicios de aplicación de funciones lineales y cuadráticas.	https://es.khanacademy.org/math/algebra2/x2ec2f6f830c9fb89:logs
17	18/11/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Función exponencial • Función logarítmica 		Desarrollar ejercicios de aplicación de funciones exponencial y logarítmica.	https://es.khanacademy.org/math/algebra-home/alg-exp-and-log
18	25/11/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de las funciones exponencial y logarítmica. 	<p style="text-align: center;">Se brindan indicaciones y se realiza evaluación parcial en línea:</p> <p>https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=GfH3gWd9OEe3SNwIEdRMH9kR_f7IRbdDm61Aa40wxeVUMjFN_TFFHN1VRQ1VNVEVWMU80T1o2ODg1QS4u</p>	Desarrollar ejercicios de aplicación de funciones exponencial y logarítmica.	https://es.khanacademy.org/math/algebra-home/alg-exp-and-log/alg-graphs-of-exponential-functions/v/transforming-exponential-graphs

MATH SMART FINGERS

Experiencia 1. Incursionando con la tecnología.



Guía para el docente

Esta estrategia metodológica llamada *Math Smart Fingers*, es una guía para el desarrollo de las competencias enunciadas a continuación, donde se evaluará con una prueba en línea al finalizar cada momento (interpretación y representación, formulación y ejecución, argumentación), por medio de la propuesta Math Smart Fingers el estudiante puede interactuar con las herramientas tecnológicas propuestas, utilizar celular, computador, Tablet o medio tecnológico por el cual se conecta para tomar sus clases, visitando las páginas propuestas, visualizando videos, realizando ejercicios propuestos y finalmente realizando

MATH SMART FINGERS

una evaluación en línea, todas estas actividades las puede realizar haciendo click en cada enlace. Como docente puedes crear una clase por classroom y vincular tu curso, debes agregar tus datos en la página, <https://es.khanacademy.org/coach/dashboard> debes seleccionar las materias o cursos que estas dictando, la página te permite obtener un código que asignaras en classroom para que tus estudiantes realicen las actividades y de esta forma revisar el proceso y avance que ellos tienen, recuerda que esta experiencia 1 esta predeterminada para un tiempo de 6 semanas cada sección con una duración de 3 horas, en la guía para el estudiante puedes encontrar el desglose de cada tema por medio de los link en los que deben ingresar haciendo click sobre el enlace con *ctrl* sostenido y *click* derecho del mouse al tiempo.


Competencias matemáticas evaluadas:

1. Comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración
2. Comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números
3. Desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación.

Guía para el estudiante

Apreciado estudiante, en esta sesión encontrarás una lectura que te recomiendo realizar acerca del cerebro, te invito a solucionar las preguntas de análisis. También encontrarás una breve introducción que contiene link de las herramientas en donde consultaras los temas enunciados, puedes observar videos explicativos y realizar pruebas en línea que te ayudarán a observar en qué nivel de aprendizaje te encuentras, solamente debes hacer click en *ctrl* sin soltar y click derecho de tu mouse esta función al tiempo.

Descripción de la herramienta a utilizar

 [Khan Academy](#). Lecciones de Matemáticas organizadas por niveles educativos y temas, para ir aprendiendo poco a poco, desde lo más básico hasta lo más completo



[Math TV](#). Videos a modo de lecciones explicativas sobre diversos temas de la asignatura, disponibles en inglés y, en muchos casos, también en español.

Beneficios de la herramienta a utilizar

Puedes aprender a tu ritmo y estilo.

Materiales de Enseñanza

 **Ampliación de contenidos**

Algunos jóvenes creen que las matemáticas son aburridas y poco importantes, les quiero invitar a explorar y cambiar el concepto de ello, los seres humanos tenemos cerebro el cual es un musculo y así como todos los músculos deben ejercitarse bien sea para adelgazarlos, tonificarlos o volverlos más fuertes, el cerebro también necesita de esa ejercitación y la única forma de lograrlo es por medio de ejercicios matemáticos, acertijos o juegos que involucren análisis, de esta forma estamos haciendo que nuestro musculo del cerebro se ejercite y cree nuevas alternativas de respuestas ante acontecimientos, quiero que se respondan una pregunta ¿Quién es más inteligente el hombre o la mujer? y para responder a ella los invito a leer la siguiente lectura que nos habla precisamente del cerebro, nos habla del tamaño del cerebro, la relación entre el cerebro y la masa corporal, la materia gris o las circunvoluciones. Te invito a que te atrevas a buscar las palabras que sean desconocidas para ti y de esta forma vamos ampliando nuestro léxico y vocabulario.

Más pensamientos sobre el pensamiento

(Adaptación)

El cerebro humano adulto del sexo masculino tiene aproximadamente 1,4 kilogramos de masa, como promedio, y es mucho más grande que cualquier cerebro que no sea de mamífero, pasado o actual. Y, sin embargo, el cerebro humano no es el más grande que existe.

MATH SMART FINGERS

El cerebro de los elefantes es mayor. Se ha encontrado que los cerebros de elefante más grandes poseen masas de unos 6 kilogramos, más o menos, $4 \frac{1}{4}$ veces la del cerebro humano, Y lo que es más, se ha comprobado que los cerebros de las grandes ballenas son más voluminosos. El cerebro de mayor masa jamás medido fue el de un cachalote, que poseía una masa de 9.2 kilogramos, es decir, 6.5 veces la del cerebro humano.

El cerebro humano constituye, más o menos, el 2 % de la masa total del cuerpo humano; no obstante, un elefante con un cerebro de 6 kilogramos tendría una masa de 5000 kilogramos, de modo que su cerebro constituiría solo el 0.12% de la masa de su cuerpo.

En cuanto al cachalote, que puede alcanzar una masa de 65.000 kilogramos, su cerebro de 9.2 kilogramos representaría solo el 0.014% de la masa de su cuerpo.

En otras palabras, por unidad de masa corporal, el cerebro humano es 17 veces mayor que el del elefante y 140 veces más grande que el del cachalote. Esta es la razón de que la mujer posea un cerebro con un 10% menos de masa que el del hombre, como promedio, y no sea un 10% menos inteligente. Su cuerpo es también más pequeño y su relación de masa/cerebro es, en todo caso, un poco más elevada que la del hombre. El delfín común no es más voluminoso que un hombre, en conjunto, pero tiene un cerebro que posee 1,7 kilogramos de masa o $\frac{1}{5}$ más de masa que el cerebro humano. La proporción cerebro/cuerpo es del 2,4%.

Es la materia gris la que se asocia con la inteligencia y, por lo tanto, el área superficial del cerebro es más importante que su masa. Cuando consideramos las especies en orden de inteligencia creciente, hallamos que el área superficial del cerebro aumenta con mayor rapidez que la masa. Una manera en que esto se hace aparente es que el área superficial aumenta hasta el punto en que no puede esparcirse de forma llana por el interior del cerebro, son que se retuerce formando circunvoluciones. Un cerebro con circunvoluciones tendría una mayor área superficial que un cerebro liso de la misma masa.

MATH SMART FINGERS

Por lo tanto, asociamos las circunvoluciones con inteligencia y, con seguridad, los cerebros de los mamíferos no. El cerebro de un mono posee más circunvoluciones que el cerebro de un gato. No resulta sorprendente que un cerebro humano tenga más circunvoluciones que el de cualquier otro mamífero terrestre, incluyendo a los relativamente inteligentes como los chimpancés y los elefantes.

Y, sin embargo, el cerebro del delfín tiene más que el cerebro humano; posee una mayor proporción de masa cerebro/cuerpo y, además, tiene más circunvoluciones que el cerebro humano. Entonces, ¿Por qué los delfines no son más inteligentes que los seres humanos? ¿Cómo sabemos que los delfines no son más inteligentes que los seres humanos?

Uno de los mitos más extendidos es la creencia popular que afirma que los seres humanos utilizamos solamente el 10% de nuestro cerebro. Tal afirmación no tiene fundamento lógico, y se debe a la comprensión del funcionamiento del cerebro todavía sea un gran reto de la investigación científica. Con todo, en las décadas los avances en la investigación neurocientífica han sido espectaculares, lo cual ha permitido mejorar sustancialmente el tratamiento de múltiples enfermedades cerebrales y mentales.

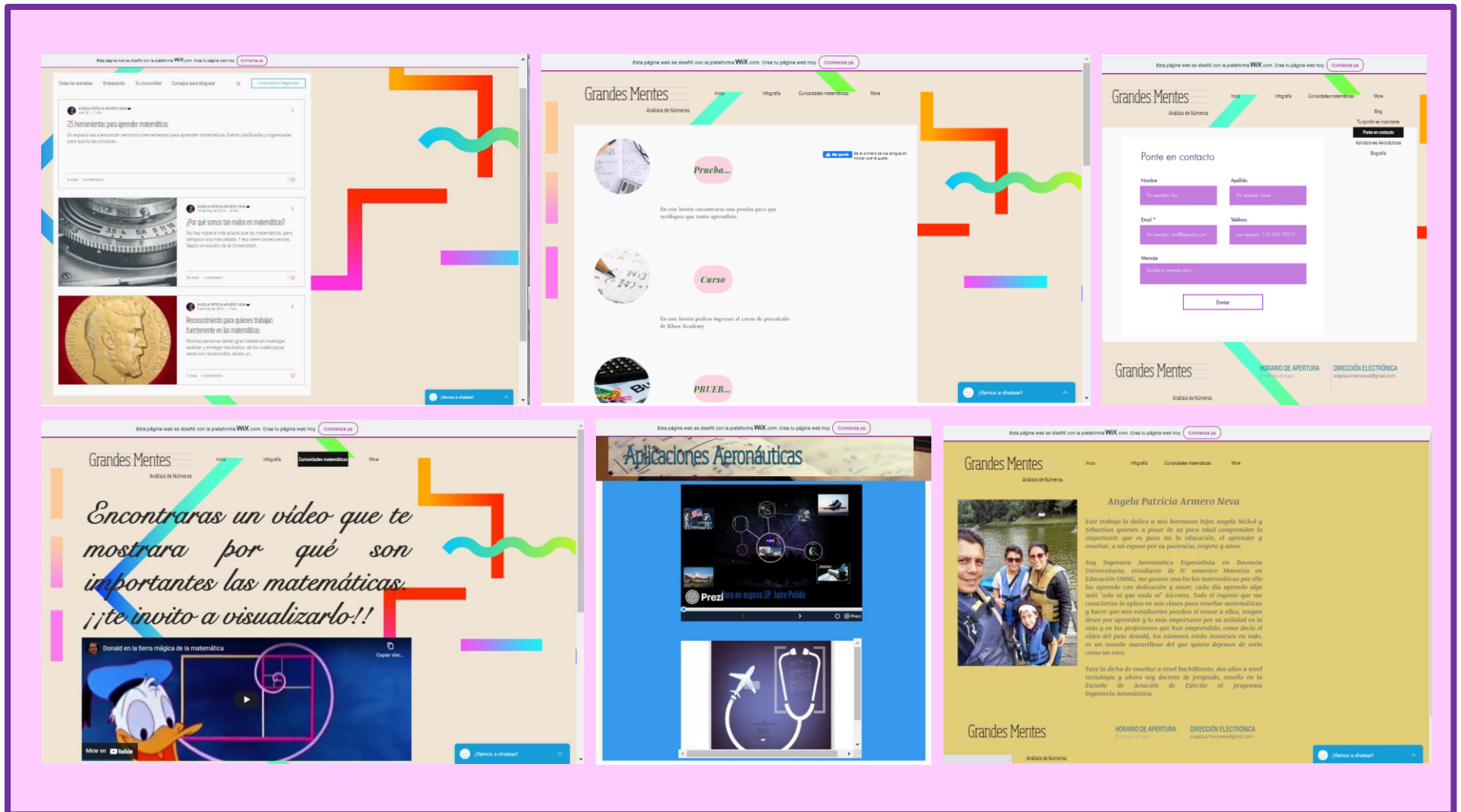
ASIMOV, Isaac. El monstruo subatómico.

España: Salvat S. A., 2003.



MATH SMART FINGERS

Una vez realice la lectura lo invito a visitar la página de internet y visualizar un video de por qué son importantes las matemáticas, *¡espero te guste!* <https://angelaarmeroneva.wixsite.com/numeros/blog-profe-angela>, una vez observes el video te invito a comentar en el blog <https://angelaarmeroneva.wixsite.com/numeros/blog>, y recuerda que *¡tu opinión es importante!*



✚ **Multimedia para reforzar aprendizajes**

En este primer momento te invito al siguiente link de Khan Academy, <https://es.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-arith-prop> en donde encontraras todos los temas relacionados a Prealgebra:

- ✓ Algebra de conjuntos: <https://es.khanacademy.org/math/aritmetica-pe-pre-u/xce51e392da300f11:relaciones-logicas-y-conjuntos/xce51e392da300f11:relaciones-y-operaciones-entre-conjuntos/a/1512-relaciones-y-operaciones-entre-conjuntos-leyes-del-lgebra-de-conjuntos>
- ✓ Valor posicional: <https://es.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-arith-prop/pre-algebra-place-value/v/place-value-1>
- ✓ Redondear números naturales: <https://es.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-arith-prop/pre-algebra-rounding-whole-numbers/v/rounding-to-the-nearest-10-number-line>
- ✓ Reagrupar números naturales: <https://es.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-arith-prop/pre-algebra-regrouping-whole-numbers/v/regrouping-whole-numbers>
- ✓ Orden de las operaciones: <https://es.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-arith-prop/pre-algebra-order-of-operations/v/introduction-to-order-of-operations>
- ✓ Propiedades aritméticas: <https://es.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-arith-prop/pre-algebra-arithmetic-properties/v/order-doesn-t-matter-when-purely-multiplying>
- ✓ La propiedad distributiva: <https://es.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-arith-prop/pre-algebra-distributive-property/v/the-distributive-property>
- ✓ Números racionales e irracionales: <https://es.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-arith-prop/pre-algebra-rational-irrational-numbers/v/introduction-to-rational-and-irrational-numbers>
- ✓ Regla de tres simple y compuesta: <https://es.khanacademy.org/math/aritmetica-pe-pre-u/xce51e392da300f11:razones-y-proporciones/xce51e392da300f11:regla-de-tres-simple-y-compuesta/a/6132-articulo-regla-de-tres-simple-y-compuesta>

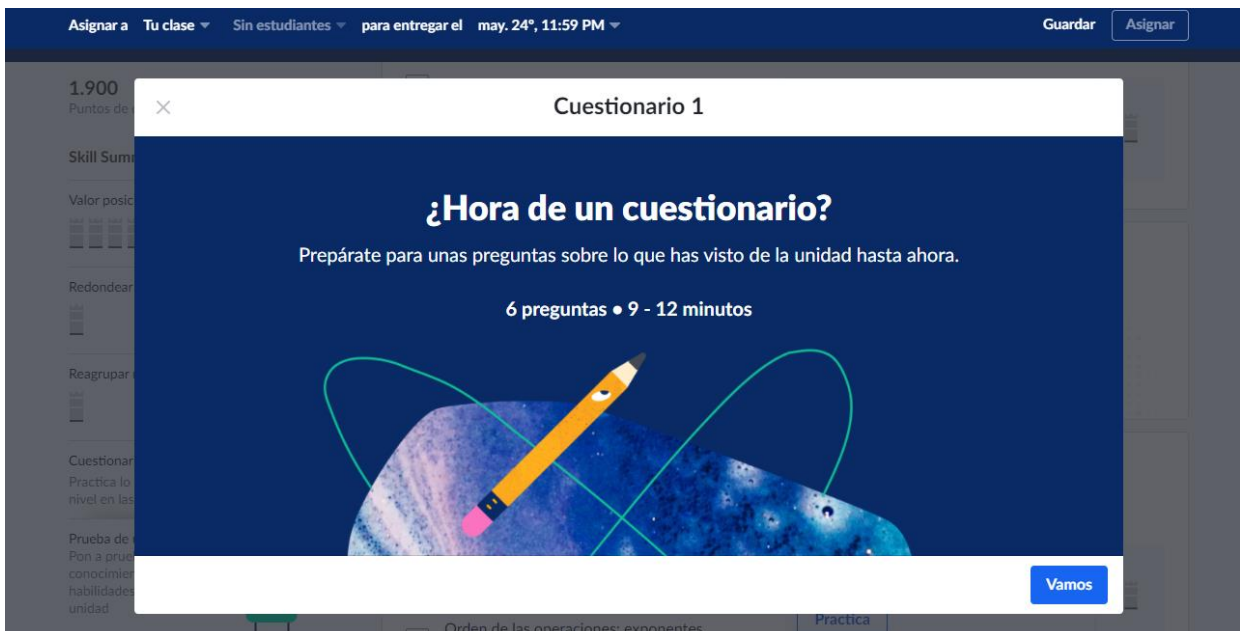
MATH SMART FINGERS

Debes revisar los temas presentados por el link de Khan Academy, y luego presentar los dos cuestionarios que nos presenta esta unidad, si tienes dudas en alguna pregunta puedes pedir ayuda en la misma página ella te enviará a un video explicativo, hasta que puedas desarrollar el cuestionario de forma correcta y obtener puntos y estrellas que representan tu aprendizaje significativo.

Puedes trabajar con tu calculadora a este nivel necesitamos iniciar con la calculadora científica, ya que tu nivel ira aumentando, si no cuentas con ella puedes entrar en tu celular, buscar Play Store y allí buscar calculadoras científicas, te saldrán varias opciones, escoge la que más te guste, de esta forma tendrás en tu celular la calculadora que te ayudará a realizar operaciones más complejas, revisa tutoriales de cómo utilizarla y para qué sirve cada función y así serás un pilo y avanzaras con esta herramienta tecnológica.

Presentaciones:

Vas a encontrar una pequeña explicación visual del cuestionario que puedes realizar:



The screenshot shows a quiz interface on a dark blue background. At the top, there is a navigation bar with options like 'Asignar a Tu clase', 'Sin estudiantes', and a deadline 'para entregar el may. 24, 11:59 PM'. Below this, a white box contains the title 'Cuestionario 1' and a close button. The main content area features the question '¿Hora de un cuestionario?' in large white text, followed by the instruction 'Prepárate para unas preguntas sobre lo que has visto de la unidad hasta ahora.' and the details '6 preguntas • 9 - 12 minutos'. A graphic of a yellow pencil with a face is positioned over a blue and purple nebula. At the bottom right of the white box is a blue button labeled 'Vamos'. The background of the interface shows a list of skills on the left and a search bar at the bottom.

MATH SMART FINGERS

Pregunta del cuestionario:

Asignar a Tu clase Sin estudiantes para entregar el may. 24, 11:59 PM Guardar Asignar

Cuestionario 1

¿Cuál de las siguientes tablas de valor posicional muestra 3,204?

Escoge 1 respuesta:

Decenas de millar	Millares	Centenas	Decenas	Unidades
3	2	0	4	0

CORRECTO (SELECCIONADO)

Millares	Centenas	Decenas	Unidades
3	2	0	4

Millares	Centenas	Decenas	Unidades
4	0	2	3

¡Buen trabajo! Continúa por 5 más.

Haz 6 problemas Siguiendo pregunta

Explicación de la respuesta:

Asignar a Tu clase Sin estudiantes para entregar el may. 24, 11:59 PM Guardar Asignar

Cuestionario 1

Millares	Centenas	Decenas	Unidades
4	0	2	3

1 / 3 $3,204 = 3$ millares + 2 centenas + 0 decenas + 4 unidades

2 / 3 Ahora llenemos $3,000 + 200 + 4$ en la tabla de valor posicional.

Millares	Centenas	Decenas	Unidades
3	2	0	4

3 / 3

Millares	Centenas	Decenas	Unidades
3	2	0	4

Haz 6 problemas Siguiendo pregunta

MATH SMART FINGERS

Amplia la explicación con un video:

The screenshot shows a quiz window titled "Cuestionario 1" with a progress indicator of 2/3. The question asks to fill in a positional value table for the number 3,200 + 200 + 4. The table is as follows:

Millares	Centenas	Decenas	Unidades
3	2	0	4

Below the table, a video recommendation is shown with the title "Tablas de valor posicional" and a duration of 2:24. A blue arrow points from the video to the table. The text "En este espacio puedes ver el video explicativo" is displayed next to the video. At the bottom, there are buttons for "Reportar un problema", "Haz 6 problemas", and "Siguiente pregunta".

Video explicativo por parte de la página:

The screenshot shows a video player interface for a lesson titled "Tablas de valor posicional". The video player shows a title card with the text: "Usa la tabla de valor posicional para escribir 60,229. Escribe cada dígito en el espacio correspondiente de la tabla de valor posicional." Below the text is a table with columns for "Decenas de millar", "Millares", "Centenas", "Decenas", and "Unidades". The video player includes a progress bar, a play button, and a volume icon. The video title "Tablas de valor posicional" is displayed below the player, along with links for "Acerca de" and "Transcripción".

Puedes ampliar tu aprendizaje visualizando videos del tema en la siguiente página <https://mathtv.com/topic/mathtv-math-fundamentals/whole-numbers>

MATH SMART FINGERS

Cuestionarios:

◆ **Primer cuestionario:**

<https://es.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-arith-prop/quiz/pre-algebra-regrouping-whole-numbers-quiz?modal=1>

◆ **Segundo cuestionario:**

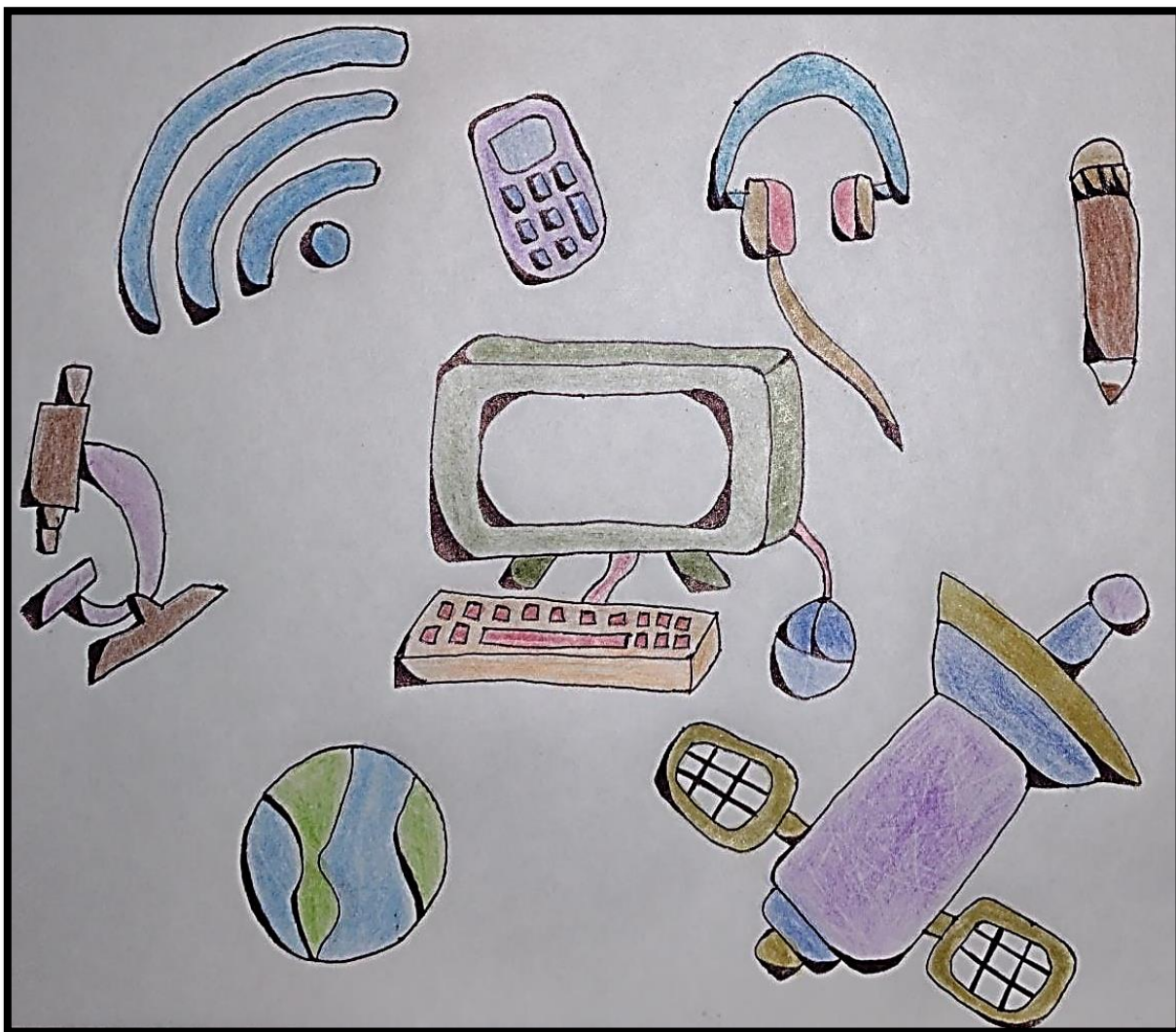
<https://es.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-arith-prop/quiz/pre-algebra-rational-irrational-numbers-quiz?modal=1>

✚ **Pruebas de evaluación:**

En este link puedes realizar tu evaluación correspondiente al primer momento de aprendizaje

https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=GfH3gWd9OEe3SNwIEdRMH9kR_f7IRbdDm61Aa40wxeVUNkhJVTIMVU9SNINHRFA4R1BNTUdUTkdINy4u

Experiencia 2. Apropiando la tecnología.



Guía para el docente

En esta segunda experiencia llamada Apropiando la tecnología, el estudiante ya ha incursionado como bien se llamada la primer experiencia con las herramientas tecnológicas, el objetivo es desarrollar las competencias enunciadas a continuación, de manera óptima teniendo en cuenta que el nivel de los temas va aumentando, al finalizar estas seis (6) semanas el estudiante se evaluará con una prueba en línea al finalizar, donde evaluaremos en las competencias la (interpretación y representación, formulación y ejecución, argumentación), por medio de la propuesta Math Smart Fingers el estudiante puede interactuar con las

MATH SMART FINGERS

herramientas tecnológicas propuestas, utilizar celular, computador, Tablet o medio tecnológico por el cual se conecta para tomar sus clases, visitando las páginas propuestas, visualizando videos, realizando ejercicios propuestos y finalmente realizando una evaluación en línea, todas estas actividades las puede realizar haciendo click en cada enlace. Recuerda que como docente puedes vincular tu clase de classroom al curso con los temas específicos para este segundo momento llamado experiencia 2 Apropriando la tecnología. Ingresa con tus datos en la página, <https://es.khanacademy.org/coach/dashboard> selecciona los temas que quieres que tus estudiantes revisen en el curso que en la primer experiencia escogiste y que es la materia que estas dictando, ten presente que la página te permite revisar el proceso y avance que tus estudiantes tienen, esta experiencia 2 esta predeterminada para un tiempo de seis (6) semanas cada sección con una duración de 3 horas, en la guía para el estudiante puedes encontrar el desglose de cada tema por medio de los link en los que deben ingresar haciendo click sobre el enlace con *ctrl* sostenido y click derecho del mouse al tiempo.

Competencias matemáticas evaluadas:

1. Utilizar representaciones geométricas para resolver y formular problemas aritméticos
2. Aplicar las destrezas básicas del Álgebra como herramienta para la solución de problemas inherentes a la disciplina.

Guía para el estudiante

Apreciado estudiante, en esta sesión encontrarás una lectura que le recomiendo realizar acerca del lenguaje y como comunicarnos por medio del algebra, le invito a reflexionar sobre las preguntas de análisis. También encontrarás una breve introducción que contiene link de las herramientas en donde consultaras los temas enunciados, puedes observar videos explicativos y realizar pruebas en línea que te ayudarán a observar en qué nivel de aprendizaje te encuentras, solamente debes hacer click en *ctrl* sin soltar y click derecho de tu mouse esta función al tiempo.

MATH SMART FINGERS

Descripción de la herramienta a utilizar



-[Khan Academy](#). Lecciones de Matemáticas organizadas por niveles educativos y temas, para ir aprendiendo poco a poco, desde lo más básico hasta lo más completo



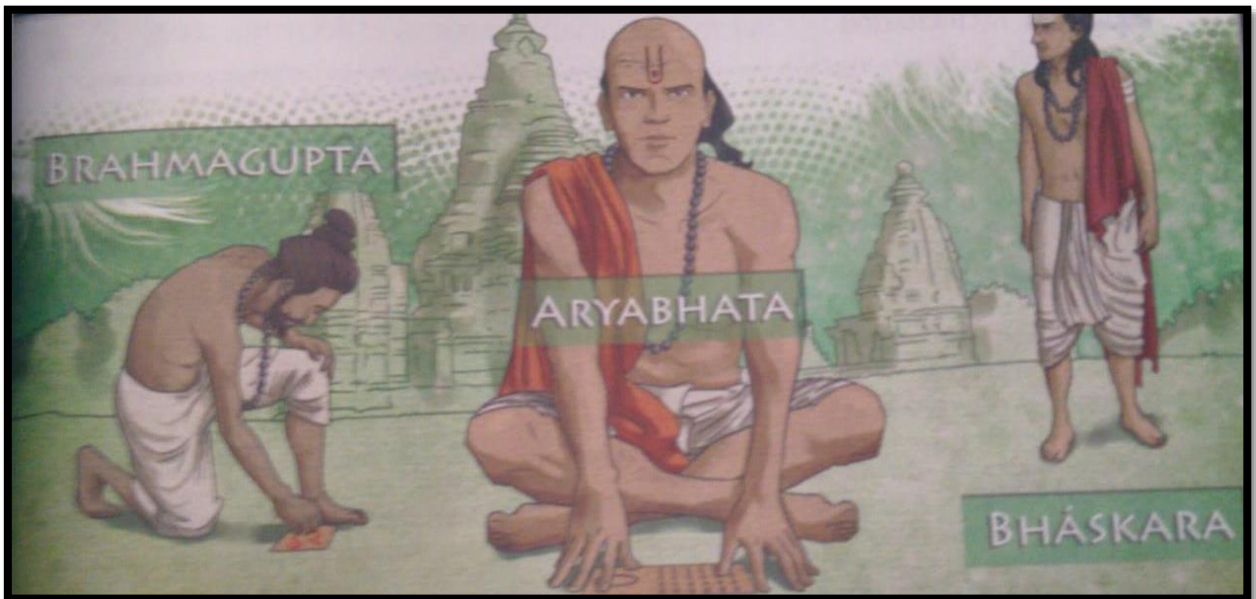
-[Math TV](#). Videos a modo de lecciones explicativas sobre diversos temas de la asignatura, disponibles en inglés y, en muchos casos, también en español.

Beneficios de la herramienta a utilizar

Puedes aprender a tu ritmo y estilo, pero recuerda que ya pasaste por la experiencia de incursión así que te encuentras apropiando debes ir un poco más rápido, ya que los temas te exigirán más comprensión y atención.

Materiales de Enseñanza

 **Ampliación de contenidos**



Háblame en álgebra

¿Te has preguntado por qué hay tantos idiomas en el mundo?

¿Alguna vez hubo una única lengua con la que pudieran entenderse todas las personas?

La ciencia no ha dado todavía una explicación satisfactoria: cada cultura tiene sus propias leyendas al respecto.

En las tradiciones hebrea y cristiana existe un mito de la torre de Babel, que se inicia cuando toda la Tierra tenía una misma lengua. La gente de Babilonia quiso construir una torre tan alta que tocara el cielo, y Yahveh, enfadado por su vanidad, convirtió su lengua en 72 idiomas distintos. Reinó la confusión, la gente fue incapaz de comunicarse y abandonó la torre.

Cuatro mil años después, Leibniz se obsesionó con crear una lengua universal para que todas las personas pudieran entenderse. Desde entonces ha habido varios intentos de crear un idioma así, pero ninguno ha tenido mucho éxito... ¡con una excepción!

El álgebra contiene desde el siglo XV un lenguaje escrito en el que cualquier persona puede comunicar ideas matemáticas a cualquier otra, aunque no conozcan ningún idioma en común.

Puedes intentar explicarle a una persona tailandés, que el volumen de la Tierra y la Luna juntas es cuatro tercios del número pi por la suma de los cubos de sus radios, pero no te entenderá hasta que le escribas el polinomio $\frac{3}{4} \pi (R^3 + r^3)$

Los polinomios, como verás en esta segunda experiencia, son las “palabras” del álgebra. ¿Estás listo para aprender un nuevo idioma?

MATH SMART FINGERS

Multimedia para reforzar aprendizajes

En este primer momento te invito al siguiente link de Khan Academy, <https://es.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-arith-prop> en donde encontraras todos los temas relacionados a Prealgebra:

- ✓ Expresiones algebraicas: <https://es.khanacademy.org/math/algebra-basics/alg-basics-algebraic-expressions>
- ✓ Operaciones con expresiones algebraicas: <https://es.khanacademy.org/math/2-secundaria-pe/xf4e5558599a475b6:algebra-expresiones-algebraicas-y-sus-operaciones/xf4e5558599a475b6:factorizacion-de-expresiones-algebraicas/e/gcf-factoring-introduction>
- ✓ Exponentes y radicales: <https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:rational-exponents-radicals/x2f8bb11595b61c86:exponent-properties-review/v/multiplying-and-dividing-powers-with-integer-exponents>
- ✓ Ecuaciones lineales: <https://es.khanacademy.org/math/algebra-i-pe-pre-u/xcf551cef49d842ce:ecuaciones-lineales>
- ✓ Ecuaciones cuadráticas: <https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:quadratic-functions-equations/x2f8bb11595b61c86:quadratic-formula-a1/a/quadratic-formula-explained-article>
- ✓ Solución de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 por métodos: <https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:systems-of-equations>

Se debe revisar los temas presentados por el link de Khan Academy, y luego presentar los cuestionarios que nos presenta esta unidad, si tiene dudas en alguna pregunta puede solicitar ayuda en la misma página, a través de ella te enviarán a un video explicativo, hasta que puedas desarrollar el cuestionario de forma correcta y obtener puntos y estrellas que representan tu aprendizaje significativo.

MATH SMART FINGERS

Puedes trabajar con tu calculadora que previamente habías descargado en tu celular en caso de no tener una física.

ACTIVIDADES INTERACTIVAS:

En esta sesión encuentra actividades para hacer con algún compañero o familiar, inicialmente realízala en material durable como cartón paja, cartulina, o madera, según las imágenes, luego lees las indicaciones de cómo realizar la actividad, resuelve las operaciones y reta a tus conocidos para poner el practica el conocimiento, ¡a disfrutar de dos juegos algebraicos. Estos fueron tomados del cuaderno de Ejercicios de Baldor, Grupo Editorial Patria, Edición

CRUCIGRAMA

Resuelve el crucigrama algebraico. Puedes hacerlo de forma individual o con un compañero.

1 → ↓	2 ↓		6 →	7 ↓	9 ↓	11 ↓ 9
3 →			4 →			7 2
5 →		4 ↓				6 → 3
7 →				8 ↓	10 ↓	
8 →			9 →			12 ↓
10 →		5 ↓	11 →			12 →
	13 →					

MATH SMART FINGERS

Resuelve las operaciones y luego ubícalas en el crucigrama de forma horizontal y vertical, como están las claves, ¡Diviértete aprendiendo y afianzando los conocimientos!

Horizontal	Vertical
1. El resultado de $x^2 + 2x^2 =$ _____	1. $(37 - 5b^3)(b) =$ _____
2. $6mn^2p - 3mn^2p =$ _____	2. $2x^2w^2 - 9y^3 - x^2w^2 =$ _____
3. $8w^2 - w^2 =$ _____	3. $\frac{6x^w}{3x^w} =$ _____
4. $(4y)(ywz) =$ _____	4. $\frac{12w}{4} + 6z - 3w =$ _____
5. $3b - 6a^3 - 2b =$ _____	5. $x^5 - 5 - x^5 =$ _____
6. $a - 6 - a + 9 =$ _____	6. $15a^3 - 12b^2 + 19a^3 =$ _____
7. $-9z + 3z^x - 6z^x =$ _____	7. $3m\left(\frac{1}{3}y^2\right) =$ _____
8. $2x^2 + 5y^3 - x^2 - x^2 =$ _____	8. $(31ac)(ac^3) =$ _____
9. $(11xy)(x^3) =$ _____	9. $\frac{n^4w^6}{n^2w^5} =$ _____
10. $\frac{5b^4}{5b^4} =$ _____	10. $(2z^4)\left(\frac{1}{2}x^4\right) =$ _____
11. $(2a)(-a) =$ _____	11. $\frac{p^2z^3}{p} =$ _____
12. $\frac{w^6}{w^5} =$ _____	12. $3z^3y\left(\frac{w}{3z}\right) =$ _____
13. $(5bc^2 + z)(5bc^2 - z) =$ _____	

Ahora encontraras el domino algebraico, debes dibujarlo, hacer las fichas del domino en material resistente para que dure mucho tiempo, resolver los ejercicios, y jugar con quien tu desees, recuerdas las normas del domino, debes colocar números iguales, lo que significa que las ecuaciones o resultados que sean igual se pueden colocar en el juego de forma que queden juntos, ¡recuerda... entre más sepas de factorización, mejores resultados obtendrás, ya que tendrás más opciones para colocar tus fichas!

MATH SMART FINGERS

UN DOMINÓ SUI GÉNERIS

Copia en una cartulina las fichas de dominó, recórtalas y juega con tres compañeros. Sigán las reglas del juego como las conocen.

x^2+2x+1	$x(x-4)$	x^2+x-12	$(x+1)^2$	x^2-x-6	$(x-3)(x+2)$	$(x-1)^2$	x^2-2x+1
$(x+1)^2$	x^2-4x	$(x-3)(x+2)$	x^2-4x	$(x+4)(x-3)$	x^2+x-12	$(x-3)(x+2)$	$(x-3)(x+2)$
x^2-2x+1	$(2x+1)(x+1)$	x^2+x-12	$(x+1)^2$	x^2-x-6	$(x+1)^2$	$(x+4)(x-3)$	$(x+4)(x-3)$
$(2x+1)(x+1)$	$2x^2+3x+1$	$(x-3)(x+2)$	$2x^2+3x+1$	$(x-3)(x+2)$	x^2-4x	$(x+1)^2$	$(x+1)^2$
$x(x-4)$	x^2-4x	$(x+1)^3$	x^2+x-12	x^2-x-6	$(x+1)^2$	x^2-4x	x^2-4x
x^2-4x	$(x+1)^3$	$(2x+1)(x+1)$	x^2+x-12	$(x-3)(x+2)$	$2x^2+3x+1$	$(x-3)(x+2)$	$(x+1)^3$
$x(x-4)$	$2x^2+3x+1$	$(x+1)^2$	x^2+x-12	$(x-3)(x+2)$	x^2+x-12	$(x-3)(x+2)$	$2x^2+3x+1$
$(x-1)^2$	$2x^2+3x+1$	$(x-1)^2$	$2x^2+3x+1$	$(x-1)^2$	$2x^2+3x+1$	$(x-1)^2$	$2x^2+3x+1$

Les comparto un cuadro que adapte para realizar los métodos de solución espero sea de gran utilidad:

SISTEMAS DE ECUACIONES SIMULTÁNEAS DE PRIMER GRADO CON DOS INCÓGNITAS

MÉTODOS DE SOLUCIÓN

Los métodos de resolución de los sistemas de ecuaciones lineales son procedimientos de cálculo para hallar los valores que cumplen las condiciones especificadas en las igualdades.

<p>Método de Igualación</p> <p>Lo que se busca en este método es que, a partir de ambas ecuaciones, se llegue a una sola ecuación con una sola incógnita.</p>	<p>Pasos</p> <p>1° Se despeja la misma incógnita en ambas situaciones</p> <p>2° Se igualan las expresiones, con lo que obtenemos una ecuación con una incógnita</p> <p>3° Se resuelve la ecuación</p> <p>4° El valor detenido se sustituye en cualquiera de las dos expresiones donde esta despejada la incógnita</p> <p>5° Los valores obtenidos constituyen la solución del sistema</p>	<p><u>Ejemplo</u></p> $\begin{aligned} 3x - 4y &= -6 \\ 2x + 4y &= 16 \end{aligned}$ $\begin{aligned} 3x - 4y &= -6 & 2x + 4y &= 16 \\ 3x &= -6 + 4y & 2x &= 16 - 4y \end{aligned}$ $\begin{aligned} x &= \frac{-6+4y}{3} & x &= \frac{16-4y}{2} \end{aligned}$ $\frac{-6 + 4y}{3} = \frac{16 - 4y}{2}$ $\begin{aligned} 2(-6 + 4y) &= 3(16 - 4y) \\ -12 + 8y &= 48 - 12y \\ 8y + 12y &= 48 + 12 \\ 20y &= 60 \\ y &= \frac{60}{20} \\ y &= 3 \end{aligned}$ $\begin{aligned} x &= \frac{16 - 4(3)}{2} = \frac{16 - 12}{2} = \frac{4}{2} = 2 \\ x &= 2 \\ y &= 3 \end{aligned}$ <p><u>Comprobación</u></p> $\begin{aligned} 3x - 4y &= -6 & 2x + 4y &= 16 \\ 3(2) - 4(3) &= -6 & 2(2) + 4(3) &= 16 \\ (6) - (12) &= -6 & (4) + (12) &= 16 \\ (-6) &= -6 & (16) &= 16 \end{aligned}$
--	--	---

MATH SMART FINGERS

Información tomada Algebra de Baldor

<p style="text-align: center;">Método de sustitución</p> <p><i>El primer paso de este método consiste en despejar una de las incógnitas en cualquiera de las ecuaciones. Después se sustituye dicho valor en la otra ecuación a fin de tener una sola ecuación con una sola incógnita; se resuelve para la variable elegida. Por último, sustituimos en alguna de las ecuaciones originales el valor de la incógnita encontrada, para obtener el valor de la otra incógnita.</i></p>	<p>Pasos</p> <p>Se resuelve una de las ecuaciones para una de las variables en función de la otra, en seguida sustituimos esta variable en la otra ecuación para encontrar el valor</p>	<p><u>Ejemplo</u></p> $\begin{aligned} 5x + 3y &= -26 \\ 4x - 9y &= 2 \end{aligned}$ $\begin{aligned} 5x + 3y &= -26 \\ 3y &= -26 - 5x \\ y &= \frac{-26 - 5x}{3} \end{aligned}$ $\begin{aligned} 4x - 9y &= 2 \\ 4x - 9\left(\frac{-26 - 5x}{3}\right) &= 2 \\ 4x + \frac{234 + 45x}{3} &= 2 \\ 3(4x) + 234 + 45x &= 3(2) \\ 12x + 234 + 45x &= 6 \\ 12x + 45x &= 6 - 234 \\ 57x &= -228 \\ x &= \frac{-228}{57} \\ x &= -4 \end{aligned}$ $\begin{aligned} 5x + 3y &= -26 \\ 5(-4) + 3y &= -26 \\ (-20) + 26 &= 3y \\ 6 &= 3y \\ \frac{6}{3} &= y \\ -2 &= y \end{aligned}$ <p><u>Comprobación</u></p> $\begin{array}{ll} 5x + 3y = -26 & 4x - 9y = 2 \\ 5(-4) + 3(-2) = -26 & 4(-4) - 9(-2) = 2 \\ (-20) + (-6) = -26 & (-16) - (-18) = 2 \\ -26 = -26 & (2) = 2 \end{array}$
---	--	--

Angela Patricia Armero Neva

Ingeniera Aeronáutica Especialista en Docencia Universitaria

MATH SMART FINGERS

Información tomada Algebra de Baldor

<p style="text-align: center;">Método de eliminación o reducción (Método de suma y resta)</p> <p><i>En este método se trata de igualar los coeficientes de una de las incógnitas en ambas ecuaciones. Después de esto, se suman o se restan las ecuaciones del sistema, dependiendo del signo que tengan.</i></p>	<p>Pasos</p> <p>Este método consiste en eliminar una de las variables sumando o restando las 2 ecuaciones.</p> <p>En caso que no se pueda eliminar ninguna de las 2 variables podemos multiplicar o dividir las ecuaciones por alguna cantidad necesaria para después sumar o restar las ecuaciones y formar una ecuación con una incógnita y resolver, luego sustituirla en cualquiera de las ecuaciones originales.</p>	<p><u>Ejemplo:</u></p> $\begin{aligned} 5x + 6y &= 20 \\ 4x - 3y &= -23 \end{aligned}$ <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">$\text{mcm}(-5,4) = 20$</p> $\begin{aligned} 4(5x + 6y) &= 4(20) \\ -5(4x - 3y) &= -5(-23) \end{aligned}$ $\begin{aligned} +20x + 24y &= 80 \\ -20x + 15y &= 115 \\ \hline 39y &= 195 \end{aligned}$ $y = \frac{195}{39}$ $y = 5$ $\begin{aligned} 5x + 6y &= 20 \\ 5x + 6(5) &= 20 \\ 5x + 30 &= 20 \\ 5x &= 20 - 30 \\ &= -10 \\ x &= \frac{-10}{5} \\ x &= -2 \end{aligned}$ <p><u>Comprobación</u></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">$5x + 6y = 20$</td> <td style="width: 50%; border: none;">$4x - 3y = -23$</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">$5(-2) + 6(5) = 20$</td> <td style="border: none;">$4(-2) - 3(5) = -23$</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">$(-10) + (30) = 20$</td> <td style="border: none;">$(-8) - (15) = -23$</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">$20 = 20$</td> <td style="border: none;">$(-23) = -23$</td> </tr> </table>	$5x + 6y = 20$	$4x - 3y = -23$	$5(-2) + 6(5) = 20$	$4(-2) - 3(5) = -23$	$(-10) + (30) = 20$	$(-8) - (15) = -23$	$20 = 20$	$(-23) = -23$
$5x + 6y = 20$	$4x - 3y = -23$									
$5(-2) + 6(5) = 20$	$4(-2) - 3(5) = -23$									
$(-10) + (30) = 20$	$(-8) - (15) = -23$									
$20 = 20$	$(-23) = -23$									

Angela Patricia Armero Neiva

Ingeniera Aeronáutica Especialista en Docencia Universitaria

Presentaciones:

Vas a encontrar una pequeña explicación visual del cuestionario que puedes realizar y las formas de cómo obtener ayuda en caso de que no te vaya bien:

El número de soluciones de ecuaciones cuadráticas

¿El discriminante de g es positivo, cero o negativo?

Escoge 1 respuesta:

Positivo(a)

Si tienes un error, puedes observar en que fallaste y la explicación de cómo hacerlo bien:

El discriminante de g es positivo, cero o negativo?

Escoge 1 respuesta:

INCORRECTO
Positivo(a)

Cero

Negativo(a)

1 / 3 El **discriminante** es una parte de la fórmula cuadrática. El signo del discriminante nos dice si hay dos raíces, una raíz, o ninguna.

$$-b \pm \frac{\sqrt{\text{discriminante}}}{2a}$$

Discriminante	Raíces
Positivo	Dos raíces reales
Cero	Una raíz real repetida
Negativo	Ninguna raíz real

2 / 3 En este caso, la parábola nunca toca el eje x , así que g no tiene raíces reales. Por lo tanto, el discriminante de g es negativo.

3 / 3 El discriminante de g es negativo.

Si aún no comprendes puedes visualizar el video explicativo del tema, sé que de esta forma será más claro para ti:

The screenshot shows a web-based learning interface for quadratic equations. On the left, a navigation menu lists various topics related to the quadratic formula. The main content area is titled 'Negativa)' and contains three numbered steps explaining the discriminant. Step 1/3 defines the discriminant and shows the quadratic formula:
$$-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}$$
 over $2a$. A table below lists the relationship between the discriminant's sign and the number of real roots. Step 2/3 explains that a negative discriminant means the parabola does not touch the x-axis. Step 3/3 states that the discriminant of g is negative. At the bottom, there is a 'Contenido relacionado' section with a video thumbnail titled 'Utilizar la fórmula cuadrática: número de soluciones' and a duration of 4:59. The interface also includes a progress indicator 'Haz 4 problemas' and a 'Revisa nuevamente' button.

Matemáticas > Álgebra 1 > Funciones y ecuaciones cuadráticas > La fórmula cuadrática

La fórmula cuadrática

Comprender la fórmula de la cuadrática

Ejemplo resuelto: la fórmula cuadrática (ejemplo 2)

Ejemplo resuelto: la fórmula cuadrática (coeficientes negativos)

Práctica: Fórmula cuadrática

Utilizar la fórmula cuadrática: número de soluciones

Práctica: El número de soluciones de ecuaciones cuadráticas

La demostración de la fórmula cuadrática

Negativa)

1 / 3 El **discriminante** es una parte de la fórmula cuadrática. El signo del discriminante nos dice si hay dos raíces, una raíz, o ninguna.

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Discriminante	Raíces
Positivo	Dos raíces reales
Cero	Una raíz real repetida
Negativo	Ninguna raíz real

2 / 3 En este caso, la parábola nunca toca el eje x , así que g no tiene raíces reales. Por lo tanto, el discriminante de g es negativo.

3 / 3 El discriminante de g es negativo.

Contenido relacionado

Utilizar la fórmula cuadrática: número de soluciones

Haz 4 problemas Revisa nuevamente

 **Pruebas de evaluación:**

En este link puedes realizar tu evaluación correspondiente al segundo momento de aprendizaje

https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=GfH3gWd9OEe3SNwIEdRMH9kR_f7IRbdDm61Aa40wxvVUMzhMR1VLNDZKMIhBNzM5UVIaOVQxR0NGUy4u

Experiencia 3. Avanzando con la tecnología.



Guía para el docente

Nos encontramos en la última experiencia llamada *avanzando con la tecnología*, el estudiante ya ha tenido la oportunidad de incursionar y apropiarse así como se llaman la primera y segunda experiencia con herramientas tecnológicas, el objetivo es desarrollar las competencias enunciadas a continuación, de manera óptima teniendo en cuenta que el nivel

MATH SMART FINGERS

de los temas va aumentando, al finalizar estas 6 semanas el estudiante se evaluará con una prueba en línea, donde evaluaremos en las competencias (interpretación y representación, formulación y ejecución, argumentación). Por medio de la propuesta Math Smart Fingers el estudiante puede interactuar con las herramientas tecnológicas propuestas, utilizar celular, computador, Tablet o medio tecnológico por el cual se conecta para tomar sus clases, visitando las páginas propuestas, visualizando videos, realizando ejercicios propuestos y finalmente realizando la evaluación en línea, todas estas actividades las puede realizar haciendo click en cada enlace. Recuerda que como docente puedes vincular tu clase de classroom al curso con los temas específicos para este tercer momento llamado experiencia 3 *Avanzando con la tecnología*. Ingresa con tus datos en la página <https://es.khanacademy.org/coach/dashboard> selecciona los temas que quieres que tus estudiantes revisen en el curso que en la primer experiencia escogiste y que es la materia que estas dictando, ten presente que la página te permite revisar el proceso y avance que tus estudiantes tienen, esta experiencia 3 esta predeterminada para un tiempo de seis (6) semanas cada sección con una duración de 3 horas, en la guía para el estudiante puedes encontrar el desglose de cada tema por medio de los link en los que deben ingresar haciendo click sobre el enlace con *ctrl* sostenido y click derecho del mouse al tiempo. Es importante que enseñes a tus estudiantes a utilizar la herramienta desmos <https://www.desmos.com/calculator?lang=es> y geogebra <https://www.geogebra.org/> ya que en esta última experiencia deben realizar gráficas y hacer el análisis de ellas, estas dos herramientas que te recomiendo son fáciles de utilizar y realizar unas gráficas espectaculares.

Competencias matemáticas evaluadas:

1. Resolver ecuaciones lineales y cuadráticas aplicando a la solución de problemas prácticos relacionados con su disciplina.
2. Resolver sistemas de ecuaciones lineales en dos variables por los métodos de eliminación, sustitución y reducción.


Guía para el estudiante


Apreciado estudiante, en esta última experiencia encontrarás una corta lectura que te recomiendo realizar de historia y aplicaciones algebraicas, te invito a solucionar las preguntas

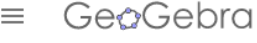
MATH SMART FINGERS


de forma algebraica. También encontrarás una breve introducción que contiene link de las herramientas en donde consultaras los temas enunciados, puedes observar videos explicativos y realizar pruebas en línea que te ayudarán a observar en qué nivel de aprendizaje te encuentras, solamente debes hacer click en *ctrl* sin soltar y click derecho de tu mouse esta función al tiempo.

Descripción de la herramienta a utilizar:

 [Khan Academy](#). Lecciones de Matemáticas organizadas por niveles educativos y temas, para ir aprendiendo poco a poco, desde lo más básico hasta lo más completo

 [Desmos](#). Aplicación *online* para representar y estudiar funciones de forma gráfica. [Este video](#) explica cómo funciona y las posibilidades que ofrece. Esta [guía de usuario](#) también es muy útil. Cuenta con una [base de datos de actividades](#) ya creadas por profesores que puedes utilizar.

 [GeoGebra](#). [Geogebra](#). *Software* matemático multiplataforma para crear simulaciones que relacionan el álgebra con la geometría, para ayudar a los alumnos a comprender los conceptos de forma visual e interactiva. Cuenta con una [amplia galería](#) de recursos creados con este programa.

 [Math TV](#). Videos a modo de lecciones explicativas sobre diversos temas de la asignatura, disponibles en inglés y, en muchos casos, también en español.

Beneficios de la herramienta a utilizar

Puedes aprender a tu ritmo y estilo, pero recuerda que ya pasaste por la experiencia de incursión y apropiación, así que te encuentras en un nivel avanzado, el manejo de las herramientas tecnológicas ya es lo tuyo, así que puedes aprender de forma increíble e incursionar en nuevos temas.

Materiales de Enseñanza

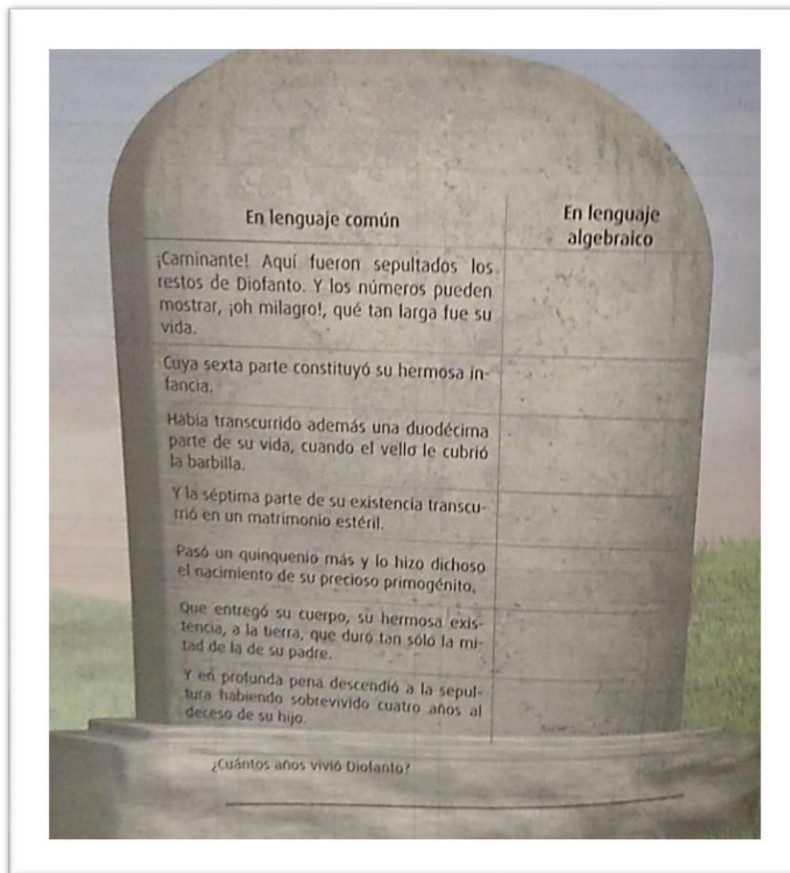
 Ampliación de contenidos

Aplicaciones de las ecuaciones lineales

Diofanto (325-409)

Famoso matemático griego perteneciente a la Escuela de Alejandría. Se le tenía hasta hace poco como fundador del álgebra, pero hoy se sabe que los babilonios y los caldeos ya conocían los problemas que abordó Diofanto. Sin embargo, fue el primero en enunciar una teoría clara sobre las ecuaciones de primer grado y desarrollar también la fórmula para la resolución de las ecuaciones de segundo grado. Sus obras influyeron de manera importante en el trabajo del matemático francés François Viète.

Todo lo que se conoce de la vida de Diofanto se ha tomado de su epitafio, redactado en forma de ejercicio matemático. Reproduzco la inscripción:



Rene Descartes (1596-1650)

Filósofo, científico y matemático francés. Es considerado uno de los fundadores del pensamiento moderno. En las matemáticas, su principal contribución fue la sistematización de la geometría analítica. También contribuyó a la elaboración de la teoría de las ecuaciones y fue el primero en utilizar la notación de los exponentes para indicar potencias de números. Además, formuló la regla de los signos que permite encontrar el número de raíces negativas y positivas de un polinomio.



Cuaderno de Ejercicios
BALDOR-Nueva Edición
Grupo Editorial Patria 2018

Una vez realice la lectura lo invito a visitar la página de internet y visualizar infografía con información de herramientas las matemáticas, *¡espero te guste!*, <https://view.genial.ly/605612bb1cf7590da4c842d8/interactive-content-math-flexible-and-inclusive> una vez observes la infografía te invito a comentar en el blog <https://angelaarmeroneva.wixsite.com/numeros/infograf%C3%ADa>, y recuerda que *¡Tu opinión es importante!*

Math

Flexible and Inclusive Learning Spaces

STEM 2026



Importance

Recognizes and aims to capitalize on the opportunity to create more flexible and inclusive learning spaces using flipped classroom

STEM

Online collaboration tools



Introducción -
Experiencing Maths
Full
Relearning Maths

Games and simulations



Free Math Games -
Fun, Educational
Math Games for Kids
& Teachers

Intelligent tutoring systems



Matemáticas | Khan Academy
If you're seeing this message, it means
we're having trouble loading external
resources on our website. If you're
having trouble loading external
resources on our website, you may
need to restart your browser.

Conclusions

This blended, virtual model helps address rural community needs, including key challenges related to resources and geography.



Department of Educación USA



MATH SMART FINGERS

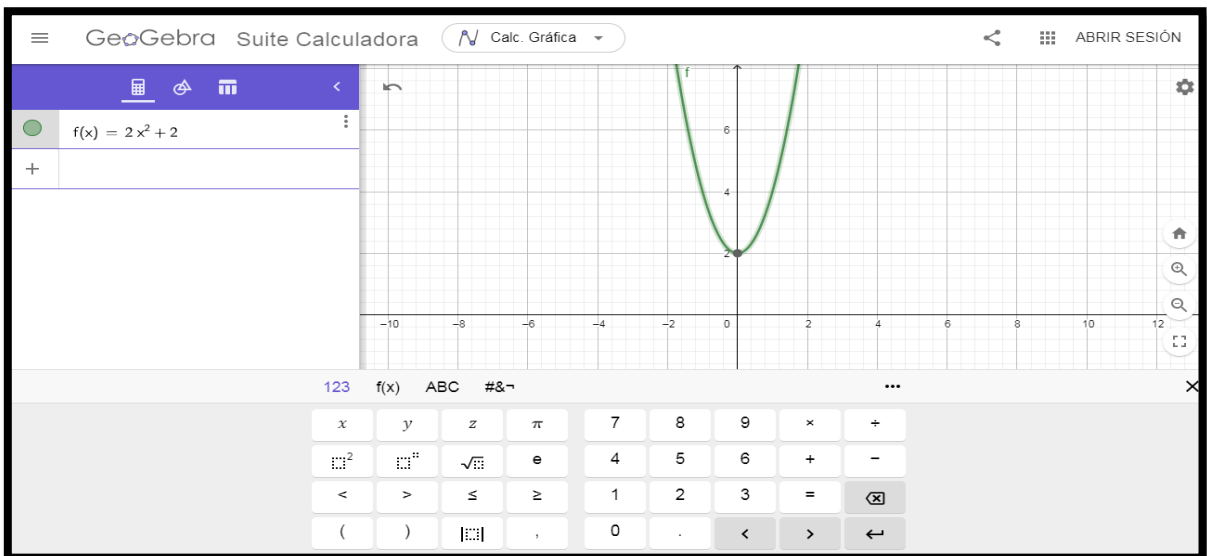
Multimedia para reforzar aprendizajes

En este primer momento te invito al siguiente link de Khan Academy, <https://es.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-arith-prop> en donde encontraras todos los temas relacionados a matemáticas:

- ✓ Función lineal: <https://es.khanacademy.org/math/algebra-ii-pe-pre-u/xc2d1a1723269f75:funcion-lineal>
- ✓ Función cuadrática: <https://es.khanacademy.org/math/algebra-ii-pe-pre-u/xc2d1a1723269f75:funcion-cuadratica-y-parabolas>
- ✓ Ecuaciones exponenciales y logarítmicas: <https://es.khanacademy.org/math/algebra2/x2ec2f6f830c9fb89:logs>
- ✓ Función exponencial y logarítmica: <https://es.khanacademy.org/math/algebra-home/alg-exp-and-log>
- ✓ Aplicaciones de las funciones exponenciales y logarítmicas: <https://es.khanacademy.org/math/algebra-home/alg-exp-and-log/alg-graphs-of-exponential-functions/v/transforming-exponential-graphs>

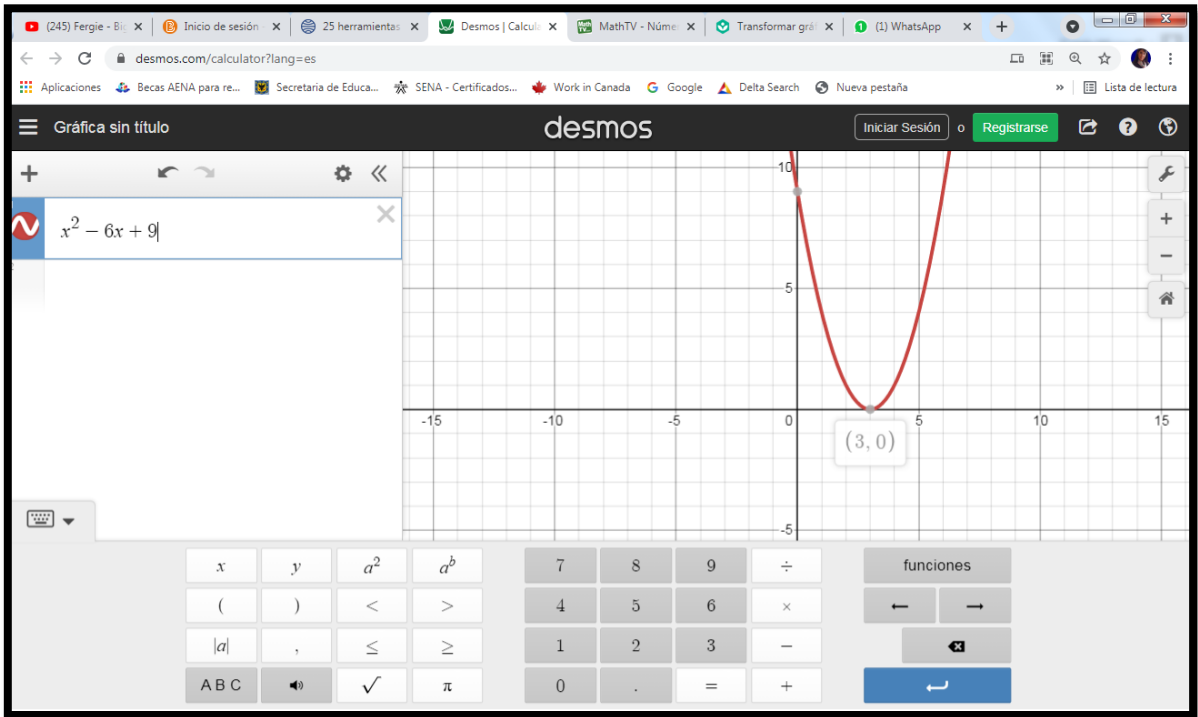
Para la construcción y análisis de las gráficas te invito a trabajar con el programa <https://www.desmos.com/calculator?lang=es> o <https://www.geogebra.org/>

Te presento geogebra y las maravillosas imágenes que puedes construir

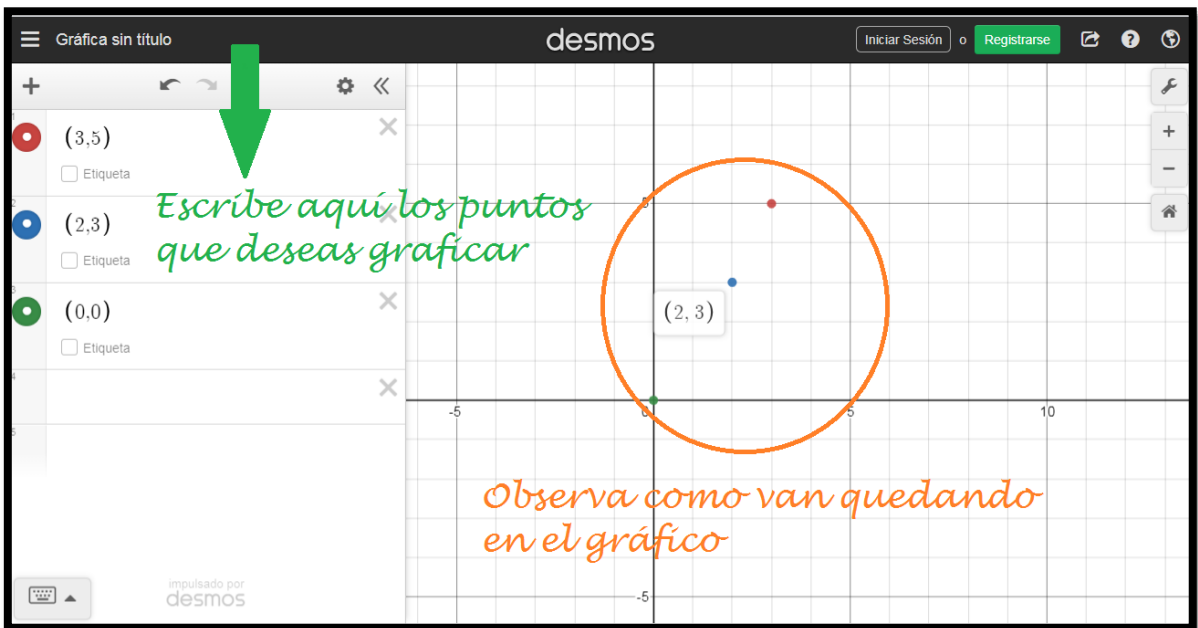


MATH SMART FINGERS

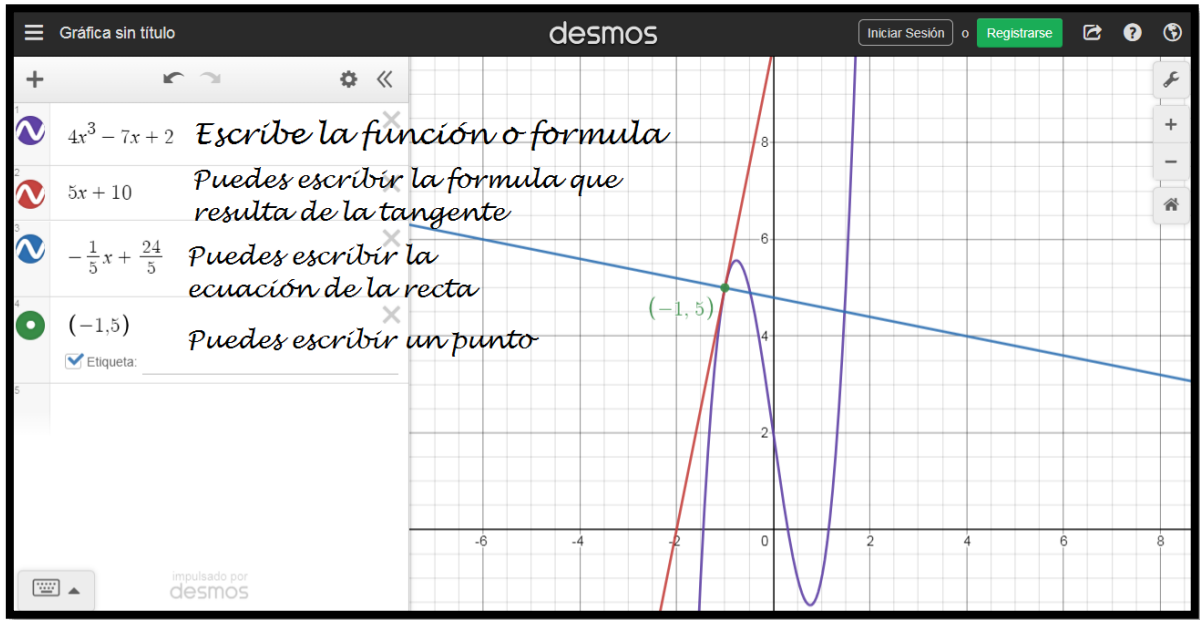
Te presento una gráfica en desmos como tú puedes graficar, ¡espero te animes!



Ingresa los puntos o función que se desea graficar:



Ingresar la o las funciones y realizar el análisis y comprobación de los cálculos realizados:



Pruebas de evaluación:

En este link puedes realizar tu evaluación correspondiente al último momento de aprendizaje

https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=GfH3gWd9OEe3SNwIEdRMH9kR_f7IRbdDm61Aa40wxvVUMjFNTFFHN1VRQ1VNVEVWMU80T1o2ODg1QS4u

Referencias Bibliográficas

Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Scielo*, 201- 204.

Alimenti, M. R. (2011). Nuevas tecnologías de la información y la comunicación: diseño de un curso preuniversitario de química. *Redalyc* , 364.

Arguedas, E. A. (2020). Implementación de la reforma matemática en Costa Rica: una experiencia de capacitación docente en el uso de tecnología. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, 2-4.

Arrieta, J. E. (2013). *Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro*. España.

Basabe, C. A. (2018). Modelamiento pedagógico de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA). *Scielo*, 53-56.

Becerra, N. R. (2013). Uso de herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas. *Inventum No. 14*, 37.

Becerra, N. R. (2013). Uso de herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas. *Inventum No. 14*, 40.

Bienzobas, A. V. (2019). La enseñanza por competencias. *Scielo*, 370.

Bulnes, E. A. (2011). Conceptos de enseñanza y aprendizaje en los formadores de docentes de lengua extranjera: El caso de una universidad pública en México. *Revista.unal*, 39.

Ceballos, D. M. (2018). *Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para la enseñanza y aprendizaje del concepto de función*. Bogotá: Repositorio Institucional UN.

Díaz, S. O. (2014). Prácticas innovadoras de enseñanza con mediación TIC que generan ambientes creativos de aprendizaje. *WEB Revista Virtual*, 149.

Díazgranados, C. R. (2017). *Las TIC en educación superior : experiencias de innovación*. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte.

MATH SMART FINGERS

Elia Trejo Trejo, P. C. (2013). Las matemáticas en la formación de un ingeniero: la matemática en contexto como propuesta metodológica. *Dialnet*, 401-402.

Figueredo, E. J. (2015). Hacia una propuesta para evaluar ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) en Educación Superior. *Dialnet* , 16-18.

Figueredo, E. J. (2015). Hacia una propuesta para evaluar ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) en Educación Superior. *Dialnet*, 16.

Gómez, L. R. (2014). Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular. *ProQuest*, 28-29.

Gutiérrez-Rodríguez, C. A. (2017). Fortalecimiento de las competencias de interpretación y solución de problemas mediante un entorno virtual de aprendizaje. *Scielo*, 280-281.

Luis Rico Romero, J. L. (2008). Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular. *Dialnet*, 29.

Martínez, O. A. (2016). La Didáctica: Epistemología y Definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador. *Scielo*, 82.

Mellado, W. G. (2014). Mejoramiento del aprendizaje mediante una guía para práctica en la cátedra de Topografía de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad la Gran Colombia. *Revista Educación en Ingeniería*. Vol 9. N°18 pp. 98-105. Bogotá

Omar Parra Rozo, V. D. (2014). DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN. *Revista Educación y Desarrollo Social UMNG*, 63-69.

Padilla-Beltrán, J. E. (2014). Tendencias y dificultades para el uso de las TIC en educación superior. *Scielo*, 274-276.

Ramírez, Y. P. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Scielo*, 173.



Angela Patricia Armero Neva
UMNG