



# ESCUELA NORMAL DE SAN FELIPE DEL PROGRESO

---



## TESIS DE INVESTIGACIÓN

### MICROAPRENDIZAJE COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE ACTITUDES FAVORABLES HACIA EL ESTUDIO DE LAS MATEMÁTICAS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN  
EDUCACIÓN SECUNDARIA

PRESENTA  
DANIEL MARIN MARIN

ASESOR  
LIC. MIGUEL ÁNGEL ANDA FUENTES

***Dedicado a la memoria de mi padre, que con sus consejos y dedicación  
logro fortalecer mi espíritu para alcanzar mis metas.***

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Marcos Marin Garay y María Luisa Marin Sánchez, quienes me brindaron su amor, apoyo, comprensión y confianza, que gracias a ellos he llegado hasta este momento tan importante de mi vida.

A mis hermanos Edgar, Luis Mario y Marialy por su apoyo incondicional y por estar siempre a mi lado.

A mi familia porque son lo más sagrado que tengo en la vida, por ser siempre mis principales motivadores y los formadores de lo que ahora soy como persona, sin ustedes y sus consejos, su amor y su cariño yo no habría llegado hasta donde estoy.

A mis amigos y compañeros por los buenos momentos que hemos compartido. Creo que todos hemos aprendido y aprendemos continuamente de todos y de nosotros mismos, tanto profesional como personalmente. En especial un cariñoso reconocimiento a los que me han demostrado su apoyo y brindado sus ánimos y consejos durante estos últimos meses.

A mis maestros de la ENSFP por guiarme y enseñarme la belleza que poseen la docencia y las Matemáticas.

A mi asesor el Lic. Miguel Ángel Anda Fuentes por aceptar dirigir esta tesis. Por sus enseñanzas, orientaciones y el motivarme a continuar formándome en el ámbito educativo.

A mis sinodales, el Dr. Valentín Garduño Nava y el Mtro. Ricardo Godínez Navarrete por el tiempo dedicado a la revisión de esta tesis, por sus comentarios y sugerencias.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	6
<b>CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	8
1.1 ANTECEDENTES.....	9
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.3 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN .....	13
1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	13
1.5 SUPUESTOS .....	14
1. 6 JUSTIFICACIÓN .....	15
<b>CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO</b> .....	17
2.1 LAS ACTITUDES.....	18
2.1.1 COMPONENTES DE LAS ACTITUDES.....	20
2.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTITUDES.....	22
2.1.3 ACTITUDES HACIA EL ESTUDIO DE LAS MATEMÁTICAS .....	23
2.1.4 IMPORTANCIA DE LAS ACTITUDES EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA.....	23
2.1.5 ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA Y ACTITUDES MATEMÁTICAS.....	24
2.2 MICROAPRENDIZAJE.....	26
2.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL MICROAPRENDIZAJE.....	28
2.3 LA CONCENTRACIÓN.....	29
2.4 LA ATENCIÓN .....	30
2.5 LAS EMOCIONES.....	31
<b>CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	34
3.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
3.2 METODOLOGÍA DE LA INGENIERÍA DIDÁCTICA .....	37

3.3 ANÁLISIS PRELIMINAR .....	38
3.3.1 DISEÑO DE LAS SITUACIONES.....	40
3.4 ANÁLISIS A PRIORI.....	43
3.5 EXPERIMENTACIÓN.....	43
3.6 ANÁLISIS A POSTERIORI.....	45
<b>CAPITULO 4: RESULTADOS .....</b>	<b>46</b>
4.1.1 DIAGNÓSTICO DE ACTITUDES.....	47
4.1.2 ALTERNATIVA PARA LA EDUCACIÓN A DISTANCIA.....	55
4.1.3 RECONSTRUCCIÓN DE LA DINÁMICA DE CLASE.....	56
4.1.4 USO DE RECURSOS DIVERSOS .....	57
4.1.5 RECONOCIMIENTO DE LOGROS Y DIALOGO CON ESTUDIANTES.....	62
4.1.6 VALORACIÓN DE LO APRENDIDO .....	62
4.1.7 OBSTÁCULOS.....	63
4.1.8 APORTES A LA PRÁCTICA PROFESIONAL.....	64
4.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	66
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>72</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>82</b>

## INTRODUCCIÓN

Es de suma importancia reconocer el papel crucial de las emociones en la educación, la investigación actual muestra que tanto las emociones, como los sentimientos, pueden fomentar el aprendizaje porque intensifican la actividad de las redes neuronales. Existen evidencias que muestran que se aprende mejor cuando un determinado contenido o materia presentan ciertos componentes emocionales. En gran medida, emoción y motivación dirigen el sistema de atención el cual decide qué informaciones se archivan en los circuitos neuronales y por tanto se aprenden.

Con base en lo anteriormente expuesto, surge la necesidad de transformar la práctica del proceso enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas a raíz de que en los últimos años se ha observado en los estudiantes cierta tendencia a manifestar actitudes desfavorables hacia su estudio. Es por ello que la finalidad de esta tesis consiste en la implementación del Microaprendizaje como una estrategia para favorecer el desarrollo de actitudes positivas en estudiantes de segundo grado de educación secundaria.

La propuesta se basa en la enseñanza de las Matemáticas a través de situaciones didácticas basadas en el Microaprendizaje que puede interpretarse como una manera diferente de aprender, que consiste en fragmentar los contenidos didácticos para adquirir determinadas competencias. Autores como Torgerson (2016), Kapp y Deleface (2018) comparten la idea de que se trata de contenido de corta duración que se entrega a un estudiante con un objetivo de aprendizaje.

Para efectos de esta investigación participaron estudiantes de segundo grado de la Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria No. 0016 “Dr. Gustavo Baz Prada”, ubicada en la comunidad de Fresno Nichi, San Felipe del Progreso, México. En ellos, se identificó el tipo de actitudes que manifestaban hacia el estudio de las Matemáticas; se diseñaron y aplicaron situaciones didácticas basadas en el Microaprendizaje para favorecer el aprendizaje de distintos temas de estudio y finalmente se hizo una comparación entre las actitudes manifestadas antes y después de la aplicación de la propuesta.

En el capítulo I se presenta el planteamiento del problema que se resume en la necesidad de implementar estrategias de enseñanza que favorezcan el aprendizaje de las Matemáticas y al

mismo tiempo despierten en los estudiantes el interés por aprender. Para tal efecto, se hace necesario considerar la parte emocional, la diversificación de actividades y el asignar un rol más activo al estudiante en su proceso de aprendizaje.

El capítulo II describe el marco teórico, en el cual, los autores que destacan son: Martínez Padrón (2003, 2005) para conceptualizar y definir las Actitudes, Gómez Chacón (2000) quien caracteriza a las Actitudes Matemáticas, Hug (2009) para definir y exponer las principales características del Microaprendizaje, Alarcón y Guzmán (2016) que proponen una definición de la Concentración, Gazzaniga (2002) para definir a la Atención y Casassus (2006) quien define y clasifica las emociones.

En el capítulo III se expone la metodología utilizada en la investigación, en este caso la Ingeniería Didáctica, compuesta por 4 fases: análisis preliminares; concepción y análisis a priori; experimentación; análisis a posteriori y evaluación. En cada caso se describen las acciones realizadas en cada una de las fases, se presenta además, el diseño de las situaciones didácticas aplicadas.

En el capítulo IV, se dan a conocer los resultados de la investigación, que en términos generales fueron positivos, ya que se observó un cambio en las actitudes que los estudiantes manifestaban previo a la implementación de la propuesta. Se logró además, modificar las predisposiciones que se tenían que hacían pensar que el estudio de las Matemáticas era aburrido y difícil, pues con la implementación del Microaprendizaje como estrategia de enseñanza los estudiantes “disfrutaban” aprender Matemáticas.

Se incluye un apartado donde se exponen las conclusiones, entre las cuales destacan: los beneficios que tiene la implementación del Microaprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, la importancia de la concentración, la necesidad de estudiar las distintas metodologías de enseñanza en ambientes virtuales de aprendizaje, las bondades de la implementación de la Ingeniería Didáctica como metodología de investigación, entre otras.

El documento finaliza con las referencias bibliográficas que dieron sustento al trabajo de investigación y anexos. En estos últimos se encuentran los instrumentos de recolección de información tales como la escala tipo Likert y el cuestionario.

**CAPÍTULO 1**  
**PLANTEAMIENTO DEL**  
**PROBLEMA**

## 1.1 ANTECEDENTES

La actitud ha sido definida bajo una gran variedad de conceptos. Innegablemente, se trata de uno de los temas más estudiados en las ciencias humanas, lo que puede explicar la diferencia entre las definiciones que se pueden hallar. En relación con la actitud para el aprendizaje de las matemáticas, Ursini et al. (2004) afirman que:

Se trata de una predisposición aprendida para responder de manera consistente, favorable o desfavorable, hacia un objeto y sus símbolos. Una actitud tiene dirección, positiva o negativa, e intensidad, alta o baja; está compuesta de varios elementos, tales como cogniciones o creencias y sentimientos o afectos asociados a evaluaciones y tendencias de comportamiento; y se forma principalmente de las experiencias e inferencias. (p. 61)

Cuando una actitud es negativa, puede ocasionar conflictos en el aprendizaje y provocar una respuesta negativa en otras personas. Por el contrario, una actitud positiva hacia las matemáticas repercute en un mejor resultado académico.

La importancia de las actitudes para el aprendizaje de las matemáticas ha sido reconocida en la literatura a través de diversos trabajos empíricos que las relacionan con el rendimiento académico de los estudiantes. Diversos autores han encontrado que existe una fuerte correlación entre las actitudes hacia las matemáticas (positivas o negativas) con el aprendizaje de esta disciplina. Por ejemplo, Bazán et al. (2006), Aliaga y Pecho (2000), y Cueto et al. (2003) (citados por Bazán y Aparicio, 2006) han investigado la relación entre rendimiento y actitud hacia las matemáticas, y encontraron que las actitudes negativas están relacionadas con el bajo rendimiento en esta disciplina.

Desde algunas décadas, el estudio de las actitudes y su impacto en el aprendizaje ha cobrado importancia en diversos trabajos de investigación tanto en el campo de la psicología como en el ámbito educativo McLeod (1992), Gómez-Chacón (2002), Di Martino y Gregorio (2017), Zan, Brown, Evans y Hannula (2006), Nicolaidou y Philippou (1997); Gómez-Chacón (2010), entre otros. En estos trabajos, se ha observado que los sentimientos, las emociones y las actitudes que los alumnos traen consigo al iniciar sus estudios influyen en los resultados académicos.

Dicha influencia puede ser tanto positiva como negativa, por ejemplo, puede haber miedo, inseguridad, apatía, rechazo, ansiedad, frustración, desinterés y otras dentro de la influencia negativa. En otras palabras, se ha observado que el rendimiento académico en las matemáticas no es solamente un problema cognoscitivo, sino que el aspecto afectivo desempeña un papel importante tanto en el aprendizaje como en la enseñanza de las matemáticas y dentro del aspecto afectivo, las actitudes tienen un papel protagonista.

Aunque hay literatura sobre la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, el dominio afectivo es un área poco explorada en los intentos por mejorar el rendimiento de los estudiantes en los programas académicos de matemáticas. La investigación respecto a la relación de los factores afectivos con el aprendizaje de las matemáticas cobró auge hasta principios de la década de 1980 y desde entonces ha revelado la importancia de su relación con el éxito de los estudiantes en matemáticas.

En las últimas dos décadas, se ha prestado mayor atención a la relación actitud-rendimiento académico, particularmente por investigadores en las áreas de la psicología educativa y la educación matemática (Zan, Brown, Evans y Hannula, 2012; Di Martino y Zan, 2014; Moyer, Robinson y Cai, 2018; Gómez-Chacón, 2000; Matsumoto y Sanders, 1988; Pepin, 2011; Di Martino y Gregorio, 2017; Gómez-Chacón, 2010; Lemus y Ursini, 2016).

Estos y otros autores están de acuerdo en que la importancia de la relación entre los factores cognoscitivos y afectivos que influyen en el éxito del estudiante en el desarrollo de las matemáticas no se debe ignorar, puesto que el afecto influye en el interés, la necesidad y la motivación para el aprendizaje.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la enseñanza de las Matemáticas los docentes se enfrentan a dos grandes retos: el primero de ellos radica en convencer a sus estudiantes de que dicho saber puede ser aprendido con facilidad, pero con esfuerzo y dedicación, el segundo, que tal conocimiento es y será útil en su vida cotidiana, académica y profesional. Lo anterior representa dos grandes problemáticas, que aunque ya han sido estudiadas aún no se ha encontrado una solución efectiva.

Derivado de experiencias previas, los estudiantes van desarrollando ciertas predisposiciones hacia el estudio de las Matemáticas, resulta preocupante que la mayoría coinciden en que estudiar Matemáticas resulta ser “difícil y aburrido”, las razones que llevan a pronunciar tales comentarios pueden ser varias, en este caso se relacionan con la dinámica que constantemente se sigue en las clases de Matemáticas, que se resume en partir de un ejemplo y posteriormente resolver una serie de ejercicios similares.

No todos los estudiantes aprenden al mismo ritmo, a algunos les lleva más tiempo que a otros, e incluso no todos aprenden de la misma manera, esta es una cuestión que los docentes deben tomar en cuenta a la hora de elaborar el plan de clase, sin embargo, la mayoría de las veces este es elaborado bajo el supuesto de que los estudiantes tienen ya institucionalizados los conocimientos en Matemáticas, razón por la que podrían aprender un tema nuevo sin problema alguno, lo cual no es así dado que la matemática es una ciencia progresiva, es decir, hay que consolidar cada uno de los contenidos para poder progresar en conocimiento.

Los cursos de Matemáticas se han caracterizado por ser aquellos en los cuales los estudiantes de educación secundaria tienden a obtener resultados por debajo del nivel esperado e incluso reprobatorios en las evaluaciones. Es así que el estudio de esta ciencia representa un grave problema para un número considerable de estudiantes y al mismo tiempo para los docentes responsables de impartir la asignatura.

El quehacer del estudiante no se puede resumir únicamente a reproducir algoritmos y memorizar conceptos, es necesario que se logre encontrar el sentido que tiene el aprender los contenidos trabajados en clase. Para ello se requiere implementar estrategias de enseñanza que logren atraer la atención y despertar el interés de los estudiantes, solo de esta manera se

lograra modificar las predisposiciones de los estudiantes y aquellos juicios negativos podrían transformarse en positivos.

Las TIC o Tecnologías de la Información y la Comunicación son todas aquellas herramientas que nos permiten procesar y compartir la información a través de los distintos dispositivos electrónicos que encontramos a nuestro alcance. El mundo actual no se concibe sin las nuevas tecnologías; por lo que el ámbito educativo no puede quedar al margen y debe incluirlas como un método de abordar las diferentes asignaturas pensando en unos alumnos que son nativos digitales.

Las TIC se han convertido en un instrumento esencial a la hora de ofrecer a los estudiantes una formación integral que les permita desarrollar todas sus capacidades y habilidades digitales, enriqueciendo así el proceso de enseñanza-aprendizaje con metodologías dinámicas e innovadoras. La formación de los docentes en competencias y habilidades digitales es fundamental, pues serán ellos los encargados de transmitir dichos conocimientos a sus alumnos a través de su paso por el sistema educativo. El reto está en hacerlo de manera integral y eficiente.

No es posible seguir enseñando a la generación actual de estudiantes de la misma manera en como se hacía hace algunos años, pues las necesidades e intereses son completamente distintas. En todo caso se deben idear estrategias e implementar metodologías de enseñanza acordes a las exigencias que demanda la educación hoy en día, es decir, existe la necesidad de transformar las prácticas adaptándolas a las características que presentan los estudiantes a quienes se pretende educar.

Este trabajo tiene la finalidad de transformar la práctica de enseñanza de las Matemáticas mediante la implementación de una estrategia denominada Microaprendizaje o Microlearning, en atención a las exigencias que demanda la educación actual. Además, se pretende lograr un cambio en las predisposiciones y actitudes de los estudiantes, de tal manera que se despierte el interés por aprender y se encuentre el sentido de estudiar Matemáticas.

### **1.3 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

- Interpretar por qué los estudiantes de segundo grado de educación secundaria han llegado a considerar el estudio de las Matemáticas como una tarea complicada y/o aburrida.
- Analizar cuáles son las razones que provocan que los estudiantes manifiesten actitudes negativas hacia el estudio de las Matemáticas, tales como el rechazo, la frustración y el miedo.
- Diseñar y operar una propuesta de trabajo que favorezca el desarrollo de actitudes propositivas hacia el estudio de las Matemáticas.

### **1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

Este panorama lleva a plantear las siguientes interrogantes:

#### **Central**

- ¿Qué provoca que los estudiantes de segundo grado de educación secundaria manifiesten actitudes negativas hacia el estudio de las Matemáticas?

#### **Subsidiaria**

- ¿Cómo enseñar Matemáticas a estudiantes de segundo grado de educación secundaria sin generar actitudes negativas hacia su estudio?

## 1.5 SUPUESTOS

- La apatía hacia el estudio de las Matemáticas es un fenómeno que afecta a estudiantes de nivel secundaria, trayendo como consecuencia la resistencia hacia su estudio, por lo que los adolescentes presentan dificultades para encontrar el sentido de tener que estudiar temas que carecen de una relación con las situaciones de carácter cotidiano y que repercuten en la significación de los saberes matemáticos.
- Para los jóvenes el aprendizaje de las Matemáticas ha sido considerada un problema, donde, no poder analizar e interpretar ciertos datos, hacer ejercicios u otras actividades relacionadas con números representa para ellos una tarea difícil.
- Una constante de la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en la escuela secundaria, se centra en el diseño de secuencias didácticas caracterizadas por la presentación y explicación del saber matemático mediante estrategias expositivas en las que el docente es el principal actor, lo que conlleva a desproveer de sentido y significado el aprendizaje motivo de estudio. Además de favorecer actitudes de tedio, aburrimiento, frustración, miedo, etc.

## 1.6 JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de actitudes es primordial para el estudio de asignaturas como las matemáticas, pues así el alumno tendrá una predisposición favorable, se creará capaz y hará uso de la materia cuando le sea necesario (Gómez-Chacón, 2000). Así, por ejemplo, si un alumno llega a clase con predisposición negativa ante las matemáticas, la solución de factores externos, no ayudará en mucho a su rendimiento. Ante esto, deberá intentarse mejorar la disposición del alumno hacia el aprendizaje y su actitud hacia la asignatura (Bazán y Aparicio, 2006).

Las actividades que son interesantes y desafiantes contribuyen a que el alumno piense, preferentemente, estas actividades deben situarse en algún contexto real y conocido para el alumno, que tengan alguna aplicación útil más allá de las matemáticas puras. Dentro de las estrategias didácticas, se puede incursionar en el trabajo colaborativo, los foros de discusión y la resolución de problemas en equipos.

En cuanto a materiales, es recomendable el uso de la tecnología a través de simuladores, graficadores, calculadoras, dibujos, animaciones, videos y una gran variedad de recursos y medios digitales que faciliten la comprensión y ofrezcan un ambiente de aprendizaje más agradable y acorde con la realidad que los alumnos viven.

Para lograr todo lo anterior, es necesario que el profesor tenga presente las actitudes de sus alumnos hacia las matemáticas para poder tener una base sólida en la búsqueda de incentivos hacia actitudes positivas. Además, se debe tener en cuenta que cualquier propuesta para mejorar las actitudes hacia las matemáticas debe surgir de reflexiones de carácter psicopedagógico y didáctico.

A partir de ellas, es posible definir activamente un plan de trabajo que, incorporado al desarrollo curricular, permita fomentar en la escuela actitudes positivas hacia la asignatura (Mato-Vázquez, 2010). Por último, otro factor que incide de manera importante en el desarrollo de actitudes en los alumnos, tanto positivas como negativas, es la propia actitud del docente ante la asignatura.

Si el profesor tiene una actitud de apatía o indiferencia, la transmitirá a sus alumnos y éstos adoptarán actitudes negativas. Sin embargo, si el profesor demuestra pasión, interés y gusto por lo que está enseñando, es muy probable que incida favorablemente en las actitudes de los

estudiantes. Además de la actitud del profesor, éste debe promover la perseverancia en los alumnos, brindarles confianza, ayudar a erradicar sus miedos, permitir y promover que expresen sus ideas, propuestas de solución y maneras de percibir cada problema o situación matemática.

También debe ayudar al desarrollo de la metacognición del alumno, para que éste se percate de su progreso, esté consciente de aquello que no sabe y aquello que sí sabe, dándole la posibilidad de visualizar las metas que debe alcanzar en el corto y mediano plazo, pues todo esto lo ayudará también a desarrollar actitudes positivas y por lo tanto, a tener éxito en el rendimiento académico en el área de las Matemáticas.

**CAPÍTULO 2**  
**MARCO TEÓRICO**

## 2.1 LAS ACTITUDES

Las particularidades que tienen que ver con las actitudes y sus componentes pueden abordarse de muchas maneras. De igual manera, son variadas las formas de analizar sus repercusiones, sobre todo en ámbitos educativos. Para dar cuenta de lo anterior Martínez Padrón (2003) se vale de la siguiente hipótesis:

Supóngase que en un día de clase cualquiera se observa que un alumno opina lo siguiente <<*yo siempre he creído que la Matemática es difícil*>>. Este juicio de valor, basado en la creencia de que la Matemática es difícil, viene a constituirse en un componente cognoscitivo que podría sentar las bases para que este alumno, por ejemplo, se ponga en contra de una conducta esperada y manifieste que por ello no le gusta la Matemática. Este sentimiento individual de rechazo, en relación con el comportamiento esperado, formaría parte del componente afectivo de la actitud (pp. 54 – 55).

Según esta descripción y de acuerdo con las consideraciones dadas por Gallego Badillo (2000) se pueden discriminar cuatro componentes o dimensiones que caracterizan a las actitudes: a) la cognoscitivo, b) la afectivo, c) la conativo o intencional y d) la conductual o comportamental.

Además, Gallego Badillo (2000) también hace mención de un componente axiológico, que forma parte de lo afectivo, debido a que la aceptación o el rechazo hacia un objeto o situación suele estar precedido “De una valoración personal, no sólo si se está en condiciones de realizar el comportamiento perseguido, sino también en términos de beneficios personales y comunitarios que los resultados de la actuación revierten” (p. 29). En este sentido, se involucra el análisis de los principios que permiten considerar si algo o no es valioso para el sujeto y el razonar sobre cuáles son los fundamentos que sustentan el juicio de valor.

Antes de hacer algunas consideraciones sobre los componentes actitudinales, se presentan a continuación, algunas conceptualizaciones que Martínez Padrón (2003; 2005) consideró sobre las actitudes:

- a) Son las instancias que predisponen y dirigen al sujeto sobre hechos de la realidad, filtran las percepciones y orientan el pensamiento para adoptarlo al contexto (Gairín, 1990).
- b) Son predisposiciones de valoraciones que son emitidas por los sujetos (Clemente, 1995).
- c) Son sentimientos positivos o negativos que están asociados con algún objeto psicológico que conduce al sujeto a actuar y expresarse según ellos, es decir, en cada uno de sus actos y opiniones (Clemente, 1995).
- d) Son organizaciones de creencias focalizadas en un objeto o situación particular capaces de predisponer, al sujeto que las experimenta, a la emisión de respuestas preferenciales (Rokeach, citado en Bloom y colaboradores, 1997); Clemente, (1995).
- e) Son campos de creencias, sentimientos y estados de ánimo que trascienden el dominio de la cognición (McLeod, citado en Gómez, 1998); Gómez Chacón, (2000).
- f) Son organizaciones duraderas “de procesos motivacionales, emocionales, perceptuales y cognitivos con respecto a algún aspecto del mundo del individuo” Krech (como se citó en Sarabia 1992).

De acuerdo con la última acepción, es posible observar que no tendría sentido hablar de actitud si lo motivacional no está presente, por lo que este componente implica la presencia de los componentes afectivos, conativos y comportamentales.

Sustentado en las definiciones anteriores y en las planteadas por Sarabia (1992), Robbins (1994), Bolívar (1995), Myers (1995) y Chacón (2000), se puede sintetizar que las actitudes vienen a ser predisposiciones comportamentales u orientaciones afectivas que un sujeto adquiere y que acompaña con una reacción valorativa o evaluativa, a través del agrado o desagrado hacia algún objeto, sujeto o situación. Es decir, son predisposiciones o juicios valorativos/evaluativos, favorables o desfavorables, que determinan las intenciones personales de los sujetos y son capaces de influir en sus comportamientos o acciones frente al objeto, sujeto o situación.

### 2.1.1 COMPONENTES DE LAS ACTITUDES

Las actitudes pueden manifestarse o expresarse mediante factores tales como ideas, percepciones, gestos, preferencias, opiniones, creencias, emociones, sentimientos, comportamientos y tendencias de actuar. Tales factores son especificados por Gallego Badillo (2000), Cembranos y Gallego (1998) Sarabia (1992), Robbins (1994), Bolívar (1995), Myers (1995), Gómez (1998) y Gómez Chacón (2000) y fueron organizados en función de los cuatro componentes o dimensiones actitudinales previamente mencionados.

**Componente Cognoscitivo** (el conocer / el saber): se corresponde con la carga de información y la experiencia adquirida por el sujeto respecto al objeto de su actitud y el mismo se manifiesta o se expresa mediante percepciones, ideas, opiniones, concepciones y creencias a partir de las cuales el sujeto se coloca a favor o en contra de la conducta esperada. La predisposición de actuar de manera preferencial hacia el objeto, persona o situación está sujeta a este componente.

**Componente afectivo** (la emoción / el sentir): este componente se pone de manifiesto por medio de las emociones y los sentimientos de aceptación o de rechazo, que el sujeto activa motivacionalmente ante la presencia del objeto, persona o situación que genera dicha actitud. También se remite al valor que el sujeto les atribuye a ellos.

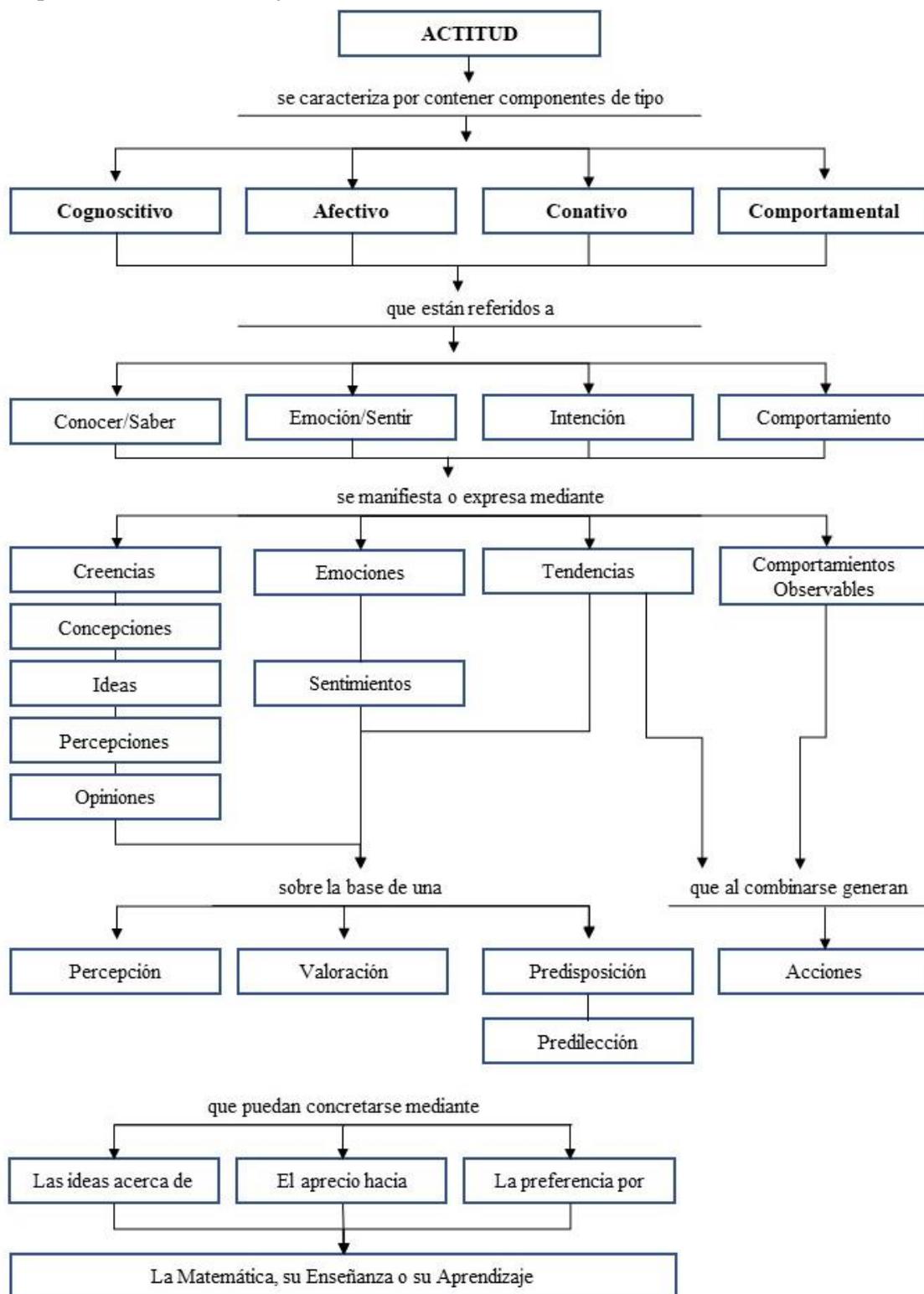
**Componente Conativo o Intencional** (la intención): es expresado por los sujetos mediante su inclinación voluntaria de realizar una acción. Está constituido por predisposiciones, predilecciones, preferencias, tendencias o intenciones de actuar de una forma específica ante el objeto, según las orientaciones de las normas o de las reglas que existan al respecto. La tendencia a actuar, favorable o desfavorable, se pone de manifiesto a través de las acciones del sujeto ante el objeto de su actitud.

**Componente Comportamental** (el comportamiento): se constituye en la conducta observable, propiamente dicha, la cual, según Postic y De Ketele (1992), será concebida como un conjunto de comportamientos.

A continuación, se muestra la estructuración vinculada al concepto de actitud, la relación establecida entre sus componentes y algunos factores que lo conforman. A fin de acoplarlo al tema, finalmente converge hacia la Matemática, su enseñanza o su aprendizaje.

**Figura 1**

Componentes de la actitud y sus *relaciones*



*Nota:* Esquema extraído de Martínez Padrón (2008).

## 2.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTITUDES

De acuerdo con las consideraciones anteriores y algunas otras reportadas por Sarabia (1992) Cembranos y Gallego (1998), Oliveira y Ponte (1997), Gallego Badillo (2000), Gómez Chacón (2000) y otros autores, se tiene que las actitudes:

1. Implican una evaluación hacia algo o alguien que se materializa mediante la emisión de juicios valorativos, pudiendo referirse a una o varias cosas o una o varias personas o situaciones.
2. Suelen ser relativamente estables, determinan las intenciones personales e influyen en el comportamiento de los sujetos.
3. Actúan como motivadoras de la conducta y pueden constituirse en la única motivación para emprender los comportamientos y las acciones de los sujetos.
4. Pueden expresarse mediante el lenguaje verbal y no verbal.
5. No siempre tienen relación directa con la conducta emitida por el sujeto, pues, esto depende de otros factores intervinientes. Sin embargo, aunque no toda la disposición da lugar a la acción correspondiente, suele -dentro de un umbral de la variable- presentar cierta consistencia.
6. No son observables en forma directa por lo que los que la investigan deben utilizar métodos alternativos para su determinación. Para lograr esto, quien observa las acciones y los comportamientos deben interferirlos y esto es posible a través de la manifestación de las creencias, sentimientos, intenciones o conductas: verbalizaciones o expresiones de sentimiento acerca del objeto, por afinidad o evitación, tendencia o preferencia manifestada, etc.
7. Conforman, junto con la formación teórica inicial de los docentes, sus experiencias y la reflexión sobre estas experiencias, lo que se denomina conocimiento profesional de los docentes.

Además de las caracterizaciones anteriormente expuestas, se puede agregar que las actitudes juegan un papel que puede ser útil para la descripción, comprensión o explicación de una parte de la cultura de las aulas, junto con las tradiciones, pueden ser perdurables y compartidas por grupos de personas y pueden ser transmitidas de una generación a otra (Myers, 1995). Además, son el resultado de un aprendizaje cultural y en consecuencia no son

innatas y difieren en función del ambiente donde el sujeto las aprende. Eso indica que para analizarlas suele considerarse el contexto donde se manifiestan y las interacciones que se producen entre los actores que protagonizan los comportamientos y las acciones debidas a ellas.

### **2.1.3 ACTITUDES HACIA EL ESTUDIO DE LAS MATEMÁTICAS**

Los resultados derivados de investigaciones llevadas a cabo por autores tales como Guzmán (1993) y Hernández (2001) dan cuenta que hay quienes piensan que las Matemáticas son difíciles de aprender, gustan a un reducido número de estudiantes, tienden a ser aburridas, complejas, y resultan ser aborrecidas u odiadas por quienes no las entienden generando, en consecuencia, frustración, angustia y aversión casi colectiva, en vez de satisfacciones por los logros obtenidos. Una situación así dificulta tanto su enseñanza como su evaluación, pues, seguramente los resultados serían deficientes y generarían gran preocupación entre los involucrados en esos procesos (Martínez Padrón, 2005).

### **2.1.4 IMPORTANCIA DE LAS ACTITUDES EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

En el campo de la Educación Matemática autores como Polya (1965) han manifestado, desde hace años, que “Sería un error el creer que la solución de un problema es un asunto puramente intelectual pues la determinación y las emociones juegan un papel importante” (p. 80). Es decir, los referentes afectivos tales como las emociones, las creencias o las actitudes no representan algo suntuoso o artificial, sino que están comprometidos e involucrados con el éxito o con el fracaso de los estudiantes y de los docentes en el desarrollo de sus tareas destinadas a la producción de conocimientos y a la construcción de saberes matemáticos.

En este sentido, tanto los docentes como los estudiantes podrían ser responsables de los bloqueos que se presentan en el aprendizaje de contenidos matemáticos. Gómez Chacón (2003) señala que la insuficiente comprensión de los contenidos puede ser producto de sentimientos de desconcierto y perplejidad. También manifiesta que los sentimientos de aburrimiento pueden codificar la ausencia de compromisos. De manera que cuando se habla

de miedo, aburrimiento, desconcierto, desamor, disgusto, rabia, y desilusión hacia las Matemáticas se está en presencia de información preponderante que tiene que ver con fracaso en las tareas destinadas a aprender o a enseñar Matemáticas y por ende se configuran actitudes desfavorables hacia esta asignatura (Martínez Padrón, 2003, 2005).

Dado que las actitudes son de suma importancia para la enseñanza, para el aprendizaje y para la evaluación, a continuación, se muestra una serie de afirmaciones, sustentadas en lo planteado por Gallego Badillo (2000) y adaptadas por Martínez Padrón (2003) que deben ser consideradas por quienes se interesen en este aspecto.

En el aula los estudiantes construyen actitudes positivas, neutras o negativas hacia las Matemáticas. Las primeras pueden conducir a que ellos se “enamoren” de las Matemáticas, y esto permite la construcción de ámbitos de cariño, estimación y reconocimiento. Las segundas conducen a la ausencia de interés, atención y preocupación por las Matemáticas. Las terceras conducen hacia el rechazo de las Matemáticas.

No es posible que un sujeto pueda construir y reconstruir competencias Matemáticas, si a la par y de manera imbricada, no construye y reconstruye su inteligencia y sus actitudes positivas y apropiadas hacia las Matemáticas. Todo sujeto está en condiciones de transformar y redireccionar su constructo actitudinal. Y si interesa que sea competente, hay que brindarle la oportunidad.

En concordancia con los párrafos anteriormente expuestos, se puede entender que, al momento de describir, comprender o explicar los significados de las actitudes hacia las Matemáticas o hacia su enseñanza – aprendizaje – evaluación debe buscarse luz en referentes superpuestos en las acciones o en los comportamientos de los sujetos.

### **2.1.5 ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA Y ACTITUDES MATEMÁTICAS**

Sobre la base de lo considerado por Gómez Chacón (2002) sustentada en las ideas de la *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), se encontró que cuando el objeto es la Matemática, es posible hablar de actitudes hacia la Matemática y actitudes Matemáticas. Las actitudes hacia la Matemática tienen que ver con la valoración, el aprecio, la satisfacción,

la curiosidad, y en el interés tanto por la disciplina como por su aprendizaje, acentuando más en el componente afectivo que en el cognitivo.

En este caso, se pueden observar situaciones donde, por ejemplo, la Matemática es valorada y apreciada por: a) La posibilidad que da para resolver problemas cotidianos; b) La posibilidad de aplicarla en otras ramas del conocimiento; c) Su belleza, potencia y simplicidad al ser usada como lenguaje; y d) Estar conformada por métodos propios.

En cambio, las actitudes Matemáticas se caracterizan por considerar las capacidades de los sujetos y su modo de utilizarlas. Tales capacidades tienen que ver con la “Flexibilidad de pensamiento, la apertura mental, el espíritu crítico, la objetividad, etc., que son importantes en este trabajo matemático” (Gómez Chacón, 2000, p. 24). De esta manera destaca el carácter cognitivo, antes que el afectivo, que impera en la categoría anterior.

Esta autora señala a la NCTM de donde toma que la actitud Matemática es mucho más que la afición hacia ella, pues el hecho de que a un estudiante le guste o se interese por esta asignatura, no garantiza que su pensamiento sea flexible que tenga un espíritu crítico cuando trabaja con ella. De allí que no basta con tener disposiciones favorables hacia la Matemática para garantizar la posesión de una actitud Matemática.

Gómez Chacón (2000) añade que para que los comportamientos de los sujetos, debidos a sus actitudes Matemáticas, “Puedan ser considerados como actitudes hay que tener en cuenta la dimensión afectiva que debe caracterizarlos, es decir, distinguir entre lo que el sujeto es capaz de hacer (capacidad) y lo que prefiere hacer (actitud)” (p. 24).

A continuación, se resumen otras especificaciones que Gómez Chacón plantea cuando el objeto de la actitud es la Matemática (vea tabla 1).

### **Tabla 1**

*Categorías de las Actitudes cuando el Objeto es la Matemática.*

<b>Categoría</b>	<b>Actitud</b>
<b>Actitudes hacia la Matemática</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hacia la Matemática y los matemáticos (aspecto social de la Matemática)</li><li>• Hacia la Matemática como asignatura</li><li>• Hacia determinada parte de la Matemática</li></ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacia los métodos de enseñanza de la Matemática</li> <li>• Interés por el trabajo matemático y científico</li> </ul>
<b>Actitudes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibilidad del pensamiento</li> </ul>
<b>Matemáticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apertura mental</li> <li>• Espíritu crítico</li> <li>• Objetividad</li> <li>• Otras capacidades</li> </ul>

---

**Nota:** Tabla extraído de Martínez Padrón (2007, p. 251)

## 2.2 MICROAPRENDIZAJE

El Microaprendizaje es una forma de enseñar y entregar contenido a los estudiantes en flujos pequeños y específicos (Leandro y Valente, 2020). Es un método de aprendizaje activo y ágil que emplea contenido web, con actividades breves y dispone el aprendizaje en pasos reducidos. Posibilita el proceso de aprendizaje en diminutas unidades de contenido, mediante tecnologías e interacción social, siendo una alternativa factible para cumplir con las demandas docentes actuales (Oviedo, 2018).

Como se ha mencionado, el microaprendizaje emerge de microcontenido, de pequeños fragmentos de información digital en un estado permanente de flujo y circulación. Suele tratarse de un tema concreto, limitado en sus dimensiones, que es consumido rápidamente. Por tanto, se basa en la utilización de unidades pequeñas de contenido de aprendizaje y de tecnologías flexibles que permiten a las personas acceder a los mismos más fácilmente en momentos y condiciones específicas cotidianas.

Las estrategias de microaprendizaje son empleadas para atraer a los estudiantes y facilitar el proceso de aprendizaje controlado (Álvarez, 2019). Facilitan la labor docente y la consolidación de los contenidos (Barradas, 2020). Estas actividades se apropian al estilo y ritmo de cada estudiante, entre las características está que son breves, continuas, graduales, informales y contextuales (Trabaldo et al., 2017).

No parece fácil adoptar una definición establecida de microlearning. Los distintos autores que se han ocupado de caracterizarlo (Hug, 2005, 2006, 2010; Linder, 2006; Hierdeis, 2007; Hug y Friedsen, 2009, etc.) no llegan a definir el tipo de procesos de aprendizaje que podrían

incluirse en dicha definición. Tampoco existe consenso en cómo podría abordarse el fenómeno desde la pedagogía o la didáctica.

Para Lindner (2006), se utiliza en el contexto del e-learning (aprendizaje electrónico) para interacciones breves del alumno con un tema de aprendizaje desglosado en fragmentos muy pequeños de contenido. Para este autor, los procesos de aprendizaje que se han llamado "microaprendizajes" pueden cubrir un lapso de unos pocos segundos hasta 15 minutos en promedio.

Hug (2005, 2006) tampoco llega a una definición precisa del término e indica que habría diferentes versiones en función de las siguientes dimensiones, las cuales consideramos que, a su vez, ayudan a conceptualizar mejor el término de microaprendizaje:

- Tiempo: esfuerzos reducidos, gastos de operación, grado de tiempo consumido, medido, subjetivo, etc.
- Contenido: pequeñas unidades, temas acotados, aspectos simples, etc.
- Currículo: parte de la configuración, de módulos, elementos de aprendizaje informal, etc.
- Forma: fragmentos, aspectos, episodios, cápsulas de conocimiento, etc.
- Proceso: separado, concomitante o real, actividades situadas o integradas, método iterativo, gestión de la atención/concentración, conciencia de formar parte del proceso.
- Medialidad: presencial, monomedia, multimedia, mediado o intermediado, objetos de aprendizaje/información, valor simbólico y cultural, etc.
- Tipo de aprendizaje: repetitivo, activo, reflexivo, pragmático, conceptual, constructivista, conectivista, aprendizaje por ejemplos, tareas o ejercicios, orientado a problemas u objetivos, investigación-acción, aprendizaje corporativo o en clase, consciente o inconsciente.

### 2.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL MICROAPRENDIZAJE

Peschl (2007), centrándose en el proceso, presenta como características específicas del microlearning:

- El aprendizaje se realiza en micro pasos.
- Estos micro pasos han probado ser la base para el éxito del aprendizaje con un alto nivel de sostenibilidad.
- Estos pasos facilitan el proceso de comprensión profunda y la creación de un conocimiento y comprensión profundos si el proceso de microlearning es incorporado en un apropiado diseño del aprendizaje.
- Ofrece la posibilidad del aprendizaje ubicuo y de visualización a través de tecnologías móviles, posibilidad que proporciona la base para que el microlearning se convierta en aprendizaje situado, implicando aprendizaje de la interacción directa con la realidad.
- Apoya un proceso continuo de aprendizaje en un periodo largo de tiempo.

Por su parte, Santamaría (2012) caracteriza el microaprendizaje de la siguiente manera:

- Los procesos de microaprendizaje a menudo se derivan de la interacción con el contenido de las microunidades, que tiene lugar ya sea en el diseño (de los medios) y la configuración (e-learning) o en las estructuras de contenido micro como envíos de registro de web o administradores de marcadores sociales en la Web.
- El microaprendizaje puede ser una hipótesis sobre el tiempo necesario para resolver una tarea de aprendizaje, como responder a una pregunta o la búsqueda de un recurso necesario.
- El microaprendizaje también puede ser entendido como un proceso de posteriores actividades de aprendizaje en “corto”, es decir, el aprendizaje mediante la interacción con los objetos de contenido en microplazos de tiempo.

En cualquier caso, el término microlearning describe un fenómeno de adquisición de conocimiento en un contexto de TIC, describiendo cómo la gente adquiere conocimiento aprendiendo en pequeños pasos y consumiendo información en pequeñas piezas que forman un conocimiento conectado más amplio y profundo a largo plazo (Schäfer y Kranzlmüller,

2007). Responde, por tanto, a una realidad emergente de fragmentación creciente, ya sea en lo que se refiere a las fuentes de información, o a las unidades de información utilizadas para el aprendizaje, especialmente si las experiencias se dan en áreas en constante movimiento que experimentan un rápido desarrollo y un gran abanico de posibilidades (Langreiter y bolka, 2006: 79, citado en hug y friesen, 2009: 3).

La noción de microaprendizaje plantea la cuestión de una pedagogía y una didáctica adecuadas. En un sentido más amplio del término, puede ser utilizado para describir la forma en que cada vez más personas están aprendiendo y logrando conocimiento informal en entornos de microcontenidos (Manovich, 2000).

Aportaciones de Alarcón (2016), Álvarez (2017), Salinas y Marín (2014) coinciden en los beneficios de las estrategias de microaprendizaje aplicadas a niños, niñas y adolescentes, que estudian en unidades educativas en todo el mundo, las cuales mejoran los resultados, para lo cual se recomienda la formación del docente, y el cambio de actitudes de los estudiantes, fomentar el trabajo activo, la autonomía y la flexibilidad; en las experiencias citadas se han obtenido cambios positivos en la atención y concentración logrando mantenerla por más tiempo en el desarrollo de las clases.

## **2.3 LA CONCENTRACIÓN**

La concentración constituye otra variable de la investigación, de acuerdo con Bernal (2016) en el campo educativo representa una problemática por la escasa atención de los alumnos en las clases lo cual dificulta el proceso de enseñanza y aprendizaje significativo, siendo un reto para los docentes en la actualidad. Según Alarcón y Guzmán (2016) se refiere a la inhibición de la información irrelevante y la focalización de la información relevante. Para Loyola (2017) ésta es una característica de la atención y se relaciona con la capacidad de enfocarse a ciertas cosas. En la opinión de Pérez y López (2016) es necesaria para el aprendizaje pues representa la atención del individuo para aprender, por ello debe estar previamente motivado.

De acuerdo con Azanza (2018) existen dos niveles de concentración: involuntaria cuando presencia objetos o situaciones que actúan sobre los sentidos por primera vez y voluntaria cuando es una actividad consciente de la persona hacia una meta. Por lo tanto, la

concentración es la capacidad de los individuos de centrarse en un estímulo o actividad concreta, los niveles pueden ser desde el más alto al más bajo, esto se verá condicionado por factores como la edad, la motivación, los intereses, las necesidades y el contexto (Servera y Galván, 2016).

La concentración es especialmente importante para el proceso de aprendizaje. De ahí que se intente por todos los medios potenciar esta capacidad imprescindible para la adquisición de nuevos conocimientos. Ardila (2007, p. 48) denomina concentración “a la inhibición irrelevante y la focalización de la información relevante, con mantenimiento de ésta por periodos prolongados”.

En palabras de Joao (2009, p. 19) “la concentración es la habilidad que tiene la persona para focalizar la atención por periodos prolongados”. Se aprecian entre los autores similitudes en las definiciones referidas a la presencia de un foco de atención que debe ser relevante para el individuo en función de sus necesidades, intereses y el objetivo o meta a alcanzar. Además, se destaca la intensidad de la fijación de la consciencia y el dilatado periodo de tiempo durante la que se debe mantener.

La concentración de la atención, a juicio de las autoras citadas anteriormente, se relaciona con la atención de tipo voluntario, por el rol que desempeñan los motivos y por el mantenimiento prolongado del foco atencional en el tiempo, mientras que la atención de tipo involuntario ocurre ante determinado estímulo, novedoso o inesperado, donde el sujeto dirige su consciencia hacia él pero sin una finalidad establecida, generalmente por un corto periodo.

## **2.4 LA ATENCIÓN**

La atención es un mecanismo cerebral que permite procesar los estímulos, pensamientos o acciones relevantes e ignorar los irrelevantes o distractores (Gazzaniga, Ivry y Mangun, 2002). Su necesidad viene impuesta porque el ser humano se desenvuelve en un entorno constantemente cambiante y porque existen límites en la capacidad del cerebro para procesar información en cada momento, que le hacen incapaz de realizar eficazmente más de una tarea cognitiva de forma simultánea. Por todo ello, tiene que haber mecanismos neurales que

permitan la selección de estímulos relevantes en cada situación, y es a tales mecanismos lo que se conoce comúnmente con el término de atención.

Existen determinadas circunstancias que atraen la atención del sujeto como son: intensidad, los estímulos fuertes o intensos, colores brillantes, colores vivos atraen la atención ya sea voluntaria o involuntariamente; repetición, el estímulo repetido tarde o temprano termina por llamar la atención; novedad, se refiere a objetos o situaciones poco familiares, las cosas raras o extrañas tienen un marcado poder para atraer la atención; cambio, una simple modificación de los estímulos acostumbrados llama la atención; interés, es el factor principal en la atracción y sostenimiento de la atención.

Es aconsejable para mantener la atención en el estudio crear un fuerte motivo, buscar la utilidad de lo que se estudia, adquirir experiencia con la práctica de lo aprendido, determinar propósitos o fines y los plazos para lograrlo, trabajar rápido de forma que se eviten pensamientos ociosos o extraños a la tarea planificar el tiempo para evitar el conflicto entre tareas o actividades.

## **2.5 LAS EMOCIONES**

Definir qué son las emociones, es extremadamente difícil y complicado, dado que son fenómenos de origen multicausal. Estas se asocian a reacciones afectivas de aparición repentina, de gran intensidad, de carácter transitorio y acompañadas de cambios somáticos ostensibles, las cuales se presentan siempre como respuesta a una situación de emergencia o ante estímulos de carácter sorpresivo o de gran intensidad, las mismas se vinculan con las necesidades biológicas y bajo el control de las formaciones subcorticales (Bustamante, 1968, como se cita en Martínez, 2009), lo que hace que se presenten de diversas formas y cumplan funciones determinadas generando distintas consecuencias (Puente, 2007).

Las emociones predisponen a los individuos a una respuesta organizada en calidad de valoración primaria (Bisquerra, 2001), esta respuesta puede llegar a ser controlada como producto de una educación emocional, lo que significa poder ejercer control sobre la conducta que se manifiesta, pero no sobre la emoción en sí misma, puesto que las emociones

son involuntarias, en tanto las conductas son el producto de las decisiones tomadas por el individuo (Casassus, 2006).

Esto significa que, las emociones son eventos o fenómenos de carácter biológico y cognitivo, que tienen sentido en términos sociales. Se pueden clasificar en positivas cuando van acompañadas de sentimientos placenteros y significan que la situación es beneficiosa, como lo son la felicidad y el amor; negativas cuando van acompañadas de sentimientos desagradables y se percibe la situación como una amenaza, entre las que se encuentran el miedo, la ansiedad, la ira, hostilidad, la tristeza, el asco, o neutras cuando no van acompañadas de ningún sentimiento, entre las que se encuentra la esperanza y la sorpresa (Casassus, 2006). Las emociones se clasifican además según la respuesta que brinda el sujeto como de alta o baja energía, por último, es importante destacar que es posible que se manifiesten distintas emociones a la vez (Santrock, 2002).

A partir de lo anterior es comprensible que existan diferentes opiniones con respecto a lo que son las emociones, incluso algunos especialistas en el tema utilizan de manera intercambiable los términos emoción y afecto. En la presente tesis se considera que las emociones se refieren a estados temporales que incluyen el humor y la disposición general (Ormrod, 2005), en calidad de respuestas específicas ante hechos determinados, por lo general de corta duración y relativamente intensa; en tanto los sentimientos y estados de ánimo son de menos intensidad y a diferencia de las emociones pueden durar más tiempo (Guerrit y Zimbardo, 2005).

Cada emoción tiene una finalidad y se percibe en conductas determinadas y específicas, de manera tal que la misma supone una organización de la conducta, lo cual refleja una toma de conciencia que demanda la existencia de un componente inconsciente para que se pueda, precisamente, tomar conciencia (Casassus, 2006). Las emociones implican una resignificación de los eventos o sucesos, lo que permite comprender y aceptar que la cognición y la emoción se afectan recíprocamente, por lo que la persona que se educa debe ser considerada como una mezcla de razón y emoción, de manera tal que separar estos dos componentes sería atentar contra el carácter humano del ser humano.

El modelo educativo que considere la educación emocional como una de sus partes deberá percibir al sujeto desde una perspectiva integral, donde su mente y su cuerpo se articulan para

capturar el mundo externo e interpretar el interno. De esta manera, la articulación de conocimientos y emociones, se haría con el fin de procurar que los individuos sean capaces de generar pensamientos que permitan interpretaciones y juicios de valor, como manifestaciones de su consciencia, definiendo sus patrones de conducta (valores), de manera tal que sus emociones se constituyan en los elementos movilizadores que establezcan las acciones a tomar, permitiendo identificar sus intenciones racionales y mantener su voluntad en razón del alcance de sus propósitos (Casassus, 2006).

A partir de Salovey y Mayer (1990), Gardner (1995) y Goleman (1996), la educación no puede reducirse únicamente a lo académico, a la obtención y procesamiento de la información, al desarrollo estrictamente cognitivo, o a las interacciones sociales, como si éstas se dieran en abstracto, sino que debe abarcar todas las dimensiones de la existencia humana (Dueñas, 2002). Nadie duda que el aprendizaje sea un acto deliberado, por lo que no es ni inconsciente ni arbitrario, sino que se da conforme el individuo se desarrolla y se manifiesta como la capacidad para ejecutar una conducta que previamente no se poseía. Sin embargo esto no dice cómo es que el sujeto alcanza tal conducta o capacidad y mucho menos qué lo motiva a su alcance.

**CAPÍTULO 3**  
**METODOLOGÍA DE LA**  
**INVESTIGACIÓN**

### 3.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El método que se ha elegido para llevar a cabo el presente trabajo de investigación está insertó en una metodología de tipo cualitativo. Se ha considerado a un grupo de 34 estudiantes de segundo grado de secundaria de entre 13 y 14 años de edad, mismos que durante el primer periodo de prácticas de conducción efectuado del 14 de febrero al 08 de marzo de 2022, manifestaron actitudes de rechazo hacia el estudio de las Matemáticas. Con base en lo anterior se incorpora la Ingeniería Didáctica entendida como:

La noción de ingeniería didáctica surgió en la didáctica de las matemáticas a comienzos de los años ochenta. Se denominó con ese término a una forma de trabajo didáctico equiparable con el trabajo del ingeniero, que para realizar un proyecto determinado se basa en los conocimientos científicos de su dominio y acepta someterse a un control de tipo científico. Sin embargo, al mismo tiempo, se encuentra obligado a trabajar con objetos mucho más complejos que los objetos depurados de la ciencia y por lo tanto tiene que abordar prácticamente, con todos los medios disponibles, problemas de los que la ciencia no quiere o no puede hacerse cargo (Artigue 1998, p. 34).

Por lo tanto, la ingeniería didáctica es una metodología de investigación que se aplica a los productos de enseñanza basados o derivados de ella y también es una metodología de investigación para guiar las experimentaciones en clase.

El término ingeniería didáctica designa un conjunto de secuencias de clase concebidas, organizadas y articuladas en el tiempo de manera coherente por un profesor-ingeniero, con el fin de realizar un proyecto de aprendizaje para una población determinada de alumnos. En el transcurso de la interacción entre el profesor y los estudiantes, los proyectos evolucionan bajo las reacciones de los estudiantes y en función de las selecciones y decisiones del profesor. De esta forma, la ingeniería didáctica es a la vez un producto, resultado de un análisis “a priori”, y un proceso en el transcurso del cual el profesor ejecuta el producto adaptándolo, si se presenta el caso, a la dinámica de la clase (Douady, 1996).

Su sustento teórico proviene de la teoría de la transposición didáctica y de la teoría de las situaciones didácticas.

Algunos estudios han mostrado los obstáculos que se oponen a la transmisión correcta de las ingenierías didácticas (Artigue y Perrin, 1991). Estos obstáculos están ligados a diferentes factores:

- La falta de adecuación entre las concepciones sobre el aprendizaje de quienes reciben los resultados y aquellas que subyacen a la teoría de las situaciones didácticas sobre las que se basan las ingenierías.
- La complejidad de los productos de la ingeniería y el nivel de conocimiento y experiencia que se requiere para su gestión apropiada (tanto en el plano pedagógico, como en el plano matemático).
- La ruptura entre las características de estos productos y el funcionamiento usual de la enseñanza (por ejemplo, actividades abiertas concebidas a lo largo de varias sesiones).
- El nivel mismo en la descripción de los productos que ponen el énfasis sobre los puntos clave de la ingeniería y sobre las rupturas cognitivas, que tiende a dar menos importancia a aquellos aspectos que corresponden al funcionamiento continuo y común del aprendizaje.

Uno de los roles de la ingeniería didáctica es la producción de diseños didácticos para la enseñanza-aprendizaje de un contenido matemático. Una de las características esenciales es que está sustentada en un esquema experimental, basado en las realizaciones didácticas en clase, es decir, sobre la concepción, la realización y el análisis de secuencia de enseñanza.

En términos de diseño de clases se puede comprender como una secuencia de enseñanza-aprendizaje de un contenido matemático constituido por situaciones adidácticas y didácticas que entrelazadas producen aprendizajes en los estudiantes con la hipótesis de que “haciendo se aprende”, es decir en un modelo de enseñanza-aprendizaje constructivista.

### 3.2 METODOLOGÍA DE LA INGENIERÍA DIDÁCTICA

La Ingeniería Didáctica como metodología tiene cuatro fases: la primera es el análisis preliminar, la segunda concepción y análisis a priori, la tercera es de experimentación y la cuarta es de análisis a posteriori y de evaluación. Se define a continuación cada una de las fases según Artigue (1998).

- **Análisis preliminar:** en esta fase se investigan los antecedentes que servirán para la concepción de la secuencia didáctica sobre el objeto de estudio. Para ello hay que tener presente el análisis epistemológico del objeto matemático, análisis de la enseñanza tradicional y sus efectos; con este fin se debe observar y estudiar el programa escolar y los textos de estudios. Además, se debe incorporar el análisis sobre las concepciones de los alumnos y alumnas, las dificultades y obstáculos que marcan su evolución; análisis del campo de restricciones donde se va a situar la realización didáctica efectiva.
- **La concepción y el análisis a priori:** en esta fase el investigador toma la decisión de concebir una secuencia didáctica mostrando la organización de ella. Esta secuencia está particularmente organizada a través de situaciones adidácticas y didácticas, cada una de ellas incluye su análisis a priori. El objetivo del análisis a priori es controlar los comportamientos de los alumnos y su significado. Comprende una parte descriptiva y una predictiva, la cual se centra en las características de una situación adidáctica que se ha querido enseñar y que se va a tratar de llevar a los alumnos.
- **La experimentación:** constituida por una fase de prueba en que la propuesta didáctica o diseño didáctico se aplica en las clases, se observa en terreno el comportamiento del alumno en clase con respecto a lo planteado y se obtienen las producciones de ellos para el análisis.
- **Análisis a posteriori:** etapa en que se analizan las producciones de los alumnos con respecto a la propuesta.

La fase del análisis a priori de la Ingeniería Didáctica define un método que permite predecir lo que ocurrirá en la clase, considerando las variables didácticas. Lo anterior posibilita que el docente (al predecir las posibles estrategias de solución de sus estudiantes, los posibles errores, las posibles dificultades) pueda, a posteriori, evaluar la clase en términos de lo que se pensó y de lo que realmente ocurrió en ella.

A continuación, se describe cómo se aplicaron las distintas fases de la ingeniería didáctica en la propuesta implementada.

### **3.3 ANÁLISIS PRELIMINAR**

#### **1. El análisis epistemológico de los contenidos contemplados en la enseñanza.**

En este análisis se identificaron los contenidos y se idearon estrategias de como habría de desarrollarse cada uno a partir de la lógica de su construcción como saber matemático. Además se puede observar que ante el planteamiento de problemas matemáticos los estudiantes presentaban una serie de dificultades para diseñar las estrategias de solución toda vez que estos dan cuenta de la ausencia de la significación de los saberes matemáticos implicados en la resolución de problemas.

#### **2. El análisis de la enseñanza tradicional y sus efectos (didáctica).**

Respecto a este análisis, se identificó que los estudiantes a partir de la forma en que se le presentaba la enseñanza de la Matemática apropiaban un rechazo hacia la misma, en virtud de que se identifica como una Matemática de tipo acabada, bajo la lógica de que son presentados primero los conceptos, luego las explicaciones dadas por docente y posteriormente se espera que el estudiante resuelva un problema.

#### **3. El análisis de las concepciones de los estudiantes, de las dificultades y obstáculos que determinan su evolución (cognitiva).**

Se identificó a los estudiantes según los estadios del desarrollo cognitivo de Piaget en la etapa de las operaciones formales.

#### **4. El análisis del campo de restricciones donde se va a efectuar la secuencia de enseñanza.**

En este análisis se identificaron principalmente, dos restricciones que dificultaban el logro de los objetivos planteados.

- Las políticas al interior de las institución.
- Las condiciones de los espacios y equipo disponible.

En este análisis hay dos componentes que no son propiamente didácticos, pero si indispensables para el diseño de una ingeniería: el componente epistemológico y el cognitivo. El análisis epistemológico provee de historicidad a los conceptos que la enseñanza usual tiende a presentarlos como objetos universales, tanto en tiempo como en espacio, perdiendo esa categoría de verdades en sí mismos. Igualmente provee de historicidad a las nociones matemáticas y protomatemáticas, tales como el rigor y con ello contribuye a mostrar que la concepción de un rigor eterno y perfecto de las Matemáticas es sólo una ficción.

También permite conocer la disparidad que hay entre el saber científico y el enseñado y con ello contribuye a desterrar otra de las ficciones de la escuela, como es la concepción de que los objetos de enseñanza dan copias simplificadas, pero fieles a los objetos de la ciencia. El análisis epistemológico nos permite, por una parte, comprender qué es lo que gobierna la evolución del saber científico, y por otra, tomar consciencia de la distancia que separa a esos dos sistemas. La noción de y transposición didáctica da cuenta de ello.

La epistemología juega también un papel protagonista en el nivel teórico y metodológico de la disciplina, a partir de la consideración de la noción de obstáculo epistemológico (Farfán, 1997, pp. 13-15).

### 3.3.1 DISEÑO DE LAS SITUACIONES

En esta fase de la ingeniería didáctica se hizo una selección de los aprendizajes esperados con los que se construyeron las situaciones didácticas que se aplicaron en las experiencias piloto. En dichas situaciones se fragmentaron los contenidos y se entregaron a los estudiantes mediante cápsulas de aprendizaje, de esta manera se buscó que la información pudiera ser procesada fácilmente y en conjunto, las cápsulas de aprendizaje contribuyeran al desarrollo de conocimientos más completos.

A continuación, se presentan algunas de las situaciones didácticas trabajadas con los estudiantes, mismas que fueron elaboradas siguiendo los principios del Microaprendizaje.

#### **Situación didáctica 1. ¿Qué espacio ocupan los peces?**

Aprendizaje esperado: Calcula el volumen de prismas y cilindros rectos.

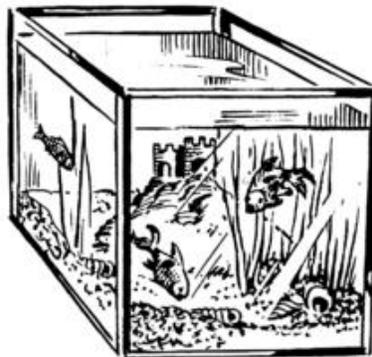
**Instrucciones:** Analiza y resuelve el siguiente problema.

Una pecera con forma de ortoedro mide 80 cm de largo, 40 cm de ancho y 20 cm de alto.

- ¿Cuántos litros de agua le caben si la llenamos hasta el borde?
- Si la llenamos hasta la mitad y el nivel del agua aumenta 2 cm al echar los peces, ¿Qué volumen ocupan los peces?

**Figura 2**

*Modelo de pecera con forma de ortoedro.*



*Nota:* la figura muestra un cuerpo geométrico denominado “ortoedro”.

### Situación didáctica 2. Construcciones de sucesiones.

Aprendizaje esperado: Verifica algebraicamente la equivalencia de expresiones de primer grado, formuladas a partir de sucesiones.

**Instrucciones:** Dada la expresión  $2n - 1$  construye una sucesión que la represente, para ello utiliza el material de tu elección.

#### Figura 3

*Sucesión de figuras.*



*Nota:* La figura muestra la sucesión construida por un estudiante dada una expresión de primer grado.

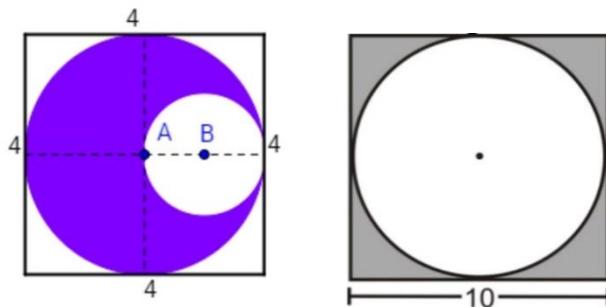
### Situación didáctica 3. Cálculo de figuras combinadas.

Aprendizaje esperado: Calcula el perímetro y área de polígonos regulares y del círculo a partir de diferentes datos.

**Instrucciones:** Observa las siguientes figuras y calcula el área de la región sombreada.

#### Figura 4

Figuras combinadas.



*Nota:* La imagen muestra el área de la región sombreada comprendida entre dos figuras.

#### Situación didáctica 4. Conversión de unidades del Sistema Internacional.

Aprendizaje esperado: Resuelve problemas que implican conversiones en múltiplos y submúltiplos del metro, litro, kilogramo y de unidades del sistema inglés (yarda, pulgada, galón, onza y libra).

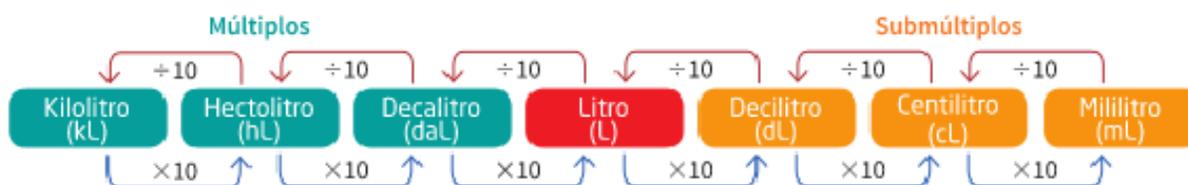
**Instrucciones:** Analiza y resuelve el siguiente problema.

Una cisterna tiene forma de ortoedro mide 2 m de ancho, 3 m de largo y 2.5 m de ancho.

1. Calcula su capacidad en litros.
2. Calcula su capacidad en mililitros.

#### Figura 5

*Múltiplos y submúltiplos del litro,*



*Nota:* La figura muestra las unidades mayores e inferiores al litro.

#### Situación didáctica 5. Construcción de histogramas.

Aprendizaje esperado: Recolecta, registra y lee datos en histogramas, polígonos de frecuencia y graficas de línea.

**Instrucciones:** A partir de la siguiente situación elaborara un histograma que refleje los datos que se presentan a continuación.

En una escuela secundaria se van a seleccionar alumnos para una competencia deportiva, así que se hizo la medición de la estatura de 30 estudiantes y se obtuvieron los siguientes resultados:

1.40	1.58	1.64	1.70	1.73
1.76	1.49	1.59	1.65	1.70
1.73	1.77	1.52	1.63	1.65
1.71	1.74	1.82	1.55	1.63

Con los datos anteriores, elabora una tabla de frecuencias y posteriormente un histograma. Antes de eso asegurate de...

- Calcular el rango del conjunto de datos.
- Definir cuántos intervalos se van a construir.
- Determinar la amplitud de los intervalos.

### 3.4 ANÁLISIS A PRIORI

Una vez diseñadas las situaciones didácticas se procedió a analizar las características de éstas, las posibilidades de acción, de decisión y de control de los estudiantes en cada situación-problema, así como sus posibles comportamientos.

### 3.5 EXPERIMENTACIÓN

Tras el diseño de las situaciones didácticas, se procedió a su implementación. Se recopilieron los datos y se realizó el análisis de resultados con los que se efectuó una confrontación entre el **análisis a priori** y el **análisis a posteriori**. Justamente, una de las originalidades de la ingeniería didáctica es su modo de validación, que es esencialmente interno.

Para la puesta en escena de la situación didáctica se implementaron las cuatro etapas que contempla la teoría, esto es:

- *Acción*
- *Formulación*
- *Validación*
- *Institucionalización*

En la etapa de **acción**, los estudiantes resolvieron situaciones problemáticas que fueran, en la medida de lo posible, observables en su contexto. El docente determinó y limitó sus acciones mediante reglas o consignas, se demandó el despliegue de estrategias que funcionaran como la mejor alternativa para dar solución al problema planteado. Las situaciones de acción lejos de limitarse a una manipulación ordenada del medio, permitieron a los estudiantes juzgar los resultados de su acción, obligándolos a mejorar y adaptar su modelo conforme a la retroalimentación constante de la situación. En esta interacción los alumnos manifestaron

una comprensión instrumental de las situaciones haciendo diversas representaciones sobre el saber puesto en juego.

En la etapa de **formulación**, este tipo de interacción se caracterizó por manifestar un medio adidáctico, que se organizó de tal manera que se obligó a los estudiantes a externar sus saberes para elaborar formulaciones a través del lenguaje oral o escrito. En este sentido se manifiesta un saber implícito referido en un enunciado, propiedad o relación que permite dar cuenta de la comprensión intuitiva de las situaciones planteadas.

En la etapa de **validación**, se explicitaron las concepciones matemáticas, proposicionales o procedimentales de los estudiantes, se organizaron de manera que la relación alumno y medio adidáctico, expresara la justificación de las aseveraciones, teoremas y demostraciones que fueron conformadas como tal. En estas situaciones los estudiantes validaron las acciones y argumentos expresados previamente, reflejando el razonamiento didáctico logrado y contribuyendo a la construcción paulatina de nuevos saberes, por este motivo las fases de validación se encuentran fuertemente vinculada y casi adheridas a las situaciones de formulación.

En la etapa de **institucionalización**, se buscó la correspondencia relacional entre las respuestas personales y empíricas (conocimientos) de los alumnos y el saber esperado -el saber enseñar- a través de esta correspondencia se llevó a cabo la institucionalización de los conocimientos que inicialmente aparecieron como respuesta al medio. Durante dicha etapa reapareció explícitamente la figura del profesor al canonizar un saber determinado, ciertas teorías y definiciones o procedimientos algorítmicos.

### **3.6 ANÁLISIS A POSTERIORI**

A la fase de experimentación le sigue una de análisis “a posteriori”. Para ello se recopilaron los datos obtenidos en la fase anterior y algunos trabajos realizados por los estudiantes después de transcurrida la experimentación. Una vez elaborado este análisis se confronta con el análisis “a priori” efectuado. En la confrontación de estos dos análisis se fundamenta, en esencia, la validación de las hipótesis formuladas en la investigación (Artigue, 1995, pp. 36-48).

Queda claro que la ingeniería didáctica está basada en una metodología constructivista donde la creación y desarrollo de las situaciones didácticas son fundamentales, a fin de que el alumno pueda construir, reconstruir o avanzar en sus conocimientos.

**CAPITULO 4**  
**RESULTADOS**

### 4.1.1 DIAGNÓSTICO DE ACTITUDES

En primer lugar, fue necesario inferir en el tipo de actitud que prevalecía entre los estudiantes; así como en los pensamientos que se tenían hacia el estudio de las Matemáticas. Para ello se elaboró un instrumento que permitiera obtener información que diera cuenta de lo antes mencionado, dado el tipo de información que se pretendía recolectar seleccionamos la Escala tipo Likert.

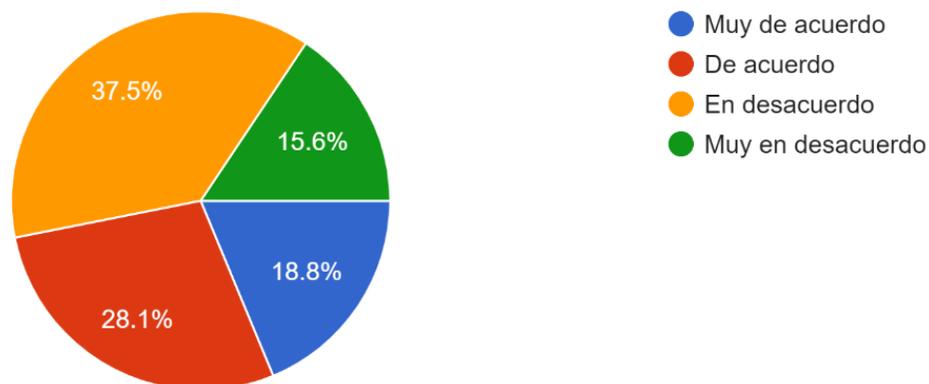
El instrumento aplicado consta de 8 planteamientos relacionados, en su mayoría, a la percepción de los estudiantes hacia el estudio de las Matemáticas. A continuación, se presentan y describen los principales hallazgos.

#### 1. ¿Crees que las Matemáticas son importantes y necesarias?

La primera pregunta hizo hincapié en poder reconocer la importancia y necesidad que se encontraba hacia las Matemáticas, en base a las respuestas obtenidas se pudo observar que la mayoría de estudiantes del grupo consideraban que el estudio de las Matemáticas no tenía gran importancia y por la misma razón no era necesario aprenderlas. Lo anterior, refleja una idea totalmente equivocada pues las Matemáticas están presentes de manera directa e indirecta en la vida de los seres humanos y por ende son importantes.

**Figura 6**

*Importancia de las Matemáticas según estudiantes de segundo grado.*



*Nota:* La figura muestra la opinión que tienen los estudiantes acerca de la importancia de las Matemáticas.

## 2. ¿Los temas de Matemáticas son de tus favoritos?

De una serie de contenidos de Matemáticas que se presentaron, los cuales se trabajan en la educación secundaria, se pidió a los estudiantes seleccionar aquellos que más les agradaban. Los resultados reflejaron que los temas relacionados con álgebra son los que menos agradan a los estudiantes, en cambio lo referente a la aritmética y la geometría figuraron entre los preferidos.

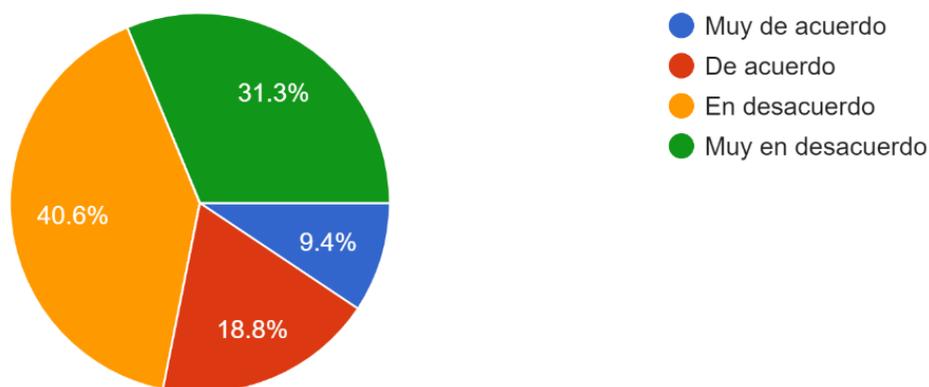
La frustración es una emoción que muchos estudiantes experimentan al momento de estudiar Matemáticas, que al no poder realizar alguna tarea los hace pensar que “no son buenos”, razón por la cual los temas de Matemáticas son de los que menos gustan entre los alumnos, pues los jóvenes no quieren experimentar tal sensación. Los resultados obtenidos en esta pregunta reafirman lo ya señalado.

### Figura 7

*Opinión de estudiantes hacia el estudio de las Matemáticas.*

¿Los temas de Matemáticas son de tus favoritos?

32 respuestas



*Nota:* La imagen muestra los resultados obtenidos al preguntar a un grupo de estudiantes si los temas de Matemáticas figuraban entre sus favoritos.

### 3. ¿Te gustan las clases de Matemáticas?

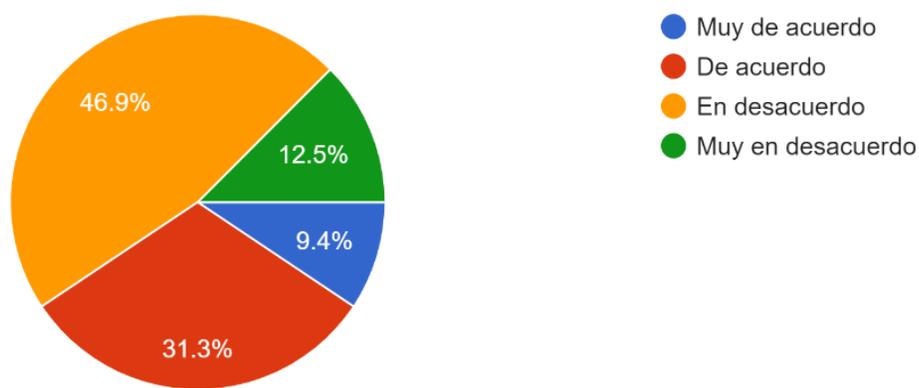
Una constante en las escuelas secundarias es que el estudio de las Matemáticas gusta a un reducido número de estudiantes, para la mayoría de ellos desempeñar tareas tales como hacer cálculos, resolver ecuaciones o aplicar fórmulas resulta difícil. De este planteamiento se pudo constatar que efectivamente sólo una minoría afirma que las clases de Matemáticas son de sus favoritas.

#### Figura 8

*Gusto de los estudiantes hacia la clases de Matemáticas.*

¿Te gustan las clases de Matemáticas?

32 respuestas



*Nota:* La figura muestra los resultados obtenidos al preguntar a un grupo de estudiantes si les gustaban las clases de Matemáticas.

#### 4. ¿Te aburres estudiando Matemáticas?

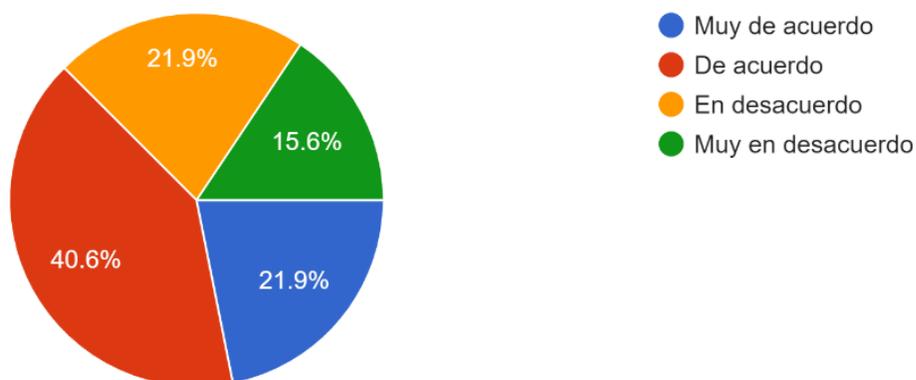
Uno de los pensamientos más comunes que los estudiantes exteriorizan, es el hecho de que las clases de Matemáticas tienden a ser aburridas, lo que interesa es saber qué da pie a ese tipo de juicios. Los resultados que se muestran a continuación reflejan que efectivamente la mayoría de estudiantes comparten esta misma idea y sólo un grupo reducido piensa lo contrario.

#### Figura 9

*Aburrimiento en las clases de Matemáticas.*

¿Te aburres estudiando Matemáticas?

32 respuestas



*Nota:* La figura muestra los resultados obtenidos al preguntar a un grupo de estudiantes si se aburrían estudiando Matemáticas.

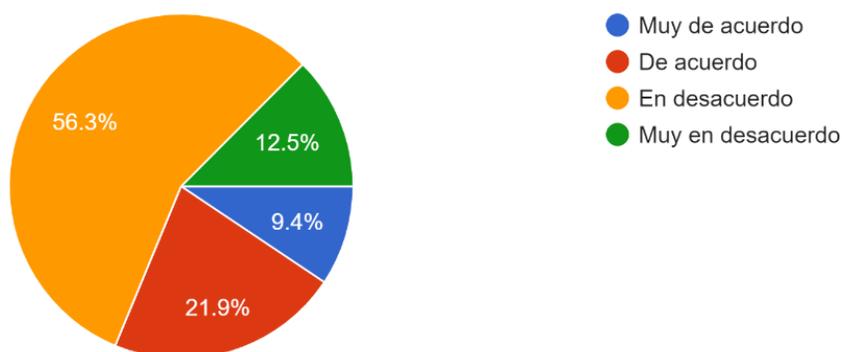
## 5. ¿Te gusta resolver ejercicios Matemáticos?

La enseñanza de las Matemáticas suele apoyarse de la resolución de ejercicios como medio para que el estudiante llegue a dominar un algoritmo, sin embargo, en ocasiones suele hacerse uso excesivo de esta estrategia, llegando así a provocar aburrimiento en los alumnos. En la gráfica que se muestra a continuación podemos percatarnos de que en efecto, el resolver ejercicios no resulta ser del agrado para todos los estudiantes.

**Figura 10**

*Opinión de estudiantes hacia la resolución de ejercicios matemáticos.*

¿Te gusta resolver ejercicios matemáticos?  
32 respuestas



*Nota:* La figura muestra los resultados obtenidos al preguntar a un grupo de estudiantes si les gustaba resolver ejercicios matemáticos.

## 6. Si pudieras elegir ¿No estudiarías Matemáticas?

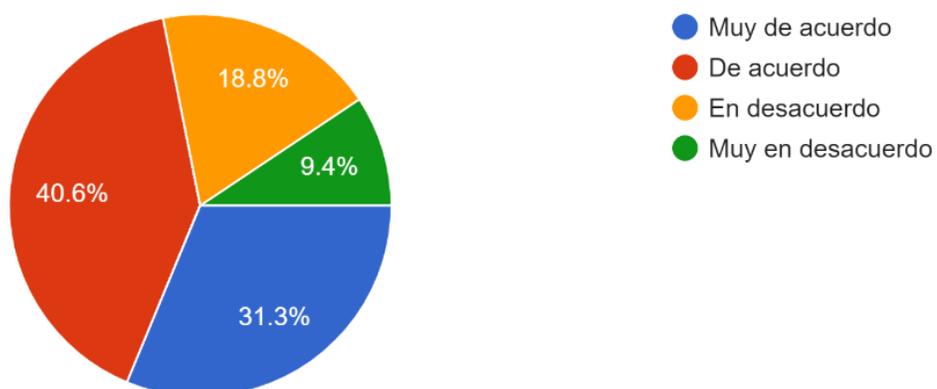
Las Matemáticas han llegado a generar sensaciones de miedo, rechazo y frustración entre los estudiantes, muchas personas han llegado a considerar que aprender Matemáticas es sumamente complejo e incluso si estuviera en sus posibilidades no estudiarían esta disciplina, tal como se puede constatar en los resultados de la gráfica.

### Figura 11

*Necesidad de estudiar Matemáticas según estudiantes de segundo grado de secundaria.*

¿Si pudieras, no estudiarías Matemáticas?

32 respuestas



*Nota:* La imagen muestra los resultados obtenidos al preguntar a un grupo de estudiantes si estudiarían Matemáticas si tuvieran la posibilidad de no hacerlo.

## 7. ¿Seguirías estudiando Matemáticas o una carrera afín en el futuro?

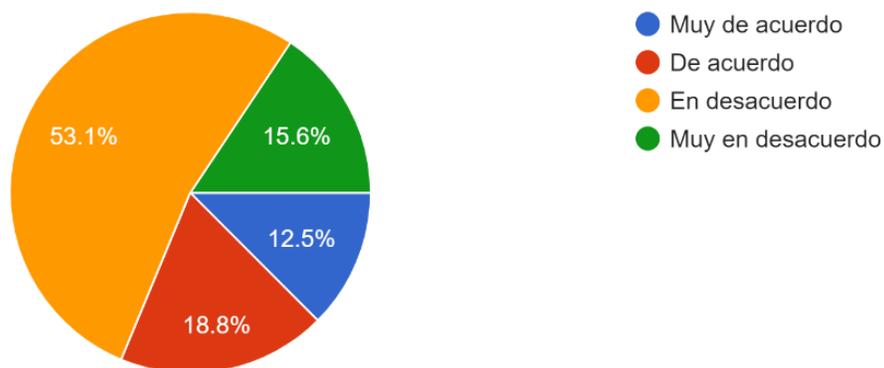
La experiencia previa que los estudiantes hayan tenido con el estudio de las Matemáticas influirá en gran medida en esta decisión, pues si desde la educación básica han presentado dificultades en el aprendizaje difícilmente querrán estudiar algo relacionado con la disciplina, esto incluso se ha vuelto cada vez más común, el tratar de alejarse de las Matemáticas en la educación superior. En este caso, es notorio que los sujetos de investigación no planean seguir estudiando Matemáticas en el futuro.

### Figura 12

*Posibilidad de que estudiantes de segundo grado de secundaria continúen estudiando Matemáticas en el futuro.*

¿Seguirías estudiando Matemáticas en el futuro?

32 respuestas



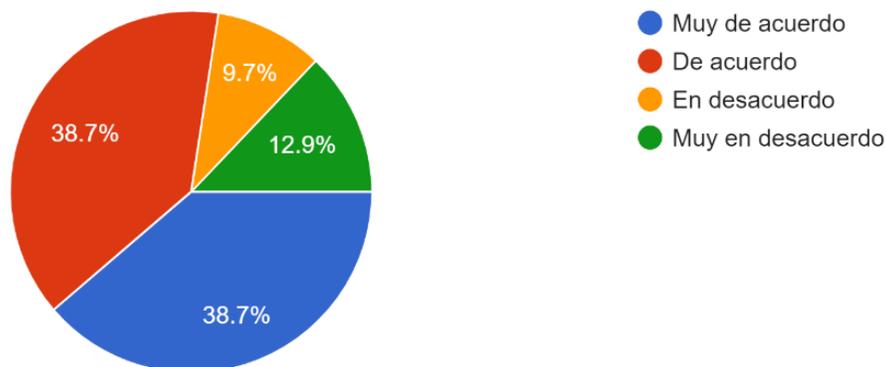
*Nota:* La figura muestra los resultados obtenidos al preguntar a un grupo de estudiantes si existe la posibilidad de que sigan estudiando Matemáticas en el futuro.

8. **¿Crees que sólo deberían estudiar Matemáticas aquellos que las aplicaran en sus futuras ocupaciones?**

Cualquier docente que imparta o haya impartido clases de Matemáticas en educación secundaria, seguramente ha llegado a ser cuestionado por sus estudiantes sobre el para qué les servirá aprender algún contenido de Matemáticas. A raíz de esta situación, muchos comparten la idea de que solo deberían estudiar Matemáticas quienes las aplicarán en sus futuras ocupaciones, tal como se observa en la gráfica.

**Figura 13**

*¿Quiénes deberían estudiar Matemáticas?*



*Nota:* La imagen muestra los resultados obtenidos al preguntar a los estudiantes si consideraban que solo deberían estudiar Matemáticas aquellos que las emplearían en sus futuras ocupaciones.

La aplicación de este instrumento sirvió como un diagnóstico al dar la posibilidad de recopilar información acerca de las actitudes que los sujetos de investigación manifestaban hacia el estudio de las Matemáticas, una vez revisados los resultados se pudo dar cuenta de que en efecto, se estaba enfrentando a una situación en la que las actitudes de los estudiantes eran desfavorables para el logro de los aprendizajes.

#### **4.1.2 ALTERNATIVA PARA LLEVAR A CABO LA EDUCACIÓN A DISTANCIA**

Actualmente el mundo está “*saliendo*” de una crisis sanitaria derivada de la propagación de un virus que cobró muchas vidas humanas, razón por la cual se hizo necesario seguir una serie de medidas rigurosas para evitar contagios, entre ellas y una de las más importantes fue el hecho de no tener la posibilidad de realizar actividades que implicaran la aglomeración de personas. Esta medida afectaba directamente a la educación tal como se conocía, pues se acostumbraba a ir presencialmente a la escuela para poder tomar las clases, algo que por razones obvias no podría llevarse a cabo hasta lograr erradicar la enfermedad que estaba azotando a la población en general.

Tuvo que pasar algún tiempo para que el Estado ideara un plan de acción que permitiera continuar con la educación, considerando que no era posible hacerlo de manera presencial, es entonces cuando la educación a distancia se convierte en una alternativa ante tal escenario. En México la Secretaria de Educación Pública (2020), impulso un programa denominado “Aprende en casa” que consistía básicamente en la emisión de clases por televisión de las distintas asignaturas.

Aunque lo anterior parecía una buena opción, se considera que se olvidó el hecho de que México es un país que se caracteriza por su riqueza cultural y por razones obvias los ejemplos o situaciones que se presentaban en los programas en algunos momentos resultaban ser ajenos al contexto de los estudiantes, es decir, para algunos se hablaba de algo totalmente desconocido. En los últimos años se ha hecho cada vez más común hablar de enseñanza situada, misma que “Aprende en casa” – perspectiva personal – no lograba, pues de alguna manera se excluía a parte de la población estudiantil, es decir, a aquellos que presentaban necesidades educativas diferentes y/o quienes carecían de los recursos tecnológicos básicos.

Así la propuesta (Microaprendizaje) al estar centrada en los entornos virtuales de aprendizaje, pudo considerarse como una alternativa para dar continuidad a la educación, aun siendo a distancia, pues esta estrategia se basa en lecciones que se caracterizan por su brevedad y simplicidad, dando la posibilidad al estudiante de procesar la información de manera más eficiente, asegurando así el logro de los aprendizajes de manera más efectiva.

De haberse dado el reconocimiento que merece esta estrategia, seguramente se pudo haber afrontado de mejor manera la situación de la educación a distancia. Ahora que ya se ha vivido una situación de emergencia a causa del brote de un virus letal, es importante tomar conciencia de que es necesario actualizarse y tener conocimiento de estrategias de enseñanza que vayan más allá de lo presencial. Además de cierto dominio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

#### **4.1.3 RECONSTRUCCIÓN DE LA DINÁMICA DE CLASE**

Una de las ideas centrales en la que se basa sobre este informe de investigación, es que la forma en cómo se desarrolla una clase de Matemáticas la mayoría de las veces suele ser rutinaria, donde todo se resume en que el maestro parte de un ejemplo para posteriormente pedir a los estudiantes resolver una serie de ejercicios similares. Lo anterior sin duda, causa que los estudiantes no encuentren interés por aprender, al contrario asumen una actitud de indiferencia lo que a su vez se convierte en una barrera para el aprendizaje.

Uno de los términos más frecuentes que se pueden encontrar en este trabajo de investigación es “cápsulas” con el que se hace referencia a la fragmentación de los contenidos en pequeñas partes que sinteticen las ideas principales de los temas que se van a desarrollar. La estructura del plan de clase se adaptó a manera de que en cada sesión se incluyera una cápsula de aprendizaje, comenzando la mayoría de las veces con la definición de los conceptos implícitos en la temática a abordar en las futuras sesiones. De esta manera el estudiante podría familiarizarse de manera eficiente con tales conceptos.

Después de haber abordado la teoría, dependiendo del aprendizaje esperado, se procedía a abordar el contenido partiendo de una situación que fuera observable en el contexto de los estudiantes, en todo momento se les cuestionó el cómo se podría dar solución a la situación inicial, para de esta manera recuperar los aprendizajes previos que les permitirían progresar en contenido, en algunos casos fue necesario recordar algunos conceptos y procedimientos necesarios para el logro de los aprendizajes esperados.

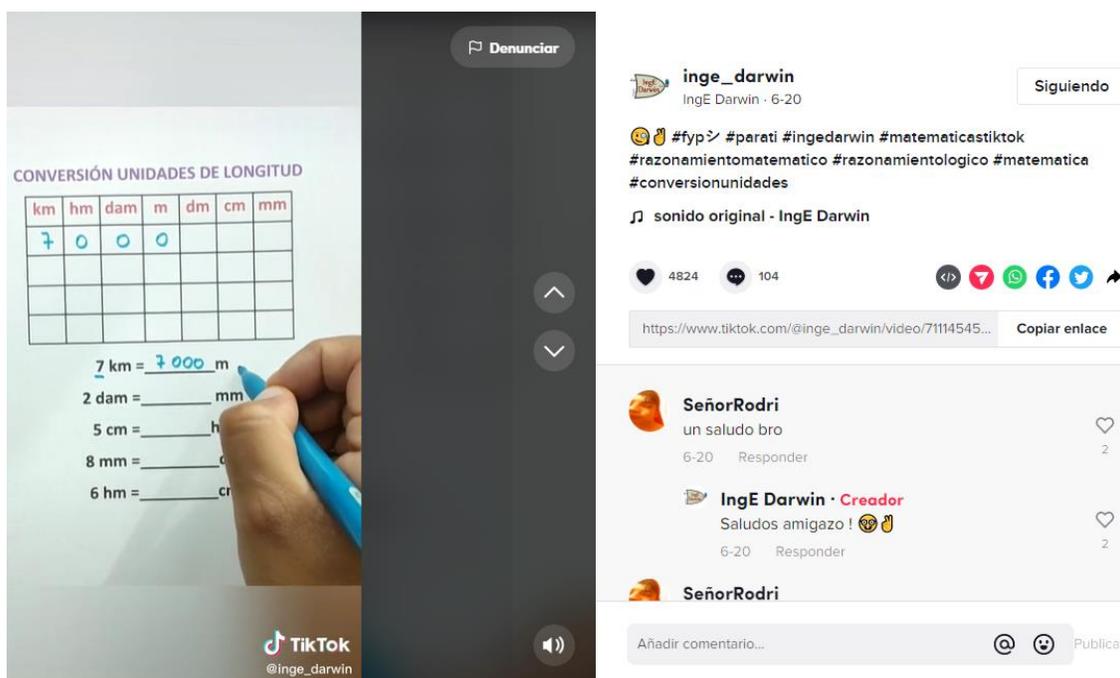
#### 4.1.4 USO DE RECURSOS DIVERSOS

Como se ha mencionado, una de las principales características del Microaprendizaje es el apoyarse de una variedad de recursos que contribuyan al logro de los aprendizajes. Durante la ejecución de las clases se echó mano de diversos materiales que consideramos podrían abonar al aprendizaje de los estudiantes, a continuación, destacaremos los más relevantes.

- *Videos de corta duración:* tienen la característica de ser sumamente breves, la duración de los mismos no va más allá de los 3 minutos y en ellos se abordan los distintos contenidos de Matemáticas a través de ejemplos. Estos videos fueron utilizados con aquellos estudiantes que presentaban dificultades o carecían de aprendizajes previos de algún contenido en específico.

**Figura 14**

*Video “Conversión de unidades”.*



The image shows a screenshot of a TikTok video. The video content includes a table titled "CONVERSIÓN UNIDADES DE LONGITUD" with columns for km, hm, dam, m, dm, cm, and mm. Below the table, a hand is writing on a whiteboard with a blue marker, showing the conversion: 7 km = 7000 m. The video interface includes a "Denunciar" button, the user profile "inge\_darwin" (IngE Darwin - 6-20), a "Siguiendo" button, and various social media sharing icons. The video has 4824 likes and 104 comments. The video URL is [https://www.tiktok.com/@inge\\_darwin/video/7111454563307130118?is\\_from\\_webapp=1&sender\\_device=pc&web\\_id=7115205633763722757](https://www.tiktok.com/@inge_darwin/video/7111454563307130118?is_from_webapp=1&sender_device=pc&web_id=7115205633763722757).

*Nota:* La figura muestra un video obtenido de la plataforma TikTok que sirvió como cápsula de aprendizaje para los estudiantes.

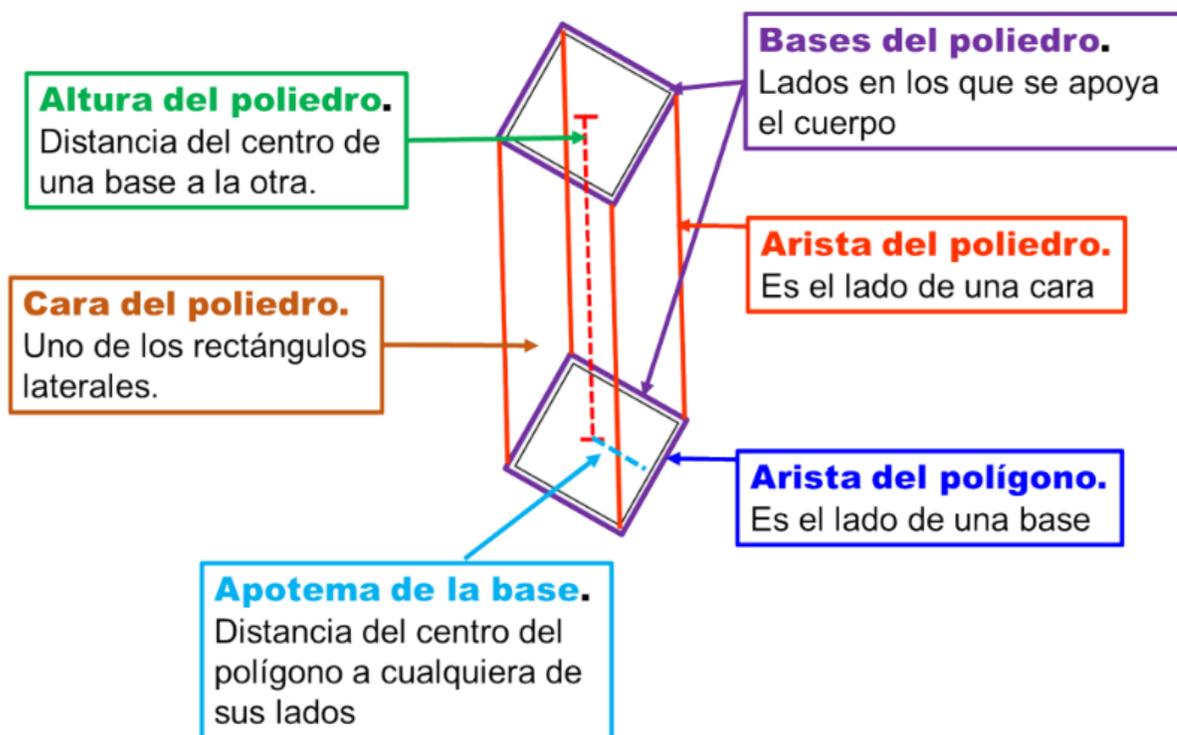
Fuente: [https://www.tiktok.com/@inge\\_darwin/video/7111454563307130118?is\\_from\\_webapp=1&sender\\_device=pc&web\\_id=7115205633763722757](https://www.tiktok.com/@inge_darwin/video/7111454563307130118?is_from_webapp=1&sender_device=pc&web_id=7115205633763722757)

- *Infografías*: al ser composiciones visuales que permiten explicar conceptos complejos, resultaron ser de gran utilidad pues permitieron rescatar los aspectos más relevantes de cada temática para de esta manera facilitar el procesamiento de la información.

**Figura 15**

*Elementos del prisma.*

## Elementos del prisma



*Nota:* La figura muestra una infografía que presenta los elementos del prisma, misma que fue empleada como una cápsula de aprendizaje. Fuente: Portal educativo Partesdel.com

- *Canciones:* con la intención de que los estudiantes recordaran y tuvieran presentes algunas reglas Matemáticas (leyes de signos) se empleó una canción en la cual se habla de las mismas. Es importante mencionar que en especial, esta estrategia gustó a la mayoría de estudiantes.

## Figura 16

*La música como recurso didáctico en la enseñanza de las Matemáticas.*



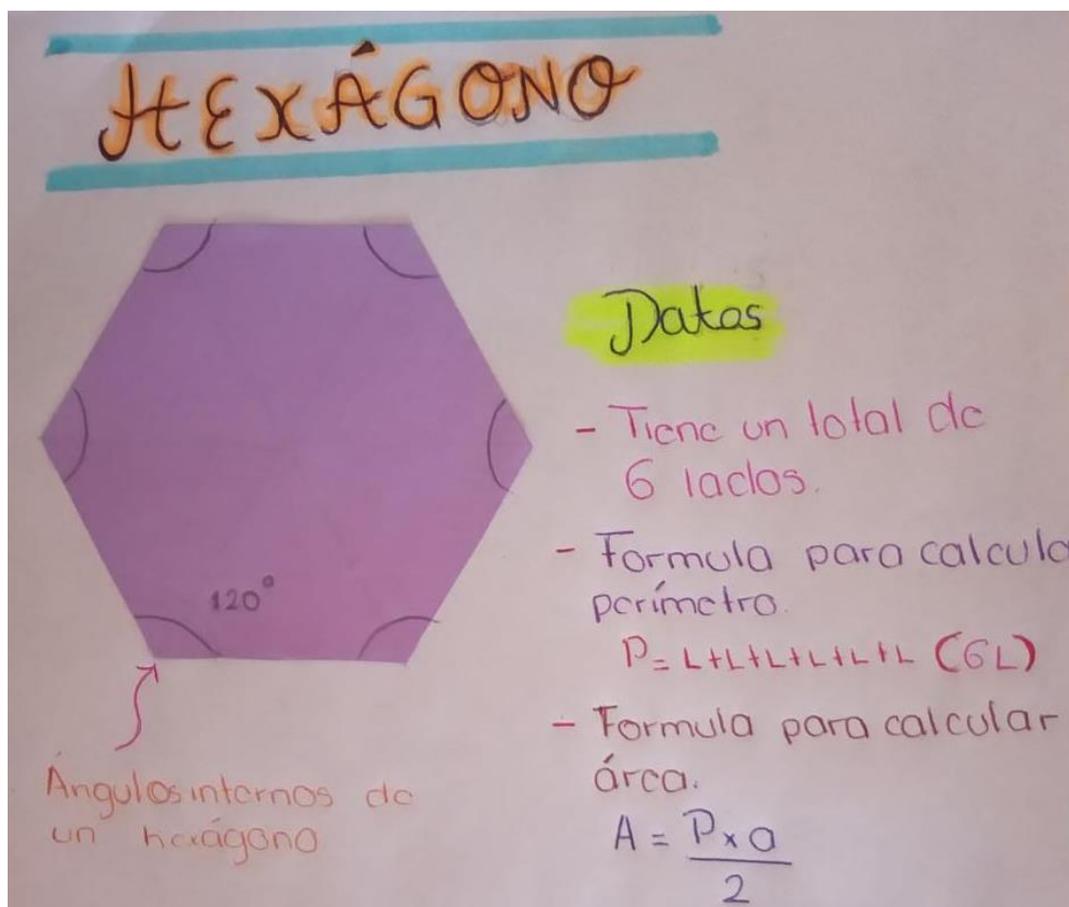
*Nota:* la imagen muestra una cápsula de aprendizaje presentada a los estudiantes en un formato de audio.

Fuente: <https://open.spotify.com/track/3bpnQ5qfnq5fRt8tVU3Ki?si=205e7ae9cc394c8c>

- *Esquemas:* empleados para sintetizar contenidos completos a manera de tener presentes las ideas principales que en un futuro permitieran a los jóvenes estudiar de una manera más eficiente y prepararse para sus evaluaciones.

**Figura 17**

*Elementos del hexágono.*

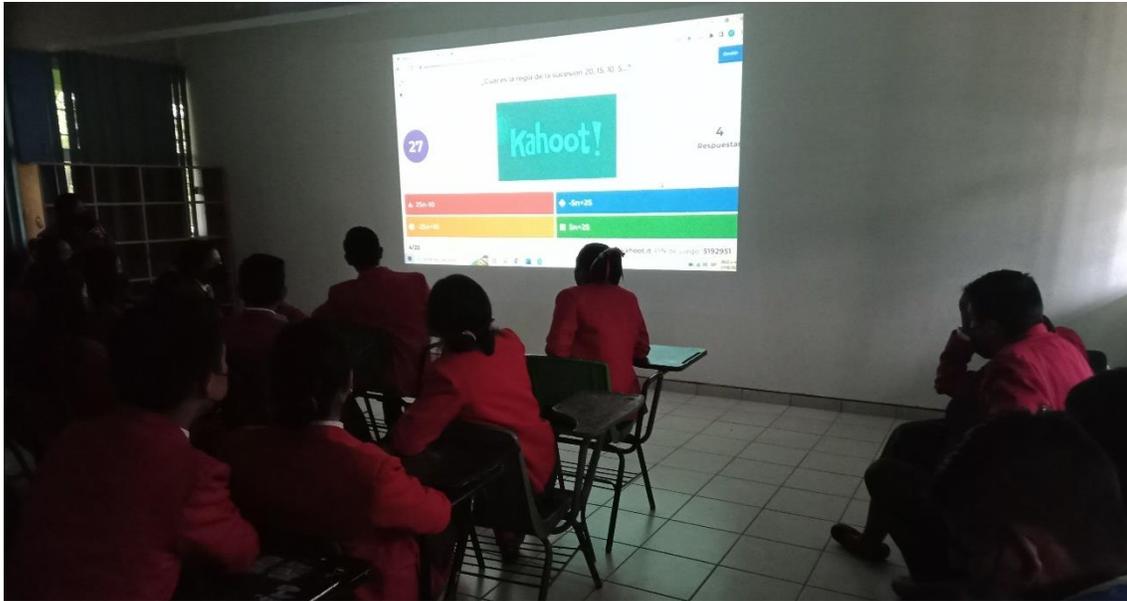


*Nota:* la imagen muestra una infografía elaborada por un estudiante en la que se sintetizan las características de un hexágono.

- *Gamificación*: se utilizó en menor proporción, pero resultó ser del agrado de los estudiantes, aprender mientras jugaban fue una idea que les fascinó.

### **Figura 18**

*Gamificación en el aula.*



*Nota:* La imagen muestra el desarrollo de una actividad realizada con los estudiantes en la cual se hizo uso de la gamificación.

#### **4.1.5 RECONOCIMIENTO DE LOGROS Y DIÁLOGO CON ESTUDIANTES**

Se considera que la interacción entre alumno-maestro también es determinante para el tipo de actitud que los estudiantes manifiesten hacia el estudio de las Matemáticas. Es por ello que, durante las sesiones de clase, frecuentemente se llevaba a cabo un monitoreo para asegurarse de que se estuvieran realizando las actividades propuestas, en caso de que no fuera así o que se observaran dificultades, se brindaba atención personalizada para evitar el rezago, siempre buscando generar confianza entre alumno y maestro.

En el momento en que el estudiante se acercaba al maestro para la revisión de sus actividades, se trataba en la medida de lo posible de dar una retroalimentación como una manera de reconocer sus logros, en repetidas ocasiones se vislumbraba en su rostro la felicidad por el hecho de haber realizado correctamente la tarea asignada por el profesor. Esta acción deja ver que los cambios empiezan con pequeños detalles que, aunque parezcan insignificantes, contribuyen a que el estudiante *“disfrute u odie”* las clases de Matemáticas.

#### **4.1.6 VALORACIÓN DE LO APRENDIDO**

Al finalizar cada secuencia se tenía un diálogo con el grupo, el cual se orientaba en base a preguntas tales como: ¿Qué aprendí? ¿Qué se me facilitó? ¿Qué se me dificultó? ¿Considero importante aprender este contenido? ¿Cómo considero que fue mi desempeño en clase? ¿Cómo me gustaría que fueran las siguientes clases?...

Se consideró importante tomar en cuenta las opiniones de los estudiantes para la mejora de la dinámica de clase, para de esta manera, generar un ambiente de aprendizaje más ameno. De esta manera se pudo vislumbrar el cómo sería una clase de Matemáticas “ideal” desde diferentes perspectivas, las propuestas se analizaban y se implementaban en caso de ser favorables al contribuir al logro de los aprendizajes.

#### **4.1.7 OBSTÁCULOS**

La ejecución de la propuesta de intervención se vio afectada por la presencia de una serie de obstáculos que se hicieron presentes en diferentes momentos, atentando así contra el logro de los objetivos establecidos en el presente trabajo de investigación. A continuación, se hace una breve descripción de dichos obstáculos.

##### **Obstáculos de orden tecnológico**

El Microaprendizaje es en esencia una metodología de enseñanza diseñada para atender a los ambientes virtuales de aprendizaje, lo que conlleva contar con un dispositivo móvil y sobre todo, una buena conexión a internet. En este caso, se tuvo la necesidad de hacer algunas adaptaciones, pues la modalidad de trabajo fue presencial en su mayoría.

Aunque se buscó en repetidas ocasiones el utilizar recursos disponibles en la red que favorecieran el aprendizaje de las Matemáticas, resultó una tarea bastante complicada pues los estudiantes carecían de conocimientos en el manejo de programas y plataformas que serían utilizados durante las sesiones de clase, lo que en ocasiones generó que se perdiera mucho tiempo en la organización de las actividades.

##### **Obstáculos de orden organizacional**

El uso de los Smartphones también se consideró como un recurso que podría llegar a ser muy valioso en el desarrollo de algunas actividades, e incluso la mayoría de estudiantes contaban con tal dispositivo, parecía que todo nos favorecía, sin embargo, el uso de los teléfonos celulares estaba prohibido en la institución por el mal uso que se le pudiera llegar a dar. Por lo descrito anteriormente tuvimos que descartar también esa opción.

##### **Obstáculos de orden de infraestructura**

Aunque la institución contaba con una sala de cómputo y conexión a internet, el estado de los equipos no se encontraba en condiciones óptimas. Además, al trabajar con un grupo numeroso no serían suficientes, resultó complicado el poder utilizar ese espacio pues había que solicitarlo previamente ya que algún otro maestro podría haberlo hecho ya con anterioridad.

Además de la sala de cómputo también se disponía de una sala de proyecciones, esta última si pudimos utilizarla en algunas ocasiones pero de igual manera se tenía que solicitar con antelación. Tratamos en la medida de lo posible de utilizar las herramientas con las que disponía la escuela, no en todos los casos nos fue posible, pero cuando tuvimos la oportunidad la aprovechamos de la mejor manera posible.

#### **4.1.8 APORTES A LA PRÁCTICA PROFESIONAL**

A raíz de la pandemia por el Corvid-19 se evidenció que la formación en ambientes virtuales de aprendizaje, debería formar parte de la malla curricular de las Escuelas formadoras de docentes, pues de esta manera se aseguraría que los futuros maestros cuenten con elementos que les permitan hacer frente a las exigencias que la educación virtual implica. Migrar a los ambientes virtuales de aprendizaje no resultó ser fácil para la mayoría de docentes en servicio, pues no se había tenido la necesidad de cambiar la modalidad de enseñanza, pero ahora es evidente que los docentes deben tener cierto dominio de una variedad de recursos digitales.

En ciertos momentos del trayecto de la Educación Normal se tuvo la oportunidad de elaborar algunos materiales que podrían ser de gran utilidad para apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. Los más representativos consistieron en la creación de un Entorno Personal de Aprendizaje (PLE por sus siglas en inglés) y la producción de videos donde se explicaron ciertos temas de Matemáticas.

El Entorno Personal de Aprendizaje consistió en la creación de una página web que incluía una serie de recursos encaminados al aprendizaje de las Matemáticas. Al acceder a este sitio era posible encontrar recomendaciones de videos de creadores de contenido especializados en la enseñanza de las Matemáticas, libros electrónicos, juegos interactivos, podcasts, contenidos de Matemáticas de nivel Secundaria e incluso exámenes que se podían realizar en cualquier momento.

Referente a la producción de videos, su contenido se orientó a la enseñanza de ciertos temas de Matemáticas y fueron alojados en la plataforma de YouTube, donde se encuentran

disponibles actualmente para su consulta. Cabe señalar que el alcance de los mismos fue considerable, pues en el mejor de los casos se superaron las cuatrocientas visualizaciones.

Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto, se pudo dar cuenta de que en internet existen una sinfín de recursos que se podrían utilizar al interior de las aulas para favorecer el aprendizaje, esto significaría romper con las prácticas tradicionales de enseñanza y en el mejor de los casos, generarían en el estudiante mayor interés en las actividades propuestas por el profesor.

Durante la realización de esta investigación se planteó la posibilidad de dar continuidad a la propuesta de intervención, pues en la actualidad los jóvenes dependen cada vez más de un dispositivo con conexión a internet como lo puede ser un teléfono celular, pero más allá de considerar esto como un problema, podríamos aprovecharlo y “migrar” a los ambientes virtuales de aprendizaje o al menos utilizarlos de manera más recurrente, considerando que se busca educar a una generación denominada “nativos digitales”, lo que supone un cambio en las prácticas de enseñanza, pues las necesidades y características de los estudiantes actuales, son muy distintas.

## 4.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con la finalidad de observar el impacto de la propuesta, así como para valorar el logro de los objetivos planteados en esta tesis, se diseñó y aplicó un cuestionario a los sujetos de estudio. A continuación, se exponen cada una de las preguntas que conformaron el instrumento y posteriormente se lleva a cabo el análisis de algunas de las respuestas obtenidas en cada planteamiento.

### 1. ¿Qué fue lo que más te gustó de las clases?

En este cuestionamiento se obtuvieron repuestas similares, haciendo referencia a las explicaciones en clase dadas por el profesor y las actividades propuestas. Nos podemos dar cuenta de que la implementación de un modelo de enseñanza “diferente” resultó ser del agrado para la mayoría de los estudiantes. A continuación, se citan algunas respuestas de la pregunta anteriormente expuesta.

#### **Alumno A**

Las actividades y las explicaciones son bastante interesantes y entretenidas. Me gustó aprender nuevos temas y adquirir nuevos conocimientos por lo que disfrute de las clases de Matemáticas [...] Realmente me gustan mucho las clases del maestro ya que comprendo mejor los temas. En conclusión disfrute al máximo las clases de Matemáticas [...]

#### **Alumno B**

Pues todo, la manera en que el maestro es paciente y procura que todos comprendan el tema, la manera en que explica y su forma de ser crea a un maestro de Matemáticas perfecto para los alumnos [...]

De la respuesta expuesta anterior podemos inferir que la actitud que el maestro asuma hacia su quehacer docente, también influye en la actitud que los estudiantes manifiesten hacia el estudio de las Matemáticas, ya sea favorable o desfavorable. Es decir, los alumnos son capaces de percibir la dedicación y empeño del maestro en la elaboración de las clases.

### **Alumno C**

Que las clases del maestro son interesantes [...] Me gusta aprender rápido y no aburrirme [...] Sus clases son muy entretenidas...

En este comentario es necesario hacer mención del impacto que llegaron a tener las cápsulas de aprendizaje, pues en algunos casos resultaron ser muy efectivas posibilitando al estudiante comprender de manera inmediata las temáticas abordadas en clase. De ahí que se haga mención del hecho de “aprender rápido”, que como se ha mencionado previamente es una bondad que ofrece el Microaprendizaje, aprender en el momento.

### **2. ¿Cuál fue la actividad que más llamó tu atención?**

En el caso de esta pregunta, las respuestas que se obtuvieron indican que las actividades que más les parecieron atractivas a los estudiantes fueron aquellas que se desarrollaron fuera del salón de clases, tales como juegos y algunas otras. Aunque también hacen mención sobre contenidos en específico, recalcando la importancia de estos y el uso que podrían darles en situaciones de la vida cotidiana.

### **Alumno A**

La actividad que más llamo mi atención el aprender a calcular el área y perímetro de diferentes figuras y se me hizo mucho más fácil porque no sabía cómo hacerlo [...]

### **Alumno B**

La actividad de las sucesiones principalmente, porque el profesor nos ayudó a entender. Al igual que todas las actividades, sólo que ese tema llamó más mi atención [...]

### **Alumno C**

Ley de signos porque aprendí fácil [...]

Durante el desarrollo de este contenido se utilizaron estrategias tales como una canciones que ayudaron a los estudiantes a recordar dichas leyes, al escuchar la canción un par de veces, fue posible recordarlas mediante una estrategia difícil de observar en una clase de Matemáticas “escuchar música”.

### 3. **¿Qué fue lo que no te gustó?**

La mayoría de los estudiantes afirma que las actividades propuestas les gustaron y que no podrían decir que algo no les haya agradado, más allá de no entender fácilmente algunos contenidos. Uno de las interrogantes que este trabajo de investigación buscó responder hace referencia a cómo enseñar Matemáticas sin generar actitudes negativas hacia su estudio. Al observar las respuestas de los alumnos es posible observar que esta estrategia de enseñanza no causó en ellos actitudes desfavorables, por lo que la propuesta de intervención resultó ser efectiva para atender la problemática expuesta al inicio de esta tesis.

#### **Alumno A**

Realmente me gustaron todas las actividades así que no podría decir que algo no me gusto [...]

#### **Alumno B**

Al parecer no hubo algo que no me gustara ya que si le entendía a las explicaciones de los temas [...]

#### **Alumno C**

Todo me gusto sólo que no entendí algunas cosas tales como sucesiones, me resultaron algo complicadas por lo cual necesité de más ayuda, la cual recibí.

### 4. **¿Qué tanto consideras que aprendiste al trabajar de esta manera?**

Las respuestas tuvieron cierta tendencia a señalar que se había aprendido lo suficiente e incluso se pudieron observar algunos cambios de actitudes en los estudiantes, pues afirman que aunque las Matemáticas no eran de su agrado completamente, con esta estrategia de enseñanza pudieron cambiar su perspectiva.

#### **Alumno A**

Aprendí mucho ya que vimos nuevas formas y más fáciles para resolver sucesiones, así como obtener el área y perímetro de figuras mediante ecuaciones de primer grado [...] Al igual que otras formas para resolver operaciones [...]

### **Alumno B**

Las reglas de las sucesiones, cómo obtener el área y perímetro de figuras geométricas [...] y cómo resolver ejercicios muy entretenidos y divertidos [...] A mí no me agradan mucho las Matemáticas y estas sesiones me llamaron mucho la atención y se me hicieron divertidas [...]

### **Alumno C**

Aprendí mucho, es algo que me servirá en la preparatoria o en mi quehacer profesional. Considero que son temas que podemos aplicar en la vida cotidiana, por ejemplo, los polígonos de frecuencias los podemos utilizar en el control de un negocio [...]

En este último comentario, se hace evidente que el estudiante logra significar el aprendizaje, pues es capaz de relacionarlo con situaciones de carácter cotidiano, de esta manera se encuentra el sentido que tiene el aprender los diferentes contenidos de Matemáticas.

## **5. ¿Observas alguna diferencia entre las clases de Matemáticas que habías tenido anteriormente y las que tienes actualmente?**

### **Alumno A**

Que las anteriores no eran tan interesantes, llegando incluso a ser aburridas. En algunas ocasiones mis compañeros llegaban a bostezar durante las clases [...] Las de ahora son más entretenidas, ponemos más atención y por la misma razón me gustan más.

### **Alumno B**

Creo que hay bastantes diferencias como la forma en cómo se explica, la forma en que se plantean las actividades para que los alumnos comprendamos [...] Su forma de trabajar es distinta a la de otros maestros, considero que es muy buena y que ayuda bastante a los alumnos a comprender los temas.

### **Alumno C**

Si ya que se utilizaron distintas formas de trabajo, apoyándose de distintas dinámicas y ejercicios muy entretenidos [...] El maestro nos explica muy bien y en caso de no entender vuelve a explicar las veces que sean necesarias [...]

**Alumno D**

Si, anteriormente me pedían realizar los mismos ejercicios y no sabía cómo hacerlos, pero ahora ya sé cómo realizarlos, podría decir que las Matemáticas son mucho más fáciles con estos nuevos procedimientos [...]

6. **¿Si pudieras cambiar algo de las clases, qué sería?**

**Alumno A**

Qué nos pongan más horas de Matemáticas, pues a veces el tiempo es insuficiente [...] considero que podríamos aprender aún más si tuviéramos más clases.

**Alumno B**

Que podamos trabajar en parejas o en equipo, también que no trabajáramos mucho en el salón, si se pudiera salir un rato a estudiar afuera [...]

**Alumno C**

Pues solamente implementar dinámicas de manera constante, pues considero que de esta manera aprendo mucho mejor [...]

## ¿Cómo se sintieron y que emociones experimentaron los estudiantes durante las clases?

En el cuestionario se incluyó un apartado en donde los estudiantes marcaron aquellas emociones que experimentaron durante el desarrollo de las sesiones de clase, con base en la distinción realizada por Casassus (2006) las opciones presentadas son las siguientes:

### **Relacionadas con actitudes positivas**

- Felicidad
- Curiosidad
- Motivación
- Alegría
- Interés
- Inspiración

### **Relacionadas con actitudes negativas**

- Miedo
- Frustración
- Aburrimiento
- Fastidio
- Enojo
- Angustia

Las emociones más constantes que los alumnos seleccionaron estuvieron relacionadas con actitudes positivas, pues entre ellas se incluyeron: felicidad, curiosidad, motivación, interés e inspiración. Fue posible observar un cambio notable en las actitudes de los estudiantes hacia el estudio de las Matemáticas, con base en los resultados de la escala tipo Likert que se aplicó previo a la puesta en marcha de la propuesta de intervención y el cuestionario.

Sólo un grupo reducido de los sujetos de estudio afirmó sentirse frustrado en cierto momento durante el desarrollo de las clases, revisando más a detalle las respuestas dadas en los planteamientos del cuestionario asumimos que la frustración se originó cuando los estudiantes no lograban comprender las temáticas desarrolladas en las sesiones de trabajo.

# **CONCLUSIONES**

Las estrategias de microaprendizaje en Matemáticas favorecen a la concentración creando aprendizajes significativos, siendo esta una opción efectiva y flexible, que le permite a los estudiantes tener autonomía y decidir cuándo y cómo acceder a contenidos que están dados en forma sencilla y concreta, mejorando así la experiencia de la educación en modalidad virtual y presencial, captando la atención de manera efectiva.

Existen una variedad de recursos con los que es posible enriquecer el proceso de enseñanza de las Matemáticas en estudiantes de secundaria, están el diálogo, entornos de aprendizaje lúdico mediante juegos y aplicaciones de matemáticas, observación de imágenes referente al tema, videos cortos que tengan contenido motivacional, dinámicas, lecturas cortas, memorización de fórmulas, responder cuestionarios, información en gráficos o mapas de forma resumida. Es el maestro el responsable de seleccionar aquellos que favorezcan o contribuyan al aprendizaje del tema motivo de estudio, pero también existe la posibilidad de que sean los estudiantes quienes elijan los recursos considerando sus propios intereses.

La concentración es una de las habilidades fundamentales en el proceso de adquisición del conocimiento. Sin atención y concentración es casi imposible realizar procesos de aprendizaje significativo; por ello los procedimientos para que los estudiantes de secundaria incrementen su concentración deben estar orientados a conjugar estrategias metodológicas como el microaprendizaje, con la interacción social y las nuevas tecnologías, dejando atrás métodos tradicionales, buscando nuevas formas de enseñanza y aprendizaje que sean capaces de retener y atraer la atención y concentración de forma diferente. Tomando como referentes siempre el dialogo, la evaluación y la empatía en los procesos educativos.

Durante las sesiones de trabajo con los estudiantes, se logró tener experiencias exitosas en la aplicación de estrategias de microaprendizaje que incidieron en la concentración de los estudiantes de forma positiva en el trabajo en el aula. Para lograr lo anterior se llevaron a cabo acciones tales como: una interacción constante con los estudiantes, práctica de empatía, emplear un lenguaje sencillo, ser concreto en los contenidos, seguir una secuencia, crear espacios de participación, relacionar las matemáticas con problemas diarios, entre otras.

El uso de las TIC en el ámbito educativo impacta de manera positiva en el aprendizaje académico, tal como lo han demostrado diferentes investigaciones que se han realizado al respecto. Los principales beneficios de la incorporación de estas tecnologías son el aumentar la motivación e interactividad de los estudiantes, además fomentan la cooperación e impulsan la iniciativa y la creatividad.

Estas herramientas son especialmente importantes en la educación durante la adolescencia, una etapa en la que los alumnos pueden enfrentarse a problemas de motivación y falta de concentración en sus estudios. Para estos nativos digitales las TIC se convierten en un canal de comunicación e información que les abre las puertas a un aprendizaje abierto y motivador, aumentando su implicación en el aula. Al margen del aprendizaje académico, también contribuyen al desarrollo de competencias transversales en los estudiantes, como la comunicación interpersonal, el trabajo colaborativo, o la creatividad, lo que implica su participación en clase y elimina posibles barreras de integración.

Incorporar lecciones de Microaprendizaje apoyadas de las TIC permiten hacer los contenidos más dinámicos, interactivos, atractivos y variados. Nuevos formatos de información como presentaciones, videos, aplicaciones y algunas otras, permiten facilitar el aprendizaje, al aplicar metodologías más activas y menos expositivas. Pero, sobre todo, suponen un cambio ante un modelo educativo inmutable a lo largo de los años.

Es posible realizar una comparativa entre la disposición de información que se tenía hace algunas décadas y la que se tiene actualmente, las nuevas fuentes de información y recursos nos permiten realizar consultas inmediatas.

El cierre de centros educativos por la alerta sanitaria derivada del COVID-19 ha acelerado, en los últimos dos años, la incorporación de las tecnologías a la enseñanza, razón por la cual el aprendizaje durante el confinamiento pudo continuar de manera virtual, a pesar del cierre de las aulas, se sustituyeron las preguntas en clase por las consultas por chat, las clases presenciales por su equivalente virtual y las tareas pasaron del papel a los documentos compartidos en la red. Después de vivir una experiencia de este tipo, es posible visualizar la necesidad tanto maestros como de estudiantes y padres de familia, de ampliar el

conocimiento en el manejo de dispositivos electrónicos, programas, aplicaciones y el uso de internet.

Después de décadas de estancamiento, la innovación ya es una realidad en el sistema educativo. Los nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje han llegado para quedarse. Fue larga la espera, pero gracias a las tecnologías educativas, los educadores tienen la posibilidad de entregar a las nuevas generaciones de alumnos y alumnas, contenidos de forma creativa y entretenida, para desarrollar sus competencias y provocar un aprendizaje más agradable.

Mediante la aplicación de la metodología de la ingeniería didáctica, se cumplió con las expectativas propuestas, pues los estudiantes percibieron el cambio en la dinámica de clase, se adaptaron rápidamente y mostraban interés en la realización de las actividades propuestas por el profesor. Además, mediante la aplicación del cuestionario fue posible observar un cambio de actitudes en los alumnos, algunos afirmaron que aunque no les gustaban las Matemáticas después de las sesiones de trabajo su interés por aprender aumentó.

Con esta metodología fue posible transformar la práctica habitual de enseñanza de las Matemáticas, partiendo de la idea de que es necesario enseñar a las nuevas generaciones de manera distinta, despertando el interés de los estudiantes y asignando un rol más activo en el proceso de aprendizaje.

La ingeniería didáctica como metodología de investigación presenta entre sus principales características, que es una investigación basada en intervenciones didácticas en clase, es decir, sobre la concepción, realización, observación y análisis de secuencias de enseñanza. Con base en la caracterización expuesta anteriormente, es posible observar que según los objetivos planteados en el presente estudio, la ingeniería didáctica resultó ser la mejor opción para llevar a cabo la investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, P., Farfán, R. M., Lezama, J., Moreno, J. (1997). *Estudio didáctico de la función 2x*. Actas de la undécima Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa. México. Grupo Editorial Iberoamérica, 19-23.
- Alarcón, E., y Guzmán, M. (2016). *Potenciar la atención y concentración de los estudiantes de grado 2° de la escuela Isabel de castilla a través de actividades artísticas y lúdico-pedagógicas*. Fundación universitaria los libertadores. Obtenido de <http://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/1112>
- Álvarez, E. (2019). *Aprendizaje móvil con micro contenidos construyendo conocimiento para la enseñanza de matemáticas*. V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019), 186-191. Obtenido de <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/1720>
- Álvarez, N. (2017). *Estrategia metodológica para el aprendizaje de las matemáticas en el 7° año de EGB de la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe Quilloac, período 2016-2017*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14497>
- Ardila, R. (2007). *La concentración en la etapa escolar*. Roma: Editorial Boneti-Edición Telni.
- Artigue, M. (1995). “*Ingeniería Didáctica en Educación Matemática: un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas*”. Grupo Editorial Iberoamerica. Bogotá.
- Artigue, M. (1998). *Ingeniería didáctica en educación matemática*. Colombia. Una empresa docente.
- Artigue, M., Perrin, M. (1991). *Didactic engineering, research and development tool: some theoretical problems linked to this duality. For the Learning of Mathematics*. 11(1), 13-18.
- Azanza, D. (2018). *Eficacia del programa digital Sígueme para mejorar la atención y concentración en pacientes con déficit de atención, aplicado en pacientes de la Fundación Calidad de vida independiente para personas con discapacidad en el período de noviembre 2017-2018*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15517/1/T-UCE-0020-CDI-009.pdf>
- Barradas, J. (2020). *Microlearning como Herramienta de Entrenamiento Tecnológico del Docente Universitario*. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 28-33. doi:<https://doi.org/10.37843/rted.v8i2.172>
- Bazán, J. L. y Aparicio, A. S. (2006). *Las actitudes hacia la Matemática-Estadística dentro de un modelo de aprendizaje*. Educación, 15(28), 7-20. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5056938>

- Bernal, N. (2016). *Déficit de atención y concentración en el desarrollo de las actividades escolares*. Fundación Universitaria los libertadores. Obtenido de <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/1065>
- Bisquerra, R. (2001). *Educación emocional y bienestar*. (1ª Reimpresión). (2da. ed.)
- Bloom, B. y colaboradores (1997). *Taxonomía de los objetivos de la educación. La clasificación de las metas educacionales* (M. Pérez Rivas, Trad.). Buenos Aires: Editorial El Ateneo.
- Bolívar, A. (1995). *La evaluación de valores y actitudes*. Madrid: Grupo Anaya, S.A.
- Casassus, J. (2006). *La educación del ser emocional*. (1a ed.). Universidad Virtual del Instituto Tecnológico de Monterrey, México: Ediciones Castillo.
- Cembranos, M. y Gallego, M. (1988). *La escuela y sus posibilidades en la formación de actitudes para la convivencia*. Madrid: Narcea, S. A. De Ediciones.
- Clemente, J. (1995). *Construcción de una escala de actitudes hacia la Matemática. Educación y ciencias humanas*, 3(4), pp. 165-189. Caracas.
- De Guzmán, M. (1993). *Enseñanza de las ciencias y la Matemática*. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.oei.org.co/oeivirt/ciencias.htm#Indice>
- Di Martino, P. y Zan, R. (2014). *Students' attitude in mathematics education*. En: S. Lerman (editor), *Encyclopedia of Mathematics Education*. Springer, Dordrecht, 572-577.
- Douady, R. (1996). *Ingeniería didáctica y evolución de la relación con el saber en las matemáticas de collège-seconde*. En Barbin, E., Douady, R. (Eds.). *Enseñanza de las matemáticas: Relación entre saberes, programas y prácticas*. Francia. Topiques éditions. Publicación del I.R.E.M.
- Dueñas, M. (2002). *Importancia de la inteligencia emocional: un nuevo reto para la orientación educativa*. Educación, XXI, (005) Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70600505>
- Gairín, J. (1990). *Las actitudes en educación. Un estudio sobre Educación Matemática*. España: Editorial Boixareu Universitaria.
- Gallego Badillo, R. (2000). *Los problemas de las competencias cognoscitivas. Una discusión necesaria*. Santafé de Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Gardner, H. (1995). *Inteligencias Múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona. España: Ediciones Paidós Ibérica, S. A.
- Gazzaniga, M, Ivry, M.R, y Mangun, G.R. (2013). *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*. New York, W.W. Norton.
- Goleman, D. (1996). *La inteligencia emocional*. Javier Vergara (Ed.). Santa Fe de Bogotá, Colombia.

- Gómez Chacón, I. (2002). *Cuestiones afectivas en la enseñanza de las Matemáticas. Una perspectiva para el profesor* [Documento en línea]. Disponible: <http://mat.ucm.es/~imgomez/gomez-ghaoncaceres.pdf>
- Gómez Chacón, I. (2003). *La tarea intelectual en Matemáticas. Afecto, meta-afecto y los sistemas de creencias* [Documento en línea]. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, X (2), pp. 225-247. Disponible: <http://www.emis.de/journals/BAMV/content/vol10/igomez.pdf>
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. (Narcea, Ed.). Madrid España.
- Gómez-Chacón, I. M. (2010a). *Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología. Enseñanza de las ciencias*, 28, 227-244.
- Gómez-Chacón, I. M. (2010b). *Tendencias actuales en investigación en matemáticas y afecto*. En M. M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T. A. Sierra (Editores), *Investigación en educación matemática XIV* (pp. 121-140). Lleida: SEIEM. Recuperado de: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3629171.pdf>
- Guerrit R. y Zimbardo, P. (2005). *Psicología y vida*. (17). México: Pearson Educación.
- Guven, B. y Cabakcor, B. (2013). *Factors influencing mathematical problem-solving achievement of seventh grade Turkish students. Learning and Individual Differences*, 23, 131-137.
- Hailikari, T., Nevgi, A. y Komulainen, E. (2008). *Academic self-beliefs and prior knowledge as predictors of student achievement in Mathematics: A structural model. Educational Psychology*, 28(1), 59-71.
- Hernández, C. (2001) *La belleza Matemática*. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.correodelmaestro.com/anteriores/2001/noviembre/libros66.htm>
- Hierdeis, h. (2007). *Meno to Microlearning: A historical Survey*. En hug, T. (ed.). *didactics of Microlearning. Concepts, discourses and Examples*, 35-52. Münster (gE): Waxmann.
- Hug, T. (2005). *Micro Learning and narration. Exploring possibilities of utilization of narrations and storytelling for the designing of "micro units" and didactical micro-learning arrangements*. In *Proceedings of the International Conference, Media in Transition 4: The Work of Stories*. Cambirdge, MA: MIT Press. <http://web.mit.edu/comm-forum/mit4/papers/hug.pdf>
- Hug, T. (2006). *Microlearning: A new Pedagogical Challege*. En hug, T., Lindner, M., & bruck, P. A. (Eds.). *Microlearning: Emerging Concepts, Practices and Technologies after e-Learning*. Actas de Proceedings of Microlearning 2005. Learning & Working in new Media, Innsbruck. Recuperado de:

[http://www.microlearning.org/micropapers/microlearning2005\\_proceedings\\_digital\\_version.pdf](http://www.microlearning.org/micropapers/microlearning2005_proceedings_digital_version.pdf)

- Hug, T. (2010). *Mobile Learning as 'Microlearning': Conceptual Considerations towards Enhancements of didactic Thinking*. International Journal of Mobile and blended Learning, 2(4): 47-57
- hug, T., y friesen, n. (2009). Outline of a Microlearning Agenda. Elearning papers, 16. <http://www.elearningeuropa.info/files/media/media20252.pdf>
- Hug, T., y friesen, n. (2009). *Outline of a Microlearning Agenda*. Elearning papers, 16. <http://www.elearningeuropa.info/files/media/media20252.pdf>
- Joao, O.P. (2009). *Diccionario Pedagógico*. San Salvador: Centro de Investigación Educativa, Colegio García Flamenco.
- Leandro, M., y Valente, A. (2020). *Profesor conectado: análisis del uso del micro-learning*. Conference proceedings 4th international virtual conference on educational research and innovation (págs. 600-601). CIVINEDU 2020.
- Lemus, M. y Ursini, S. (2016). *Creencias y actitudes hacia las matemáticas. Un estudio con alumnos de bachillerato*. Investigación en Educación Matemática XX, (1989), 315-323. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/8875/1/Lemus2016Creencias.pdf>
- Linder, M. (2006). *Use these Tools, your mind will follow. Learning in immersive Macromedia and microknowledge environments*. En Whitelock, d., Wheeler, S. (Eds.). ALT-C 2006: The next generation Research Proceedings. heriot-Watt. University, Edinburgh, Scotland, UK. Obtenido de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.98.7263>
- Loyola, R. (2017). *Programa para mejorar la atención selectiva y concentración en niños de 11 y 12 años con problemas atencionales en una I.E. de Villa el Salvador, Lima, 2016.*. Escuela de Postgrado Universidad César Vallejo. Obtenido de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/8612>
- Manovich, L. (2000). *Beyond broadband: Macromedia and Micro-media*. En: Lovink, g. (Ed.) (2000): net.congestion reader. de balie: Amsterdam. [http://www.manovich.net/docs/macro\\_micro.doc](http://www.manovich.net/docs/macro_micro.doc)
- Martínez Padrón, O. (2003). *El dominio afectivo en la Educación Matemática: Aspectos teórico-referenciales a la luz de los Encuentros Edumatemáticos*. Trabajo de Ascenso no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural El Mácaro, Turmero.
- Martínez Padrón, O. (2005) *Dominio afectivo en Educación Matemática*. Paradigma, XXIV (2), 7-34.
- Martínez, C. (2009). *Consideraciones sobre inteligencia emocional*. La Habana, Cuba: Editorial Científico-Técnica.

- Mato, M. D., y Torre, E. (2010). *Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico*. Actas del XIII Simposio de la SEIEM. Investigación en Educación Matemática, 285- 300.
- Matsumoto, D. y Sanders, M. (1988). *Emotional Experiences During Engagement in Intrinsically and Extrinsically Motivated Tasks*. *Motivation and Emotion*, 12.
- McLeod, D. B. (1992). *Research on affect in mathematics education: A reconceptualization*. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. Recuperado de: <https://doi.org/NewYork>
- Moyer, J. C., Robison, V. y Cai, J. (2018). *Attitudes of high-school students taught using traditional and reform mathematics curricula in middle school: a retrospective analysis*. *Educational Studies in Mathematics*, 98. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9809-4>
- Myers, D. (1995) *Psicología social*. (J. Velásquez, Trad.). México: Editorial McGraw-Hill (trabajo original publicado en 1993).
- Nicolaidou, M. y Philippou, G. (1997). *Attitudes Towards Mathematics, Self-Efficacy and Achievement in Problem-Solving*. *European Research in Mathematics Education Iii*, 1-11.
- Ormrod, J. (2005). *Aprendizaje humano*. (4ª. ed.). España. Pearson Educación.
- Oviedo, D. (2018). *Herramientas ubicuas que propicien la integración de redes sociales en ambientes virtuales de aprendizaje en nivel de educación secundaria*. Universidad Técnica de Machala. Obtenido de: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13241>
- Oviedo, D. (2018). *Herramientas ubicuas que propicien la integración de redes sociales en ambientes virtuales de aprendizaje en nivel de educación secundaria*. Universidad Técnica de Machala. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13241>
- Pepin, B. (2011). *Pupils' attitudes towards mathematics: a comparative study of Norwegian and English secondary students*. *ZDM*, 43, 535-546. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0314-9>
- Pérez, L., y López, C. (2016). *La concentración y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de la Unidad Básica n.- 22 "Paulino Milán Herrera" del cantón Milagro*. Universidad Estatal de Milagros. Obtenido de <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/997>
- Peschl, M. (2007). *From double-Loop Learning to Triple-Loop Learning. Profound Change, Individual Cultivation, and the Role of Wisdom in the Context of the Microlearning Approach*. En hug, T. (ed.). *didactics of Microlearning. Concepts, discourses and Examples*, 292-312. Münster (gE): Waxmann.

- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas* (J. Zagazagoitía, Trad) México: Editorial Trillas.
- Puente, A. (2007). *Cognición y Aprendizaje. Fundamentos Psicológicos*. España: Editorial Pirámide.
- Robbins, S. (1994). *Comportamiento organizacional. Conceptos, controversias y aplicaciones*. (S. P. Mascaró, Trad.). México: Editorial Prentice Hall Hispanoamericana S. A. (Trabajo original publicado en 1993).
- Salinas, J., y Marín, V. (2014). *Pasado, presente y futuro del microlearning como estrategia para el desarrollo profesional*. *Campus virtuales*, 3(2), 47-48. Obtenido de <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/59>
- Salovey, P. y Mayer, J. (1990) *Emotional Intelligence*. Baywood Publishing Co. Inc. Recuperado de [www.unh.edu/.../E11990%20Emotional%20Intel...](http://www.unh.edu/.../E11990%20Emotional%20Intel...)
- Santamaría, f. (2012). *Microlearning – microaprendizaje: definiciones y características*. Recuperado de: <http://fernandosantamaria.com/blog/2012/08/microlearning-microaprendizaje-definiciones-y-caracteristicas/>
- Santrock. J. (2002). *Psicología de la Educación*. México: McGraw-Hill
- Sarabia, B. (1992). *El aprendizaje y la enseñanza de las actitudes*. España: Aula XXI. Grupo Santillana de Ediciones, S.A.
- Schäfer, M., y Kranzlmüller, P. (2007). *RTfM! Teach yourself Culture in Open Source Software Projects*. En hug, T. (ed.). *didactics of Microlearning. Concepts, discourses and Examples*, 324-340. Münster (gE): Waxmann.
- Servera, M., y Galván, M. (2016). *Problemas de impulsividad e inatención en el niño, propuestas para su evaluación*. Don Bosco S.L. Obtenido de <https://sid.usal.es/idocs/F8/FDO7598/impulsividad.pdf>
- Trabaldo, S., Mendizábal, V., y González, M. (2017). *Microlearning: experiencias reales de aprendizaje personalizado, rápido y ubicuo*. IV Jornadas de TIC e Innovación en el aula, 1-5. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/65550>
- Ursini, S., Sánchez, G. y Orendain, M. (2004). *Validación y confiabilidad de una escala de actitudes hacia las matemáticas y hacia las matemáticas enseñadas con computadora*. *Educación Matemática*, 16(3), 59-78.
- Zan, R., Brown, L., Evans, J. y Hannula, M. S. (2006). *Affect in mathematics education: An introduction*. *Middlesex University Research Repository*, 63, 113-121. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9028-2>

# **ANEXOS**

## ANEXO 1. DIAGNÓSTICO DE ACTITUDES HACIA EL ESTUDIO DE LAS MATEMÁTICAS

Instrucciones: Derivado de tu experiencia previa, en cada caso selecciona la opción que consideres más adecuada.

1. ¿Crees que las Matemáticas son importantes y necesarias?  
a) Muy de acuerdo   b) De acuerdo   c) En desacuerdo   d) Muy en desacuerdo
2. ¿Los temas de Matemáticas son de tus favoritos?  
a) Muy de acuerdo   b) De acuerdo   c) En desacuerdo   d) Muy en desacuerdo
3. ¿Te gustan las clases de Matemáticas?  
a) Muy de acuerdo   b) De acuerdo   c) En desacuerdo   d) Muy en desacuerdo
4. ¿Te aburres estudiando Matemáticas?  
a) Muy de acuerdo   b) De acuerdo   c) En desacuerdo   d) Muy en desacuerdo
5. ¿Te gusta resolver ejercicios Matemáticos?  
a) Muy de acuerdo   b) De acuerdo   c) En desacuerdo   d) Muy en desacuerdo
6. Si pudieras elegir ¿No estudiarías Matemáticas?  
a) Muy de acuerdo   b) De acuerdo   c) En desacuerdo   d) Muy en desacuerdo
7. ¿Seguirías estudiando Matemáticas o una carrera afín en el futuro?  
a) Muy de acuerdo   b) De acuerdo   c) En desacuerdo   d) Muy en desacuerdo
8. ¿Crees que sólo deberían estudiar Matemáticas aquellos que las aplicaran en sus futuras ocupaciones?  
a) Muy de acuerdo   b) De acuerdo   c) En desacuerdo   d) Muy en desacuerdo

## **ANEXO 2. CUESTIONARIO EXPERIENCIA POSTERIOR A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

Instrucciones: Contesta las siguientes preguntas considerando tu experiencia en las clases que tuviste con el docente en formación.

1. ¿Qué fue lo que más te gustó de las clases?
2. ¿Cuál fue la actividad que más llamo tu atención?
3. ¿Qué fue lo que no te gustó de las clases?
4. ¿Qué tanto consideras que aprendiste al trabajar con el docente en formación?
5. ¿Observas alguna diferencia entre las clases de Matemáticas que habías tenido anteriormente y las que tuviste con el docente en formación?
6. Si pudieras cambiar algo de las clases ¿Qué sería?

## ANEXO 3. ACTIVIDAD GAMIFICACIÓN

Kahoot! Inicio Descubre Biblioteca **Informes** Grupos Marketplace Actualizar Crear

Nota: Algunos informes se han movido al espacio de trabajo compartido de tu equipo. [Más información](#) Descartar

Informe Opciones de informe

### SUCESIONES

En vivo

27 de junio de 2022, 8:13

Presentado por ProfeDanny29

Resumen Jugadores (6) Preguntas (25) Opiniones

**¡Ve por la medalla de oro!**

82% correcto

Juega de nuevo y deja que el mismo grupo mejore su puntuación o mira si los nuevos jugadores pueden superar este resultado.

Jugar de nuevo

Jugadores	6
Preguntas	25
Tiempo	23 min

Ver podio

Compartir podio

Consejo útil: Aumenta la motivación de los jugadores compartiendo el podio.

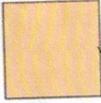
Kahoot! Inicio Descubre Biblioteca **Info**

Todos los (25) Preguntas difíciles: (1)

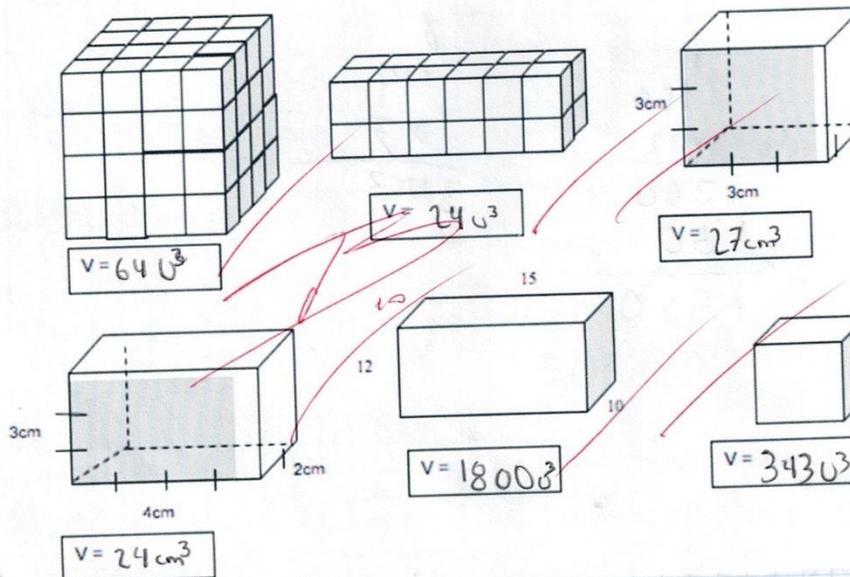
Pregunta ▾

1	¿Cuál es la regla de la sucesión 5, 8, 11, 14...?	83%
2	¿Cuál es la regla de la sucesión 10, 14, 18, 22...?	50%
3	¿Cuál es la regla de la sucesión 21, 23, 25, 27...?	100%
4	¿Cuál es la regla de la sucesión 20, 15, 10, 5...?	83%
5	¿Cuál es la regla de la sucesión 50, 47, 44, 41...?	83%
6	¿Cuál es la regla de la sucesión 100, 90, 80, 70...?	83%
7	¿Cuál es la regla de la sucesión 60, 59, 58, 57...?	83%
8	¿Cuál es el quinto término de $2n+8$ ?	67%
9	¿Cuál es la regla de la sucesión 8, 13, 18, 23...?	100%

## ANEXO 4. CÁPSULAS PARA RECUPERAR APRENDIZAJES PREVIOS

Figuras geométricas	Fórmulas	Interpretación de la fórmula
	$A = \frac{b \cdot h}{2}$	Multiplicar $\pi$ por la medida del radio y otra vez por la medida del radio
	$A = b \cdot h$	Multiplicar el perímetro por la medida del apotema de la figura y el resultado dividirlo entre dos
	$A = l^2$	Multiplicar la medida de la base por la medida de la altura
	$A = \pi \cdot r^2$	Multiplicar la medida de la base por la medida de la altura y el resultado dividirlo entre dos
	$A = \frac{P \cdot a}{2}$	Multiplicar la medida de un lado por la medida del otro lado

Calcula el volumen de los siguientes cuerpos.\*



Hand-drawn diagrams of geometric solids with dimensions and volume calculations:

- A 4x4x4 cube with  $V = 64 \text{ U}^3$ .
- A 4x2x2 rectangular prism with  $V = 16 \text{ U}^3$ .
- A 3x3x3 cube with  $V = 27 \text{ cm}^3$ .
- A 4x3x2 rectangular prism with  $V = 24 \text{ cm}^3$ .
- A 15x12x10 rectangular prism with  $V = 1800 \text{ U}^3$ .
- A 7x7x7 cube with  $V = 343 \text{ U}^3$ .

## ANEXO 5. CREADORES DE CONTENIDO



**Matemática, Física, Electrónica y mucho más**

IngE Darwin

276,000 suscriptores

SUSCRIBIRSE

The banner features a dark background with various mathematical and physics formulas and diagrams. On the left, there are formulas like  $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{n})^n$ ,  $a = \frac{v_f - v_i}{t}$ ,  $\sum 4n$ ,  $\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ ,  $Z = 2 \times 1$ ,  $\sin \theta$ ,  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ , and  $\int dx$ . In the center, the channel name 'IngE Darwin' is written in a stylized font. On the right, there are circuit diagrams, including a series circuit with resistors and a parallel circuit with resistors, and formulas like  $P = VI$  and  $R_T = R_1 + R_2 + \dots$ . Social media icons for YouTube, Facebook, and Instagram are visible in the bottom right corner.



Matemáticas con Grajeda

327,000 suscriptores

SUSCRIBIRSE

The banner has a green chalkboard background. It features a cartoon character of a man with glasses and a red shirt, pointing upwards, with the text 'Beto Grajeda ROSA' and '#MATE Y SUS' below him. The chalkboard is filled with various mathematical formulas and diagrams, including  $\frac{d}{dx} x^n = n x^{n-1}$ ,  $A^2 + b^2 = c^2$ ,  $L = \int \sqrt{(\frac{dy}{dx})^2 + 1} dx$ ,  $e^{i\pi} + 1 = 0$ ,  $\sin \theta = \frac{c}{h}$ ,  $C + i\theta = \frac{z}{r}$ ,  $v(t) = \int \int \int v$ ,  $i = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ ,  $i = \text{change?}$ ,  $A = \frac{2\pi a b}{B}$ ,  $(\partial_t + \nabla^2)\psi = 0$ ,  $\beta^{-1} = \frac{1}{2k_B T} \begin{pmatrix} a_{11} & -a_{12} \\ -a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ ,  $(a+ib)^2 = a^2 - b^2 + 2iab$ ,  $b^2 - b^2 = (a+ib)(a-ib)$ , and  $\sqrt{a^2} = |a|$ . Social media icons for YouTube, Facebook, and Instagram are visible in the bottom right corner.



Cristian Apaza

Cristian Apaza Coro

747,000 suscriptores

SUSCRIBIRSE

The banner features a black background with a photograph of a man with glasses and a blue checkered shirt, pointing to his temple. The name 'Cristian Apaza' is written in a large, white, cursive font above him. Below the photo, there are social media icons for Facebook, Instagram, and YouTube, along with the text 'Cristian Apaza Coro' and '@Cristian Apaza Coro'. A 'Suscríbete' button is also visible. Social media icons for Facebook, Instagram, and YouTube are visible in the bottom right corner.



2022. "Año del Quincentenario de Toluca, Capital del Estado de México".

## ESCUELA NORMAL DE SAN FELIPE DEL PROGRESO

La Dirección de la Escuela Normal de San Felipe del Progreso con fundamento en el documento "Lineamientos para organizar el proceso de titulación. Planes de estudio 2018", expide el:

### DICTAMEN No. 78

*AL C. MARIN MARIN DANIEL*

Quien presentó su trabajo de titulación y fue aprobado conforme a los criterios establecidos por la Comisión de Titulación. Por lo cual, se autoriza dar continuidad con los trámites administrativos establecidos para obtener el Título de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria.

San Felipe del Progreso, Méx., a 11 de julio de 2022.



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y NORMAL  
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN NORMAL  
SUBDIRECCIÓN DE ESCUELAS NORMALES  
ESCUELA NORMAL DE SAN FELIPE DEL PROGRESO