



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS  
DIGITALES**

**TEMA:**

---

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE M-LEARNING EN LA ENSEÑANZA  
DE MATEMÁTICA**

---

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Educación  
mención Pedagogía en Entornos Digitales.

**Autora**

Sinchiguano Chilibinga Flor Elizabeth

**Tutor** Ing. Hugo Arias Flores, MBA

AMBATO – ECUADOR

2021

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Flor Elizabeth Sinchiguano Chilibingua declaro ser la autora del Trabajo de Investigación con el nombre “ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE M-LEARNING EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA”, como requisito para optar al grado de Magister en Educación mención Pedagogía en Entornos Digitales y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 26 días del mes de febrero de 2021 firmo conforme:

Autora: Flor Elizabeth Sinchiguano Chilibingua  
Firma:

  
.....

Número de Cédula: 0502591084

Dirección: Cotopaxi, Saquisilí

Correo Electrónico: tuflor2312@hotmail.com

Teléfono: 0987291401

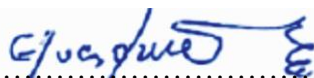
## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE M-LEARNING EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA**” presentado por Flor Elizabeth Sinchiguano Chiliquinga, para optar por el Título de Magister en Educación mención Pedagogía en Entornos Digitales,

### CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 26 de febrero del 2021



MBA. Hugo Arias Flores

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Educación mención Pedagogía en Entornos Digitales, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 26 de febrero del 2021



Flor Elizabeth Sinchiguano Chiliquinga  
0502591084

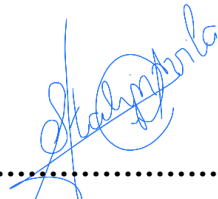
## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE M-LEARNING EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA”, previo a la obtención del Título de Magister en Educación mención Pedagogía en Entornos Digitales, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, 26 de febrero de 2021



Dr. Carlos Ramos Galarza, PhD.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Lic. Stalyn Alejandro Ávila Herrera, MA  
VOCAL



MBA. Hugo Arias Flores  
TUTOR

## **DEDICATORIA**

Este trabajo escrito lo dedico a mis hijas, mi esposo y mis padres que son la mayor inspiración, para alcanzar con tenacidad cada objetivo.

Con su amor, confianza y apoyo incondicional me impulsan a crecer cada día como mujer, madre y profesional.

Con Amor Flor.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios y a la Virgen Santísima por cada día de vida que me regalan para seguir en la búsqueda de hacer realidad más sueños.

A mi familia que han sido mi soporte en este largo caminar, para avanzar un peldaño más en mi vida profesional.

A los docentes que enriquecieron mis conocimientos y me formaron en este programa de posgrado, en especial al MBA. Hugo Arias, por su orientación en el desarrollo de este trabajo escrito.

Y, a todos mis compañeros que fueron parte de esta linda experiencia académica online.

Flor Elizabeth.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN PARA EL REPOSITORIO DIGITAL.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA .....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xii
RESUMEN EJECUTIVO .....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN .....	1
Importancia y actualidad.....	1
Justificación.....	3
Planteamiento del problema.....	5
Objetivos .....	8
Objetivo General.....	8
Objetivos Específicos.....	8
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	9
Antecedentes de la investigación .....	9
Desarrollo teórico del objeto y campo .....	12
Las Tecnologías de Información y Comunicación.....	13
Definición.....	13
Las TIC en la educación.....	13
Aplicación de las TIC en la educación.....	15
Ventajas y desventajas de usar TIC en la educación.....	15
La Tecnología Móvil.....	17
Dispositivos móviles y su clasificación .....	17
Uso pedagógico de los dispositivos móviles.....	18
Aplicaciones Móviles.....	19

Aplicaciones móviles para comunicación.....	19
WhatsApp.....	19
Telegram .....	20
Slack.....	21
Aplicaciones móviles educativas .....	22
MIT App Inventor .....	22
Mobile Learning.....	24
Características y Ventajas del Mobile learning.....	24
Desventajas del Mobile learning.....	25
Proceso de Enseñanza Aprendizaje -PEA.....	25
Aprendizaje .....	25
Enseñanza.....	25
La didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje .....	27
Estilos y estrategias de aprendizaje.....	28
Estilos de aprendizaje VAK .....	28
Estilos de aprendizaje propuestos por Kolb .....	29
Enseñanza de Matemática .....	30
<b>CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>32</b>
Paradigma y tipo de investigación .....	32
Procedimiento para la búsqueda y procesamiento de los datos .....	33
Operacionalización de variables .....	33
Procedimiento de recolección de la información .....	36
Observación Directa.....	36
Entrevista.....	36
Validez y confiabilidad de los instrumentos empleados .....	36
Análisis e interpretación de los resultados de las entrevistas.....	37
Análisis e interpretación de las guías de observación.....	43
Principales insuficiencias detectadas .....	50
<b>CAPÍTULO III: PRODUCTO .....</b>	<b>51</b>
Nombre de la Propuesta .....	51
Justificación de la propuesta .....	53
Objetivos .....	54

Elementos que la conforman.....	54
Desarrollo de la aplicación en MIT App Inventor .....	55
Implementación de la App Mate-potencia .....	64
La guía didáctica que orienta la implementación de las estrategias Mobile Learning .....	68
Modelo ASSURE.....	68
Guía didáctica para la implementación de estrategias M-learning en la enseñanza de matemáticas .....	72
PRESENTACIÓN.....	73
RECOMENDACIONES PARA APLICAR EL MOBILE LEARNING CON ENFOQUE ASSURE.....	76
SESIÓN 1:.....	82
Introducción a la Potenciación de Números Enteros .....	82
SESIÓN 2:.....	86
Propiedades de la Potenciación.....	86
Valoración de la propuesta por especialistas .....	89
CONCLUSIONES .....	90
RECOMENDACIONES .....	91
REFERENCIAS .....	92
ANEXOS.....	99

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Ventajas y desventajas de usar TIC en la Educación .....	16
Tabla N°2: Ventajas y características del M-learning .....	24
Tabla N°3: Estilos de aprendizaje sensorial.....	29
Tabla N°4: Características de los estilos de aprendizaje propuesto por Kolb .....	30
Tabla N°5: Población y muestra .....	33
Tabla N°6: Operacionalización de la Variable Independiente.....	34
Tabla N°7: Operacionalización de la Variable Dependiente .....	35
Tabla N°8: Datos informativos de los entrevistados.....	37
Tabla N°9: Matriz de categorías de análisis.....	38
Tabla N°10: Dispositivo que posee el estudiante.....	43
Tabla N°11: Motivación para asistir a las tutorías .....	44
Tabla N°12: Motivación para realizar actividades con recursos digitales .....	45
Tabla N°13: Interacción activa durante la clase.....	46
Tabla N°14: Expone ideas y soluciones a problemáticas .....	47
Tabla N°15: Interés por el tema de clase y actividades .....	48
Tabla N°16: Entrega puntual de las actividades .....	49
Tabla N°17: Elementos que conforman la guía Mate - potencia .....	68
Tabla N°18: Aplicaciones que pueden apoyar el M-learning .....	78

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Árbol de problemas .....	7
Gráfico N° 2. Categorías de las variables .....	12
Gráfico N° 3: Partes de MIT App Inventor.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico N° 4: Bloques de MIT App Inventor .....	23
Gráfico N° 5: Proceso de enseñanza .....	26
Gráfico N° 6: Visión pedagógica para organizar la enseñanza.....	31
Gráfico N° 7: Dispositivo que posee el estudiante .....	43
Gráfico N° 8: Motivación para asistir a las tutorías.....	44
Gráfico N° 9: Motivación para realizar actividades con recursos didácticos .....	45
Gráfico N° 10: Interacción activa durante la clase.....	46
Gráfico N° 11: Expone ideas y soluciones a problemáticas .....	47
Gráfico N° 12: Interés por el tema de clase y actividades .....	48
Gráfico N° 13: Entrega puntual de las actividades .....	49
Gráfico N° 14: Logotipo de Mate - potencia .....	52
Gráfico N° 15: Diseño de la pantalla de inicio .....	55
Gráfico N° 16: Diseño de la pantalla registro de usuario .....	56
Gráfico N° 17: Bloque de programación de la pantalla de inicio .....	56
Gráfico N° 18: Bloque de programación de la pantalla registro.....	57
Gráfico N° 19: Diseño de la pantalla Menú.....	57
Gráfico N° 20: Bloque de programación de la pantalla Menú.....	58
Gráfico N° 21: Diseño de la primera misión.....	58
Gráfico N° 22: Programación de la primera misión .....	59
Gráfico N° 23: Diseño de la segunda misión.....	59
Gráfico N° 24: Programación de la segunda misión.....	60
Gráfico N° 25: Diseño de la tercera misión .....	61
Gráfico N° 26: Programación para iniciar la tercera misión.....	61
Gráfico N° 27: Programación para terminar la tercera misión .....	62
Gráfico N° 28: Diseño de la Misión Final .....	63
Gráfico N° 29: Programación para iniciar la misión final .....	63
Gráfico N° 30: Programación para terminar la misión final .....	64

Gráfico N° 31: Mensaje para permitir la instalación .....	65
Gráfico N° 32: Mensaje para configurar la instalación.....	65
Gráfico N° 33: Mensaje para permitir la instalación .....	65
Gráfico N° 34: Mensaje para abrir con el instalador .....	66
Gráfico N° 35: Mensaje para iniciar la instalación .....	66
Gráfico N° 36: Advertencia de bloqueo a la instalación.....	66
Gráfico N° 37: Mensaje de instalación .....	66
Gráfico N° 38: Mensaje para analizar la instalación.....	67
Gráfico N° 39: Mensaje instalación correcta .....	67
Gráfico N° 40: Pantalla de inicio y registro .....	67
Gráfico N° 41: Modelo ASSURE .....	69
Gráfico N° 42: Portada de la Guía .....	72
Gráfico N° 43: Mapa de la olimpiada Mate-potencia .....	83
Gráfico N° 44: Selección Ruleta Decision Maker .....	84
Gráfico N° 45: Sorteo jugadores con Decision Maker .....	84
Gráfico N° 46: Modelo canal de Telegram Mate-potencia.....	87

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN: PEDAGOGÍA EN ENTORNOS**  
**DIGITALES**

**TEMA:** ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE M-LEARNING EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA.

**AUTOR:** Flor Elizabeth  
Sinchiguano Chiliquinga

**TUTOR:** MBA. Hugo Arias Flores

**RESUMEN EJECUTIVO**

El aprendizaje móvil es un tema que en la actualidad ha captado el interés del sistema educativo a nivel mundial, catalogado como una alternativa para mejorar la calidad de la educación y fortalecer la inclusión, mediante el uso de la tecnología móvil, las TIC y el internet. Desde esta premisa, la presente investigación tuvo como objetivo analizar la incidencia del uso de estrategias didácticas Mobile learning para la enseñanza de matemática en octavo grado de la UECIB "Paulo Freire". Este estudio fue motivado por la detección de deficiencias en el cálculo mental de operaciones aritméticas en los estudiantes. Para su desarrollo se utilizó un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, los datos se recopilaron con la aplicación de una entrevista semi estructurada a 4 docentes y una guía de observación a 6 alumnos. Los resultados obtenidos indicaron que los profesores utilizan las TIC y WhatsApp para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje como una opción viable para responder a las necesidades tecnológicas de su población estudiantil. Sin embargo, estos se aplican con poca efectividad porque el nivel de conocimiento que posee el profesorado sobre el Mobile Learning y su aplicación pedagógica es bajo. Respecto a los estudiantes se evidenció que la mayoría no muestra motivación e interés en aprender matemáticas, pero demuestran un incremento cuando la explicación se apoya con recursos digitales. Con base en los resultados, se diseñó la propuesta Mate-potencia conformada por una aplicación móvil creada en MIT App Inventor y una guía didáctica que presenta actividades enfocadas a orientar la ejecución efectiva de las mencionadas estrategias con enfoque ASSURE para la enseñanza de potenciación de números enteros. Finalmente, la propuesta fue valorada por dos especialistas del área y concluyeron que es útil para promover el autoaprendizaje con el uso de dispositivos móviles acorde a la tendencia educativa actual.

**Palabras clave:** Mobile learning, enseñanza de matemática, aprendizaje móvil.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN: PEDAGOGÍA EN ENTORNOS**  
**DIGITALES**

**THEME:** DIDACTIC STRATEGIES OF M-LEARNING IN THE TEACHING OF MATHEMATICS.

**AUTOR:** Flor Elizabeth  
Sinchiguano Chiliquinga

**TUTOR:** MBA. Hugo Arias Flores

**ABSTRACT**

Mobile learning is a topic that has currently captured the interest of the education system worldwide, listed as an alternative to improve the quality of education and strengthen inclusion, through the use of mobile technology, ICT and the internet. From this premise, the present research aimed to analyze the incidence of the use of mobile learning didactic strategies for the teaching of mathematics in the eighth grade of the UECIB "Paulo Freire". This study was motivated by the detection of deficiencies in the mental calculation of arithmetic operations in students. For its development, a qualitative approach of descriptive type was used, the data were collected with the application of a semi-structured interview with 4 teachers and an observation guide with 6 students. The results obtained indicated that teachers use ICT and WhatsApp to support the teaching-learning process as a viable option to respond to the technological needs of their student population. However, these are applied with little effectiveness because the level of knowledge that teachers have about Mobile Learning and its pedagogical application is low. Regarding the students, it was evident that most do not show motivation and interest in learning mathematics, but they show an increase when the explanation is supported by digital resources. Based on the results, the Mate-potencia proposal was designed consisting of a mobile application created in MIT App Inventor and a didactic guide that presents activities focused on guiding the effective execution of the aforementioned strategies with a ASSURE approach for teaching integer empowerment. Finally, the proposal was evaluated by two specialists in the area and concluded that it is useful to promote self-learning with the use of mobile devices according to the current educational trend.

**Keywords:** Mobile learning, mathematics teaching, Mobile learning.

## INTRODUCCIÓN

### **Importancia y actualidad**

La presente investigación se ubica en la línea de docencia en entornos digitales, y surge del potencial que tienen las Tecnologías de Información y Comunicación TIC y los dispositivos móviles para fortalecer el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje PEA, mismos que con la conectividad a internet han transformado la educación exigiendo que el sistema educativo reinvente las metodologías pedagógicas y los recursos didácticos acorde a los nuevos entornos de aprendizaje, dando lugar al aprendizaje móvil o Mobile learning.

El aprendizaje móvil, a partir del 2011, se ha convertido en un tema de interés para la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO, de manera que ha desarrollado una serie de actividades dirigidas a estudiar la forma de mejorar la calidad educativa a nivel mundial mediante el uso de tecnologías móviles, es así que ha entregado investigaciones que aportan directrices para impulsar modelos de aprendizaje móvil a nivel de escuela y anualmente organiza el evento denominado “Semana de Aprendizaje Móvil” donde realizan conferencias sobre el uso de las TIC en la educación difundiendo la aplicación del Mobile learning (UNESCO, 2012).

Además, la UNESCO conjuntamente con el Grupo Fazheng convoca a profesionales e investigadores educativos a presentar propuestas de modelos eficaces de aprendizaje móvil, debidamente aplicados y comprobados en los diversos contextos escolares para alcanzar el Objetivo de Desarrollo Sostenible ODS 4 que busca “Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos” (UNESCO, 2015, p.7).

Así mismo, a propósito de la suspensión mundial de las clases por la declaración de la emergencia sanitaria generada por el COVID-19, la UNESCO en marzo 2020 presentó el programa “Coalición Mundial para la Educación”, para ayudar a las naciones a encontrar soluciones innovadoras acorde a su contexto social, mejorando las prácticas educativas de la modalidad a distancia con el uso de las tecnologías

móviles, radio y/o televisión para llegar a todos con el contenido educativo (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación [OEI],2020).

En cuanto al marco legal que sustenta el desarrollo del presente trabajo, se puede resaltar:

Los artículos 26, 27 y 28 de la Constitución de la República del Ecuador (2008), mismos que en líneas generales exponen que la educación es un derecho de toda persona para la construcción del conocimiento y es deber del estado garantizar su acceso en todos los niveles y la gratuidad hasta el tercer nivel de educación superior.

El artículo 347, numeral 1 y 8 de la Constitución de la República del Ecuador (2008), enuncia que es responsabilidad del estado garantizar la educación en modalidad formal y no formal, y la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza.

La Ley Orgánica de Educación Intercultural LOEI (2015), en el artículo 2, literales g) y h) destaca que el aprendizaje es permanente de tal manera que se desarrolla en el lapso de vida del ser humano, así la actividad educativa debe desarrollarse bajo el principio del interaprendizaje y multiaprendizaje, potenciando las capacidades de toda persona a través del acceso a las tecnologías, información, comunicación y el conocimiento. Señalando en el artículo 6, literal j) que es obligación del estado garantizar la alfabetización digital, así como el uso de las TIC en la educación.

En esta línea, el Artículo 1, 3 y 5 del Acuerdo Ministerial 0070-14 del Ministerio de Educación del Ecuador MINEDUC (2014) dispone que, los celulares pueden ser utilizados como recursos para generar el aprendizaje en estudiantes de Educación General Básica EGB Superior y Bachillerato en las actividades prácticas planificadas por los docentes, quienes contarán con capacitaciones sobre el uso de las TIC en educación.

Finalmente, en el Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria (MINEDUC, 2016) en busca de brindar una formación general a los estudiantes, uno de los valores del perfil de salida del bachiller es la innovación, alrededor del cual se promueve la curiosidad intelectual, para aprovechar la información y recursos disponibles para desarrollar conocimientos interdisciplinarios, con un aprendizaje en el transcurso de la vida.

Desde lo expuesto, el desarrollo de la investigación titulada “Estrategias didácticas de M- learning en la enseñanza de matemática” es pertinente, porque el aprendizaje móvil se presenta como una tendencia educativa del siglo XXI, gracias a su flexibilidad, portabilidad y accesibilidad a la información desde cualquier parte en cualquier momento, permite experimentar al aprendiz una innovadora forma de aprender y adquirir conocimientos, interactuando en Entornos de Aprendizaje Virtual EVA.

### **Justificación**

En el estudio “Learning mathematics in the 21st century: adding technology to the equation”, realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo BID, destaca que los países de América Latina y el Caribe ALC enfrentan desafíos educativos como el bajo rendimiento académico en matemáticas, ciencias y lenguaje; sin embargo, la primera es el área de estudio más crítica dado que el 63% de estudiantes de 15 años no alcanzan el nivel básico de competencias matemáticas (Arias, Cristia & Cueto, 2020).

El trabajo presenta ejemplos de programas realizados en Colombia, Estados Unidos y Chile que han impactado positivamente en el aprendizaje de la matemática, al incrementar la motivación del estudiante, facilitar la retroalimentación inmediata y en tiempo real al alumno por parte del docente. De esta forma es necesario el diseño e implementación de modelos pedagógicos y políticas que permitan usar efectivamente las tecnologías disponibles a un menor costo, y sacar provecho del acceso a internet desde cualquier lugar de la zona geográfica (Arias et al., 2020).

Así también, Díaz y Tec (2018) destacan que el uso de las tecnologías móviles ofrece un gran potencial para el aprendizaje, porque pueden utilizarse los recursos abiertos que están disponibles o por lo contrario crearlos acorde al requerimiento del programa educativo, a las necesidades educativas de los estudiantes y/o los resultados esperados de aprendizaje, pero ello requiere de un equipo de trabajo y un plan para mejorar las competencias TIC en docentes y estudiantes. De esta manera el Mobile learning apoya el desarrollo de la autonomía estudiantil, afianzando el desarrollo humano y social.

Todo ello, requiere de mayores retos formativos tanto para el estudiante como para el docente, el primero debe estar comprometido para generar su autoaprendizaje y el segundo para direccionar ese aprendizaje a través de replantear el modelo educativo tradicional, por alguno que esté apoyado en las tecnologías digitales de tal forma que potencie un aprendizaje abierto, colaborativo, dinámico y flexible (Hermann, 2016).

Incorporar las TIC en la educación requiere más que usar el internet, un ordenador o una pizarra digital, exige centrar la atención en los objetivos que se desean alcanzar, los contenidos a trabajar y la pedagogía que se utilizará; pues con respecto a la enseñanza de la matemática el aprendizaje de los contenidos se ve afectado por la motivación y las emociones que experimentan los estudiantes al realizar las actividades académicas (Reverte, 2015).

Por otro lado, el sistema educativo del Ecuador ofrece alternativas para que la población estudiantil haga valer su derecho a la educación, así por ejemplo existen centros educativos de modalidad presencial, semipresencial y a distancia; mismas que deberán cumplir con los estándares y exigencias académicas (LOEI, 2015, art. 46) para garantizar la calidad educativa.

La modalidad de estudio semipresencial es ofertada para personas que tienen 15 años en adelante y que por diferentes situaciones no pueden acceder a la modalidad presencial. Uno de los centros educativos que oferta EGB superior y bachillerato en modalidad semipresencial es la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe UECIB Paulo Freire (antes Colegio Técnico Intercultural Bilingüe Jatarishun) ubicada en el Cantón Saquisilí, Provincia Cotopaxi, en esta modalidad de estudio al igual que en la jornada nocturna exige que el 70% de las actividades académicas se realicen de forma presencial y el 30% con actividades de trabajo independiente bajo tutoría docente que pueden realizarse mediante el internet u otros medios de comunicación (Reglamento de la LOEI, 2017, art. 25 y 151).

En la UECIB Paulo Freire se trabaja como lo estipula el MINEDUC, de acuerdo con la modalidad semipresencial las clases presenciales se llevan a cabo los días sábados y domingos en 11 períodos de 40 minutos, se planifican actividades de trabajo independiente que el alumno debe cumplir en casa bajo tutoría docente, mismas que se imparten los días miércoles, jueves o viernes según las necesidades

del estudiante y la disponibilidad de tiempo del docente, sin embargo con la programación por mutuo acuerdo entre las partes, el nivel de asistencia del alumnado a las tutorías es bajo.

Es importante destacar que la inasistencia de los jóvenes a las tutorías radica en que la mayor parte de los estudiantes se encuentran inmersos en el mercado laboral realizando trabajos de agricultura, comercio, plomería, albañilería, servicio doméstico, entre otros; cuyo domicilio se encuentra generalmente en provincias como Pichincha y Tungurahua, lugares donde trabajan.

Sin embargo, sin considerar las diferencias en la carga horaria establecida para la revisión de los contenidos curriculares los estudiantes de la modalidad semipresencial y de educación intercultural bilingüe son evaluados bajo los mismos parámetros que la modalidad ordinaria, siendo parte de los resultados que se presentan en el examen ser bachiller, razón por la cual se propone dar apoyo tutorial mediante el uso de los dispositivos móviles y las TIC.

De esta manera, la aplicación de estrategias didácticas Mobile learning permitirá al docente motivar al estudiante mostrándole la cara amable de la matemática, despertando el gusto por la asignatura que se reflejará en el desarrollo de habilidades para resolver problemas, lo que implica el cambio de metodología para crear experiencias gratas en el aprendizaje autónomo fuera del aula a través de un celular y las aplicaciones que se pueden instalar en ellos (Rivero, Soria & Turpo, 2018).

### **Planteamiento del problema**

Los resultados presentados por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa INEVAL (2018) del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes PISA, muestran que Ecuador obtuvo 377 puntos de 1000 en el área de matemática, donde el 70.9% de los estudiantes evaluados no alcanzó el nivel básico de desempeño (nivel 2), poniendo en evidencia que los estudiantes no cuentan con la competencia mínima para resolver situaciones cotidianas que demanden la solución de operaciones aritméticas, aplicación de procedimientos e interpretación matemática.

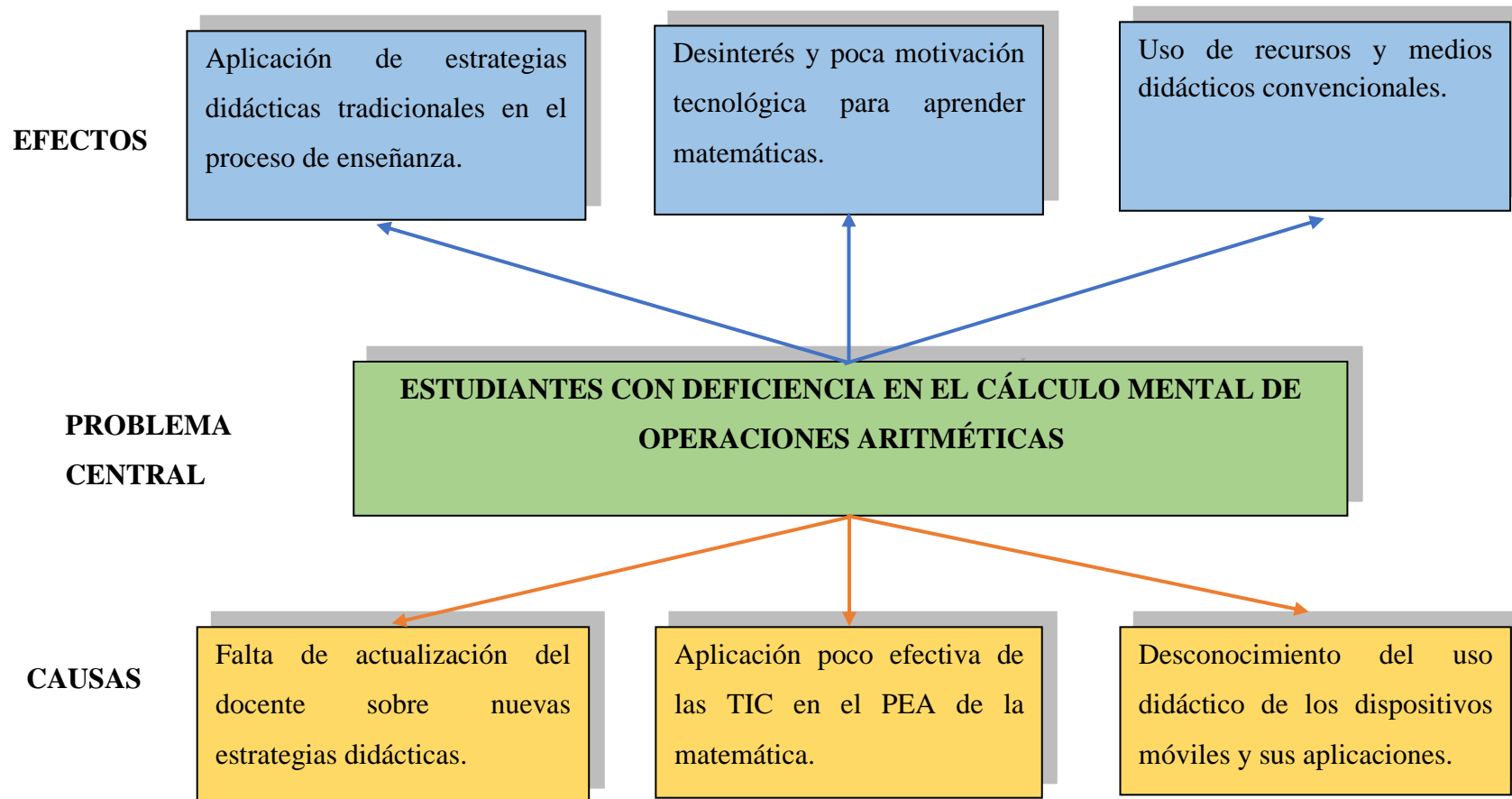
En tanto, en el examen Ser Bachiller (2019) el promedio del dominio matemático alcanzado por los estudiantes de tercero bachillerato es de 763/1000 puntos, demostrando que los conocimientos del 50.1% de los evaluados son fundamentales para graduarse y aspirar continuar con la educación universitaria, ubicándolos en el nivel Elemental (INEVAL, 2019a).

En el caso específico de la UECIB “Paulo Freire” el promedio alcanzado en el dominio matemático del examen Ser Bachiller (2019) fue de 7.52/10 puntos, donde el 100% de los estudiantes mostraron un nivel de logro Elemental, presentando un 50% de aciertos en la resolución de problemas estructurados, 29% en relaciones entre variables y sus representaciones, 75% en organización y análisis de información, 25% en relaciones y patrones; y 33% en razones y proporciones (INEVAL, 2019b).

Analizando lo expuesto, se denota en los estudiantes una dificultad en el dominio de operaciones aritméticas básicas, las cuales influyen en la resolución acertada de problemas matemáticos, además de que el problema detectado en la institución educativa mencionada no es un problema aislado, lo que ha sido traducido tanto en los resultados presentados en las evaluaciones de diagnóstico, reportes académicos quimestrales, y en el examen Ser Bachiller.

Por consiguiente, como se aprecia en la gráfica 1, la investigación se centra en el problema de la deficiencia en el cálculo mental de operaciones aritméticas (potenciación), creado por el desconocimiento del docente sobre las nuevas estrategias didácticas que pueden aplicarse en la enseñanza de la matemática, lo cual genera una aplicación poco efectiva de las TIC en el PEA de la matemática, por tanto, las preguntas de investigación planteadas son:

- ¿Cómo incide la aplicación de estrategias didácticas Mobile learning en la enseñanza de las matemáticas en octavo EGB?
- ¿Qué nivel de conocimiento tienen los docentes de octavo EGB sobre los recursos digitales?



**Gráfico N° 1. Árbol de problemas**  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)  
**Fuente:** Observación Directa

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar la incidencia del uso de estrategias didácticas Mobile learning para la enseñanza de matemática a los estudiantes de octavo EGB de la UECIB "Paulo Freire".

### **Objetivos Específicos**

- Caracterizar los fundamentos teóricos de las estrategias didácticas del Mobile learning en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.
- Determinar el nivel de conocimiento de los docentes de octavo EGB sobre los recursos digitales que promuevan el aprendizaje de la matemática basado en el Mobile Learning.
- Crear una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de potencias utilizando la tecnología móvil.
- Evaluar el aporte que brinda la implementación de la estrategia didáctica creada en estudiantes de octavo EGB.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

El desarrollo del presente capítulo se centra en la revisión de estudios, artículos científicos y trabajos nacionales e internacionales realizados en torno a las variables identificadas, el Mobile learning y la enseñanza de las matemáticas, para respaldar la pertinencia de esta investigación desde los aportes metodológicos y/o teóricos realizados por otros autores.

#### **Antecedentes de la investigación**

Posterior a la búsqueda y revisión de investigaciones relacionadas con el tema de estudio en el contexto internacional y nacional, se describen las siguientes:

El estudio “Mobile learning y el aprendizaje de las matemáticas; el caso del proyecto MATI-TEC en el Perú”, realizado por Carol Rivero y Cristóbal Suárez en el 2017, los autores evidenciaron el uso del software Mati-tec en el desarrollo de las clases de matemáticas de cuarto, quinto y sexto de primaria de instituciones públicas del sector urbano marginal de Lima y Arequipa. Este estudio utilizó una metodología mixta, de nivel analítico y diseño cuasi experimental, donde consideraron un grupo de 311 estudiantes de cuatro instituciones para la aplicación de una prueba de conocimiento, una escala de actitudes hacia las matemáticas y una encuesta sobre el uso de la tecnología, cuyos resultados mostraron que:

Los alumnos presentan un alto grado de aceptación y motivación para fortalecer los aprendizajes utilizando el celular, traducido en una mejora de las calificaciones que, aunque no fueron significativas en todos los grados por la influencia de ciertos factores como el tiempo de uso de la aplicación, la forma de integrar el aplicativo en la clase y/o la estrategia de enseñanza utilizada por el docente, han demostrado efectividad.

La investigación “Análisis del entorno colaborativo creado para una experiencia de Mobile Learning” realizada en el 2013, por Rafael Suárez, Lucrezia Crescenzi y Mariona Grané, con la colaboración de la Universidad de Barcelona, tuvo un enfoque cualitativo, con un nivel de investigación analítico, donde los autores en líneas generales concluyeron que:

- Los cambios generados en los estudiantes respecto al M-learning, permiten utilizar los dispositivos móviles en función del objetivo, compartir información brindando mayor protagonismo al alumno.
- Con la creación de grupos de trabajo en las redes sociales los aprendices experimentan un aprendizaje de calidad donde debaten, interactúan, discuten y realizan actividades en un entorno de aprendizaje colaborativo, exponiendo inquietudes y problemas, así como también soluciones a los mismos.

En el contexto nacional, el estudio realizado por Paulina Saquina, en el 2019, titulado “Uso de la tecnología M-learning como herramienta complementaria para el aprendizaje de matemática”, que tuvo enfoque cuali-cuantitativo, nivel descriptivo y de tipo aplicada, demostró que:

- Los docentes utilizan la metodología tradicional de enseñanza, sin embargo, poseen los conocimientos necesarios para usar las tecnologías en el proceso de enseñanza y aplicarlas como técnicas de aprendizaje atractivas que permitan fortalecer y afianzar el mismo.
- El Mobile learning es una herramienta que complementa el aprendizaje matemático porque incrementa la motivación y la actitud del alumno por

aprender, de tal manera que está atento al tema tratado, desarrolla las actividades y participa activamente.

Del mismo modo, Ronald Zamora en su trabajo de enfoque cuali-cuantitativo “Las ventajas de la utilización de dispositivos móviles en el proceso de aprendizaje en la educación básica”, publicado el 2020. Con la aplicación de una encuesta a 120 estudiantes de educación general básica superior de una Unidad Educativa de la provincia de Manabí, Ecuador, determinó que:

- La mayor parte de estudiantes utilizan los dispositivos móviles con fines educativos, como la realización de tareas y búsqueda de información, pero no existe la motivación del docente para emplear estos dispositivos en el aula.
- La práctica educativa Mobile learning es un recurso tecnológico que favorece la concentración y el aprendizaje autónomo de los estudiantes, mejora las capacidades de cálculo, lectura y escritura; permite mayor interacción entre docente y alumno, etc.

En este contexto, el trabajo de investigación “Los dispositivos móviles en el proceso de enseñanza aprendizaje”, realizado por Chacaguasay Rubén y Suárez Jhon, en el 2017 con metodología cuali-cuantitativa, reafirma el potencial de los teléfonos móviles en la educación. El estudio determinó una muestra de 240 personas conformada por 2 autoridades, 10 docentes y 228 estudiantes de primero bachillerato de una institución de la Provincia del Guayas en Ecuador. Los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta y entrevista fueron los siguientes:

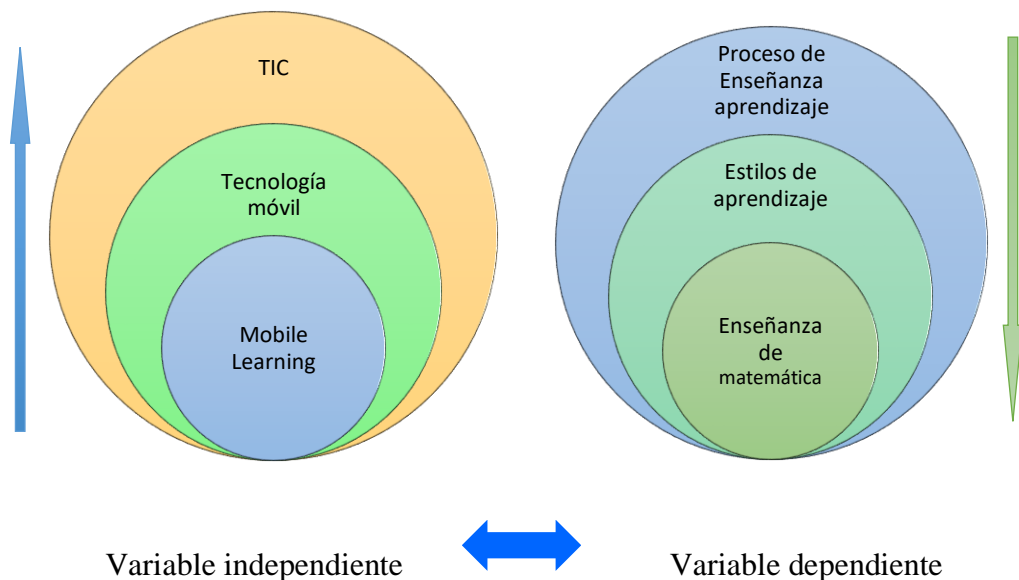
- La mayor parte de estudiantes y docentes cuentan con un teléfono inteligente en el cual apoyan el desarrollo de las actividades educativas, como investigación sobre alguna temática, pero no han aprovechado todo el potencial que brindan a la educación.
- Aunque los dispositivos móviles son considerados como una TIC, el desconocimiento de los usos educativos que brindan estas herramientas ha frenado su uso dentro del aula.

- Los estudiantes y docentes muestran aceptación e interés para apoyar el PEA con la implementación de los dispositivos móviles en el aula, propiciando la adopción de estrategias de aprendizaje móvil.

En tal sentido, Rivero y Suárez (2017) recomiendan que es importante que las clases se diseñen de forma que integren el uso de la aplicación con un propósito educativo que permita alcanzar los objetivos curriculares, generando un equilibrio tecnológico educativo; así mismo se implemente un acompañamiento pedagógico permanente para detectar y corregir las necesidades y limitaciones del estudiante; y a la vez se promueva el desarrollo y aplicación de herramientas tecnológicas en las instituciones educativas mediante la creación de políticas institucionales de sostenibilidad.

### Desarrollo teórico del objeto y campo

En la presente investigación, se desarrolla la conceptualización con base en la categorización de las siguientes variables:



**Gráfico N° 2.** Categorías de las variables  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)  
**Fuente:** Observación Directa

## **Las Tecnologías de Información y Comunicación**

Las Tecnologías de Información y Comunicación conocidas por sus siglas como TIC, evolucionaron a través del tiempo con el desarrollo del teléfono, la radio, la televisión, el fax, los computadores, el internet, los smartphones, entre otros (Calandra & Araya, 2009), impactando en todos los ámbitos de la vida del ser humano como la comunicación, la educación, el campo laboral y el entretenimiento (Ratheeswari, 2018) dando paso a nuevas formas de comunicarse, acceder y difundir información que actualmente se encuentra en red, proveniente de diversas fuentes y disponible en diferentes formatos (De la Hoz, Martínez, Combita & Hernández, 2019), revolucionando también la forma de educar.

### **Definición**

Las TIC particularmente desde finales del siglo XX han captado el interés y han recibido múltiples definiciones, por ejemplo, para Navarrete y Mendieta (2018) son el conjunto de avances relacionados a la telecomunicación, informática y tecnología audiovisual, generadoras de información que facilitan el aprendizaje. A juicio de Chávez, González e Hidalgo (2016) “son el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar la información” (p.97). Mientras tanto para Ratheeswari (2018) son aquellas tecnologías que permiten acceder y comunicar información mediante las telecomunicaciones con el fin de generar aprendizaje.

### **Las TIC en la educación**

En la actualidad las TIC desempeñan un papel fundamental en la educación, gracias a la proliferación del internet el ser humano tiene acceso inmediato a la gran cantidad de información referente a cualquier tema de interés, de esta forma genera conocimientos nuevos innovando el PEA (Arana & Segarra, 2017), dando paso a nuevos modelos educativos en un contexto donde la educación se virtualiza cada día más, donde el estudiante es el protagonista de la adquisición del conocimiento y ya no necesariamente lo adquiere en ambientes educativos institucionalizados (Hernández, 2017).

Para implementar las TIC en la educación, según Falconí (2017) estas deben adaptarse al docente y alumno de modo que ambos identifiquen la utilidad de las

tecnologías y alcancen una relación eficiente entre la materia, quien la dicta y quien la recibe, para ello es importante diseñar estrategias didácticas considerando tres factores:

- **Características de las TIC:** para los actores del proceso enseñanza aprendizaje las TIC se caracterizan por ser herramientas tecnológicas de fácil acceso, que permiten al alumno alcanzar los resultados esperados en el proceso educativo.
- **Guía de utilidad:** es la metodología que el profesor definirá para el diseño de estrategias que direccionen el proceso pedagógico como: crear actividades que presenten el contenido al alumno de forma clara, establecer el objetivo de clase y la congruencia con el currículo, establecer los roles que cada actor tendrá en la realización de las actividades, informar la manera en que deben usar las TIC en el transcurso de la clase, y explicar el producto que se desea obtener sea este un trabajo escrito, una presentación, un video o fotografías. Llevar a cabo este procedimiento desarrollará en el alumno destrezas de manejo de las TIC, permitiéndole confiar en él mismo y en el docente.
- **Entorno:** se refiere al espacio donde va a realizarse el proceso educativo, seis son los entornos en los que puede desarrollarse una clase, así tenemos, *el conductual* (guía al estudiante a la posible solución del problema planteado), *el constructivista* (el alumno construye su conocimiento mediante el uso de herramientas virtuales), *el situacional* (integra el campo virtual y real para crear aprendizaje para la toma de decisiones), *el colaborativo* (el aprendizaje proviene de la interacción entre compañeros y el docente), *el informal* (no se basa al currículo educativo, se aprende por experiencia), y *el asistido* (el docente brinda el soporte al estudiante en el desarrollo de actividades pedagógicas del ciclo educativo).

De este modo, acorde al nivel de implementación de la tecnología en el aula, la educación se ha flexibilizado pasando de presencial a distancia, virtual y online. Quiroga, Vanegas y Pardo (2019) destacan que el docente deja de ser el transmisor de información como fuente del conocimiento, para ser el mediador y guía del

alumno. Así mismo, el alumno pasa a ser el responsable de seleccionar, utilizar y organizar la información ilimitada que tiene acceso para aprender, crear su propio conocimiento y compartirlo con otros (Nnaekwe & Ugwu, 2019).

En este sentido, el sistema educativo se enfrenta a un gran reto para satisfacer las necesidades formativas de cada individuo, impulsando con el uso de las TIC un paradigma educativo donde el elemento principal es el alumno (Hernández, 2017), por tanto, el mayor desafío lo tiene el docente ya que debe alcanzar una alfabetización digital adecuada para implementar planes de trabajo que incluyan las herramientas y recursos que ofrecen las TIC (Arana & Segarra, 2017) para brindar una educación eficaz, dinámica, flexible, motivadora e inclusiva.

### **Aplicación de las TIC en la educación**

En la actualidad las TIC se han convertido en una herramienta fundamental para apoyar y mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje fuera de los límites de las aulas, según Nnaekwe y Ugwu (2019) las TIC mejoran la calidad de educación tanto en entornos formales e informales, pueden aplicarse en el proceso educativo con los siguientes fines:

- Combinar el proceso de aprendizaje con recursos tecnológicos.
- Investigar en internet, crear evaluaciones y procesar resultados.
- Crear entornos de aprendizaje virtual para involucrar en el proceso educativo aquellos estudiantes de lugares distantes, rompiendo barreras temporo-espaciales.
- Procesar información administrativa inherente a la labor educativa.
- Compartir e intercambiar información usando recursos en línea.
- Intercambiar ideas y mejorar la comunicación entre alumnos y docentes, mediante chats, foros, correos electrónicos, video conferencias, etc.

### **Ventajas y desventajas de usar TIC en la educación**

Según lo descrito por Alcántara, 2009; Quiroga et al., 2019; Suarez, 2020 el uso de las TIC en la educación ofrece un sinnúmero de ventajas y algunas desventajas tanto para el docente como para el alumno, en la tabla 1 se enuncian las más relevantes:

**Tabla N° 1:** Ventajas y desventajas de usar TIC en la Educación

Ventajas	Desventajas
<p><b>Despiertan el interés y motivación por aprender:</b> El uso de los recursos TIC motiva al alumno y se interesa en investigar sobre el tema a su elección, dedicando más tiempo en aprender.</p>	<p><b>Adicción y aislamiento:</b> una excesiva motivación puede generar adicción en el uso de los recursos TIC e internet, lo que se puede traducir en un bajo nivel de sociabilidad.</p>
<p><b>Incrementa la interacción:</b> Los actores tienen acceso a una comunicación permanente con el uso de los diferentes canales de comunicación (foros, chats, videollamadas, etc.)</p>	<p><b>Interacción excesiva con dispositivos:</b> Los actores invierten mucho tiempo interactuando mediante ordenadores, y reducen la interacción personal.</p>
<p><b>Personaliza el aprendizaje:</b> el acceso a los recursos educativos en red pone a disposición del alumno y docente el material acorde a las necesidades individuales.</p>	<p><b>Desarrollo de estrategias del mínimo esfuerzo:</b> Con el uso de los recursos TIC los estudiantes buscan estrategias que les permita cumplir tareas con el menor esfuerzo mental, cayendo en el plagio.</p>
<p><b>Flexibilidad de aprendizaje:</b> Cada aprendiz administra su tiempo y ritmo de estudio según la necesidad, la educación se extiende fuera de las instalaciones físicas de una institución educativa.</p>	<p><b>Distracción y dispersión:</b> La abundante presencia de recursos TIC desvían al usuario del objetivo de búsqueda.</p>
<p><b>Brinda un aprendizaje inclusivo:</b> Promueve una educación de calidad para todos, los recursos didácticos se crean en base de la diversidad de necesidades educativas ayudando a la educación especial.</p>	<p><b>El aprendizaje no es completamente inclusivo:</b> quienes carecen de los equipos no tienen acceso a este tipo de aprendizaje.</p>
<p><b>Promueve la alfabetización digital:</b> Fomenta la actualización de conocimientos y competencias digitales para responder a las exigencias de la formación educativa de esta era digital.</p>	<p><b>Poco aprovechamiento de los recursos educativos:</b> El rápido avance tecnológico no permite conocer a todos, los sistemas informáticos y limita aprovechar los recursos didácticos.</p>

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Adaptado a partir de Alcántara, 2009; Quiroga et al., 2019; Suarez, 2020

## **La Tecnología Móvil**

El continuo avance tecnológico y paralelo de la electrónica, software y hardware, con un enfoque comunicacional desde su aparición innovaron y cambiaron la forma de comunicación, pasando desde las cartas, al telégrafo, telefonía fija, telefonía móvil; este último sin duda con el desarrollo del internet impulso la evolución de las tecnologías móviles, de un dispositivo fijo de comunicación de voz a un dispositivo de comunicación inteligente (Barreno, Carrión & Tenecora, 2016), como las Tablet y smartphones.

En este sentido Vidal y Gavilondo (2018) señalan que la tecnología móvil tradicionalmente ha estado relacionada con la telefonía, sin embargo, Garita, 2013; Velasteguí y Barona, 2018 destacan que la tecnología móvil inicialmente fue desarrollada para utilizarse en computadores de escritorio, lo que define a la tecnología móvil como los recursos creados para ejecutarse a través de dispositivos móviles.

### **Dispositivos móviles y su clasificación**

Según Garita, 2013; Velasteguí y Barona, 2018 los dispositivos móviles son todo aparato electrónico que se caracteriza por tener un tamaño reducido, una pantalla táctil, conexión telefónica y conexión inalámbrica a internet, que puede clasificarse en cuatro grupos:

- **Dispositivos de comunicación:** Son aquellos dispositivos cuya función principal es brindar una comunicación telefónica, con servicio de mensajería de texto y multimedia.
- **Dispositivos de computación:** Estos dispositivos tienen una pantalla y un teclado similares al computador de escritorio, además proporcionan mayor capacidad de procesamiento de datos y mejores servicios, por ejemplo: la agenda electrónica y el computador portátil.
- **Dispositivos reproductores de multimedia:** Su principal función es reproducir formatos digitales de audio, imágenes y video, dentro de los cuales están los DVD, lectores de libros electrónicos, el reproductor MP3, el reproductor MP4, etc.

- **Dispositivos móviles grabadores de multimedia:** Son diseñados para grabar datos de audio y video, las cámaras de video y fotografía digital, cuyo tamaño facilitan la movilidad y portabilidad.

En este contexto, es importante resaltar que los teléfonos inteligentes están inmersos en las cuatro categorías, debido a que permiten una comunicación mediante llamadas de voz, mensajes de texto y multimedia, así como tomar fotografías, grabación de videos, reproducción de música, almacenar y crear datos con herramientas similares como las que tienen las computadoras (García, 2013; Velasteguí & Barona, 2018), gracias a su bajo costo y la conexión inalámbrica a internet han transformado el comportamiento y la interacción de los alumnos con su entorno.

### **Uso pedagógico de los dispositivos móviles**

En el campo educativo los docentes han sido los encargados de fomentar el uso pedagógico de los dispositivos móviles, con miras en facilitar la adquisición del aprendizaje en los estudiantes, se han impulsado actividades como la búsqueda de información a través del internet para enriquecer el contenido temático revisado en clase (consultas), revisar archivos multimedia, descargar aplicaciones y juegos que fortalezcan la comprensión teórico práctico de lo aprendido con el docente (Cano & Zambrano, 2020).

En este sentido, Cano y Zambrano (2020) también resaltan que los dispositivos móviles permiten compartir, transmitir y difundir los contenidos de clase, donde la tendencia identificada es el uso de plataformas y aplicaciones para la distribución de información y el desarrollo del proceso de evaluación. Con el uso de aplicaciones móviles se apoya el proceso de evaluación en su etapa inicial, continua y final, se transforma en algo innovador y divertido, a implementarse al presentar el tema, al retroalimentar y al reforzar facilitan la creación y permanencia del conocimiento (Díaz & Tec, 2018).

## **Aplicaciones Móviles**

Las conocidas Apps o aplicaciones móviles son uno de los factores que han impulsado la expansión de los dispositivos móviles entre la población a nivel mundial, estas Apps son programas informáticos que se pueden descargar e instalar en los smartphones o Tablet, la mayor parte de sus usos se enfocan al campo comunicacional, entretenimiento y educativo donde combinan recursos multimedia como audio, video, imágenes, etc. (Vázquez & Sevillano, 2015; Villalonga & Marta Lazo, 2015).

En cuanto al campo educativo se refiere, es cada vez mayor el interés de incorporar las Apps en el proceso de aprendizaje con el fin de alcanzar un aprendizaje ubicuo, sin embargo, su uso no ha garantizado que el aprendizaje se haya enriquecido, pero si se ha respondido ante el contexto en el que tanto alumnos como docentes se desenvuelven, orientando los contenidos hacia los medios que acceden los estudiantes (Filippi, Lafuente & Bertone, 2016).

Para Villalonga y Marta Lazo (2015) “el éxito de una App radica en la sencillez de la aplicación, la usabilidad y accesibilidad, sumado al diseño atractivo, la disponibilidad, la diversidad temática y la adaptabilidad a las necesidades del usuario” (p.40). Por lo que, la integración de esta tecnología en el acto educativo puede contribuir a nivel pedagógico.

## **Aplicaciones móviles para comunicación**

El diseño y creación de aplicaciones móviles que tienen como fin la comunicación son varias, pero dentro de las más populares tenemos a las aplicaciones de mensajería móvil como:

### **WhatsApp**

Es una de las aplicaciones móviles gratuitas, que se ha expandido potencialmente entre los usuarios de dispositivos móviles, como una forma evolucionada de comunicación en tiempo real. Aunque inicialmente fue preferida por los adolescentes por su aporte en el campo de la comunicación y entretenimiento, actualmente ha captado el interés del sistema educativo para incorporarlo como un

recurso didáctico influyendo positivamente en la participación del alumno (Escobar & Gómez, 2020; Suárez, 2018).

La preferencia de la plataforma WhatsApp como recurso educativo según Escobar y Gómez (2020), se deriva de la posibilidad de crear un entorno de aprendizaje interactivo aprovechando todas las ventajas que ofrece, como:

- Se puede realizar llamadas de voz o videollamadas con uno o más usuarios a la vez.
- Permite enviar mensajes de texto sin limitar los caracteres.
- Es posible compartir y difundir archivos multimedia.
- Brinda la oportunidad de verificar si el destinatario recibió y ha leído la información.
- Deja saber si el usuario está respondiendo al emisor mediante un mensaje de texto o audio.
- Tiene un bajo consumo de internet en comparación a las demás aplicaciones o plataformas.

Por lo contrario, según Escobar y Gómez, 2020; Suárez, 2018 el uso educativo de WhatsApp ha expuesto algunas desventajas y peligros como: la saturación del dispositivo con información, las llamadas y videollamadas grupales se pueden realizar con pocos participantes, el uso de emoticones para responder rápidamente en los chats perjudican la calidad de escritura y ortografía, puede generarse un uso abusivo en los horarios para realizar y responder consultas si los actores no respetan los horarios acordados lo que origina problemas de ansiedad y estrés.

### **Telegram**

Según se enuncia en Telegram (2020), ésta es una aplicación de mensajería gratuita para uso personal o empresarial presente en el mercado a partir del 14 de agosto de 2013, que permite el acceso desde diversos dispositivos a la vez, aunque es preferida con fines laborales por las ventajas que ofrece y radican en:

- La cuenta de un miembro no necesariamente debe estar enlazadas a un número de teléfono.

- Los chats se pueden almacenar en la nube y permiten compartir archivos multimedia de hasta 2GB cada uno sin ocupar y llenar la memoria del dispositivo.
- Ofrece máxima seguridad y privacidad al contar con un código de acceso que evita ataque de hackers, la opción de mensajes secretos cifrados de extremo a extremo, y protección contra captura de pantalla donde puede programarse la autodestrucción de chats permitiendo que la aplicación no guarde información que el usuario no desea.
- La interacción grupal puede realizarse con la creación de grupos y canales con hasta 200.000 miembros que los encuentra a través de los contactos telefónicos o por el nombre de usuario.
- El administrador de un grupo puede crear y configurar bots para la administración de actividades de trabajo en los chats.
- Los usuarios pueden acceder y unirse a diversos canales según el tema de interés y ampliar la revisión de contenidos educativos y sociales.

Pero una de las funciones que dispone Telegram y la presenta como la principal desventaja ante sus usuarios es que no ofrece la opción de realizar llamadas de voz y videollamadas grupales.

### **Slack**

Es una aplicación de mensajería móvil que permite comunicación mediante la creación de canales abiertos y cerrados, según se expone en Slack Technologies (2021) la plataforma tiene las siguientes características:

- Ofrece la creación de canales en una versión gratuita y tres versiones de paga que difieren de sus funciones según el plan.
- Los canales permiten a los miembros comunicarse utilizando los servicios de otras aplicaciones como Zoom, Google drive, Dropbox, Gmail, Twitter, entre otros sin necesidad de salir de Slack.
- La creación de una cuenta no requiere de un número de celular, necesita de una dirección de correo electrónico lo que facilita su acceso desde cualquier

dispositivo y puede invitar a cualquier persona enviando una invitación a los correos electrónicos o registrando las direcciones de correo.

- Pueden realizarse llamadas de voz y video con sus contactos de forma individual, pero videollamadas grupales de hasta 15 usuarios usando Slack u otra aplicación añadida solo con las versiones de paga.
- Permite mantener el derecho a desconectarse del espacio de trabajo sin cerrar la aplicación mediante la configuración de horario para recibir mensajes y notificaciones.
- El usuario puede personalizar su espacio de trabajo utilizando cualquier tema personalizado de los 21 que dispone en la App.
- Puede compartir imágenes y archivos mayores a 2MB, con la vinculación de páginas web.

### **Aplicaciones móviles educativas**

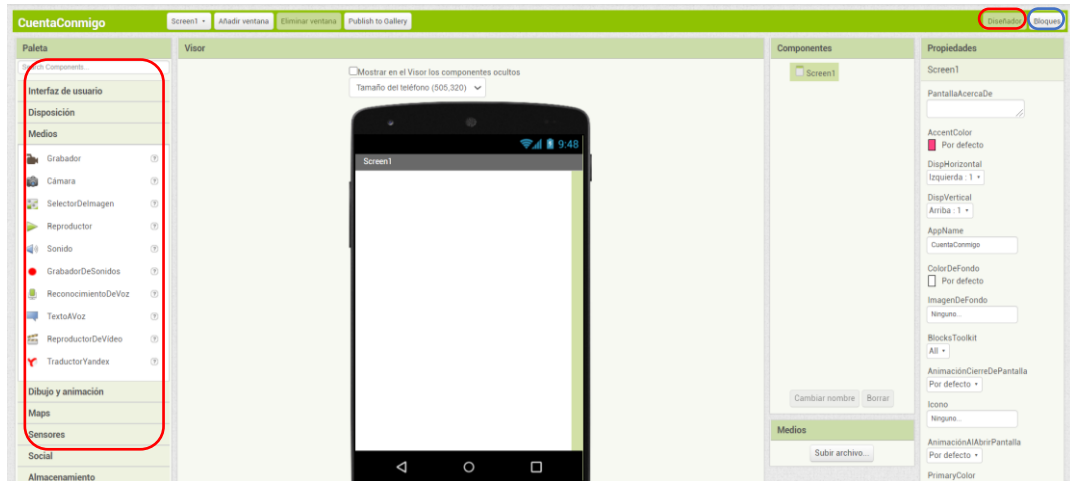
Actualmente, existe un sin número de aplicaciones móviles desarrolladas para apoyar la enseñanza aprendizaje de un área o tema específico de estudio, acorde al nivel académico o la edad cronológica del usuario potencial. Para muchos, crear aplicaciones era sin duda un trabajo que exigía cien por ciento saber programación, pero hoy gracias a diversas plataformas toda persona que tenga interés en desarrollar una aplicación puede hacerlo, aunque no sepa programar, una de esas plataformas es MIT App Inventor.

### **MIT App Inventor**

Según refieren Patton, Tissenbaum, y Harunani (2019), es una plataforma en línea que permite la creación de aplicaciones móviles con fines educativos basado en la codificación en bloques construidos sobre Google Blockly para teléfonos inteligentes o Tablets con sistemas operativos Android y IOS, la interfaz consta de dos partes principales: Diseñador y Bloques.

**Diseñador:** Es la parte donde los creadores de las aplicaciones pueden editar el diseño visual de su creación y está compuesto por los elementos interfaz de usuarios, disposición, medios, dibujo y animación, sensores, almacenamiento (ver

gráfico N°3) que serán agregados a cada ventana solo arrastrando y soltando los elementos sobre la imagen del dispositivo.



**Gráfico N° 3: Partes de MIT App Inventor**  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)  
**Fuente:** <https://appinventor.mit.edu/>

**Bloques:** En esta sección el creador puede codificar el funcionamiento de la aplicación utilizando bloques codificados en dos tipos: los bloques integradores y el bloque de componentes (ver gráfico N°4), que se presentan por colores y que los une como partes de un rompecabezas, mismos que puede ajustar y probar en tiempo real.



**Gráfico N° 4: Bloques de MIT App Inventor**  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)  
**Fuente:** <https://appinventor.mit.edu/>

## Mobile Learning

La incorporación de las TIC en el proceso educativo, convergen a la educación y los entornos de aprendizaje en los sistemas móviles propiciando nuevos modelos de educación como el Mobile learning o aprendizaje móvil, definido en forma general por Pascuas, García y Mercado (2020) como el aprendizaje mediado por dispositivos móviles permitiendo el acceso continuo a la información y la intercomunicación entre alumnos y docentes, que a opinión de Vidal y Gavilondo (2018) favorece el aprendizaje significativo e independiente.

### Características y Ventajas del Mobile learning

El m-learning posee características que se convierten en ventajas de este sistema de aprendizaje, según refiere Chamocho, 2016; Mejía, 2020 a continuación en la tabla 2 se mencionan las más relevantes:

**Tabla N° 2:** Ventajas y características del M-learning

<b>Ventaja y Característica</b>	<b>Descripción</b>
<i>Ubicuidad</i>	Los actores pueden aprender usando un dispositivo móvil en cualquier momento y cualquier lugar.
<i>Movilidad y portabilidad</i>	Por su tamaño pequeño los dispositivos pueden trasladarse y el aprendiz tendrá acceso a la información y a diversos entornos para aprender.
<i>Interactividad y virtualización</i>	Existe comunicación bidireccional entre los participantes en tiempo real y permite al aprendiz consumir, crear y difundir contenidos en entornos virtuales.
<i>Colaboración</i>	Promueve el apoyo entre los participantes, a través de compartir información, opiniones y respuesta a inquietudes.
<i>Accesibilidad</i>	El acceso a la información que se encuentra en la red está disponible para el usuario en todo momento, lo que genera un autoaprendizaje.
<i>Aprendizaje personalizado</i>	Con el uso de dispositivos móviles y las diversas aplicaciones el docente puede diseñar actividades inter-curriculares que motiven al alumno a generar un autoaprendizaje.

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Adaptado a partir de Chamocho, 2016; Mejía, 2020.

## **Desventajas del Mobile learning**

Como todo, el m- learning tiene su lado positivo que son las ventajas y su lado negativo que se traducen en desventajas, por ejemplo al apoyarse en los dispositivos móviles uno de los limitantes de este artefacto es que su batería tiene una duración limitada, por el tamaño de la pantalla la visibilidad de los contenidos puede limitarse, la mayoría de aplicaciones educativas no son gratuitas, y puede convertirse en un distractor del aprendizaje si el usuario no tiene claro las reglas y objetivo de aprendizaje (Mejía, 2020).

## **Proceso de Enseñanza Aprendizaje -PEA**

Para comprender mejor el proceso de enseñanza aprendizaje se ha diferenciado como conceptos individualizados, mismos que se analizan a continuación:

### **Aprendizaje**

Según Vygotsky “todo aprendizaje en la escuela siempre tiene una historia previa, todo niño ya ha tenido experiencias antes de entrar en la fase escolar, por tanto, aprendizaje y desarrollo están interrelacionados desde los primeros días de vida del niño” (Carrera & Mazzarella, 2001, p.43). Esto significa que aprendizaje es el proceso mediante el cual nuevos conocimientos o nueva información se relaciona con los conocimientos previos y la estructura cognitiva de quien aprende (Rodríguez, 2015).

### **Enseñanza**

Enseñanza para Rajagopalan (2019) es la acción de compartir información con una o varias personas, considerada en el acto educativo como un arte o una ciencia; arte porque pone a prueba la creatividad y habilidad artística del docente para fomentar el aprendizaje en los alumnos; ciencia porque sigue un proceso que considera factores como el contenido, comunicación y retroalimentación, que ayudan alcanzar las metas educativas.

Para Davis y Glaser (citado en Rajagopalan, 2019) el proceso de la enseñanza está conformado por cuatro pasos que se resumen en el gráfico 5:



**Gráfico N° 5: Proceso de enseñanza**  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)  
**Fuente:** Rajagopalan, 2019

Desde lo expuesto, para Hernández (citado en Calupiña & Zambrano, 2018) el PEA es el proceso donde se transmite y recibe el conocimiento con el fin de formar a un individuo, a partir de esto se evidencia que existe una persona que desconoce algo y puede aprender (alumno) de otra que sabe algo y que puede enseñar (docente), eso que puede aprender o enseñar es el contenido, mediante el uso de procedimientos.

De esta forma, como lo menciona Clavijo (2016) la relación existente entre el aprendizaje y enseñanza respecto al concepto muestra que no existiría enseñanza si no existiera la posibilidad de aprendizaje, pero el hecho de que el aprendizaje se genere como resultado de la enseñanza no significa que el aprendizaje es solo consecuencia de la enseñanza, más bien es resultado de las actividades que emprende el estudiante para apropiarse del contenido. En el contexto actual donde la enseñanza es online y la educación a distancia y virtual han reemplazado las formas de educación institucionalizadas presenciales, los docentes e instituciones deben empezar a rediseñar sus estrategias de enseñanza sobre el uso de medios disponibles y sobre las características de los estudiantes.

## **La didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje**

Para la construcción de este apartado es fundamental referir que actualmente el término didáctica conserva su significado del griego “didaskhein” (enseñar, saber, explicar, demostrar, hacer, instruir) y del latín “discere y docere” (aprender y enseñar), este término fue utilizado por primera vez en el año 1629 por Wolfgang Ratke en su obra titulada “Principales Aforismos Didácticos”, pero fue hasta 1657 que se consagró en la obra “Didáctica Magna” de Jan Komensty (Conocido como Comenio) otorgándole un carácter pedagógico como disciplina metodológica centrada en la organización de la enseñanza (Casasola, 2020).

Con el paso del tiempo han sido muchos los investigadores que han intentado definir el objeto de estudio de la didáctica, para algunos es la enseñanza, para otros es el aprendizaje, mientras que autores de la última década como Meyer y Costică (citados en Abreu, Rhea, Arciniegas & Rosero, 2018) consideran que el objeto de estudio es el proceso de enseñanza aprendizaje, y aseguran que la didáctica estudia la naturaleza de la relación profesor alumno en el PEA y destacan el rol de cada uno.

En este contexto, Casasola (2020) expone que la didáctica incluye estrategias de aprendizaje (las que implementará el profesor para que los estudiantes aprendan a aprender) y estrategias de enseñanza (engloba diseñar, programar, elaborar y formular los contenidos de aprendizaje) conjuntamente denominadas estrategias didácticas que hacen referencia al proceso que permite al profesor implementar y desarrollar competencias en los alumnos, dirigidas alcanzar un fin.

Consecuentemente, Meyer (citado en Abreu et al., 2018) asegura que “la competencia didáctica del alumno significa que participa en la toma de decisiones y realización de situaciones de enseñanza-aprendizaje y se convierte en actor responsable en el aula como planificador activo, realizador y evaluador de la instrucción” (p.79). En este tema Casasola (2020) menciona que para optimizar las competencias en los alumnos y facilitar el trabajo del profesor se requiere establecer la planificación didáctica que servirá como guía para orientar las acciones en el proceso de enseñanza aprendizaje.

## **Estilos y estrategias de aprendizaje**

Los estilos de aprendizaje son definidos como las cualidades del alumno que inciden en la forma de adquirir conocimiento y la interacción que realiza con los compañeros y el docente en diversos entornos y experiencias (Grasha, citado en Romero, Salinas & Mortera, 2010), esto demuestra que existe varias formas de aprender, por tanto, es importante que el docente las identifique para atenderlas, y lograr que el aprendizaje perdure en el individuo.

A juicio de Hornos, Lema y Mosquera (2020), el estilo que tiene cada sujeto para aprender es resultado de combinar los factores afectivos, cognitivos y psicológicos, de tal forma que hay dos clasificaciones del estilo de aprendizaje, por un lado, la sensorial o VAK y la de Kolb.

En cuanto a las estrategias de aprendizaje Freiberg, Ledesma y Fernández (2017) las refieren como aquellas actividades que se desarrollan durante el proceso de aprendizaje influyendo en el proceso cognitivo y afectivo para lograr un fin determinado. Resaltan también que las estrategias se agrupan en tres grandes categorías:

- **Cognitivas:** Conjunto de actividades técnicas planificadas para adquirir, comprender, asimilar y utilizar la información en función de los objetivos de aprendizaje.
- **Metacognitivas:** Actividades relacionadas a planificar, controlar y evaluar a los estudiantes.
- **Afectivas:** Aquellas actividades establecidas en relación con las intenciones, razones y metas para adquirir el conocimiento.

## **Estilos de aprendizaje VAK**

La clasificación sensorial o denominada también VAK resalta que, en base de como el alumno descubre la información se divide en tres categorías: la Visual, Auditiva y kinestésico, como se presenta en la tabla 3.

**Tabla N° 3:** Estilos de aprendizaje sensorial

	<b>Visual</b>	<b>Auditivo</b>	<b>Kinestésico</b>
<i>Característica del aprendizaje</i>	Adquiere más información mirando imágenes, leyendo u observando los hechos.	Aprende escuchando y hablando por tanto cuando lee lo hacen en voz alta.	Capta información a través de la experiencia práctica, su aprendizaje requiere mayor tiempo.
<i>Acciones de aprendizaje relacionadas</i>	Ver, leer, imaginar, pintar, comparar, diferenciar, escribir, dibujar.	Escuchar, narrar, debatir, responder, contar, cantar.	Interpretar, construir, sentir, tocar, bailar, oler, correr, saltar.
<i>Estrategias de aprendizaje a usar</i>	Presentaciones, documentales, diagramas, mails, mensajería instantánea, etc.	Dispositivos móviles, podcast, canciones, documentales, conferencias, mensajería instantánea, entre otros.	Actividades de construcción, crucigramas, juegos de mesa, excursiones, etc.

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Adaptado a partir de Hornos, Lema y Mosquera (2020)

Sin embargo, es importante resaltar que las personas que adquieran el aprendizaje de forma preponderante con uno u otro sentido, no significa que excluya los demás, por ello los recursos y acciones se pueden aplicar en estudiantes de los tres estilos de aprendizaje, no obstante, es importante orientar adecuadamente su aplicación (Hornos et al., 2020)

### **Estilos de aprendizaje propuestos por Kolb**

Para David Kolb el aprendizaje se relaciona a la experiencia vivida por el sujeto, y se desarrolla en base de cuatro capacidades que debe disponer cada persona como: la experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y la experimentación activa, mismas que al combinarse definen cuatro estilos de aprendizaje (Romero et al., 2010).

Con este constructo, Kolb refiere que las personas aprenden de diferente manera y necesitan actividades que se relacionen y fortalezcan cada una de las capacidades expuestas, en relación con las características de cada estilo de aprendizaje que se resumen en la Tabla 4.

**Tabla N° 4:** Características de los estilos de aprendizaje propuesto por Kolb

<b>Estilo de aprendizaje</b>	<b>Convergente</b>	<b>Divergente</b>	<b>Asimilador</b>	<b>Acomodador</b>
<i>Características del alumno</i>	Deductivo	Intuitivo	Investigador	Intuitivo
	Analítico	Empático	Teórico	Dependiente
	Pragmático	Genera ideas	Reflexivo	Empático
	Organizado	Abierto	Empático	Comprometido
	Técnico	Sociable	Interés por lo abstracto	Acepta retos
	Experimentador	Creativo	abstracto	Organizado
	Poco Sociable	Imaginativo	Poco sociable	Abierto
	Hermético	Emocional	sociable	Sociable
	Orientado a tareas	Flexible	Hermético	Poco analítico
	Líder	Soñador	Pensador abstracto	Flexible
<i>Estrategias de aprendizaje a usar</i>	Experimentos	Experimentos	Lectura	Trabajos en grupo
	Demostraciones prácticas	Acertijos	Dictado	Estudios de campo
	Manuales	Lluvia de ideas	Informes	Experimentos científicos
	Gráficos	Crucigramas	Conferencias	
		Predicción de resultados		

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

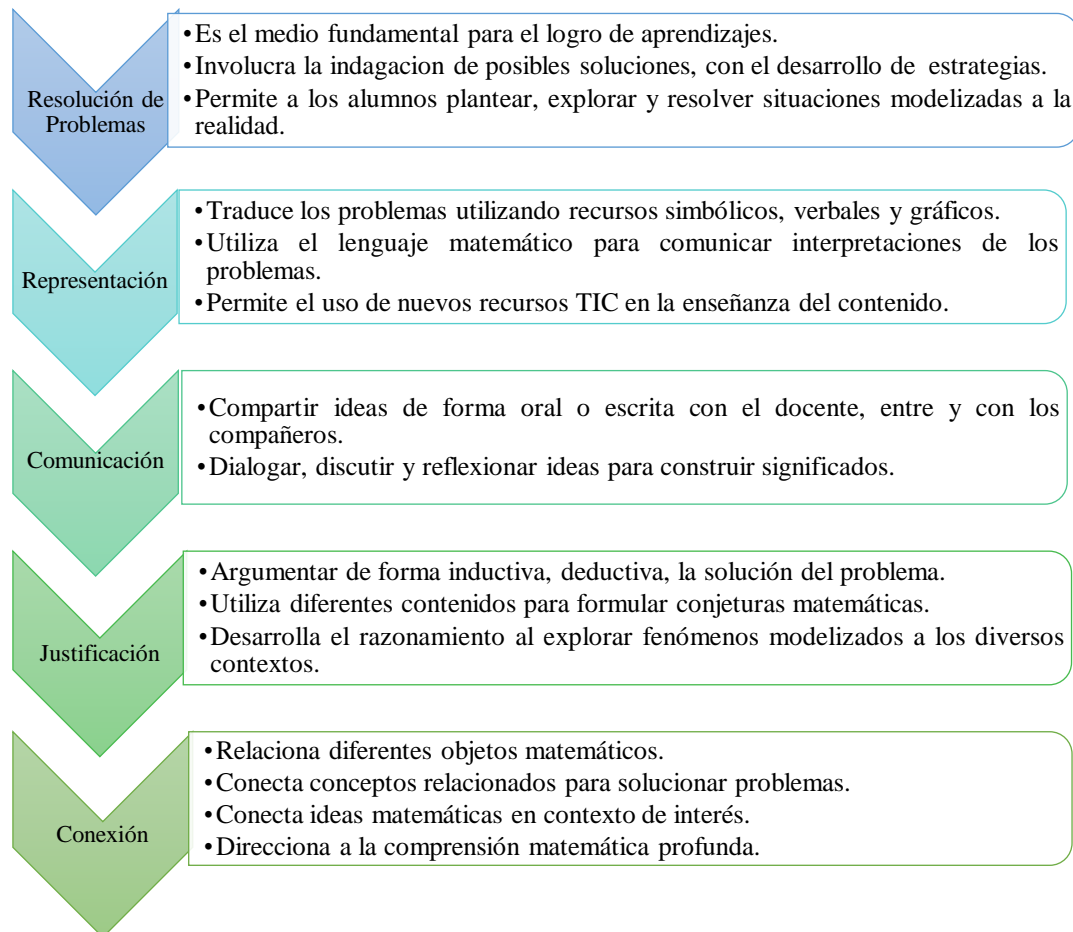
**Fuente:** Adaptado a partir de Hornos et al., 2020; Rodríguez, 2018.

### **Enseñanza de Matemática**

La enseñanza de matemáticas es un pilar fundamental en la educación de los seres humanos su finalidad es “desarrollar la capacidad para pensar, razonar, comunicar, aplicar y valorar las relaciones entre las ideas y los fenómenos reales” (Currículo de los niveles de educación obligatoria, 2016, p.362), por consiguiente, aprender matemática permite al hombre comprender y resolver las diferentes situaciones o problemáticas que aparecen en la vida cotidiana.

Según el currículo de los niveles de educación obligatoria (2016) la enseñanza de esta área de estudio se basa en el modelo epistemológico pragmático-

constructivista, donde se considera que el alumno adquiere aprendizajes significativos resolviendo situaciones de la vida real con diferente grado de complejidad, respaldado por una visión pedagógica que favorece la metacognición al considerar los aspectos en la organización de la enseñanza, que se presentan en la gráfica 6.



**Gráfico N° 6:** Visión pedagógica para organizar la enseñanza

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Currículo de los niveles de educación obligatoria, (2016)

En esta línea Su, Ricci y Mnatsakanian (2016) destacan que enseñar matemática proponiendo diversas actividades individuales y grupales (aprendizaje colaborativo) desafía a los estudiantes a razonar, conectando los conceptos relacionados para formular posibles soluciones, lo que permite que sean conscientes de su propio estilo de aprendizaje y de esta manera implementen estrategias para mejorar la habilidad de solución de problemas, toma de decisiones y favorecer la metacognición.

## **CAPÍTULO II**

### **DISEÑO METODOLÓGICO**

La elaboración de este capítulo se centra en la descripción del tipo de investigación que se va a realizar, en la elección, diseño y aplicación de los técnicas e instrumentos adecuados para recopilar la información respecto a las variables seleccionadas, que respaldará el logro de los objetivos del trabajo y guiaran el desarrollo de la propuesta.

#### **Paradigma y tipo de investigación**

El desarrollo de la presente investigación se basa en un enfoque cualitativo, que según refiere Hernández Sampieri (2018) se orienta entender los fenómenos desde las experiencias, emociones y opiniones de los participantes, de tal manera que la recopilación de datos se realiza con métodos no estandarizados. Además de este enfoque la investigación se basa en la modalidad de carácter descriptivo y tipo de investigación básica, pues con la indagación de la literatura sobre el Mobile learning empleado en la matemática se identificó que existen estudios realizados en otros contextos y otras instituciones educativas a nivel nacional e internacional que fundamentan este trabajo.

Con la finalidad de crear una estrategia didáctica para la enseñanza de potenciación a los estudiantes de octavo EGB de la UECIB “Paulo Freire”, la

recolección de datos se realizará mediante la entrevista y la observación, la primera será aplicada a los docentes de los participantes y la segunda se aplicará con el uso de una guía de observación dirigida al grupo de estudiantes mencionados.

### **Procedimiento para la búsqueda y procesamiento de los datos**

El lugar destinado para realizar la investigación es una institución de sostenimiento fiscal que ofrece bachillerato técnico en Producción Agropecuaria, en la modalidad de estudio semipresencial, ubicada en el Cantón Saquisilí, Provincia Cotopaxi, la UECIB Paulo Freire.

### **Población y Muestra**

La población que define Hernández Sampieri (2018) como “el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p. 195). En la presente investigación está conformada por 6 estudiantes legalmente matriculados en octavo EGB de la modalidad semipresencial, además de 4 docentes que dictan cátedra en la mencionada institución.

**Tabla N° 5:** Población y muestra

Actores	Género		Total
	F	M	
Docentes de la UE	2	2	4
Estudiantes	4	2	6

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Base de datos UECIB Paulo Freire

### **Operacionalización de variables**

A juicio de Solís (citado en Hernández Sampieri, 2018) la operacionalización consiste en convertir a las variables teóricas a indicadores empíricos que puedan verificarse y medirse, este proceso dirige la construcción de los instrumentos desde las dimensiones de las variables hasta las categorías, lo que se muestra en la tabla 6 y 7.

**Tabla N° 6:** Operacionalización de la Variable Independiente

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems Básicos	Técnica e Instrumento de Recolección de Información
M-learning se define “como la utilización de tecnología móvil, sola o en combinación con cualquier otro tipo de tecnología de la información y la comunicación (TIC), que busca facilitar el aprendizaje en cualquier momento y lugar” (Rivero & Suárez, 2017, p. 39)	Tecnologías de Información y Comunicación TIC	Porcentaje de utilización de las TIC	¿Qué opina sobre el uso de las TIC en el proceso educativo? ¿Con qué frecuencia utiliza las TIC en sus clases?	<b>T:</b> Entrevista <b>I:</b> Cuestionario
	Estrategias Didácticas Mobile learning	Nivel de conocimiento de estrategias Mobile learning	¿Cree usted que los dispositivos móviles apoyan el proceso educativo? ¿Qué conoce usted sobre el Mobile learning? ¿Desde su experiencia, cómo pueden los dispositivos móviles apoyar el desarrollo de competencias matemáticas?	<b>T:</b> Entrevista <b>I:</b> Cuestionario
	Aplicaciones móviles de uso didáctico	Número de aplicaciones móviles que usa con fines educativos	¿Qué aplicaciones móviles conoce y utiliza con frecuencia? ¿Cuál de todas las aplicaciones enunciadas, utiliza con fines educativos? ¿Considera usted que con las aplicaciones móviles puede crearse un entorno de aprendizaje interactivo para la enseñanza de matemática?	<b>T:</b> Entrevista <b>I:</b> Cuestionario

Elaborado por: Sinchiguano, F (2020)

**Tabla N° 7:** Operacionalización de la Variable Dependiente

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems Básicos	Técnica e Instrumento de Recolección de Información
Enseñanza de la matemática es un pilar fundamental en la educación de los seres humanos su finalidad es “desarrollar la capacidad para pensar, razonar, comunicar, aplicar y valorar las relaciones entre las ideas y los fenómenos reales” (Currículo de los niveles de educación obligatoria, 2016, p.362)	Motivación	Nivel de motivación de los alumnos en clase.	El alumno se muestra motivado a asistir a las tutorías El alumno se muestra motivado para realizar las actividades utilizando recursos digitales	<b>T:</b> Observación <b>I:</b> Guía de observación
	Interacción y Comunicación	Nivel de interacción y comunicación de y entre los actores durante el PEA.	El alumno interactúa activamente durante la clase El alumno expone ideas y posibles soluciones a las problemáticas planteadas por el docente en clase	<b>T:</b> Observación <b>I:</b> Guía de observación
	Interés	Nivel de interés que muestran los alumnos por aprender.	El alumno muestra interés por el tema de clase y realizar las actividades acertadamente El alumno muestra interés para entregar con puntualidad las actividades	<b>T:</b> Observación <b>I:</b> Guía de observación

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

### **Procedimiento de recolección de la información**

Considerando que los métodos son comprendidos como “el conjunto de procedimientos y técnicas para recolectar y analizar datos” (Strauss & Corbin, citados en Piza, Amaiquema & Beltrán, 2019, p. 457). En la presente investigación se utilizará el método inductivo porque el problema ha sido observado partiendo de un conjunto de evidencias que respaldan la revisión de literatura. La recolección de datos será apoyada con la aplicación de las siguientes técnicas e instrumentos:

#### **Observación Directa**

La observación directa contemplada como la técnica que consiste en involucrarse personalmente con el hecho o fenómeno objeto de investigación (Cabezas, Andrade & Torres, 2018), será aplicada a los estudiantes de octavo EGB con el objetivo de conocer el nivel de motivación, interés e interacción que muestran los estudiantes en las clases de matemática, información que se recopilará mediante una guía de observación.

#### **Entrevista**

Esta técnica de investigación es cualitativa y consiste en la conversación entre el entrevistador que es el investigador y el entrevistado que es la persona a la que se aplica el cuestionario estructurado compuesto por preguntas formuladas entorno al objeto de estudio, apoyado con una guía de entrevista no estructurada (Cabezas et al., 2018). En este caso, apoyados en una guía de entrevista permitirá conocer a través de las opiniones y experiencias de los participantes el nivel de aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, y el nivel de aceptación de cada docente de la UECIB Paulo Freire para aplicar los dispositivos móviles dentro del aula con fines educativos.

#### **Validez y confiabilidad de los instrumentos empleados**

Para la validación de los instrumentos se solicitó el apoyo externo de un docente de la Universidad Tecnológica Indoamérica experto en investigación cualitativa, quien sugirió realizar algunos ajustes a los instrumentos, posterior al cambio y

mejora de los ítems solicitados, la guía de entrevista (Anexo 1) y la guía de observación (Anexo 2) quedaron listas para su implementación.

### **Análisis e interpretación de los resultados de las entrevistas**

La entrevista fue aplicada de forma individual a cuatro docentes de la UECIB “Paulo Freire”, mediante un encuentro coordinado por Zoom que tuvo una duración de 30 a 35 minutos, mismas que fueron grabadas para iniciar el proceso de transcripción y el análisis de la información. El primero se llevó a cabo conforme se realizaron las entrevistas, a partir de la grabación se transcribió todo el audio, luego se dio lectura profunda al contenido para identificar las respuestas concretas a cada pregunta formulada, que más adelante fueron organizadas en una matriz de categorías de análisis.

Al inicio de las entrevistas se solicitó a los docentes ciertos datos que permitirán conocer el perfil profesional de cada entrevistado, pero para garantizar el anonimato en la siguiente tabla se presenta la información con seudónimos.

**Tabla N° 8:** Datos informativos de los entrevistados

<b>Entrevistado</b>	<b>Edad</b>	<b>Género</b>	<b>Nivel educativo</b>	<b>Tiempo de experiencia</b>	<b>Tiempo en la institución</b>
<i>E1</i>	40	Femenino	Tercer Nivel no afín a docencia	10 años	10 años
<i>E2</i>	51	Masculino	Tercer Nivel en docencia	9 años	4 años
<i>E3</i>	49	Femenino	Tercer Nivel en docencia	10 años	9 años
<i>E4</i>	54	Masculino	Tercer Nivel en docencia	19 años	4 años

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Investigación de campo

**Tabla N° 9:** Matriz de categorías de análisis

Categoría	Pregunta	E1	E2	E3	E4
<b>Tecnologías de Información y Comunicación TIC</b>	<i>¿Qué opina sobre el uso de las TIC en el proceso educativo?</i>	<p>Hoy en día [...] usar las TIC en la educación es imprescindible para planificar clases que motiven a los estudiantes aprender, y a nosotros los docentes nos ayuden alejarnos de un proceso de enseñanza tradicional.</p>	<p>A mi opinión, en el escenario actual el uso de las TIC en la educación actualmente [...]es la clave para garantizar una formación permanente y continua de docentes y alumnos, [...] sin limitarse a las aulas y la presencialidad.</p>	<p>En la actualidad el uso de las TIC en la educación representa una estrategia básica para garantizar la educación [...] con la virtualización de la educación [...] nos están ayudando a desarrollar el proceso formativo respondiendo a las necesidades de los estudiantes.</p>	<p>Creo que [...] favorece el desarrollo de competencias conceptuales, procedimentales y digitales, [...] permiten el desarrollo de clases innovadoras y atractivas, captan y despiertan el interés de la clase.</p>
	<i>¿Con qué frecuencia aplica las TIC en sus clases?</i>	<p>En el escenario actual, utilizo diariamente [...] para investigar, para crear material didáctico [...] grabar videos con la explicación del tema de clase, [...] para comunicarme con los estudiantes y responder dudas.</p>	<p>Me he visto obligado [...] a usarlas diariamente para investigar y planificar las clases, [...] para participar en encuentros virtuales con los compañeros docentes.</p>	<p>Desde el cambio [...] las utilizo todos los días para investigar y elaborar mis planificaciones, [...] para llegar al estudiante con el contenido [...] del tema.</p>	<p>Las uso de forma diaria [...] principalmente el computador para investigar en internet [...] buscar material que explique [...] orienten a los estudiantes a una mejor comprensión.</p>

*Estrategias  
Didácticas  
Mobile  
learning*

*¿Cree usted que los dispositivos móviles apoyan el proceso educativo?*

Sí, los dispositivos móviles son una opción innovadora para enseñar y aprender, [...] hoy gracias a estos aparatos y al internet hemos podido seguir realizando nuestra labor de educar, [...] ofrecer una permanencia en el proceso educativo.

Sí, [...] han sido una opción clave para que se desarrollen las clases de forma virtual, aunque el limitante desde la realidad de mis estudiantes es que no cuentan con un acceso a internet acorde para los encuentros diarios.

Orientado adecuadamente por el docente [...] son un apoyo clave para el proceso educativo [...] un aprendizaje accesible y libre [...] representan una opción inclusiva para quienes no cuentan con la tecnología que se requiere para [...] una educación virtual idónea.

Sí, [...] ofrecen funciones que están destinadas a un uso social, comunicativo y también educativo, [...] para realizar consultas, [...] buscar explicaciones claves de algún tema [...] crear un entorno de aprendizaje [...] entre tantas otras cosas más.

*¿Qué conoce usted sobre el Mobile learning?*

Gracias a la información [...] en internet [...] conozco que el Mobile learning es una opción de enseñar utilizando [...] los teléfonos móviles [...] como una forma de inclusión educativa.

Mobile learning [...] no tengo idea alguna de que es.

Creo que el Mobile learning, hace referencia aprender utilizando los dispositivos móviles o las aplicaciones que estos tienen [...] descubrí en una capacitación.

El termino Mobile learning no es familiar para mí.

	<p><i>¿Desde su experiencia, cómo pueden los dispositivos móviles apoyar el desarrollo de competencias matemáticas?</i></p>	<p>Con el uso de recursos digitales como [...] el alumno puede desarrollar el interés por aprender y por ende las competencias matemáticas requeridas para un buen desempeño académico.</p>	<p>A mi opinión, los dispositivos móviles apoyan al desarrollo de competencias matemáticas [...] si el docente los utiliza dentro del aula y guía a los estudiantes sobre el uso correcto.</p>	<p>Creo que con el uso de las aplicaciones disponibles [...] el estudiante puede desarrollar sus competencias matemáticas de forma individual y grupal.</p>	<p>Considerando que actualmente los estudiantes [...] les atrae [...] los juegos interactivos, creo que mediante el juego y cumplimiento de retos podrían desarrollarse la precisión de cálculo</p>
<p><i>Aplicaciones móviles de uso didáctico</i></p>	<p><i>¿Qué aplicaciones móviles conoce y utiliza con frecuencia?</i></p>	<p>Conozco algunas aplicaciones, pero las que más utilizo son las que manejo en mi celular [...] Messenger, WhatsApp, Facebook, Microsoft Teams, Zoom, Twitter, Spotify, Outlook y YouTube.</p>	<p>Yo, conozco muy pocas [...] solo las que utilizo WhatsApp, Microsoft Teams, YouTube, Hotmail y Zoom.</p>	<p>Conozco algunas [...] pero las que más uso es WhatsApp [...], Zoom, Facebook, Microsoft Teams, Outlook, Skype, YouTube, Spotify.</p>	<p>Yo utilizo [...] las más conocidas WhatsApp, Facebook, Zoom, YouTube y Microsoft Teams.</p>
	<p><i>¿Cuál de todas las aplicaciones enunciadas, utiliza con fines educativos?</i></p>	<p>WhatsApp, [...] puedo mantener contacto con mis estudiantes y poner a su disposición el material didáctico para [...] el proceso educativo.</p>	<p>La que más utilizo es WhatsApp para la entrega de las guías didácticas y recibir la evidencia del cumplimiento de tareas.</p>	<p>WhatsApp [...] la mayoría no tiene acceso a internet fijo</p>	<p>WhatsApp ahí he creado grupos para comunicarme con mis alumnos [...] entregar las guías de interaprendizaje [...] responder dudas</p>

	<p><i>¿Considera usted que con las aplicaciones móviles puede crearse un entorno de aprendizaje interactivo para la enseñanza de matemática?</i></p>	<p>Si, [...] ya dimos los primeros pasos el WhatsApp por ejemplo es un entorno de aprendizaje [...] los estudiantes interactúan entre sí y con el docente mediante mensajes de texto, audio o video llamadas.</p>	<p>Si, por ejemplo, con el WhatsApp [...] podemos mantener comunicación con los estudiantes, [...] crear actividades donde se motive su participación.</p>	<p>Por supuesto que sí, las aplicaciones como Zoom, Moodle [...] crean un entorno de aprendizaje [...] la opción de compartir archivos en múltiples formatos.</p>	<p>Considero que si, [...] el WhatsApp ya es un entorno de aprendizaje interactivo porque permite compartir información en video, texto, audio [...] Zoom permite desarrollar una clase online.</p>
	<p><i>¿Estaría usted dispuesto a utilizar una aplicación móvil creada para abordar un tema específico de matemática?</i></p>	<p>Por supuesto que sí, [...] tenemos que buscar las mejores estrategias para lograr aprendizajes significativos [...] enseñar y aprender sería más fácil.</p>	<p>Claro que sí, [...] pero necesitaría capacitación.</p>	<p>Sí, [...] para conocer la efectividad de estos recursos [...] la adquisición de conocimientos de los chicos [...] deje ver los resultados que obtienen.</p>	<p>Sí [...] siempre debemos aprender cosas nuevas [...] por el bienestar de la educación [...] la innovación y creatividad se pone a prueba.</p>

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Entrevistas

El 100% de los entrevistados opinan que el uso de las TIC en el proceso educativo es importante para responder a las necesidades educativas actuales, de tal manera que a partir del cambio de modalidad educativa las utilizan diariamente para investigar, planificar y crear material didáctico que permita el desarrollo adecuado de sus clases. Destacan ventajas como: permiten desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje alejándose de la metodología tradicional, crear clases innovadoras y atractivas, captar y despertar el interés de los estudiantes para aprender.

La información también refleja que el total de los docentes consideran que los dispositivos móviles actualmente apoyan al proceso educativo y los consideran como una opción viable para desarrollar y garantizar una educación permanente e inclusiva rompiendo la brecha tecnológica existente entre la población estudiantil, también creen que estos aparatos apoyan el desarrollo de competencias matemáticas. Sin embargo, el 50% de los docentes tiene una referencia de lo que es el Mobile learning relacionándolo como la enseñanza apoyado en los teléfonos móviles, pero no conocen el proceso pedagógico para aplicarlo, para el restante 50% el Mobile learning no es un término familiar y desconoce el tema, lo que lleva a concluir que el nivel de conocimiento de estrategias Mobile learning es bajo.

Por otro lado, los resultados también muestran que los docentes conocen y utilizan un número promedio de aplicaciones móviles equivalente a 6.5, de las cuales la mayoría son aplicaciones creadas con fines de comunicación social, en este sentido el 100% de los entrevistados utilizan WhatsApp con fines educativos donde han creado grupos para interactuar con los estudiantes y poner a disposición de ellos el material didáctico para desarrollar el proceso educativo acorde a las necesidades de su población estudiantil.

Finalmente, en relación con la posibilidad de aplicar una aplicación móvil en la revisión de un tema específico del área de matemática, el 100% de los docentes entrevistados están dispuestos a utilizarla y muestran una actitud positiva, sin embargo, el 50% considera que necesitarían de una capacitación porque creen que pondría a prueba la innovación y creatividad para enseñar y aprender.

### Análisis e interpretación de las guías de observación

Con el objetivo de complementar la investigación se aplicó una guía de observación a 6 estudiantes de octavo EGB, donde se identificó y evaluó algunos indicadores obteniendo los siguientes resultados:

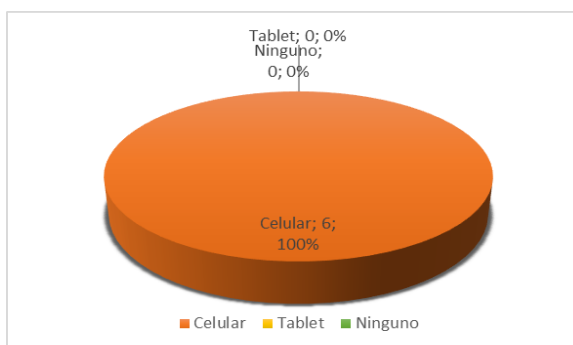
#### Indicador 1: Tipo de dispositivo que posee el estudiante

**Tabla N° 10:** Dispositivo que posee el estudiante

Opción	Frecuencia	%
Celular	6	100,0
Tablet	0	0
Ninguno	0	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100,0</b>

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Guía de observación



**Gráfico N° 7:** Dispositivo que posee el estudiante

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Guía de observación

### Análisis e interpretación

Los resultados sobre el tipo de dispositivo móvil que poseen los estudiantes y que se presentan en la tabla 10, gráfico 7, nos muestran que el 100% de los observados utilizan el celular. Lo que nos muestra que este, es el dispositivo de preferencia de los jóvenes y poseen uno desde tempranas edades sea por la facilidad de manejo, tamaño acorde para su fácil movilidad, y/o por necesidad de mantener comunicación constante con familia y amigos.

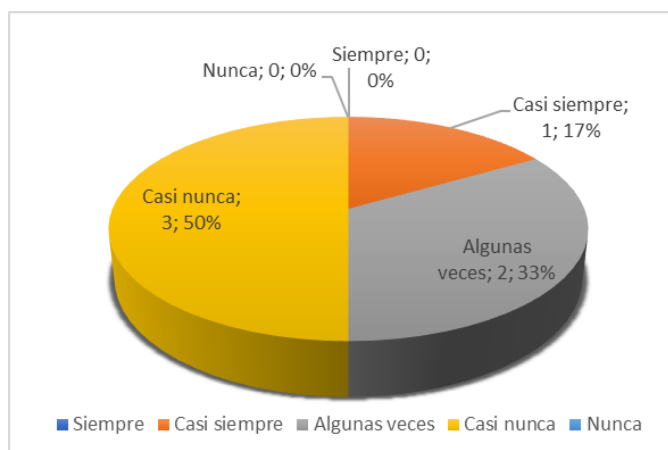
**Indicador 2:** El alumno se muestra motivado a asistir a las tutorías

**Tabla N° 11:** Motivación para asistir a las tutorías

Opción	Frecuencia	%
Siempre	0	0
Casi siempre	1	17
Algunas veces	2	33
Casi nunca	3	50
Nunca	0	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Guía de observación



**Gráfico N° 8:** Motivación para asistir a las tutorías

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Guía de observación

### **Análisis e interpretación**

Los resultados sobre si se muestran motivados los estudiantes para asistir a las tutorías de matemática reflejan que un 50% casi nunca se muestra motivado, el 33% algunas veces y el 17% que corresponde a 1 alumno casi siempre. Lo que se traduce en la presentación de excusas frecuentes por parte del estudiante para justificar su inasistencia a las tutorías planificadas, por tanto, es importante que el docente aplique estrategias que motiven a los alumnos a asistir regularmente al desarrollo de las clases.

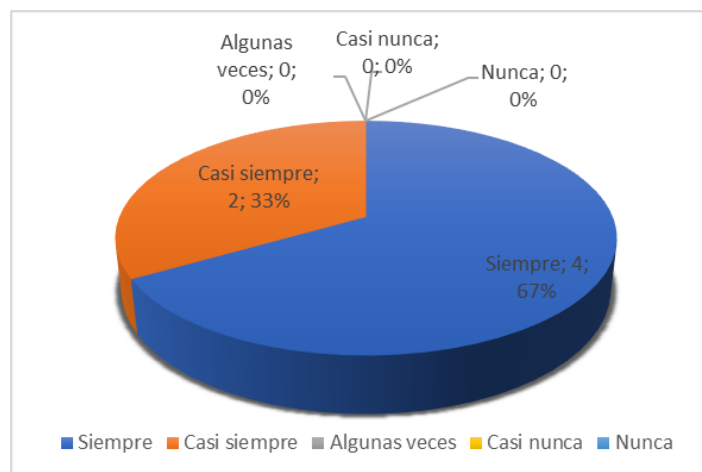
**Indicador 3:** El alumno se muestra motivado para realizar las actividades utilizando recursos digitales

**Tabla N° 12:** Motivación para realizar actividades con recursos digitales

Opción	Frecuencia	%
Siempre	4	67
Casi siempre	2	33
Algunas veces	0	0
Casi nunca	0	0
Nunca	0	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Guía de observación



**Gráfico N° 9:** Motivación para realizar actividades con recursos digitales

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Guía de observación

### **Análisis e interpretación**

Los resultados obtenidos reflejan que, del total de los estudiantes el 67% muestra motivación para realizar las actividades utilizando recursos digitales siempre y el 33% casi siempre. Demostrando que la explicación de los contenidos y procedimientos para resolver problemas matemáticos apoyados con recursos digitales motivan al alumno a aprender porque desarrolla un estilo de aprendizaje visual, táctil y/o auditivo, así como la curiosidad sobre el tema de estudio.

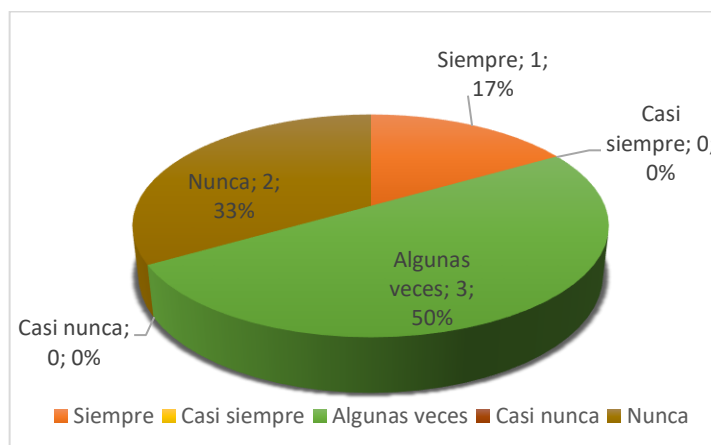
**Indicador 4:** El alumno interactúa activamente durante la clase

**Tabla N° 13:** Interacción activa durante la clase

Opción	Frecuencia	%
Siempre	1	17
Casi siempre	0	0
Algunas veces	3	50
Casi nunca	0	0
Nunca	2	33
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Guía de observación



**Gráfico N° 10:** Interacción activa durante la clase

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Guía de observación

### **Análisis e interpretación**

En cuanto a la interacción activa de los estudiantes durante las clases, los resultados que presentan la tabla 13, gráfico 10 demuestran que el 50% de los observados interactúan algunas veces, el 33% nunca y el 17% siempre. Mismos que se traducen en la necesidad de que el docente aplique estrategias para incrementar la interacción entre él y sus estudiantes, provocando el logro de aprendizajes significativos.

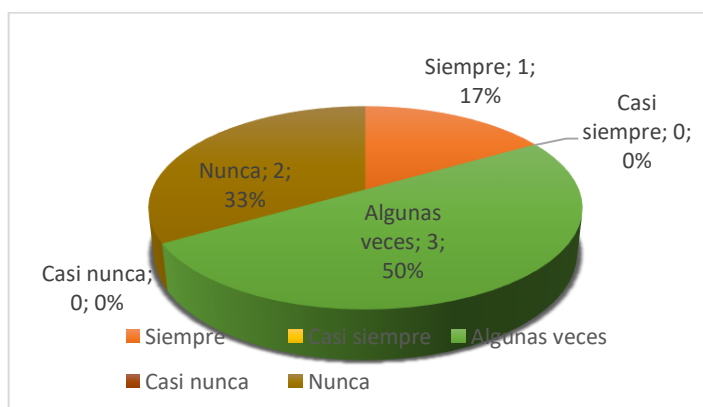
**Indicador 5:** El alumno expone ideas y posibles soluciones a las problemáticas planteadas por el docente en clase

**Tabla N° 14:** Expone ideas y soluciones a problemáticas

Opción	Frecuencia	%
Siempre	1	17
Casi siempre	0	0
Algunas veces	3	50
Casi nunca	0	0
Nunca	2	33
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Guía de observación



**Gráfico N° 11:** Expone ideas y soluciones a problemáticas

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Guía de observación

### **Análisis e interpretación**

De los 6 estudiantes observados el 50% casi siempre exponen sus ideas sobre el tema de clases y sugieren posibles soluciones a las problemáticas que el docente plantea sin temor a equivocarse, mientras que el 33% nunca lo hacen conllevando a que se queden con deficiencia sobre el tema, y apenas el 17% siempre está participando, demostrando su interés por aprender.

De lo expuesto, se deduce que el docente necesita diseñar y aplicar nuevas actividades que motive a los estudiantes a exponer sus inquietudes sin temor a ser juzgados, para generar una mejor comprensión de los contenidos.

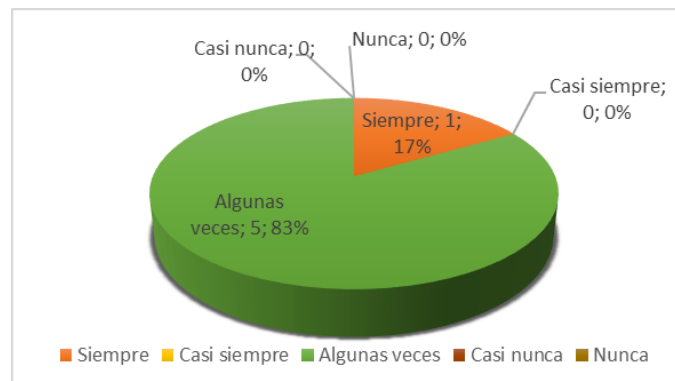
**Indicador 6:** El alumno muestra interés por el tema de clase y realizar las actividades acertadamente

**Tabla N° 15:** Interés por el tema de clase y actividades

Opción	Frecuencia	%
Siempre	1	17
Casi siempre	0	0
Algunas veces	5	83
Casi nunca	0	0
Nunca	0	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Guía de observación



**Gráfico N° 12:** Interés por el tema de clase y actividades

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Guía de observación

### **Análisis e interpretación**

Del grupo estudiantil observado el 83% algunas veces demuestran interés por el tema de clase y por realizar las actividades acertadamente, mientras que el restante 17% lo demuestra casi siempre, lo que conlleva a deducir que el docente requiere diseñar y aplicar estrategias para incrementar el interés de aprender en los alumnos.

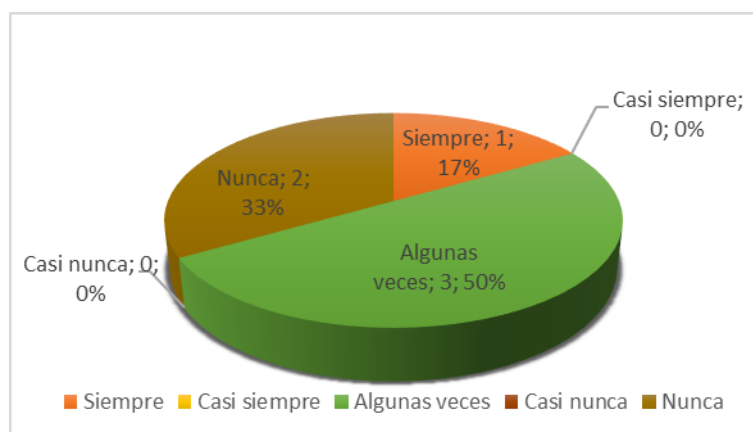
**Indicador 7:** El alumno muestra interés para entregar con puntualidad las actividades

**Tabla N° 16:** Entrega puntual de las actividades

Opción	Frecuencia	%
Siempre	1	17
Casi siempre	0	0
Algunas veces	3	50
Casi nunca	0	0
Nunca	2	33
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Guía de observación



**Gráfico N° 13:** Entrega puntual de las actividades

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

**Fuente:** Guía de observación

### **Análisis e interpretación**

Los resultados obtenidos reflejan que el 50% de los estudiantes observados entregan sus actividades algunas veces con puntualidad, el 33% nunca presentan puntualmente, y el 17% siempre entrega con puntualidad. Lo que demuestra que la mayoría de los alumnos no tienen interés por entregar las actividades dentro del plazo dispuesto por el docente, por tal razón es importante adoptar estrategias que se apoyen en el uso de recursos digitales para incrementar el interés estudiantil por cumplir con sus responsabilidades académicas, lo que se respalda con los resultados presentados en la tabla 12.

### **Principales insuficiencias detectadas**

Concluido el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la aplicación de los dos instrumentos, se puede destacar que:

1. Los docentes utilizan diariamente las TIC para investigar, planificar y diseñar material didáctico que apoye el proceso de enseñanza aprendizaje, sin embargo, no las aplican de forma efectiva para llegar al estudiante y mejorar la adquisición de los conocimientos, por el bajo nivel de competencias digitales que posee la mayoría del profesorado.
2. Los docentes, ante la falta de equipos tecnológicos en su población estudiantil han incorporado el uso de los dispositivos móviles en el proceso educativo, centrando su utilización en la aplicación de mensajería instantánea WhatsApp como estrategia para mantener comunicación e interacción con los estudiantes y padres de familia, generando la subutilización de la tecnología digital porque no tienen conocimiento sobre la aplicación del Mobile Learning o aprendizaje móvil.
3. Los estudiantes en mayor porcentaje no se muestran motivados e interesados en aprender, no desarrollan interacción durante las clases con sus compañeros y docentes, ni generan un pensamiento lógico para exponer ideas y posibles soluciones a las problemáticas que el docente plantea y que podrían aplicarlo en situaciones de la vida cotidiana.
4. Es necesario que los docentes adopten espacios de formación y actualicen sus conocimientos para aplicar estrategias y metodologías nuevas, que permitan aprovechar el potencial del equipo que los estudiantes más prefieren y más utilizan, el celular y sus aplicaciones, induciendo al usuario a generar un aprendizaje autónomo, colaborativo y personalizado.

## **CAPÍTULO III**

### **PRODUCTO**

#### **Nombre de la Propuesta**

**Mate - potencia:** Implementación de Estrategias M-learning para la enseñanza de potenciación de los números enteros en la asignatura de matemáticas.

#### **Antecedentes de la propuesta**

La generación de nuevos entornos de aprendizaje influenciados por el acelerado desarrollo tecnológico y el uso cotidiano de los dispositivos móviles presenta nuevos retos para la educación, evolucionando la educación tradicional a una educación en línea que ha impulsado el aprendizaje móvil o m-learning (Báez & Clunie, 2019) permitiendo un aprendizaje dinámico, ubicuo y flexible.

En este sentido, brindar un valor agregado a los estudiantes en su experiencia de aprendizaje a través de la implementación de tecnología, requiere administrar exitosamente aspectos relacionados a la logística y la pedagogía (Arias et al., 2020) lográndolo mediante el Diseño Instruccional DI, según refieren De la Torre y Sosa (2018) consiste en la planificación sistémica de actividades para la enseñanza eficiente, en base del conocimiento y la experiencia de aprendizaje.

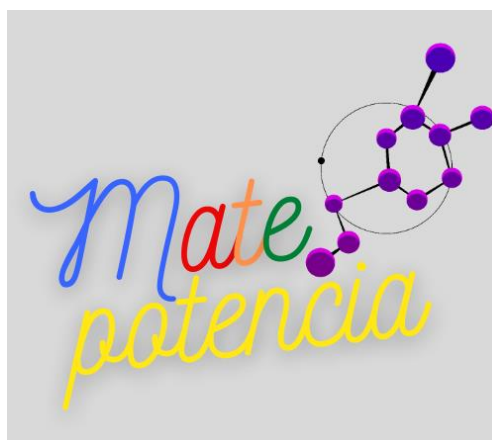
Por lo expuesto, se ha visto la necesidad de elaborar una propuesta educativa que innove y mejore la enseñanza de la matemática impulsando la implementación de

dispositivos móviles, de manera que permita analizar cómo inciden las estrategias didácticas Mobile learning en los estudiantes de octavo EGB de la UECIB “Paulo Freire”, del Cantón Saquisilí, Provincia Cotopaxi.

Para denominar a la propuesta, se consideró que el nombre debe ser corto y simple, que permita al usuario identificar el área de estudio que se impulsa, así como el tema central que abordará (Potenciación de números enteros), además del potencial educativo que se desea explotar y aprovechar en la implementación de esta, obteniendo el nombre “Mate – potencia”.

Desde este punto de vista, en busca de posicionar la propuesta en la mente del usuario, se diseñó un logotipo (Gráfico 14) donde se destaca su nombre multicolor, una red virtual que crece desde un núcleo que se encuentra dentro de un círculo de color morado que representa la construcción de conocimiento conectado, todo expuesto en un fondo gris. Los colores fueron elegidos en función de las emociones que despierta en el ser humano según expone en Canva (2021):

- Azul: inteligencia, confianza, seguridad.
- Rojo: estimulación, desafío.
- Naranja: seguridad, confort.
- Verde: conciencia, armonía.
- Morado: sabiduría, visión, creatividad.
- Amarillo: optimismo, autoestima.
- Gris: balance, conocimiento.



**Gráfico N° 14:** Logotipo de Mate - potencia

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2020)

*Mate - potencia* es una propuesta educativa que consiste en la implementación de una guía didáctica que presenta diversas actividades para introducir los teléfonos inteligentes en la enseñanza de potencias a estudiantes de octavo grado, apoyado en una aplicación creada en MIT App Inventor y la aplicación de mensajería móvil Telegram para generar la interacción y comunicación entre los actores del proceso educativo.

### **Justificación de la propuesta**

Con el cambio de modalidad educativa de presencial a virtual, como medida ante el COVID-19, el uso de plataformas y aplicaciones móviles ha sido fundamental para la enseñanza aprendizaje (Sánchez, 2020) y han impulsado el aprendizaje móvil o Mobile learning, a pesar de la brecha tecnológica existente en un grupo de estudiantes, que carecen de equipos e internet.

*Mate - potencia*, se justifica por su aporte a la inclusión educativa, innovación y mejora de la enseñanza de la matemática, porque sirve como orientación a los docentes para incorporar adecuadamente la tecnología móvil en la enseñanza de la potenciación de números enteros aplicando estrategias didácticas M- learning, traduciéndose en una reducción a la resistencia que muestran los profesores ante la posibilidad de incorporar los dispositivos móviles en el acto educativo, por considerarlos distractores del aprendizaje.

Aunque existe una variedad de aplicaciones que pueden utilizarse para crear un EVA, se consideró apoyar la aplicación *Mate – potencia* con una de mensajería móvil debido a que la modalidad de estudio es semipresencial -donde se aplicará la propuesta-, de tal forma exige fortalecer la interacción entre el docente y el estudiantado fuera del aula para brindar tutorías en el cumplimiento de las actividades de trabajo independiente que debe realizar el alumno, determinando que Telegram es la más idónea debido a las siguientes razones:

- Permite crear canales para trabajar con un gran número de miembros, donde los usuarios pueden compartir archivos en cualquier formato de hasta 2GB de tamaño que se almacenan en la nube, de manera que no utiliza la memoria del dispositivo.

- El administrador del canal tiene acceso a los archivos que comparten sus miembros organizados por usuario, por fecha y tipo de archivo, en este caso para el docente representa una ventaja al elaborar el portafolio digital de sus estudiantes, no requiere descargar los archivos, organizarlos en un computador por carpetas y/o convertirlos en otro tipo de archivo como Word, PDF, etc.
- A través de Telegram los usuarios pueden buscar y unirse a otros canales según el tema de interés, lo que impulsa la investigación y autoaprendizaje en el alumno.

Por lo expuesto, *Mate – potencia* permitirá explotar el potencial educativo de los dispositivos móviles, de las aplicaciones que estos poseen, de los medios y recursos didácticos que se crean, diseñan, comparten e implementan con fines pedagógicos.

## **Objetivos**

### **General**

Diseñar una guía didáctica enfocada a la aplicación de estrategias M-learning, para mejorar la enseñanza de los contenidos temáticos entorno a la potenciación a los estudiantes de octavo EGB.

### **Específicos**

- Presentar un diseño instruccional basado en el modelo ASSURE para enseñar matemática utilizando Telegram como espacio de interacción.
- Establecer actividades y recursos didácticos para apoyar la ejecución de la propuesta con una aplicación creada en MIT App Inventor.
- Validar la propuesta con expertos en la enseñanza de matemática.

### **Elementos que la conforman**

Como se destaca en el capítulo I, el M-learning es el aprendizaje que implementado con la previa planificación se pueden integrar los dispositivos

móviles con diversas actividades, diseñadas para que el estudiante asimile los conocimientos del contenido temático a estudiar, favoreciéndose de una experiencia de aprendizaje más dinámica, atractiva y participativa.

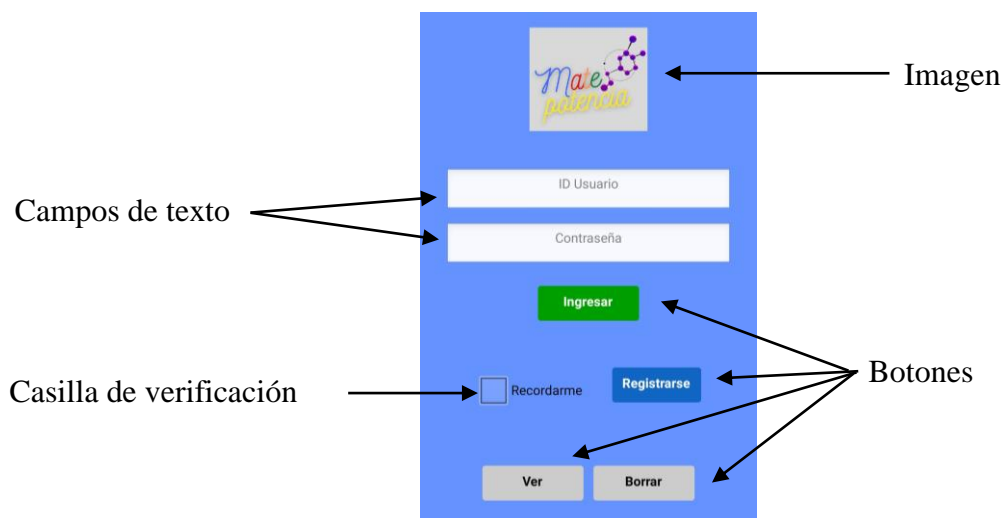
Desde este contexto, *Mate-potencia* está conformada por: una aplicación móvil y una guía didáctica.

### Desarrollo de la aplicación en MIT App Inventor

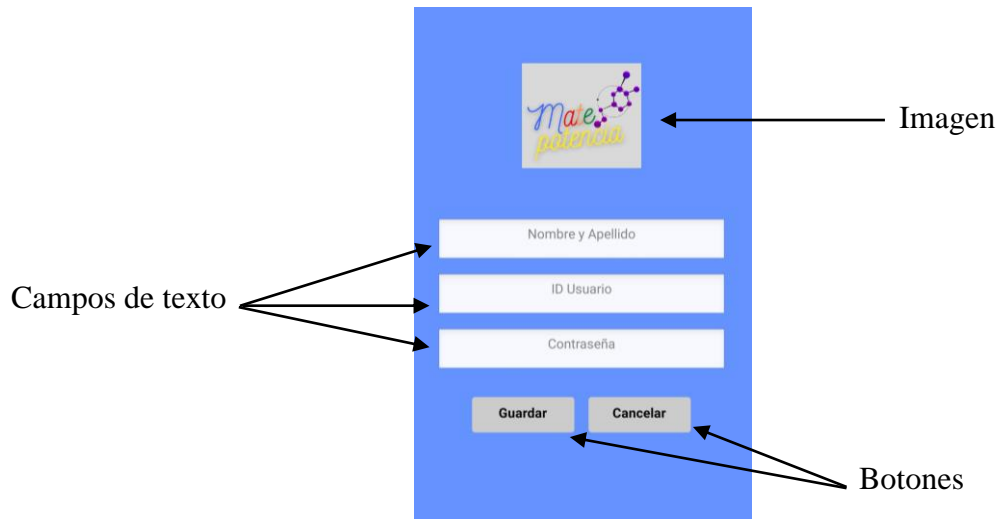
Desarrollar la aplicación *Mate-potencia* exigió el diseño y la programación de algunos ambientes, como se explican a continuación:

#### Ambiente 1: Pantalla de inicio y registro

Al iniciar la aplicación el usuario encontrará la pantalla de inicio (gráfico 15) donde deberá ingresar su ID y contraseña, los cuales definirá previamente al realizar su registro cuando ingrese por primera vez a *Mate-potencia* (gráfico 16).

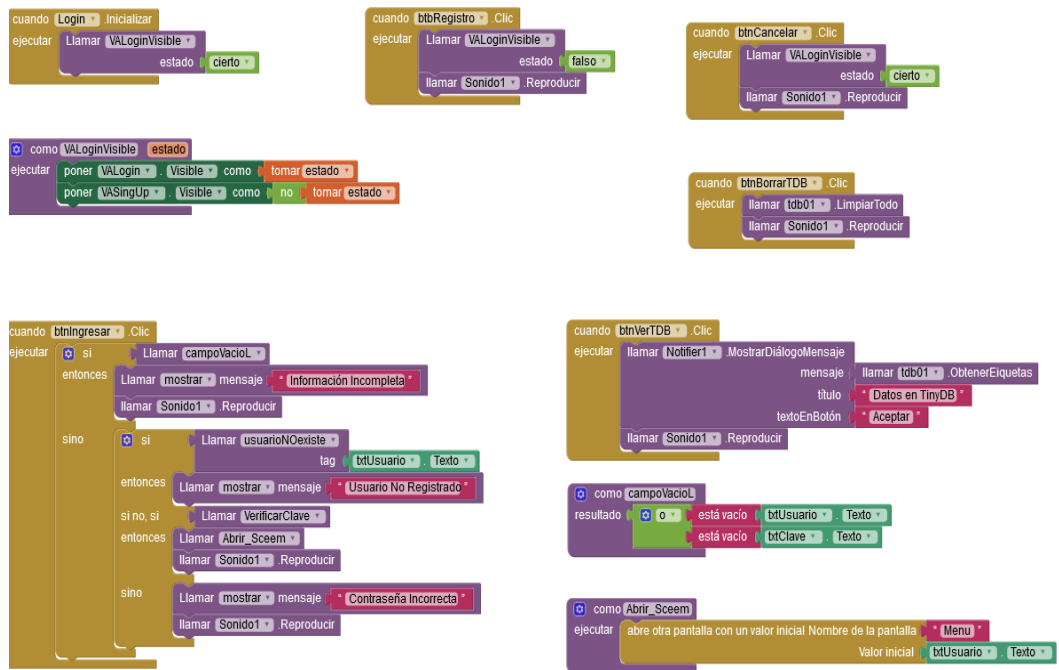


**Gráfico N° 15:** Diseño de la pantalla de inicio  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

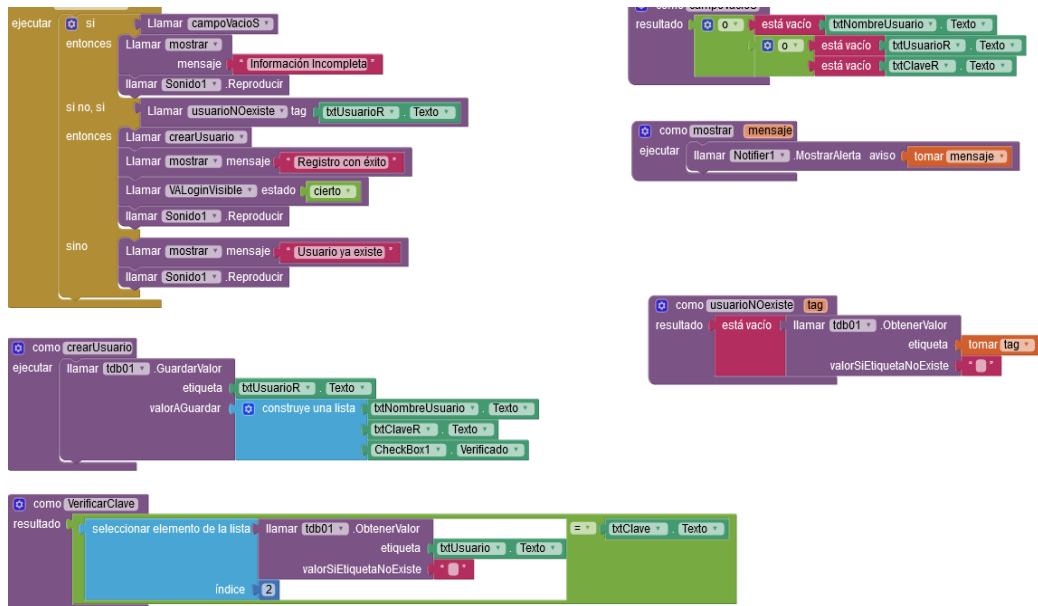


**Gráfico N° 16:** Diseño de la pantalla registro de usuario  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

Posterior, al diseño de la pantalla de inicio y registro se realizó la programación de cada componente como se muestran en las gráficas 17 y 18.



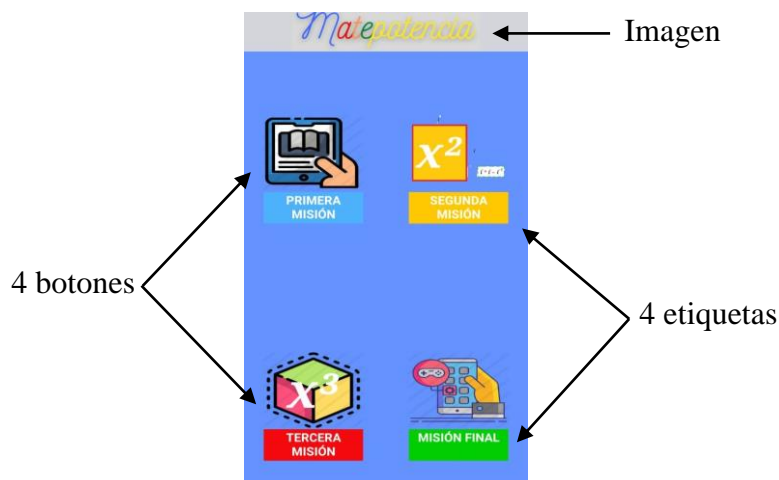
**Gráfico N° 17:** Bloque de programación de la pantalla de inicio  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)



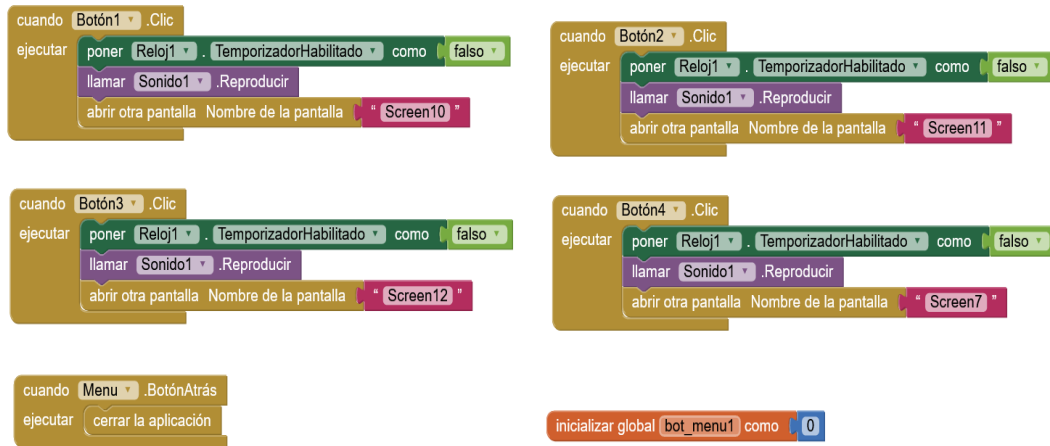
**Gráfico N° 18:** Bloque de programación de la pantalla registro  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

**Ambiente 2: Menú**

Para que el usuario pueda explorar fácilmente la aplicación, en la pantalla menú se enlista sus funciones de forma atractivamente visual y ordenada como cuatro misiones. En el diseño se utilizó tres disposiciones horizontales, donde se distribuyeron interfaces como imagen, botones y etiquetas, además de dos medios no visibles como el reloj y sonido que respaldaron la programación para el adecuado funcionamiento, como se puede observar en las gráficas 19 y 20.



**Gráfico N° 19:** Diseño de la pantalla Menú  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)



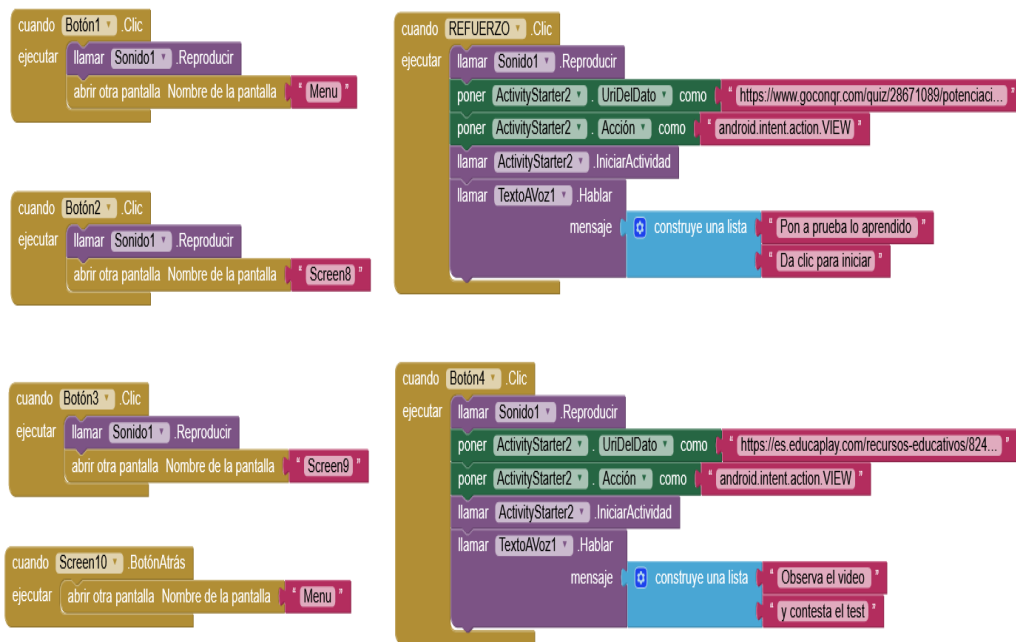
**Gráfico N° 20:** Bloque de programación de la pantalla Menú  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

### **Ambiente 3:** Primera misión

Al dar clic en el enlace primera misión el usuario entrará a la ventana AUTOAPRENDIZAJE, donde se presenta el contenido teórico y actividades que puede realizar denominadas práctica. El diseño y la programación de este ambiente se puede evidenciar en las gráficas 21 y 22.



**Gráfico N° 21:** Diseño de la primera misión  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)



**Gráfico N° 22: Programación de la primera misión**  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

#### **Ambiente 4: Segunda misión**

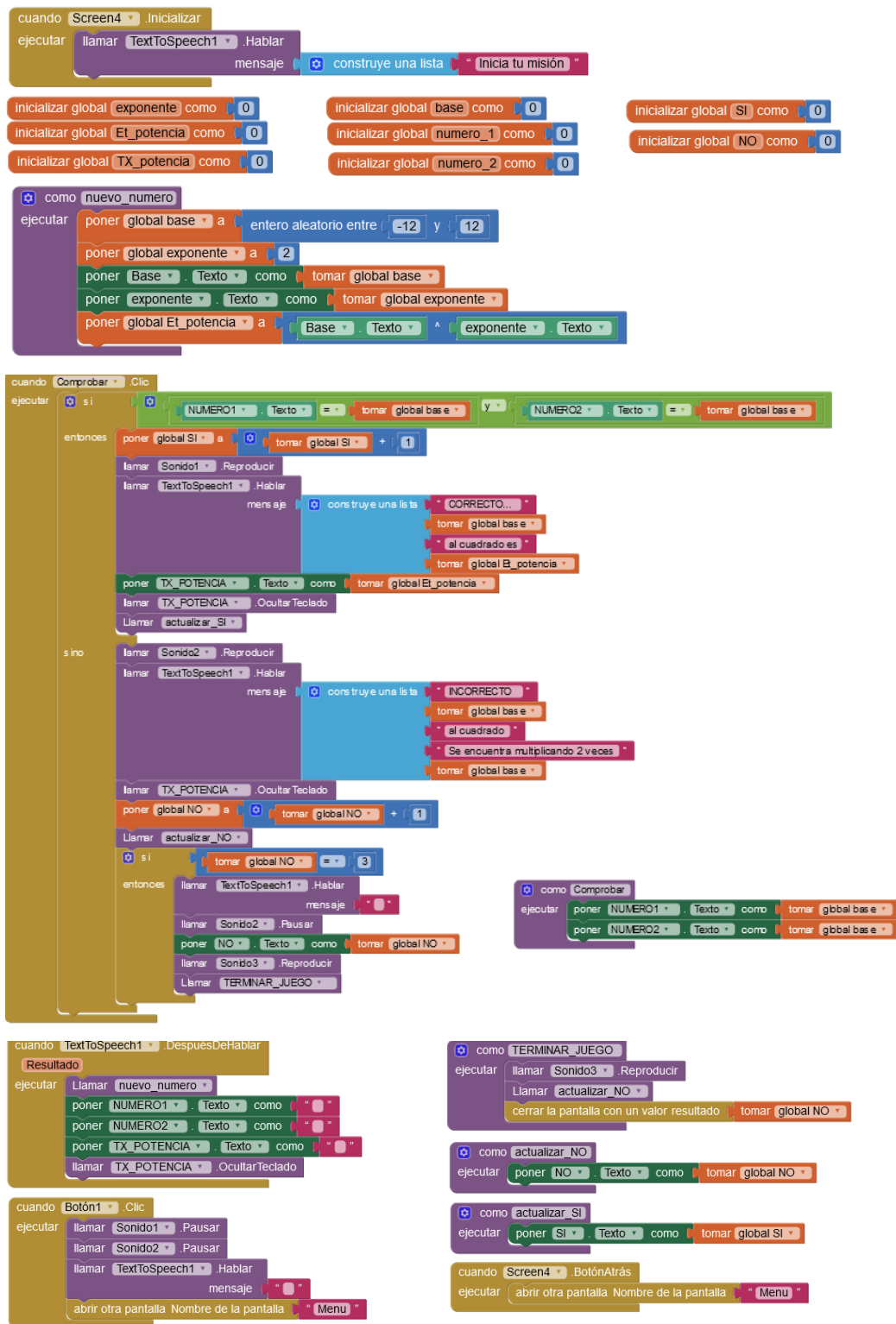
Consistió en el diseño del primer nivel de un espacio interactivo que permita al usuario comprender el proceso para calcular potencias cuadradas, mediante la identificación de sus elementos (base y exponente), como se presenta en la gráfica 23.



**Gráfico N° 23: Diseño de la segunda misión**  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

La programación de los componentes del diseño para dar funcionamiento al cuarto ambiente potencias cuadradas, se realizó con el uso de variables que ayuden

a iniciar, comprobar el resultado con el conteo de errores y aciertos, y el final de la misión, como se detalla en la gráfica 24.



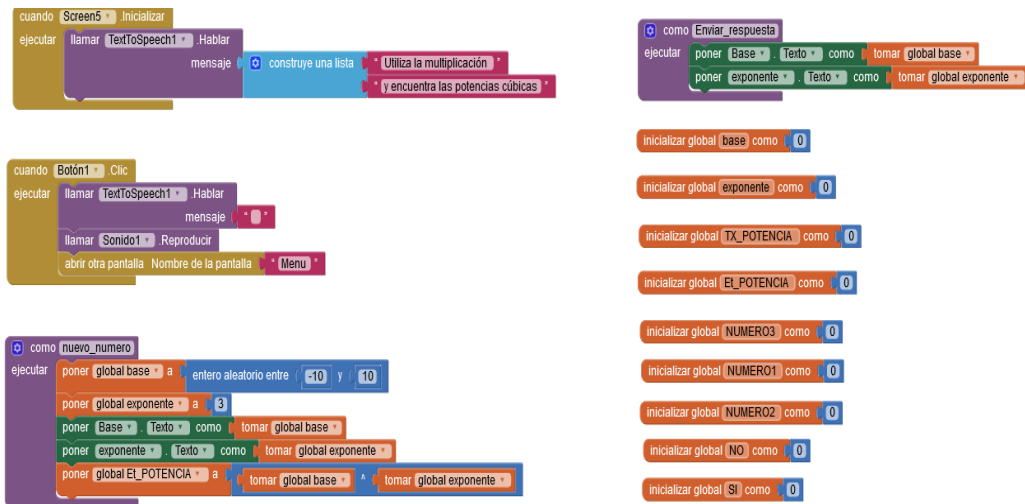
**Gráfico N° 24:** Programación de la segunda misión  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

**Ambiente 5: Tercera misión**

El diseño del siguiente nivel de la aplicación se enfocó a demostrar el proceso para calcular y leer potencias cúbicas, programando los componentes utilizados de forma similar que la fase anterior, como se presenta en las gráficas 25 a 27.



**Gráfico N° 25: Diseño de la tercera misión**  
**Elaborado por: Sinchiguano, F (2021)**

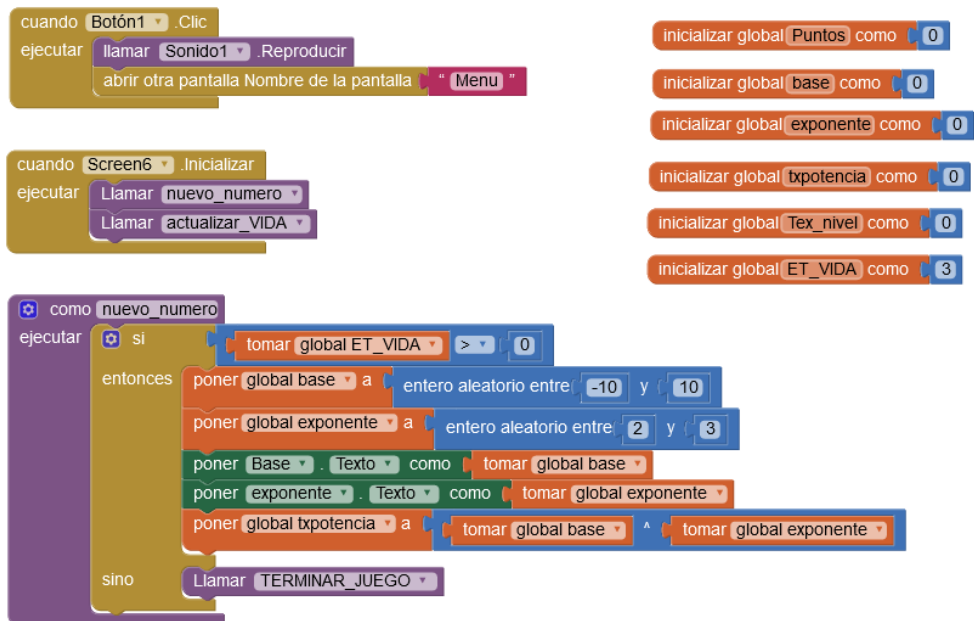


**Gráfico N° 26: Programación para iniciar la tercera misión**  
**Elaborado por: Sinchiguano, F (2021)**

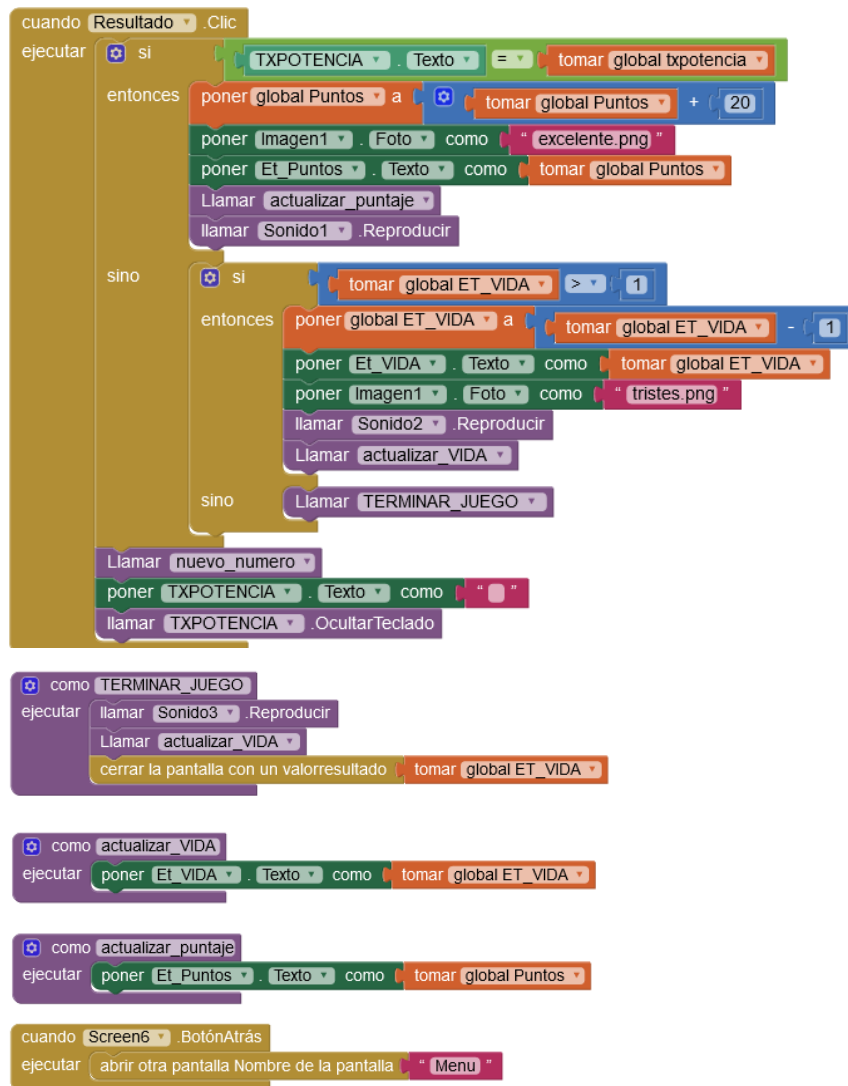




**Gráfico N° 28:** Diseño de la Misión Final  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)



**Gráfico N° 29:** Programación para iniciar la misión final  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

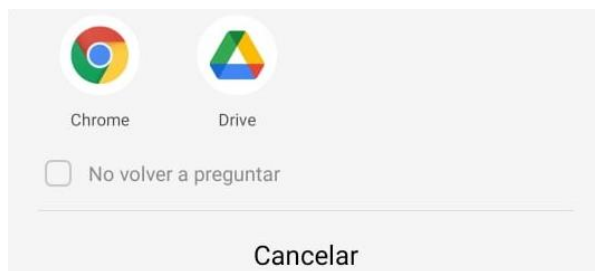


**Gráfico N° 30:** Programación para terminar la misión final  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

### Implementación de la App Mate-potencia

Para implementar la aplicación Mate-potencia.apk se requiere realizar el siguiente procedimiento:

- Descargarla en el dispositivo móvil ingresando al siguiente enlace:  
<https://drive.google.com/file/d/1qpJNwnMsEsvE7PipXJe1ZU5cI7XVT8qf/view?usp=sharing>
- Al abrir la URL aparece el mensaje de la gráfica 31, y debe **elegir Drive** para habilitar la instalación.




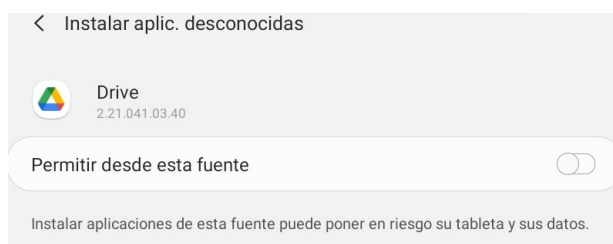
**Gráfico N° 31:** Mensaje para permitir la instalación  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

- Inmediatamente aparece el mensaje que se muestra en la gráfica 32, seleccionar la opción **configuración**.



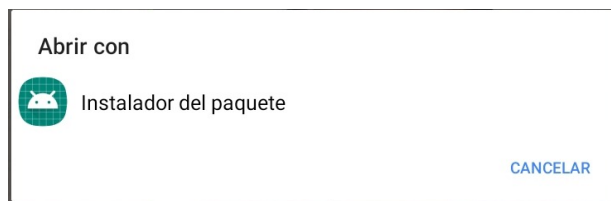
**Gráfico N° 32:** Mensaje para configurar la instalación  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

- Se abre la ventana para **activar la opción** permitir la instalación de aplicaciones de fuentes desconocidas y se regresa al proceso de instalación presionando el ícono .



**Gráfico N° 33:** Mensaje para permitir la instalación  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

- Para continuar con el proceso de instalación en el mensaje que se muestra en la gráfica 34, se presiona sobre el **logo** o sobre el mensaje **instalador del paquete**.



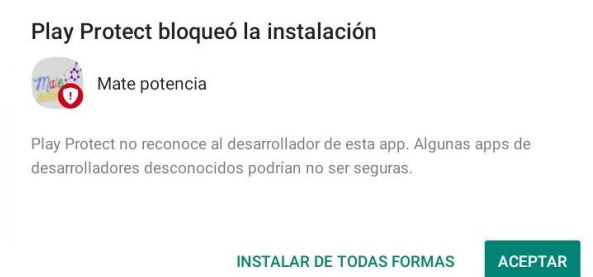
**Gráfico N° 34:** Mensaje para abrir con el instalador  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

- Inmediatamente aparece la opción que se muestra en la gráfica 35, se debe **dar clic** para iniciar la instalación de la App.



**Gráfico N° 35:** Mensaje para iniciar la instalación  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

- Y responderá con una advertencia de bloqueo a la instalación a la que se debe responder con la opción **instalar de todas formas**.



**Gráfico N° 36:** Advertencia de bloqueo a la instalación  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

- Para confirmar la selección anterior vuelve a preguntar si se desea instalar la aplicación, debe responder **instalar**.



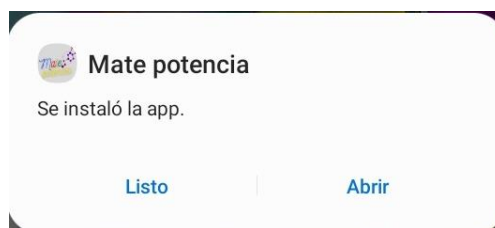
**Gráfico N° 37:** Mensaje de instalación  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

- Seguido se muestra un mensaje de verificación de la App, a la que debe responder **No Enviar**.

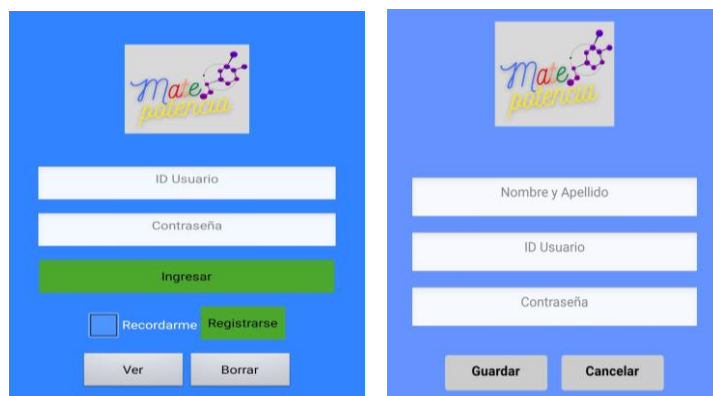


**Gráfico N° 38:** Mensaje para analizar la instalación  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

- Finalmente, si se instala la aplicación de forma correcta responde con el mensaje de confirmación a la que debe contestar **Abrir** (gráfico 39) y se observa la pantalla de inicio de la aplicación (gráfico 40 izquierda), el primer acceso a la aplicación el usuario debe **Registrarse** definiendo el ID y contraseña (gráfico 40 derecha) que utilizará para cada ingreso.



**Gráfico N° 39:** Mensaje instalación correcta  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)



**Gráfico N° 40:** Pantalla de inicio y registro  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

## La guía didáctica que orienta la implementación de las estrategias Mobile Learning

Para promover y fortalecer la enseñanza basada en una adecuada planificación, diseño e implementación, la propuesta se fundamentó en el modelo de diseño instruccional ASSURE.

Referirse a la guía didáctica permite destacar lo expuesto por Perazzo (2020) y los autores citados por Calvo (2015), que coinciden en que no existe una estructura estandarizada para elaborar la guía, estos difieren por la asignatura, el nivel educativo, el modelo pedagógico, la institución educativa, etc. Desde esta premisa, en la tabla 17, se menciona en términos generales los elementos que la conforman.

**Tabla N° 17:** Elementos que conforman la guía Mate - potencia

<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>
<b>Datos Informativos</b>	Hace referencia a la portada, la presentación, información sobre como implementar el Mobile learning.
<b>Objetivos</b>	Se orienta al alcance de los objetivos generales de matemática acorde al Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria (MINEDUC, 2016)
<b>Contenidos</b>	Hacen referencia a los aprendizajes que se desea promover en los alumnos y que orientan la planificación microcurricular de las clases.
<b>Estrategias Didácticas</b>	Son las actividades y recursos planificados, seleccionados y organizados a partir de lo que se va a enseñar, y cómo se va a evaluar la adquisición de conocimientos de los aprendices.

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

**Fuente:** Adaptado a partir Calvo (2015) y Perazzo (2020)

## Modelo ASSURE

Según exponen Olayinka, Jumoke y Oyebamiji (2018), es un modelo de diseño instruccional que actualmente ha ganado relevancia para planificar el aprendizaje en entornos presenciales, virtuales o mixtos, despertando el interés de los estudiantes mediante experiencias prácticas, motivándolos con el uso de medios y

recursos tecnológicos y realizando el proceso que lo caracteriza, como se presenta en la gráfica 41.



**Gráfico N° 41: Modelo ASSURE**

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

**Fuente:** Olayinka, Jumoke y Oyebamiji,2018

- **Análisis de los Aprendices**

- a) El grupo objetivo conformado por 6 estudiantes legalmente matriculados en el octavo EGB, en modalidad semipresencial, tiene edades comprendidas entre 13 y 15 años, la mayoría proviene de los sectores rurales de la Provincia Cotopaxi, cuya identidad cultural es indígena.
- b) Los jóvenes por razones referentes a la situación económica familiar se han visto en la necesidad de insertarse en el campo laboral a edades tempranas, dedicándose al comercio informal, el cultivo y venta de productos agrícolas de la zona y/o crianza de animales.
- c) La mayoría no tiene acceso a un computador o internet fijo, pero disponen de celulares inteligentes que utilizan como medio de comunicación e interacción social y laboral.

- d) Los estudiantes demuestran un manejo básico del sistema operativo de Windows, de los navegadores de internet para investigaciones y uso del correo electrónico, un manejo intermedio en el manejo de redes sociales (Facebook, WhatsApp, Instagram), edición de imágenes y videos (Quick, TikTok, etc.).
- e) En cuanto al estilo de aprendizaje los alumnos combinan el visual, auditivo y kinestésico/táctil, mediante la explicación oral de los contenidos y procedimientos para resolver problemas matemáticos el estudiante demuestra mejor asimilación del conocimiento, así como con el apoyo de material abstracto desarrolla el interés.

- **Selección de Objetivos**

En cuanto a los objetivos se refiere, fueron seleccionados del Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria (2016) y adaptados acordes al tema de Potenciación.

*“O.M.4.2. Reconocer y aplicar las propiedades de la potenciación para la simplificación de expresiones.*

*O.M.4.4. Aplicar las operaciones básicas y la potenciación en la resolución de problemas con números enteros [...] para desarrollar el pensamiento lógico y crítico”* (MINEDUC, 2016, p. 231).

- **Selección de métodos, medios y materiales**

Para el desarrollo e implementación de *Mate-potencia*, se seleccionó MIT App inventor para crear una aplicación que induzca al aprendizaje móvil, Telegram para mantener la interacción sincrónica (en tiempo real) entre los actores del proceso educativo y poner a disposición de los estudiantes el material didáctico en diferentes formatos multimedia.

- **Utilización de medios y materiales**

Para diseñar la aplicación se elaboró material didáctico, utilizando la plataforma Educaplay un Video Quiz, en GoConqr un Quiz y en MIT App inventor una aplicación móvil que permite interactuar al usuario de forma divertida con el

desarrollo del tema y la evaluación de los conocimientos asimilados por los estudiantes, también se apoyó en material didáctico elaborado y publicado por otros autores.

- **Requerir la participación de los aprendices**

Implementar la propuesta exige que el docente y alumno demuestren un gran compromiso en desempeñar el nuevo rol en el proceso de aprendizaje, razón por la cual en la guía se propuso actividades que los involucra activamente, además se deja claro los criterios de evaluación como instrucciones para cada etapa de la aplicación y el desarrollo de las actividades.

- **Evaluar el aprendizaje alcanzado**

Para evaluar la asimilación de los conocimientos se agregó los componentes de medición de aciertos y errores en cada nivel, así como en los Quiz un puntaje que el alumno puede conocer al final de la aplicación de los materiales diseñados, además se propone el manejo de una lista de cotejo donde el docente podrá evaluar el desarrollo de destrezas de los aprendices.



**Gráfico N° 42:** Portada de la Guía  
**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

## **PRESENTACIÓN**

Esta guía didáctica es resultado del proyecto “Matepotencia” desarrollado con el fin de orientar la implementación de los dispositivos móviles en la enseñanza de las matemáticas, induciendo al uso de medios y recursos digitales para fortalecer la interacción de los actores dentro y fuera del aula en entornos de aprendizaje semipresencial, virtual o mixtos.

Esta propuesta de innovación presenta un diseño de actividades secuenciales que se basan en la aplicación de estrategias didácticas Mobile learning, para enseñar contenidos matemáticos y desarrollar destrezas entorno a la potenciación de números enteros en estudiantes de octavo EGB.

## ¿QUÉ ES M- LEARNING?

El Mobile learning o aprendizaje móvil, se conoce como el aprendizaje mediado por dispositivos móviles, combinando la tecnología móvil con la Tecnología de la Información y Comunicación - conocidas como TICs- (Rivero et al., 2018) principalmente para la elaboración de los recursos didácticos.

El M- learning, es considerado como una metodología que permite mejorar la calidad de la educación utilizando los celulares o Tablets dentro y fuera del salón de clases, que ofrece un gran número de ventajas si es aplicado adecuadamente, para ello se requiere planificar el proceso educativo centrándose en modelos de diseño instruccional para el aprendizaje basado en el uso de recursos digitales multimedia.



Fuente: <https://images.app.goo.gl/FCMveh4csJ8kGAsd8>

## ¿QUÉ VENTAJAS BRINDA EL M- LEARNING?

El Mobile learning brinda varias ventajas tanto al docente como a los alumnos, sobre la base de sus características expuestas por Chamocho, 2016; Mejía, 2020.



Permite el acceso a información a cualquier hora y de cualquier lugar.



Incrementa la motivación e interés por aprender.



Fomenta el autoaprendizaje.



Aumenta la interacción entre los actores.



Diseño de recursos digitales con el uso de las TIC.



Permite el uso de aplicaciones móviles.

## RECOMENDACIONES PARA APLICAR EL MOBILE LEARNING CON ENFOQUE ASSURE

### **Paso 1:** Analizar las características de los participantes



**Fuente:**  
<https://images.app.goo.gl/zNiRgtXpEds779zS6>

Iniciar el proceso de enseñanza implica que se genere un aprendizaje a uno o varios individuos, lograrlo con éxito requiere que el docente conozca a los participantes para elaborar una planificación acorde a su edad, cultura, nivel socioeconómico, hábitos de estudio, rendimiento académico, forma y medios que usa para relacionarse con los compañeros y amigos, etc.

Por tanto, es recomendable que el docente evalúe la situación y entorno del estudiante ¿Quiénes son los aprendices?, ¿Qué aspectos influyen en su aprendizaje o desempeño académico?, ¿Qué saben los estudiantes?, ¿Qué equipos tecnológicos tienen y manejan?, ¿Qué usos dan a los dispositivos móviles?, ¿Qué experiencia y habilidades tienen en el manejo de la tecnología móvil?, etc.

### **Paso 2:** Seleccionar objetivos alcanzar

Una vez identificadas las características de los participantes es necesario establecer objetivos alcanzar que se traducen en el desarrollo de las destrezas del estudiante, a través de preguntas como ¿Qué necesitan saber?, ¿Qué deben comprender?, ¿Qué deben saber hacer los estudiantes?, ¿Qué voy a evaluar?

Generalmente la respuesta a estas interrogantes los encuentra en el Currículo Obligatorio de los



**Fuente:**  
<https://images.app.goo.gl/aKUuAamQp2MrmpXB6>

Niveles de Educación, formulados como objetivos de área de estudio y para el nivel educativo, aquí el criterio del docente para elegir los objetivos es importante, porque deben ser seleccionados acorde a las necesidades y características de su grupo estudiantil.

**Paso 3:** Seleccionar los métodos, medios y materiales



Fuente: <https://images.app.goo.gl/k3tK698Pj6QMmzzM7>

Llevar a cabo un proceso de enseñanza eficiente aplicando el Mobile learning requiere que el instructor decida ¿Qué medio es el idóneo para crear un EVA?, ¿Qué materiales puede utilizar para apoyar la clase?, ¿Puede modificar los materiales que existen o debe crear nuevos?

Al momento de elegir los métodos, medios y materiales es importante evaluar la congruencia con la tecnología que los estudiantes manejan, cuidar que los formatos de los materiales sean compatibles con los dispositivos que poseen. Según el tipo de material que se desea crear se pueden utilizar algunas aplicaciones disponibles que se citan a continuación:

**Tabla N° 18:** Aplicaciones que pueden apoyar el M-learning

<i>Entornos virtuales de aprendizaje- EVA</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moodle</li> <li>• Google classroom</li> <li>• Microsoft Teams</li> <li>• Edmodo</li> </ul>
<i>Clases virtuales</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zoom</li> <li>• Facebook Messenger</li> <li>• Google Meet</li> <li>• Skype</li> <li>• Microsoft Teams</li> <li>• Google Hangouts</li> <li>• Webex Meet</li> </ul>
<i>Editar, crear y entregar videos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quik</li> <li>• Vivavideo</li> <li>• Vivacut</li> <li>• Movavi</li> <li>• YouTube</li> <li>• EDpuzzle</li> </ul>
<i>Espacios de comunicación instantánea</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WhatsApp</li> <li>• Slack</li> <li>• Telegram</li> <li>• Signal</li> <li>• Messenger</li> <li>• Skype</li> </ul>
<i>Evaluaciones</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Google Forms</li> <li>• Quizizz</li> <li>• Educaplay</li> <li>• Kahoot</li> <li>• GoConqr</li> </ul>
<i>Presentaciones interactivas e Infografías.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Power Point</li> <li>• PowToon</li> <li>• Prezi</li> <li>• Canva</li> <li>• Genially</li> <li>• Piktochart</li> </ul>
<i>Juegos interactivos:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MIT App Inventor</li> <li>• Educaplay</li> <li>• Genially</li> <li>• Kahoot</li> <li>• Cerebriti</li> <li>• Scratch</li> </ul>

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

**Fuente:** Investigación Directa

#### **Paso 4:** Utilización de medios y materiales

Después que se han seleccionado los medios y materiales a utilizar en el desarrollo de la clase, es importante iniciar con el diseño del espacio de aprendizaje, que sea atractivo para el estudiante.



Fuente: <https://images.app.goo.gl/GgmRxznAbibdtz8x5>

Poner una descripción del espacio, un saludo de bienvenida y la presentación de reglas para el uso adecuado del mismo es importante. Antes de presentar la clase y entregar los materiales seleccionados es recomendable realizar una prueba del entorno para corregir errores y no crear una impresión negativa en el participante. De la primera impresión depende el nivel de interés que se capta.

#### **Paso 5:** Requerir la participación de los aprendices

Este es el paso clave para que el proceso sea exitoso, por tanto, es importante concientizar al estudiante sobre la importancia de su participación activa, para ello es recomendable establecer de forma clara las funciones y responsabilidades de los participantes en cada actividad diseñada, los parámetros de tiempo para entrega de las mismas y dar a conocer los indicadores de evaluación.



Fuente: <https://images.app.goo.gl/yMPnytEPTArCn9bb7>

### **Paso 6:** Evaluar el aprendizaje alcanzado

La evaluación es clave para determinar la efectividad de las actividades planificadas y el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje trazados por el docente, por consiguiente, es importante aplicar evaluaciones de tipo formativa y sumativa.

Para aplicar la evaluación formativa el instructor lo puede hacer con la implementación de juegos, video quiz, test online, crucigramas, entre otras opciones, después de cada tema, lo que permitirá identificar ¿Qué aprendió el estudiante?, ¿Qué competencias desarrollo?, ¿Qué se debe reforzar?, etc. y podrá corregirse la estrategia en el camino de ser necesario.

Después del proceso formativo aplicar una evaluación sumativa mediante una prueba online, permitirá determinar que aprendizajes lograron los participantes y si se alcanzaron o no los objetivos.



# SESIÓN 1: Introducción a la Potenciación de Números Enteros

<b>Área:</b>	Matemática
<b>Nivel educativo:</b>	Educación General Básica Superior
<b>Grado:</b>	Octavo EGB
<b>Modalidad:</b>	Semipresencial y Virtual
<b>Contenido:</b>	Potenciación y sus términos Signos de potenciación de números enteros Potencias cuadradas y cúbica
<b>Horas sincrónicas semanales:</b>	2
<b>Horas asincrónicas semanales:</b>	2



## OBJETIVOS DE LA SESIÓN

- Identificar la potenciación como una operación que abrevia la multiplicación de un mismo número entero.
- Realizar cálculos mentales de potencias cuadradas y cubicas con rapidez y precisión.



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

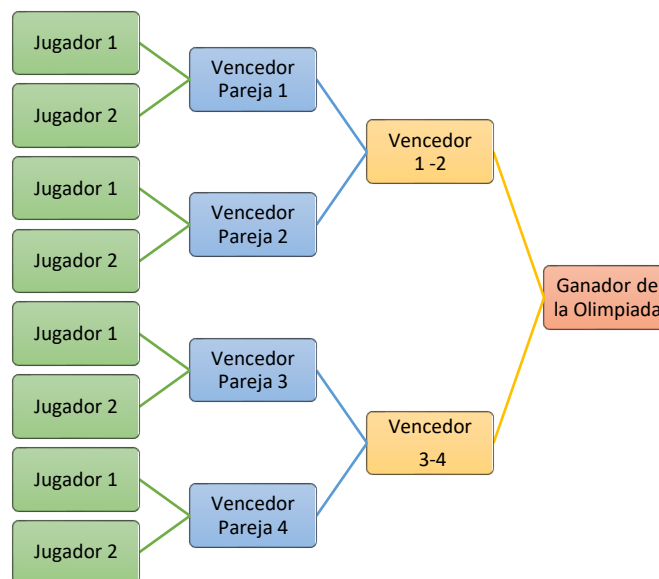
Olimpiada Matepotencia

Consiste en implementar la aplicación móvil Mate-potencia creada en MIT App Inventor, para motivar al estudiante a desarrollar el cálculo mental rápido y preciso de potencias, al interactuar a través de las aplicaciones móviles y el concepto básico del juego.



## DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

- Para despertar el interés de los estudiantes por el tema, el docente presentará una adivinanza y pedirá que la resuelvan a partir de sus conocimientos previos:  
*Si Juan empaca en una caja 6 paquetes de chocolates, si cada paquete tiene 6 filas de 6 chocolates cada una. ¿Cuántos chocolates tiene la caja?*
- Una vez resuelta la adivinanza solicitará a los participantes respondan las siguientes interrogantes:
  - ¿Qué operaciones utilizaron para resolver la adivinanza?
  - ¿Existe alguna operación aritmética que pueda resolver de forma más simple situaciones como la que expone la adivinanza?
- El docente presentará el tema a los estudiantes en resumen mediante una exposición presencial o virtual, de ser el caso abordará el procedimiento de cálculo mediante un video de YouTube, entregando el siguiente link:  
<https://youtu.be/7MCnMBp9-wQ>
- Se pondrá en marcha la olimpiada Mate-potencia que consistirá en enfrentar a los estudiantes en parejas para cumplir los retos que se presentan en cada misión de la aplicación, como se muestra en el mapa de la olimpiada Mate-potencia:



**Gráfico N° 43:** Mapa de la olimpiada Mate-potencia

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

En la primera fase de la olimpiada los participantes se enfrentarán en parejas y de cada encuentro se obtendrá un vencedor, en la siguiente fase los vencedores de la anterior se desafiarán entre sí, sucesivamente hasta obtener el ganador de la olimpiada.

Para determinar de forma lúdica las parejas de jugadores el docente utilizará la aplicación móvil Decision Maker, su uso es fácil y consiste en:

La descarga desde Play Store, una vez instalada la aplicación se debe seleccionar en la opción crear, la plantilla personalizada personas, donde ingresará los nombres de cada participante.



**Gráfico N° 44:** Selección Ruleta Decision Maker

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

Para iniciar el sorteo debe hacer girar la ruleta que asignará el nombre de un participante al azar, para que ese participante no sea tomado en cuenta nuevamente en el sorteo debe desactivar la opción.



**Gráfico N° 45:** Sorteo jugadores con Decision Maker

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

- El docente entregará a los estudiantes el enlace para que descarguen e instalen la aplicación, previo al inicio de los encuentros dará a conocer que en cada misión deben leer las indicaciones, ahí les indicaran cuantos puntos deben alcanzar, antes de perder las 3 vidas que tienen.  
<https://drive.google.com/file/d/1qpJNwnMsEsvE7PipXJe1ZU5cI7XVT8qf/view?usp=sharing>
- Para evaluar los conocimientos adquiridos, el docente invitará a los estudiantes a explorar la aplicación y desarrollar las actividades que ahí se presentan.
- Finalmente, para dar seguimiento a la efectividad de la estrategia el docente podrá utilizar la lista de cotejo donde registrará el logro alcanzado en cada actividad cumplida por los estudiantes.



## ACTIVIDADES DE REFUERZO

- Con los resultados obtenidos el docente puede verificar cuales participantes requieren el refuerzo del contenido y llevarlo a cabo mediante un encuentro sincrónico.
- Para reforzar lo aprendido, el docente propondrá el desarrollo de problemas que se encuentran en el texto del estudiante.
- Además, podrá sugerir a todos los estudiantes reforzar lo aprendido con el uso de la cuarta misión de la aplicación móvil.

## SESIÓN 2: Propiedades de la Potenciación

<b>Área:</b>	Matemática
<b>Nivel educativo:</b>	Educación General Básica Superior
<b>Grado:</b>	Octavo EGB
<b>Modalidad:</b>	Semipresencial y Virtual
<b>Contenido:</b>	Propiedades de la Potenciación de números enteros
<b>Horas sincrónicas semanales:</b>	2
<b>Horas asincrónicas semanales:</b>	2



### OBJETIVOS DE LA SESIÓN

- Identificar y aplicar las propiedades de la potenciación para simplificar expresiones con números enteros.
- Realizar cálculos mentales con precisión y rapidez en la aplicación de las propiedades de potenciación y en la resolución de problemas.



### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Canal Mate-potencia

Consiste en crear e implementar un espacio interactivo en Telegram, donde el docente y estudiantes podrán interactuar, crear, revisar y entregar recursos didácticos que apoyan el proceso de enseñanza aprendizaje con innovación.



## DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

- El docente será el responsable de crear un canal en dicha aplicación y de compartir el enlace con sus estudiantes.
- El docente presentará el contenido científico solicitando la revisión de la página 9 y 10 del texto digital de la aplicación Mate-potencia, y explicará el proceso mediante un video de YouTube que compartirá con los estudiantes por el canal.

<https://youtu.be/O7pIbcQsgM8>



**Gráfico N° 46:** Modelo canal de Telegram Mate-potencia

**Elaborado por:** Sinchiguano, F (2021)

- El docente incluirá en el canal un FORO donde se propondrá al estudiante el desarrollo de las siguientes actividades que permitirán evaluar los aprendizajes alcanzados:
  - Listar las propiedades de la potenciación mediante un mensaje de texto.
  - Grabar un video demostrando la aplicación de 3 propiedades de la potenciación en ejemplos planteados por el docente.

- Observar los videos presentados por los compañeros y escribir una opinión sobre el trabajo presentado por dos de ellos.

Si el grupo de estudiantes es grande se recomienda crear equipos de trabajo para realizar las actividades propuestas.



### ACTIVIDADES DE REFUERZO

- Para fortalecer los conocimientos de los estudiantes e inducir a la práctica de las propiedades, los invitará a resolver los ejercicios del siguiente enlace, y solicitará hagan conocer el puntaje obtenido mediante una fotografía de los resultados que deben ser entregados en el canal de Telegram.  
<https://www.thatquiz.org/es-2/?-j1-l2-mpnv600-ppnv600>
- Además, podrá sugerir el desarrollo de ejercicios del texto del estudiante.
- Si los resultados obtenidos no son satisfactorios el docente puede programar una clase de refuerzo mediante un encuentro virtual por Telegram

### **Valoración de la propuesta por especialistas**

Para la valoración de la propuesta “**Mate - potencia:** Implementación de Estrategias M-learning para la enseñanza de potenciación de los números enteros en la asignatura de matemáticas” se contó con la experticia de dos docentes de matemática.

El primer especialista el Msc. Alfredo Rodríguez acredita una formación académica como Licenciado en Ciencias de la Educación especialización en Física y Matemática, y Máster Universitario en Didáctica de las Matemáticas en Educación Secundaria y Bachillerato, con más de 4 años de experiencia como docente de Educación General Básica Superior y Bachillerato, en instituciones educativas de sostenimiento fiscal.

La segunda especialista es la Dra. Nery García, con amplia formación profesional donde destaca una Licenciatura en Ciencias de la Educación especialidad Física y Matemáticas, Magister en Matemática, Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior, y Doctora en Ciencias de la Educación mención Física, con 28 años de experiencia como docente en instituciones educativas fiscales y particulares de bachillerato de la ciudad de Latacunga, Provincia de Cotopaxi, Instituto Superior Victoria Vásquez Cubi y la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

La valoración realizada por los especialistas se apoyó en una ficha (Anexo 3 y 4) que contempla una autovaloración del especialista y la valoración de la propuesta. En la autovaloración los especialistas registran altos conocimientos sobre el área, alta experiencia en el trabajo profesional y altos conocimientos del trabajo de destrezas con criterio de desempeño del área de estudio a la que pertenece la propuesta.

En lo referente a la valoración de la propuesta los especialistas coinciden en que la estructura y la pertinencia del contenido de los instrumentos, la claridad de la redacción, la coherencia entre el objetivo e indicadores para medir los resultados esperados y otros que quieran ser expuestos a consideración del especialista, son muy aceptables, lo que se ratifica al no presentar observación alguna a la propuesta.

## CONCLUSIONES

Desde la fundamentación teórica y los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos se puede concluir que:

- La implementación de estrategias didácticas Mobile learning en la enseñanza de la matemática inciden en la motivación y concentración del alumno a la hora de aprender, así como también en el nivel de interacción entre los actores del proceso educativo, incrementando el nivel de protagonismo en el desarrollo de las actividades planificadas por el docente y el alcance de los aprendizajes esperados.
- El nivel de conocimiento sobre el Mobile Learning que poseen los docentes es bajo, el enfoque de aplicación del aprendizaje móvil que realizan a través de la implementación de aplicaciones “con fines educativos” como WhatsApp es erróneo, traduciéndose en un proceso de dar indicaciones, entregar el material didáctico a través de la creación de grupos, generando la subutilización del potencial educativo que puede darse a los dispositivos móviles y las aplicaciones por el desconocimiento de nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje.
- La creación de la estrategia didáctica denominada Mate-potencia centrada en el desarrollo de una aplicación móvil y una guía didáctica para su implementación, dirige al docente mediante el diseño de actividades, medios y recursos digitales, a una ejecución óptima de la metodología Mobile Learning con enfoque ASSURE para enseñar contenidos matemáticos y desarrollar destrezas entorno a la potenciación en estudiantes de octavo grado, permitiéndoles adquirir y reforzar los conocimientos de una forma creativa dentro y fuera del aula.
- Con base en los resultados de la valoración de los especialistas, la propuesta Mate-potencia es útil para la enseñanza de matemática y es pertinente a la tendencia educativa actual, pues los elementos que la conforman ponen a disposición del alumno la accesibilidad a los contenidos temáticos y promueven el autoaprendizaje, la interacción y participación de los aprendices utilizando el dispositivo móvil.

## RECOMENDACIONES

De acuerdo con las conclusiones expuestas anteriormente se presentan las siguientes recomendaciones:

- Para que la implementación del Mobile learning sea efectivo es recomendable incorporar los dispositivos móviles en el proceso de enseñanza aprendizaje con la debida planificación, diseño y direccionamiento, fundamentado en un modelo de diseño instruccional que responda a la modalidad de aprendizaje móvil y que se acople a las competencias de los docentes y las características de los estudiantes.
- Es necesario que los docentes actualicen continuamente sus conocimientos en temas de interés pedagógico y tecnológico con la creación de espacios de autoformación, o el acceso a programas de capacitación ofertados por el Ministerio de Educación del Ecuador y/o instituciones privadas, para conocer y aplicar metodologías y estrategias que respondan a las necesidades educativas actuales de la población estudiantil, así como desarrollar competencias digitales requeridas para direccionar a los alumnos a un aprendizaje significativo de la matemática.
- Se recomienda incluir la estrategia didáctica Mate-potencia en la planificación microcurricular de matemática de octavo EGB para abordar el contenido de potenciación de números enteros, reforzar y evaluar los aprendizajes con el uso de dispositivos móviles, brindando a los estudiantes una experiencia motivadora y atractiva.
- Para aplicar estrategias Mobile learning en el proceso educativo formal es indispensable el compromiso de las instituciones, docentes, alumnos y padres de familia, para incorporar los dispositivos móviles en las aulas bajo un enfoque de responsabilidad compartida para mantener un equilibrio entre el contenido, los recursos y el tiempo de uso del dispositivo.

## REFERENCIAS

- Abreu, O., Rhea, S., Arciniegas, G., & Rosero, M. (2018). Objeto de Estudio de la Didáctica: Análisis Histórico Epistemológico y Crítico del Concepto. *Formación Universitaria*, 11(6), 75-82. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000600075>
- Alcántara, M. (2009). Importancia de las TIC para la educación. *Innovación y experiencias educativas*. Recuperado de [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_15/MARIA%20DOLORES\\_ALCANTARA\\_1.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_15/MARIA%20DOLORES_ALCANTARA_1.pdf)
- Arana, B., & Segarra, M. (2017). Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, una aproximación desde la comunicación. *Revista de la Universidad Internacional del Ecuador*, 2(8.1). 294-306.
- Arias, E., Cristia, J., & Cueto, S. (Ed.). (2020). Learning mathematics in the 21st century: adding technology to the equation. IDB Publications. Recuperado de <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Learning-Mathematics-in-the-21st-Century-Adding-Technology-to-the-Equation.pdf>
- Báez, C., & Clunie, C. (2019). Una mirada a la Educación Ubicua. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22 (1), 325-344.
- Barreno, N., Carrión, D., & Tenecora, I. (2016). “Evolución de la tecnología móvil. Camino a 5G”. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*, (octubre-diciembre 2016). Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/cccss/2016/04/5G.html>
- Cabezas, E., Andrade, D., & Torres, J. (2018). Introducción a la metodología de la investigación científica. Recuperado de <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>
- Calandra, P., & Araya, M. (2009). Conociendo las TIC. Recuperado de [http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120281/Calandra\\_Pedro\\_Conociendo\\_los\\_TIC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120281/Calandra_Pedro_Conociendo_los_TIC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Calupiña, R., & Zambrano, K. (2018). El desarrollo socio-afectivo de la educación y el rendimiento académico. (Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador). Recuperado de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/4446>

- Calvo, L. (2015). Desarrollo de guías didácticas con herramientas colaborativas para cursos de bibliotecología y ciencias de la información. *Revista e-Ciencias de la Información*, 5 (1), 1-17.
- Cano, L., & Zambrano, J. (2020). Usos docentes de dispositivos móviles en América Latina. doi: <http://doi.org/10.18566/978-958-764-833-1>
- Canva (2021). La psicología del color: el significado de los colores y cómo aplicarlos a tu marca. Recuperado de [https://www.canva.com/es\\_mx/aprende/psicologia-del-color/](https://www.canva.com/es_mx/aprende/psicologia-del-color/)
- Carrera, B., & Mazzarella, C. (2001). Vygotsky: Enfoque Sociocultural. *Educere: Revista Venezolana de Educación*. (13), 41-44.
- Casasola, W. (2020). El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. *Revista Comunicación*. 29 (1),38-51.
- Clavijo, G. (2016). Una mirada crítica al proceso de enseñanza-aprendizaje. Recuperado de <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/mirada-critica-al-proceso-ensenanza-aprendizaje>
- Constitución de la República del Ecuador (2008). Recuperado de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>
- Chacaguasay, R., & Suárez, J. (2017). Los dispositivos móviles en el proceso de enseñanza aprendizaje. (Tesis de licenciatura, Universidad de Guayaquil, Ecuador). Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/26458/1/BFILO-PMP-17P66.pdf>
- Chamocho, F. (2016). Mobile learning: nuevas posibilidades, nuevos retos. (Tesis de maestría), Universidad de Valladolid, Valladolid. Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/21002>
- Chávez, G., González, B., & Hidalgo, C. (2016). Aprendizaje Basado en Problemas ABP a través del m-learning para el abordaje de casos clínicos. Una propuesta innovadora en educación médica. *Innovación Educativa*, 16 (72), 95-112.
- Díaz, M., & Tec, I. (2018). Los dispositivos móviles como apoyo de enseñanza-aprendizaje. *Revista mexicana de bachillerato a distancia*, (20), 65-75. doi: [10.22201/cuaed.20074751e.2018.20.65826](https://doi.org/10.22201/cuaed.20074751e.2018.20.65826)
- Escobar, F., & Gómez, I. (2020). WhatsApp para el desarrollo de habilidades comunicativas orales y escritas en adolescentes peruanos. *Revista Científica*

*de Educomunicación*.65.111-120. doi: <https://doi.org/10.3916/C65-2020-10>

- Falconí, A. (2017). Inclusión de la tecnología móvil de información y comunicación educativa como estrategia pedagógica. *Universidad y Sociedad*, 9(4), 82-89. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Filippi, J., Lafuente, G., & Bertone, R. (2016). Aplicación móvil como instrumento de difusión. *Multiciencias*, 16 (3), 336-344.
- Freiberg, A., Ledesma, R., & Fernández, M. (2017). Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios de Buenos Aires. *Revista de Psicología*, 35(2), doi: <http://dx.doi.org/10.18800/psico.201702.006>
- Garita, R. (2013). Tecnología móvil: desarrollo de sistemas y aplicaciones para las unidades de información. *Revista e-ciencias de la información*, 3(2), 1-14.
- Hernández, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y representaciones*, 5(1), 325-347.
- Hernández Sampieri, R. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México. McGraw-Hill.
- Hermann, A. (2016). De la alfabetización digital a la alfabetización pedagógica con tecnologías en la escuela. *Revista de divulgación de experiencias pedagógicas MAMAKUNA*, (2), 107-114.
- Hornos, J., Lema, B., & Mosquera, I. (2020). Estilos de aprendizaje: clasificación sensorial y propuesta de Kolb. Recuperado de <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/estilos-de-aprendizaje-clasificacion-sensorial-y-propuesta-de-kolb/>
- Hoz de la, F., Martínez, O., Combata, H., & Hernández, H. (2019). Las tecnologías de la información y la comunicación y su influencia en la transformación de la educación superior en Colombia para el impulso de la economía global. *Información tecnológica*, 30 (1), 255-262.
- INEVAL. (2018). Educación en Ecuador, resultados de PISA para el Desarrollo. Recuperado de <http://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/informe-general-pisa-2018/>
- INEVAL. (2019a). Informe de resultados, Ser Bachiller año lectivo 2018-2019. Recuperado de <https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/nacional/2018-2019f.pdf>

- INEVAL. (2019b). Informe de resultados, Ser Bachiller año lectivo 2018-2019. Recuperado de <https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sbciclo19/totalciclo19d/05B00072.pdf>
- Ley Orgánica de Educación Intercultural. Reforma publicada en el *Suplemento del Registro Oficial* N°572, del 25 de agosto de 2015, Ecuador.
- Marqués, P. (2012). Impacto de las TIC en la educación: Funciones y Limitaciones. *Revista de investigación*
- Mejía, M. (2020). M- learning: uso, características, ventajas y desventajas. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 8(1), 50-52.
- MINEDUC. (2014). Acuerdo Ministerial 0070-14. Regulaciones para el uso de teléfonos celulares en las instituciones educativas, Publicado el 17 de abril de 2014, Ecuador.
- MINEDUC. (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria. Recuperado de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/EGB-Superior.pdf>
- Navarrete, G., & Mendieta, R. (2018). Las TIC y la educación ecuatoriana en tiempos de internet: Breve análisis. *Revista multidisciplinaria de investigación Espirales*. 2(5), 123-136. Recuperado de <https://www.revistaespirales.com/index.php/es/article/view/220/165>
- Nnaekwe, U., & Ugwu, P. (2019). The concept and application of ICT to teaching/learning process. *International Research Journal of Mathematics, Engineering and IT*, 6 (2), 10 -22.
- OEI. (2020). La OEI se adhiere a la Coalición Mundial para la Educación COVID-19 [Noticia]. Recuperado de <https://oei.int/oficinas/secretaria-general/noticias/la-oei-se-adhiere-a-la-coalicion-mundial-para-la-educacion-covid-19>
- Olayinka, T., Jumoke, T., & Oyebamiji, M. (2018). Reengineering the ASSURE Model to curbing problems of technology integration in Nigerian learning institutions. *Research in Learning Technology*, 26, 1-8.
- Pascuas, Y., García, J., & Mercado, M. (2020). Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación. *Revista Politécnica*, 16(31), 97-109.
- Patton, E., Tissenbaum, M., & Harunani, F. (2019). MIT App Inventor: Objectives, Design, and Development. En S. Cheung, y H. Abelson (eds.).

- Computational Thinking Education (pp. 31-49). Singapur. Springer.  
Recuperado de <https://doi.org/10.1007/978-981-13-6528-7>
- Perazzo, D. (12 de octubre 2020). La guía didáctica elementos. [Archivo de vídeo].  
Recuperado de <https://youtu.be/XQmQoVRs1dA>
- Piza, N., Amaiquema, F., & Beltrán, G. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *Revista Conrado*, 15(70), 455-459. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-455.pdf>
- Quiroga, L., Vanegas, O., & Pardo, S. (2019). Ventajas y desventajas de las TIC en la educación. “Desde la primera infancia hasta la educación superior”. *Revista de Educación y Pensamiento*, 26 (26), 77-85.
- Rajagopalan, I. (2019). Concept of Teaching. *Shanlax International Journal of Education*, 7 (2), 5-8. doi: <https://doi.org/10.34293/>
- Ratheeswari, K. (2018). Information communication technology in education. *Journal of Applied and Advanced Research*, 3(1), S45-S47.
- Reverte, J. (Julio de 2015). ¿Usamos el móvil en clase de matemáticas?. Jornadas sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Congreso llevado a cabo en Cartagena, Colombia.
- Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural. (2017). Publicada en el Suplemento del Registro Oficial 1 No. 754 del 26 de julio de 2012, y actualizada al 3 de marzo de 2017, Ecuador.
- Rivero, C., Soria, E. & Turpo, O. (2018). Aprendizaje móvil en matemáticas. Estudio sobre el uso del aplicativo oráculo matemático en educación primaria. *Universidad, Ciencia y Tecnología*. 22 (89), 17-25. Recuperado de <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/26>
- Rivero, C., & Suárez, C. (2017). Mobile learning y el aprendizaje de las matemáticas: el caso del proyecto Mati-tec en el Perú. *Tendencias pedagógicas*, (30), 37-52.
- Rodríguez, L. (2015). Diseño de una metodología M-learning para el aprendizaje del idioma inglés. (Tesis Maestría, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador). Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4532>
- Rodríguez, R. (2018). Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias. *Sophia*, 14 (1), 51-64. doi: <http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.698>

- Romero, L., Salinas, V., & Mortera, F. (2010). Estilos de aprendizaje basados en el modelo de Kolb en la educación virtual. *Apertura*, 2 (1), 1-21.
- Sánchez, F. (2020). Plataformas virtuales aliadas al sistema educativo, pese a la mala conectividad. [Comunicado de Prensa]. Recuperado de <https://www.elcaribe.com.do/destacado/plataformas-virtuales-aliadas-al-sistema-educativo-pese-a-la-mala-conectividad/>
- Saquina, S. (2019). Uso de la tecnología M-learning como herramienta complementaria para el aprendizaje de matemática. (Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador). Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/29770>
- Slack Technologies. (2021). Centro de ayuda de Slack. Recuperado de <https://slack.com/intl/es-ec/help/articles/115004071768-%C2%BFQu%C3%A9-es-Slack->
- Su, H., Ricci, F., & Mnatsakanian, M. (2016). Mathematical teaching strategies: Pathways to critical thinking and metacognition. *Journal of Research in Education and Science*, 2 (1), 190-200.
- Suárez, R., Crescenzi L. & Grané M. (2013). Análisis del entorno colaborativo creado para una experiencia de Mobile learning. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 14(1), 101-121.
- Suárez, B. (2018). WhatsApp: su uso educativo, ventajas y desventajas. *Revista de investigación en educación*, 16 (2), 121-135.
- Suarez, A. (5 de marzo de 2020). Importancia de las TIC en educación. Ventajas y desventajas del e-learning. [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://www.armadilloamarillo.com/blog/las-tic-la-educacion-ventajas-desventajas-del-e-learning/>
- Telegram. (2020). Telegram una nueva era de mensajería. Recuperado de <https://telegram.org/>
- Torre de la, V. & Sosa, R. (2018). La pertinencia del modelo de diseño instruccional ASSURE para la implementación de la educación a distancia. *Revista Digital FILHA*, (19), Recuperado de [http://www.filha.com.mx/upload/publicaciones/archivos/20181231203275\\_modelo\\_assure.pdf](http://www.filha.com.mx/upload/publicaciones/archivos/20181231203275_modelo_assure.pdf)
- UNESCO. (2012). Aprendizaje móvil para docentes, Temas globales. Recuperado de [https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef\\_0000216452\\_spa&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWater](https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_0000216452_spa&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWater)

markedAttachment/attach import 3f4ef3f2-f938-4405-84c8-8423c3bdf85f%3F\_%3D216452spa.pdf&updateUrl=updateUrl2880&ark=/ark:/48223/pf0000216452 spa/PDF/216452spa.pdf.multi&fullScreen=true&locale=es#%5B%7B%22num%22%3A22%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2C-211%2C845%2C0%5D

UNESCO. (2015). Declaración de Incheon y Marco de Acción ODS4-Educación 2030. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656 spa/PDF/245656spa.pdf.multi>

Vázquez, E., & Sevillano, M. (2015). Dispositivos digitales móviles en educación. Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=C8fDCQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=aplicaciones+m%C3%B3viles+y+educacion&ots=1AKYUDuQpb&sig=v7DZ-EezdrWy3Ltr5jiRaBmCeA8#v=onepage&q=apps&f=false>

Velasteguí, E., & Barona, G. (2018). El avance en la tecnología móvil y su impacto en la sociedad. *Explorador digital*, 2(4), 5-19. doi: <https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v2i4.337>

Vidal, M., & Gavilondo, X. (2018). Docencia y tecnologías móviles. *Revista cubana de educación médica superior*, 32 (2), 1 -11.

Villalonga, C., & Marta Lazo, C. (2015). Modelo de integración educomunicativa de 'apps' móviles para la enseñanza y aprendizaje. *Revista de Medios y Educación*, (46), 137-153.

Zamora, R. (2020). Las ventajas de la utilización de dispositivos móviles en el proceso de aprendizaje en la educación básica. *ReHuso: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 5 (1), 82-91.

## ANEXOS

### ANEXO 1:

#### GUÍA DE ENTREVISTA PARA LOS DOCENTES DE LA UECIB “PAULO FREIRE” DEL CANTÓN SAQUISILÍ – PROVINCIA DE COTOPAXI

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Hora:** \_\_\_\_\_

**Lugar:** Saquisilí **Medio de comunicación:** Zoom

**Entrevistador:** Flor Sinchiguano

#### Saludo

Estimado(a) docente, soy maestrante de la Maestría de Educación mención Pedagogía en Entornos Digitales, de la Universidad Tecnológica Indoamérica, solicito su apoyo en la investigación que tiene por finalidad: Analizar la incidencia del uso de estrategias didácticas Mobile learning en la enseñanza de matemática, en los estudiantes de octavo EGB de esta institución educativa.

Se ha partido de la posibilidad de aprovechar el uso educativo de los teléfonos móviles y tablets, que se ha proliferado a partir de la virtualización de la educación como medida de bioseguridad en la lucha contra el COVID 19.

#### Datos del Entrevistado:

**Código o seudónimo:** \_\_\_\_\_

**Cargo:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_

**Nivel de formación:** \_\_\_\_\_

**Tiempo de experiencia en docencia:** \_\_\_\_\_

**Tiempo de trabajo en la institución:** \_\_\_\_\_

#### Desarrollo

- ¿Qué opina sobre el uso de las TIC en el proceso educativo?
- ¿Con qué frecuencia utiliza as TIC en sus clases?

- ¿Cree usted que los dispositivos móviles apoyan el proceso educativo?
- ¿Qué conoce usted sobre el Mobile learning?
- ¿Desde su experiencia, cómo pueden los dispositivos móviles apoyar el desarrollo de competencias matemáticas?
- ¿Qué aplicaciones móviles conoce y utiliza con frecuencia?
- ¿Cuál de todas las aplicaciones enunciadas, utiliza con fines educativos?
- ¿Considera usted que con las aplicaciones móviles puede crearse un entorno de aprendizaje interactivo para la enseñanza de matemática?
- ¿Estaría usted dispuesto a utilizar una aplicación móvil creada para abordar un tema específico de matemática?

### **Cierre**

Usted ha proporcionado valiosa información que en base de su experiencia permitirá tomar decisiones acertadas en el desarrollo de la propuesta, producto de la presente investigación.

*Un agradecimiento profundo por el tiempo brindado.*

## ANEXO 2:

### FICHA DE OBSERVACIÓN

**Objetivo:** Conocer el nivel de motivación, interés e interacción que muestran los estudiantes en las clases de matemática.

**Destinatarios:** 6 estudiantes de octavo EGB de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Paulo Freire”.

**Tipo de dispositivo que posee el estudiante:**

\_\_\_ Celular

\_\_\_ Tablet

\_\_\_ Ninguno

Nivel de Motivación, Interés, Interacción y comunicación.					
Criterio	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
El alumno se muestra motivado a asistir a las tutorías.					
El alumno se muestra motivado para realizar las actividades utilizando recursos didácticos					
El alumno interactúa activamente durante la clase.					
El alumno expone ideas y posibles soluciones a las problemáticas planteadas por el docente en clase.					
El alumno muestra interés por el tema de clase y realizar las actividades acertadamente					
El alumno muestra interés para entregar con puntualidad las actividades					

**Firma del Observador**

### ANEXO 3:

#### FICHA DE VALORACIÓN DEL ESPECIALISTA 1

##### Título de la Propuesta:

Mate - potencia: Implementación de Estrategias M-learning para la enseñanza de potenciación de los números enteros en la asignatura de matemáticas.

##### 1. Datos Personales del Especialista

**Nombres y apellidos:** Alfredo Germán Rodríguez Hernández

**Grado académico (área):** Posgrado en Didáctica de las Matemáticas

**Experiencia en el área:** 4 años

##### 2. Autovaloración del especialista

Marcar con un “x”

Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre la propuesta.	X		
Experiencias en el trabajo profesional relacionadas la propuesta.	X		
Referencias de propuestas similares en otros contextos	X		
(Otros que se requiera de acuerdo a la particularidad de cada trabajo)			
<b>TOTAL</b>	3		
<b>Observaciones:</b>			

##### 3. Valoración de la propuesta

Marcar con “x”

Criterios	MA	BA	A	PA	I
Estructura de la propuesta	X				
Claridad de la redacción (leguaje sencillo)	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados	X				
Otros que quieran ser puestos a consideración del especialista	X				
<b>Observaciones:</b>					

MA: Muy aceptable; BA: Bastante aceptable; A: Aceptable; PA: Poco Aceptable; I: Inaceptable

**Firma del Especialista**

#### ANEXO 4:

### FICHA DE VALORACIÓN DEL ESPECIALISTA 2

#### Título de la Propuesta:

Mate - potencia: Implementación de Estrategias M-learning para la enseñanza de potenciación de los números enteros en la asignatura de matemáticas.

#### 3. Datos Personales del Especialista

**Nombres y apellidos:** Nery Elizabeth García Paredes

**Grado académico (área):** Doctora en Ciencias de la Educación mención Física

**Experiencia en el área:** 28 años

#### 4. Autovaloración del especialista

Marcar con un “x”

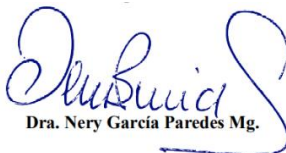
Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre la propuesta.	X		
Experiencias en el trabajo profesional relacionadas la propuesta.	X		
Referencias de propuestas similares en otros contextos	X		
(Otros que se requiera de acuerdo a la particularidad de cada trabajo)	X		
<b>TOTAL</b>	4		
<b>Observaciones:</b> Es una excelente propuesta que sirve como modelo para todos los temas de la matemática.			

#### 4. Valoración de la propuesta

Marcar con “x”

Criterios	MA	BA	A	PA	I
Estructura de la propuesta	X				
Claridad de la redacción (leguaje sencillo)	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados	X				
Otros que quieran ser puestos a consideración del especialista	X				
<b>Observaciones:</b>					

MA: Muy aceptable; BA: Bastante aceptable; A: Aceptable; PA: Poco Aceptable; I: Inaceptable

  
Dra. Nery García Paredes Mg.