



UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR

REPÚBLICA DE ECUADOR

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGISTER EN EDUCACIÓN CON  
MENCIÓN EN ENTORNOS DIGITALES

**TEMA**

*Estrategia didáctica para implementar herramientas virtuales en el PEA de Matemática en quinto año de Educación General Básica en Ecuador*

**Autor/es**

*Gladys Marlene Erazo Olalla  
Carlos Ricardo Cevallos Mendoza*

**Tutor**

*PhD. Eddy Rodríguez Díaz*

**ECUADOR**

*Junio 2024*



La Universidad para todos



## AGRADECIMIENTOS

Apreciados docentes: Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento por su invaluable orientación y apoyo durante mi trayectoria en esta maestría. Sus enseñanzas han sido una fuente constante de inspiración y han contribuido significativamente a mi crecimiento académico y personal.

Además, quiero agradecerle a mi tutor el PhD. Eddy Rodríguez Díaz, por su disposición para brindar asesoramiento fuera del aula, por sus comentarios constructivos y por su aliento constante para que persiga mis metas deseadas.

Espero que este pequeño gesto de agradecimiento refleje la inmensa gratitud que siento hacia usted. Estoy seguro/a de que las lecciones aprendidas bajo su tutela serán un faro en mi carrera profesional y en mi vida en general. Gracias nuevamente por todo su tiempo, paciencia y sabiduría.

*Gladys Marlene Erazo Olalla*

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por estar conmigo, en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Mi agradecimiento hoy y siempre a mi familia, por el ánimo y alegría que me brindan me da la fortaleza necesaria para seguir adelante. Sin su apoyo mis estudios de cuarto nivel no hubiesen sido posibles.

De igual manera mi más sincero agradecimiento al PhD. Eddy Rodríguez Díaz, tutor de este trabajo de investigación y a cada uno de los profesores de la Maestría en Educación de la Universidad Bolivariana del Ecuador a quienes les debo la culminación de mi maestría.

*Carlos Ricardo Ceballos Mendoza*





## DEDICATORIA

A mi querida familia, esta dedicatoria es en honor a ustedes, quienes siempre han creído en mí y me han impulsado a alcanzar mis metas.

A mis docentes y compañeros de clase, quiero expresar mi gratitud por su inspiración, colaboración y amistad durante este trayecto académico. Sus conocimientos compartidos y sus valiosas contribuciones han enriquecido mi experiencia de aprendizaje y me han motivado a esforzarme aún más.

También aquellos que han sido parte de mi viaje educativo, y cuya influencia ha dejado una marca imborrable en mi vida.

*Gladys Marlene Erazo Olalla*

Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para culminar mis estudios; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi trabajo a Dios.

De igual forma, dedico esta tesis a mis hijas Jenny y Carolina por ser la fuente de inspiración y fortaleza, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.

*Carlos Ricardo Ceballos Mendoza*



## RESUMEN

En la actualidad la inclusión de la tecnología en la educación ha planteado grandes desafíos, especialmente para docentes que presentan limitaciones para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este estudio investiga cómo lograr esa intensión en la Unidad Educativa Dayuma Kento con los estudiantes de quinto año que reciben Matemática, para lo cual se ha propuesto una estrategia didáctica. Se ha tenido en cuenta un sistema de métodos de investigación científica, clasificados en métodos del nivel teórico, métodos del nivel empírico y métodos matemáticos estadísticos. Estos métodos permitieron la sistematización de los principales fundamentos teóricos claves de investigación, así como alcanzar los principales resultados del diagnóstico que evidencian limitaciones por parte de los docentes a la hora de implementar herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática con estudiantes de quinto año de la Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento. Se utilizó un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. También permitieron modelar la propuesta, la que se centra en una estrategia didáctica, que tiene en cuenta la colaboración y ayuda mutua entre docentes y estudiantes, la apropiación de contenidos matemáticos utilizando las herramientas virtuales y tiene en cuenta las condiciones personales e institucionales para propiciar el PEA de la matemática, y se estructura en 4 etapas, acciones y procedimientos. Esta se validó por criterio de expertos, cuyos resultados arrojan que cada aspecto evaluado es considerado por ellos como muy adecuado.

**Palabras claves:** Implementación de herramientas virtuales, proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, Educación General Básica, estrategia didáctica.





## ABSTRACT

Currently, the inclusion of technology in education has posed great challenges, especially for teachers who have limitations for the implementation of virtual tools in the teaching-learning process. This study investigates how to achieve this intention in the Dayuma Kento Educational Unit with fifth year students who receive Mathematics, for which a didactic strategy has been proposed. A system of scientific research methods has been taken into account, classified into theoretical level methods, empirical level methods and statistical mathematical methods. These methods allowed the systematization of the main key theoretical foundations of research, as well as achieving the main results of the diagnosis that show limitations on the part of teachers when implementing digital tools in the teaching-learning process of Mathematics with high school students. fifth year of Basic General Education at the Dayuma Kento Educational Unit. A mixed approach was used, combining quantitative and qualitative methods. They also allowed modeling the proposal, which focuses on a didactic strategy, which takes into account the collaboration and mutual help between teachers and students, the appropriation of mathematical content using virtual tools and takes into account the personal and institutional conditions to promote the PEA of mathematics, and is structured in 4 stages, actions and procedures. This was validated by expert criteria, whose results show that each aspect evaluated is considered by them to be very appropriate.

**Key words:** Implementation of virtual tools, teaching-learning process of Mathematics, Basic General Education, teaching strategy.





## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
Justificación del problema	1
Diseño teórico de la investigación	3
El que incluye problema científico, tema de investigación, objeto de investigación, objetivo general, preguntas científicas, variables de la investigación, categorías conceptuales y operativas y objetivos específicos.	3
Diseño metodológico de la investigación	6
Métodos del nivel teórico	6
Métodos del nivel empírico	6
Métodos matemáticos-estadísticos	7
Población y contexto relacionados con la investigación	7
Enfoque, alcance y tipo de investigación	8
Principales aportes	8
Importancia	8
Necesidad social	9
Novedad	9
Actualidad científica	9
CAPÍTULO I: REFERENTES TEÓRICOS RELACIONADOS CON LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS VIRTUALES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN ECUADOR	11
1.1. El Proceso de Enseñanza-Aprendizaje	11
1.2. La Educación General Básica en Ecuador	14
1.3. Las herramientas virtuales y su implementación en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje	20
Conclusiones del capítulo I	31
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS VIRTUALES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN EL QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN LA UNIDAD EDUCATIVA DAYUMA KENTO	32





2.1. Procedimiento para la determinación de las dimensiones e indicadores para caracterizar la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto Año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento	32
2.2. Enfoque, alcance y tipo de investigación	34
2.3. Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de la investigación	35
Métodos del nivel teórico	35
Métodos del nivel empírico	36
Métodos matemáticos-estadísticos	36
2.4. Instrumentos derivados de la metodología seleccionada	37
2.5. Delimitación de la población de la investigación	37
2.6. Estrategia metodológica y proceder investigativo seguidos en la investigación	38
2.7. Resultados del diagnóstico y caracterización de la Implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dayuma Kento	40
Conclusiones del capítulo II	51
CAPÍTULO III: ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS VIRTUALES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN EL QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN LA UNIDAD EDUCATIVA DAYUMA KENTO	52
3.1. Fundamentos teóricos de la estrategia didáctica para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento	52
3.2. Componentes y relaciones de la estrategia didáctica para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento	56





3.3. Validación por criterio de expertos de la estrategia didáctica para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento	68
Conclusiones del capítulo III	73
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	





## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Operacionalización de la variable dependiente</i> .....	33
Tabla 2. <i>Criterios de medida o escalas evaluativas para cada indicador</i> .....	Anexo 1
Tabla 3. <i>Criterios de medida o escalas evaluativas para cada dimensión</i> .....	Anexo 1
Tabla 4. <i>Criterios de medida o escalas evaluativas para la variable dependiente</i> .....	Anexo 1
Tabla 5. <i>Calculo de los índices generales de cada indicador</i> .....	48
Tabla 6. <i>Determinación del coeficiente de competencia de los expertos</i> .....	Anexo 8
Tabla 7. <i>Frecuencias absolutas acumuladas y frecuencias relativas acumuladas</i> .....	Anexo 10
Tabla 8. <i>Imagen por la inversa de la curva normal</i> .....	Anexo 10

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Niveles alcanzados por los indicadores en la encuesta a estudiantes</i> .....	43
Figura 2. <i>Niveles alcanzados por los indicadores en la encuesta a docentes</i> .....	47
Figura 3. <i>Niveles alcanzados en la triangulación por cada uno de los indicadores</i> .....	48
Figura 4. <i>Representación esquemática de una estrategia</i> .....	54
Figura 5. <i>Representación esquemática de la estrategia didáctica propuesta</i> .....	57
Figura 6. <i>Página principal del sitio en Google</i> .....	Anexo 6
Figura 7. <i>Menú principal del sitio</i> .....	Anexo 6
Figura 8. <i>Submenú dentro de cada una de la operaciones básicas</i> .....	Anexo 6
Figura 9. <i>Material de apoyo para la operación básica suma</i> .....	Anexo 6
Figura 10. <i>Actividad práctica para la operación básica multiplicación</i> .....	Anexo 6
Figura 11. <i>Actividad práctica para la operación básica división</i> .....	Anexo 6
Figura 12. <i>Actividad práctica para las operaciones combinadas</i> .....	Anexo 6
Figura 13. <i>Representación esquemática de los puntos de cortes y los valores de N-P (promedio que cada experto otorga a cada aspecto consultado)</i> .....	Anexo 10
Figura 14 a la 19 <i>Evidencias de implementación del Sitio de Google</i> .....	Anexo 11

## LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. Criterios de medida o escalas evaluativas para los indicadores, dimensiones y la variable
Anexo 2. Cuestionario a estudiantes
Anexo 3. Resultados en Google Forms del cuestionario a estudiantes
Anexo 4. Cuestionario a docentes
Anexo 5. Resultados en Google Forms del cuestionario a docentes
Anexo 6. Capturas de diferentes pantallas del sitio de Google propuesto
Anexo 7. Cuestionario inicial para la selección de los expertos
Anexo 8. Procedimiento para la selección de los expertos
Anexo 9. Cuestionario para la consulta a expertos
Anexo 10. Resultados cuantitativos de la consulta a expertos
Anexo 11. Evidencias de la implementación del sitio en Google y las herramientas propuestas





## INTRODUCCIÓN

### Justificación del problema

Este proyecto de investigación se justifica ante la necesidad de mejorar y optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemática, en los estudiantes de quinto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dayuma Kento, con el objetivo de implementar herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática que motive a estudiantes y docentes a mejorar su ambiente de aprendizaje.

Durante la crisis de la COVID-19, se ha observado un impacto negativo en el desarrollo del conocimiento de los estudiantes en Matemática. Esto se debe, en gran medida, a que muchas aulas siguieron utilizando métodos de enseñanza tradicionales y no aprovecharon las oportunidades que ofrecen las estrategias lúdicas virtuales para lograr un aprendizaje efectivo en niños y niñas. Dado que los conceptos matemáticos están interconectados, resulta fundamental transformar los entornos de aprendizaje para que los estudiantes puedan acceder a herramientas virtuales que les ayudarán a adquirir y fortalecer habilidades Matemáticas relevantes para su vida escolar.

Por lo tanto, es crucial que los docentes adquieran nuevas formas de motivar a los estudiantes en el aprendizaje de la Matemática. Esta materia es fundamental en la vida cotidiana de las personas, y es necesario establecer una base sólida que brinde confianza a los estudiantes en lo que aprenden. La relevancia de esta investigación radica en la relación entre la percepción de los estudiantes hacia la Matemática y su falta de motivación para aprender una asignatura que, desde edades tempranas, les genera temor y aburrimiento. Además, es esencial abordar la falta de conocimiento de los docentes sobre la variedad de herramientas digitales disponibles que pueden implementarse en el aula para garantizar un aprendizaje significativo de la Matemática en los primeros años escolares.

Esto podría sentar un precedente en cuanto a cómo los estudiantes en las etapas iniciales pueden adquirir conocimientos de manera efectiva, despertando su deseo de continuar desarrollando sus habilidades en un entorno educativo que fomente su crecimiento escolar.





Según Johnson (2017), estas herramientas virtuales tienen el potencial de transformar la enseñanza de la Matemática al proporcionar experiencias interactivas y dinámicas para los estudiantes. Además, Smith y Brown (2019) destacan la importancia de la retroalimentación inmediata que ofrecen estas herramientas para mejorar el proceso de aprendizaje.

Sin embargo, a pesar de la creciente digitalización de la sociedad, no todos los estudiantes tienen igualdad de acceso a dispositivos y conexiones de alta velocidad (García, 2020), lo que limita su capacidad para aprovechar al máximo estas herramientas virtuales. Esta discrepancia crea una brecha digital que afecta directamente a la equidad en la educación Matemática. Además, algunos docentes pueden no estar adecuadamente preparados para integrar estas herramientas virtuales de manera efectiva en sus clases de Matemática (Martínez, 2018). La falta de desarrollo profesional y la resistencia al cambio pueden obstaculizar la adopción de estas tecnologías.

También es importante señalar que no todas las herramientas virtuales disponibles son igualmente efectivas o adecuadas para la enseñanza de la Matemática (Brown et al., 2021). Algunas pueden carecer de contenido sólido o no estar alineadas con los objetivos de aprendizaje. La medición del progreso de los estudiantes en un entorno virtual puede resultar un desafío (Chen, 2019), lo que plantea interrogantes sobre la efectividad de estas herramientas para proporcionar retroalimentación precisa y facilitar una evaluación auténtica del aprendizaje matemático.

Además, el objetivo es que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento matemático y apliquen sus conocimientos en situaciones del mundo real, surge la preocupación de que una dependencia excesiva de las herramientas virtuales pueda limitar el desarrollo de habilidades fundamentales, como la resolución de problemas. y el razonamiento matemático (Jones, 2020).

La experiencia de los autores en el ámbito de la enseñanza, junto con los resultados obtenidos en sus investigaciones, han permitido identificar una problemática específica relacionada con el PEA en la asignatura de Matemática del quinto año en la Unidad Educativa Dayuma Kento. Esta problemática se caracteriza por una serie de deficiencias, que se manifiestan de la siguiente manera:





1. Los docentes muestran una falta de preparación y dominio en el uso de aplicaciones, herramientas y plataformas que puedan favorecer el desarrollo de actividades en el área de Matemática.
2. Los estudiantes presentan escasa motivación para utilizar dispositivos móviles u otros dispositivos tecnológicos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática.
3. No se aprovechan adecuadamente las facilidades tecnológicas disponibles en las aulas de clases, como por ejemplo la pizarra táctil, para llevar a cabo actividades que puedan ser enriquecidas mediante el uso de herramientas tecnológicas.
4. No se ha diseñado ni implementado ninguna estrategia destinada a mejorar el PEA en la asignatura de Matemática a través del uso de herramientas tecnológicas.

Basándose en esta problemática y las deficiencias identificadas, se propone una solución mediante un enfoque científico, el cual se presenta a continuación:

#### **Diseño teórico de la investigación**

**El que incluye problema científico, tema de investigación, objeto de investigación, objetivogeneral, preguntas científicas, variables de la investigación, categorías conceptuales y operativas y objetivos específicos.**

La anterior situación problemática y la contradicción que se evidencia, precisan su solución a través de la vía científica, para lo cual se concibe el siguiente diseño de la investigación, cuyo **problema científico** se concreta en: ¿Cómo implementar herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento?

Esto posibilita exponer como **tema de investigación** en: La implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.

El problema científico y tema de investigación antes presentados, se enmarcan en **el objeto de investigación**: La implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación General y Básica en el Ecuador.



Como solución de este problema, se propone como **objetivo general** para la investigación: Elaborar una estrategia didáctica para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.

Teniendo como premisa el objetivo general antes precisado, se ha previsto que la investigación se conduzca a partir de la lógica que se precisan en las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los referentes teóricos relacionados con la implementación de herramientas virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática, en la Educación General Básica en el Ecuador?
2. ¿Cuál es el estado inicial de la implementación de herramientas virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática, en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento?
3. ¿Qué características componentes y relaciones tendría una estrategia didáctica para la implementación de herramientas virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática, en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento?
4. ¿Qué resultados se obtienen del criterio de expertos como forma de validación de la estrategia didáctica para la implementación de herramientas virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática, en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento?

Estos componentes anteriores, permiten identificar como la **variable independiente** de esta investigación a: la estrategia didáctica y como **variable dependiente**: la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación General y Básica en el Ecuador.

A su vez se pueden establecer **las categorías conceptuales y operativas** principales que se abordaron durante el proceso investigativo y redacción de este trabajo. En ese sentido se comenzó por el abordaje de una categoría clave: **el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje** y también particularmente ese proceso de la Matemática, que permitió conocer el criterio y análisis de diferentes autores como: (Ginoris, 2001; Addine, 2004;

Meneses, 2007 citando a Márquez, 2001; Campos y Moya, 2011; Abreu y Soler, 2016; Jiménez y Robles, 2016; Abreu et al., 2018; Baque y Cáceres, 2018; Gómez et al., 2021), en aras de plantear los análisis propios de los investigadores de esta obra, en la determinación de las características que se manifiestan en ese proceso.

Una categoría no menos importante y permite ubicar a la investigación en contexto, resulta ser la **Educación General Básica** del Ecuador, sobre la cual se pudieron conocer diferentes particularidades establecidas en los documentos normativos que así la rigen como lo son: el currículo de EGB y otros documentos normativos sobre la EGB editados por el Ministerio de Educación del Ecuador en 2011.

Por último, una categoría clave de esta investigación en la **Estrategia Didáctica**, sobre la cual se analizó y asumió el criterio de diversos autores como: (Valle 2010; Armas y Valle 2011; Cardona et al., 2018; Pamplona et al., 2019; Osorio et al. 2021; UNIR, 2023), el enfoque y puntos de vista que al respecto consideran.

A partir de las preguntas científicas, variables y categorías antes declaradas, se precisan los **objetivos específicos** que posibilitarán su concreción en resultados tangibles, los cuales se explicitan a continuación:

1. Determinar los referentes teóricos relacionados con la implementación de herramientas virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática, en la Educación General Básica en el Ecuador.
2. Caracterizar el estado inicial de la implementación de herramientas virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática, en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.
3. Modelar las características componentes y relaciones tendría una estrategia didáctica para la implementación de herramientas virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática, en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.
4. Valorar los resultados obtenidos con el criterio de expertos como forma de validación de la estrategia didáctica para la implementación de herramientas virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática, en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.

## Diseño metodológico de la investigación

Para alcanzar dichos resultados, se ha tenido en cuenta un sistema de métodos de investigación científica, clasificados en métodos del nivel teórico, métodos del nivel empírico y métodos matemáticos estadísticos que se relacionan seguidamente:

### Métodos del nivel teórico

**Histórico-lógico:** Este método se utilizó para examinar detenidamente cómo se han implementado herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemática. Este enfoque requiere investigar y analizar experiencias anteriores, estrategias utilizadas, éxitos y desafíos encontrados en la implementación de herramientas virtuales en el aula de Matemática.

**Sistematización:** Este método se utilizó para recopilar, organizar y analizar de manera sistemática la información relevante sobre la implementación de herramientas virtuales en la enseñanza de Matemática. Este método permitió la recolección y documentación detallada de experiencias pasadas y actuales relacionadas con el uso de herramientas virtuales en el aula.

**Modelación:** Se utilizó para crear un modelo que represente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Este modelo estaría basado en datos y variables relacionadas con la integración de herramientas virtuales, como el tipo de herramientas utilizadas, la participación de los estudiantes y los resultados del aprendizaje. A través de la modelación, se realizaron simulaciones para prever el impacto de diferentes estrategias de integración de herramientas virtuales en el proceso educativo.

**Sistémico estructural funcional:** Se adoptó un enfoque holístico para comprender el problema de integrar herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática. Este método implicó analizar el sistema educativo en su totalidad, identificando las estructuras y funciones existentes dentro de la institución educativa. Se examinaron las interrelaciones entre los diversos componentes del sistema, incluyendo docentes, estudiantes, recursos educativos y herramientas virtuales.

### Métodos del nivel empírico

**Observación:** Se utilizó para llevar a cabo un estudio detallado y sistemático del proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática. Los investigadores observaron las clases en



tiempo real, centrándose específicamente en cómo se utilizan las herramientas virtuales en el aula. Esto implicó registrar la interacción de los docentes y los estudiantes con estas herramientas, así como observar el nivel de participación y comprensión de los estudiantes.

**Encuestas:** Se utilizó para diseñar cuestionarios estructurados para ser administrados a docentes y estudiantes en la Unidad Educativa Dayuma Kento. Estas encuestas estuvieron formuladas para recopilar datos cuantitativos sobre las experiencias y opiniones de los participantes respecto a la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática en el quinto año de Educación General Básica. Las preguntas abordaron temas como la frecuencia de uso de herramientas virtuales, la efectividad percibida, los desafíos encontrados y las preferencias en cuanto a tipos específicos de herramientas.

**Triangulación metodológica:** Se utilizó la investigación para combinar los resultados de los métodos empíricos antes precisados, como observaciones y encuestas. Las encuestas proporcionaron datos cuantitativos sobre las actitudes y percepciones de docentes y estudiantes respecto a las herramientas virtuales.

### **Métodos matemáticos-estadísticos**

**Análisis de frecuencias absolutas y relativas:** Se utilizó para recopilar datos sobre la frecuencia de uso y participación de los estudiantes en la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática, datos que se registraron en cuántas veces y en qué contextos se utilizan las herramientas virtuales durante las clases de Matemática, así como la participación activa de los estudiantes al interactuar con estas herramientas.

### **Población y contexto relacionados con la investigación**

A partir del contexto en el que se desarrolla la investigación, y teniendo en cuenta que la cantidad de estudiantes y docentes existentes en la Unidad Educativa Dayuma Kento es poco significativa, se decidió trabajar con toda la población o universo, la que se precisa como:



**Población**

- ✓ 39 estudiantes de quinto año de la Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento, distribuidos en 27 estudiantes de la jornada matutina y 12 estudiantes de la jornada vespertina.
- ✓ 6 docentes de Matemática de la Unidad Educativa Dayuma Kento.
- ✓ 18 expertos inicialmente previstos, los que luego de la determinación de su coeficiente de competencia, quedaron en 13 expertos finalmente incluidos en el peritaje y consulta.

**Enfoque, alcance y tipo de investigación**

La investigación se fundamenta en un enfoque mixto, que combina tanto elementos cualitativos como cuantitativos, según Sampieri (2014). Este enfoque implica la recopilación y análisis tanto de datos cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta para obtener una comprensión más profunda del fenómeno estudiado. En cuanto al alcance, se ha considerado que la investigación es tanto exploratoria como descriptiva, según los criterios de Sampieri (2014). Además, el tipo de investigación que se lleva a cabo es de naturaleza aplicada, lo que implica que busca generar conocimiento que tenga relevancia y aplicación práctica en un contexto específico.

**Principales aportes**

Los principales aportes de esta investigación se centran en dos aspectos fundamentales: la definición y operacionalización de la variable dependiente del estudio, así como la estrategia didáctica propuesta para mejorar la implementación de herramientas virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática, en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.

**Importancia**

La importancia de esta investigación radica en que la estrategia didáctica propuesta representa un cambio significativo en la manera tradicional en que se lleva a cabo el PEA de Matemática. Es esencial que se reconozcan y asuman sus particularidades para mejorar este proceso y garantizar un aprendizaje más efectivo para los estudiantes.



### **Necesidad social**

Además, esta investigación responde a una necesidad social dentro del contexto de la Unidad Educativa Dayuma Kento. La implementación de herramientas virtuales a través de una estrategia didáctica adecuada busca abordar las necesidades específicas del PEA de Matemática en esta institución educativa.

### **Novedad**

La novedad de esta propuesta radica en que la estrategia didáctica ha sido diseñada teniendo en cuenta diversas realidades, incluyendo escenarios con y sin conectividad, la disponibilidad de dispositivos tanto para estudiantes como para docentes, y la posibilidad de desarrollar el proceso de manera sincrónica o asincrónica. Esto permite adaptarse a las diferentes situaciones y maximizar su efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **Actualidad científica**

La actualidad científica se refleja en el hecho de que, hasta hace poco, algunos docentes en la institución habían realizado acciones individuales para introducir algunas herramientas o aplicaciones tecnológicas en su enseñanza en clases. Sin embargo, estas acciones se llevaron a cabo sin un estudio previo ni un respaldo científico.

Con esta investigación, centrada en la estrategia didáctica propuesta, se ha logrado obtener un resultado concreto y bien fundamentado. Esta estrategia ha sido diseñada de manera adecuada, considerando las relaciones sistémicas entre sus componentes y partiendo de un diagnóstico real de la situación.

El informe de titulación se estructura en tres capítulos, en los cuales se incluyen los siguientes aspectos:

En el *capítulo I* se abordan todos los referentes y fundamentos teóricos relacionados a la implementación de herramientas virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática, en la Educación General Básica del Ecuador.

En el *capítulo II* se presenta la operacionalización de la variable independiente en dimensiones e indicadores, los instrumentos de diagnóstico utilizados, la aplicación de este proceso y los resultados obtenidos, así como la metodología para la obtención de dichos resultados.





En el *capítulo III* se presentan los fundamentos teóricos relacionados con las estrategias y estrategias didácticas definidas conceptualmente, la estrategia didáctica propuesta por los autores y su validación por el criterio de expertos mediante el método Delphi.

Finalmente se presentan las Conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas y Anexos. Para el asentamiento bibliográfico de citas, referencias y elaboración de tablas y figuras se utilizó la norma APA 7.<sup>a</sup> edición.

## **CAPÍTULO I: REFERENTES TEÓRICOS RELACIONADOS CON LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS VIRTUALES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN ECUADOR**

Este capítulo se centra en el análisis de los conceptos claves relacionados con el tema de investigación. A través del uso de métodos teóricos, iniciando con la exploración en el primer apartado, los conceptos fundamentales y las definiciones relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Luego, en el segundo apartado, examina los estudios que han abordado la Educación General Básica en Ecuador

En el tercer apartado, se aborda el tema de las herramientas virtuales y su implementación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que contribuye a definir cómo el aprendizaje se ve afectado y transformado en este contexto. El cuarto apartado se dedica al análisis de la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación General Básica. Finalmente, en el quinto apartado, se evaluaron los resultados obtenidos por expertos en relación con las estrategias didácticas y se exploran definiciones conceptuales y sus peculiaridades.

Este capítulo analiza conceptos clave, desde enseñanza-aprendizaje hasta herramientas virtuales. Examina previos estudios en Ecuador y profundiza en la integración de herramientas virtuales, especialmente en Matemática. Se evalúan resultados de expertos y se revisan estrategias didácticas. Donde se ofrece una comprensión completa para la investigación.

### **1.1. El Proceso de Enseñanza-Aprendizaje**

Fátima Fernández (2018) enfatiza la constante evolución de la didáctica y cómo esta disciplina se enriquece constantemente, ambos autores reconocen que la didáctica no es un campo estático, sino que evoluciona y se adapta con el tiempo para satisfacer las necesidades y demandas cambiantes de los estudiantes y la sociedad en general. Además, resaltan la importancia de la interacción entre todos los participantes en el proceso educativo. Es decir, en sus enfoques, enfatizan que la comunicación y colaboración entre el docente y los estudiantes, así como entre los propios estudiantes,



promueven un aprendizaje más significativo y enriquecedor. Por lo tanto, la interacción fomenta el intercambio de ideas, la discusión, el debate y el trabajo en equipo.

Canfux V. *et. al.* (2020) abordan la relación entre los sujetos participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje y cómo construyen su comprensión a partir de sus referencias previas. Ambos autores reconocen que la teoría y la práctica están estrechamente vinculadas. Además, subrayan que no todas las teorías pueden aplicarse de manera directa e inmediata en la práctica educativa, sino que es necesario considerar las particularidades de cada contexto y adaptar las teorías de manera pertinente.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se materializa en un entorno diseñado para que el estudiante adquiera la habilidad de aprender de manera autónoma. Este proceso se desarrolla a través de una interacción dialéctica en la que se crean situaciones que capacitan al individuo para interactuar con el entorno de manera científica, personalizada y creativa.

Actualmente, la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje se caracteriza por ser un proceso integral que contribuye al desarrollo de la personalidad de los estudiantes. Se enfatiza la interconexión entre instrucción, enseñanza, aprendizaje, educación y desarrollo, y se basa en un enfoque científico que exige que los estudiantes adquieran un dominio de teorías, leyes y conceptos. Además, se busca promover el protagonismo de los estudiantes, como mencionan Rico y Silvestre (2002). Para estos autores, la socialización desempeña un papel fundamental en el proceso de adquisición de conocimiento.

Esta adquisición de conocimiento se facilita a través de la interacción entre los alumnos y entre estos y el docente, lo que contribuye a su educación y desarrollo. Como resultado de esta interacción, surgen acciones colectivas, como, por ejemplo, la influencia del docente en la actividad de los estudiantes. Estas acciones colectivas actúan como elementos mediadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje, generando emociones y contribuyendo a que el contenido de enseñanza-aprendizaje adquiera un significado personal para los estudiantes.

Este enfoque fomenta el aprendizaje productivo y creativo, el desarrollo de habilidades, y la capacidad de reflexionar críticamente y autoevaluar los conocimientos adquiridos.





Como resultado, los estudiantes se involucran activamente en el proceso al expresar sus propios juicios, valoraciones y puntos de vista.

El fundamento del enfoque desarrollador del proceso de enseñanza-aprendizaje se encuentra en la corriente de pensamiento de la Escuela Histórica-Cultural de Vigotsky, que introduce el concepto de la "zona de desarrollo próximo". Este concepto está estrechamente vinculado con la noción de la "zona de desarrollo actual", que se refiere a los conocimientos y habilidades que un individuo posee para interactuar de manera autónoma con su entorno y modificarlo.

Es importante destacar que estas zonas de desarrollo no son estáticas, sino que evolucionan en función del papel desempeñado por la educación, la cual impulsa el proceso de desarrollo. Otro aporte significativo de la Escuela de Vigotsky, es la "ley de la doble formación" o, también conocida como la "ley genética general del desarrollo cultural" o "ley de la doble formación del desarrollo".

Desde la perspectiva, se exponen los principios teóricos del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, el cual guarda una estrecha relación con la "Escuela Histórico-Cultural de Vigotsky", se fundamenta la actuación del docente con el propósito de fomentar la conexión de los estudiantes con su entorno, a través del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Todo esto se traduce en beneficios para impulsar la transición de la dependencia hacia la independencia de los estudiantes, facilitando el desarrollo de sus capacidades y promoviendo un rol activo tanto dentro como fuera del entorno educativo.

Según Vital (2021), "Las diferentes instituciones educativas buscan que el aprendizaje de los alumnos en una plataforma educativa los lleve a aprender de manera autónoma y lograr con ello la metacognición y un aprendizaje significativo" (p. 9). Por lo que dentro de los espacios educativos se ha llevado a implementar el uso de herramientas digitales para el óptimo aprendizaje de la Matemática, que, a partir de la pandemia, ha tomado un protagonismo por la dificultad que esta ha presentado a los estudiantes a lo largo del COVID-19.

En conjunto, estos autores aportan valiosas y recurrentes perspectivas sobre la didáctica y el proceso educativo, destacando la importancia de la mediación, la evolución de la



didáctica, la interacción entre los participantes (estudiantes, padres de familia, docentes, comunidad, sociedad) y la relación entre teoría y práctica en la educación.

Estas dinámicas del aprendizaje se emparentan o aterrizan en un compendio teórico-práctico; sus características y centros de influencia se los analizará a profundidad en el siguiente acápite.

## **1.2. La Educación General Básica en Ecuador**

El Sistema Educativo es uno de los pilares fundamentales e indispensables en un país, por eso en este artículo te contaremos cómo está constituido el sistema educativo ecuatoriano.

Este Sistema está regido por la *Ley Orgánica de Educación Intercultural*, más conocida como (LOEI). El sistema educativo ofrece dos tipos de educación, los cuales se establecen en la educación escolarizada y la no escolarizada. La primera es acumulativa, y es la que permite obtener un título o certificado, mientras que la segunda, permite el desarrollo de formación a lo largo de la vida.

Como se mencionó anteriormente, este sistema de educación está compuesto por los niveles de educación inicial, básica y bachillerato; y, además, está compuesto por el sistema de educación superior y el sistema de educación intercultural bilingüe.

En Educación inicial, es el primer nivel del sistema de educación y es el encargado del proceso de acompañamiento de niños y niñas para que desarrollen sus capacidades y habilidades cognitivas, afectivas, sociales, culturales y psicomotrices. Los niños y niñas que ingresen a este nivel deben oscilar entre las edades de 3 y 5 años y su objetivo principal es promover el bienestar social de los infantes, mediante diferentes actividades, y brindarles experiencias que aporten a un ambiente sano y seguro.

La Educación General Básica o EGB, en el Ecuador es el segundo nivel educativo, abarca desde primer hasta décimo grado. En este nivel, los estudiantes adquieren un conjunto de capacidades y responsabilidades a partir de tres valores fundamentales que forman parte del perfil del bachiller ecuatoriano: la justicia, la innovación y la solidaridad. Dentro de este nivel educativo se comprende la atención obligatoria de los niños, niñas y jóvenes. En esta etapa, ellos podrán profundizar y afianzar en sus capacidades, habilidades y competencias que fueron adquiridas con anterioridad; además, podrán



afianzar los diferentes conocimientos que serán establecidos en las diversas asignaturas que son impuestas para el cumplimiento de este nivel.

Esta etapa se comprende de 4 niveles que están establecidos de la siguiente manera:

- ✓ Básica preparatoria: primer grado de primaria.
- ✓ Básica elemental: segundo, tercer y cuarto grado de primaria.
- ✓ Básica media: quinto, sexto, séptimo y octavo grado.
- ✓ Básica superior: octavo, noveno y décimo grado.

Los estudiantes que terminan este nivel, serán capaces de continuar los estudios de Bachillerato y participar en la vida política y social, conscientes de su rol histórico como ciudadanos ecuatorianos. Dentro del nivel de bachillerato, se establecen los últimos tres años de la educación obligatoria, y es donde los estudiantes obtienen el título de bachiller de la República de Ecuador. A partir de este nivel, podrán elegir si desean o no continuar con su proceso educativo, eligiendo una carrera universitaria que le permitirá acceder a la educación superior.

Dentro de este nivel, los estudiantes tendrán la oportunidad de cursar diferentes asignaturas que tienen un grado de complejidad mayor, con el fin de que logren capacitarse en el área que deseen elegir. Para cursar estas asignaturas, podrán optar por las siguientes opciones: Bachillerato en ciencias: dentro de este nivel se ofrecerá una formación complementaria en las áreas que correspondan a lo científico y lo humanista. Bachillerato técnico: en este nivel se ofrecerán diferentes asignaturas que servirán de complemento en áreas técnicas, artesanales, artísticas o deportivas y que les permitirán a los estudiantes ingresar al ámbito laboral. Estos niveles son los principales dentro del Sistema Educativo, ya que ayudan a que haya una correcta ejecución del sistema, y que tanto niñas, niños y jóvenes, puedan tener un correcto aprendizaje en los tiempos establecidos.

La Constitución de la República del Ecuador Que, el artículo 347, Numeral 8.- “Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales”. El presente artículo permitirá vincular las TIC para trabajar con programas previamente diseñados.





Numeral 11.-“Garantizar la participación activa de estudiantes, familias y docentes en los procesos educativos”. Permitirá involucrar en la propuesta a los elementos de la comunidad educativa para efectivizar resultados.

Que, en el artículo 349 de la Constitución de la República, “establece que el estado garantizará al personal docente, en todos los niveles y modalidades, estabilidad, actualización, formación continua y mejoramiento pedagógico y académico; una remuneración justa, de acuerdo a la profesionalización, desempeño y méritos académicos”. Exigir a las autoridades educativas que se provea de cursos de actualización para mejorar su desempeño.

De la misma manera, en la Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe:

Art. 2.- Principios Literal a: Universalidad. - “La educación es un derecho humano fundamental y es deber ineludible del Estado garantizar el acceso, permanencia y calidad de la educación para toda la población sin ningún tipo de discriminación. Está articulada a los instrumentos internacionales de derechos humanos”; Ayudará a la incorporación permanente y continua de los estudiantes para mejorar sus niveles académicos.

Artículo 2, literal h): “Garantiza el derecho de las personas a una educación de calidad y calidez, pertinente, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada en todo el proceso educativo, en sus sistemas, niveles, subniveles o modalidades; y que incluya evaluaciones permanentes. Así mismo, garantiza la concepción del educando como el centro del proceso educativo, con una flexibilidad y propiedad de contenidos, procesos y metodologías que se adapte a sus necesidades y realidades fundamentales. Promueve condiciones adecuadas de respeto, tolerancia y afecto, que generen un clima escolar propicio en el proceso de aprendizaje.”

Art. 3.- Fines de la educación: La promoción del desarrollo científico y tecnológico; y, t. La proyección de enlaces críticos y conexiones articuladas y analíticas con el conocimiento mundial para una correcta y positiva inserción en los procesos planetarios de creación y utilización de saberes.

La *Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)*, sancionada en 2011 y reglamentada en 2015, establece que el sistema educativo de Ecuador está compuesto por el sistema nacional de educación, el cual comprende los niveles de educación inicial, básica y





bachillerato; el sistema de educación superior y el sistema de educación intercultural bilingüe, una instancia desconcentrada que administra la educación que el Estado ofrece a los pueblos ancestrales y de nacionalidades indígenas.

El sistema nacional de educación ofrece educación escolarizada y no escolarizada con pertinencia cultural y lingüística. La educación escolarizada es acumulativa, progresiva, conlleva a la obtención de un título o certificado, tiene un año lectivo cuya duración se definirá técnicamente en el respectivo reglamento; responde a estándares y currículos específicos definidos por la autoridad educativa en concordancia con el Plan Nacional de Educación; y, brinda la oportunidad de formación y desarrollo de los ciudadanos dentro de los niveles inicial, básico y bachillerato.

La educación general básica involucra a los adolescentes menores de 15 años con escolaridad inconclusa tienen derecho a la educación general básica y el bachillerato escolarizados. Los ciudadanos con escolaridad inconclusa recibirán educación general básica, que incluye alfabetización y bachillerato escolarizados o no escolarizados.

Toda la oferta de servicios educativos es regulada por el estado. Las instituciones educativas pueden ser gestionadas por el estado, por congregaciones religiosas o laicas o privados. Las instituciones gestionadas por el estado pueden ser fiscales o municipales, de fuerzas armadas o policiales. Ofrecen educación gratuita y laica. Las instituciones educativas fiscomisionales son gestionadas por congregaciones, órdenes o cualquier otra denominación confesional o laica. Estas instituciones son financiadas total o parcialmente por el Estado. El Ministerio de Educación Nacional establece y regula el monto correspondiente al pago del servicio Educación general básica.

La educación general básica está compuesta por diez años de atención obligatoria en los que se refuerzan, amplían y profundizan las capacidades y competencias adquiridas en la etapa anterior. Se introducen disciplinas básicas, para garantizar la diversidad cultural y lingüística.

La educación general básica se divide en cuatro subniveles. El subnivel básico preparatorio, elemental, media y superior. La edad teórica de la básica preparatoria es 5 años y corresponde al preescolar CINE 0 20 (Clasificación Internacional Normalizada e





la Educación), según la clasificación UNESCO. La edad teórica para la básica elemental es de 6 a 8 años y corresponde a la educación primaria CINE 1.

La edad teórica para la básica media es de 9 a 11 años y corresponde a la educación primaria CINE 1. La edad teórica para la básica superior es 12 a 14 años y corresponde a la secundaria inferior CINE 2,

La política educativa está conformada por el conjunto articulado, regulado y direccionado de inversiones, bienes, servicios y transferencias que el Estado orienta a garantizar el derecho a la educación de la población. Asimismo, contempla las decisiones y la capacidad que este demuestra para sostener al sistema educativo y para reducir las brechas de política. El estado ecuatoriano presenta un conjunto relevante de acciones que lleva adelante para garantizar el cumplimiento efectivo del derecho a la educación de calidad.

Las políticas educativas son entendidas como aquel conjunto de acciones que toman las instituciones públicas y privadas del país para la constante preparación educativa de niños, niñas, adolescentes y jóvenes. Estas políticas pueden ser intencionales y causales, y están orientadas a la realización de un objetivo de interés público, además, deben ser definidas por las autoridades competentes para que puedan ser convertidas en políticas públicas educativas y legítimas.

Ecuador se ha caracterizado por ser un país multicultural y multilingüe, que en los últimos años ha demostrado mejorías dentro de su sistema social y educativo, y por esto el gobierno ha impulsado nuevas políticas sociales y formativas que permiten la calidad de vida de todos los ciudadanos ecuatorianos. Además, su marco educativo está encaminado a contribuir específicamente al desarrollo de la educación inclusiva y contribuye al desarrollo investigativo de cualquier acción que esté encaminada con el ámbito pedagógico.

Estas políticas educativas están catalogadas como aquellas que definen al sistema educativo con una identidad y personalidad de carácter novedoso, pues apuesta por la educación pública inclusiva y de calidad; su objetivo principal está encaminado en ayudar a los organismos y actores pedagógicos competentes para fortalecer el sistema educativo y contribuir al desarrollo de las capacidades y habilidades de los estudiantes.





Ecuador tiene como compromiso cumplir con los estándares de calidad, los cuales estaban propuestos en las metas educativas del 2021, para ello, tiene por objetivo cumplir con lo siguiente:

- ✓ Reforzar y ampliar la participación de la sociedad en la acción educativa.
- ✓ Lograr la igualdad educativa y superar toda forma de discriminación en la educación.
- ✓ Aumentar la oferta de educación inicial y potenciar su carácter educativo.
- ✓ Universalizar la educación primaria y la secundaria básica, y ampliar el acceso a la educación secundaria y superior.
- ✓ Mejorar la calidad de la educación y el currículo escolar.
- ✓ Favorecer la conexión entre la educación y el empleo a través de la educación técnico – profesional (ETP).
- ✓ Ofrecer a todas las personas oportunidades de educación a lo largo de toda la vida.
- ✓ Fortalecer la profesión docente.
- ✓ Ampliar el espacio iberoamericano del conocimiento y fortalecer la investigación científica.
- ✓ Invertir más e invertir mejor.
- ✓ Evaluar el funcionamiento de los sistemas educativos y del proyecto “Metas Educativas 2021”.

Es muy importante conocer acerca de las políticas públicas, ya ellas nos permiten llevar a cabo los diferentes procesos educativos, que son fundamentales para el adecuado desarrollo de la educación inclusiva y de calidad.

En el enfoque de la agenda educativa digital el estado propone lineamientos, objetivos y estructura, considerando en esta última cinco ejes: físico (conectividad y equipamiento), de aprendizaje digital (currículo, metodología, contenidos y recursos), desarrollo docente (formación y acompañamiento tecnoeducativo), de comunicación y fomento (difusión, repositorio digital), e innovación (laboratorio de innovación y consejos asesores de innovación).

Con el fin de dotar de infraestructura educativa, el equipamiento, la dotación de TIC y la formación en servicio de los docentes de las escuelas de gestión estatal se construyeron las unidades educativas del milenio las mismas que prestan servicios educativos de



gestión estatal en zonas con alta concentración de niños y niñas en edad escolar, desescolarizados y con necesidades básicas insatisfechas. Se prevé la formación de docentes en el uso de TIC y en la atención de matrícula socialmente vulnerable.

Sus objetivos específicos son contribuir a la expansión de la escolarización en su tramo obligatorio, disminuir la proporción de estudiantes con rezago escolar y repitentes y la interrupción temprana de las trayectorias escolares. A fines de 2016, se habían construido 65 establecimientos educativos y otros 52 se encontraban en obra.

El estado además propone un sistema integral de tecnologías para la escuela y la comunidad se enfoca en el equipamiento de las escuelas, en dotarlas de tecnología y en la formación en servicio de los docentes. Consiste en el acondicionamiento de aulas tecnológicas comunitarias, la entrega de computadoras, impresoras, pizarras interactivas digitales, proyectores, sistemas de audio y conectividad a Internet en establecimientos educativos de educación general básica. Los dispositivos TIC utilizan softwares educativos para la educación inicial, educación general básica y el bachillerato, en todas las áreas del currículo, en español, quichua, shuar e inglés. Prevé la formación de docentes en TIC aplicadas a la educación.

### **1.3. Las herramientas virtuales y su implementación en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje**

Según lo analizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en Ecuador y su permanente exigencia de una introducción al mundo digital. A raíz de la pandemia por COVID-19, el mundo más que nunca tuvo que recurrir a las herramientas digitales para suplir necesidades económicas, productivas y, claro está, de comunicación y educación. Cambiar de una clase tradicional a una clase virtual lleva de por medio no solo el acceso a una herramienta virtual o dispositivo digital sino también su conocimiento para aprovechar toda la gama de oportunidades que se abren con su uso.

Herramientas con entornos virtuales de aprendizaje, mensajería virtual, redes sociales, plataformas web, páginas y blogs, aplicaciones educativas, etc. son parte ya del quehacer docente dentro y fuera del aula. La adaptación a esta realidad es un proceso continuo, no es algo que se aprendió y se aplicó, sino que exige una constante



capacitación para que los conocimientos impartidos por estos medios sean efectivos e idóneos.

Por otro lado, es importante que lo digital no se desentienda de la clase tradicional. Es importante recoger los mejores frutos de ambos procesos. Una clase magistral presencial que se apoye en un video YouTube, desde un esquema Flip-Class puede ser doblemente efectivo, ya que ataca por todos los frentes dejando al estudiante lleno de conocimientos de primer orden.

En un mundo cada vez más digitalizado, la educación ha experimentado una transformación sin precedentes. La pandemia del COVID-19 marcó un punto de inflexión, obligando a educadores y estudiantes a adaptarse rápidamente a las herramientas virtuales. Sin embargo, la mera disponibilidad de dispositivos y plataformas no garantiza una educación efectiva. Los educadores deben ser no solo proficientes en el uso de estas herramientas, sino también docentes en su integración efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las aulas virtuales, las plataformas de mensajería y las redes sociales ofrecen un espacio interactivo, pero la clave está en cómo se utilizan. La creatividad del docente se convierte en el factor determinante para crear un ambiente de aprendizaje estimulante y comprometedor. Las clases magistrales pueden complementarse con recursos multimedia, actividades interactivas y debates en línea para fomentar la participación y el entendimiento profundo.

Además, la educación digital no debe ser vista como un reemplazo de la educación tradicional, sino como una extensión poderosa. La combinación de métodos presenciales y virtuales, cuando se hace con cuidado y consideración, puede enriquecer la experiencia educativa y satisfacer las necesidades variadas de los estudiantes.

Por otro lado, la capacitación continua se convierte en un pilar fundamental para los educadores. La rápida evolución tecnológica implica que las nuevas herramientas y aplicaciones surgen constantemente. Los docentes deben mantenerse actualizados, explorar nuevas posibilidades y compartir sus conocimientos entre sí. Solo a través de esta colaboración y adaptación continua podemos aprovechar todo el potencial de las herramientas virtuales y preparar a los estudiantes para el mundo del mañana.



La implementación de tecnologías educativas en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes ofrece una experiencia de aprendizaje que potencia la participación, interacción y reflexión. Así pues, en el contexto educativo, el uso pedagógico de las TIC el docente se convierte en un facilitador de conocimientos, con lo que se da un salto importante a las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC) y convierte al estudiante en un sujeto activo y en ciudadano participativo.

Dichas herramientas dan paso a las Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación (TEP) cuando se favorece a construcción social de conocimientos, en la cual el aprovechamiento de las bondades de la web y el aprendizaje autónomo favorecen a la inteligencia colectiva (Zeballos y Pollier, 2019).

En relación con la cita anterior, la autora Gutiérrez (2020) plantea "que las TAC favorecen al aprendizaje mediante la Web 2.0; contribuyen al desarrollo de habilidades digitales, creación de contenidos, como: juegos, videos, blogs, entre otros". En este escenario, es primordial integrar herramientas tecnológicas en la educación mediante el desarrollo de actividades colaborativas y cooperativas, que fomenten la creatividad y reflexión, para así lograr un aprendizaje significativo.

Por lo tanto, estas prácticas pedagógicas hacia un uso pedagógico de las tecnologías posibilitan transitar de las TIC, a las TAC, y consecuentemente a las TEP, cuyas modalidades de aprendizaje dependen de la forma en la que se utilice en el hecho pedagógico.

Las herramientas virtuales utilizadas en el proceso enseñanza-aprendizaje son herramientas digitales educativas que el docente puede utilizar de manera gratuita para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, y a las cuales se puede acceder desde cualquier dispositivo u ordenador con un navegador Web mediante un enlace, entre las cuales se encuentran las siguientes:

### **Herramientas de presentación**

**Canva:** Ofrece plantillas prediseñadas que permite crear diapositivas, infografías, mapas mentales, integrar y editar videos, entre otros de manera individual o en equipos (Canva, 2021).

**Genially:** Posibilita crear toda clase de contenidos interactivos y animados, como: presentaciones, infografías, Gamificación, imagen interactiva y material informativo, mismos que se ajustan a las diversas temáticas (Genially, 2021.) Videos enriquecidos

**Edpuzzle:** Permite convertir videos propios o de la red (Youtube, Khan Academy, Crash Course, entre otros) en clases interactivas y flexibles, puesto que se puede integrar narración de voz y preguntas para fomentar la comprensión y se adapta a los diferentes ritmos de aprendizaje de los estudiantes; además posibilita realizar un seguimiento sobre el avance académico de los estudiantes, respecto a la temática de estudio (Edpuzzle, 2021).

**Playposit:** Permite enriquecer videos desde el disco duro o Web de manera interactiva, integrando preguntas, imágenes, audios y comentarios sobre las respuestas seleccionadas por los estudiantes, lo cual posibilita conocer al docente las debilidades del tema de estudio y potencializar el aprendizaje (Playposit, 2021).

### **Creación**

**Voky:** Ofrece avatares orales y fondos que pueden ser personalizados acorde a la situación de aprendizaje, favoreciendo a la comprensión y partición de la clase tratada (Voky, 2021).

**Educima:** Es una herramienta online que permite crear: rompecabezas, crucigramas, sopa de letras, entre otros, de manera personalizada para desarrollar una actividad lúdica de aprendizaje (Educima, 2021).

**Coogle:** Posibilita crear mapas mentales, añadir imágenes (Coogle, 2021).

### **Lluvia de ideas**

**Mentimeter:** Provee diapositivas interactivas en línea, en las que se puede agregar preguntas, cuestionarios, nueves de palabras y se obtiene la información en tiempo real (Mentimeter, 2021).

**Jamboard:** Facilita el aprendizaje, colaboración y participación de los estudiantes en tiempo real, sin importar la distancia, y guarda la información de manera automática en la nube, cuenta con la tecnología de Google Cloud (Google, 2021).

### Herramientas de organización

**Padlet:** Brinda la posibilidad de agregar publicaciones de imágenes, texto o archivos desde cualquier dispositivo u ordenador, entre otros, además favorece al trabajo colaborativo (Padlet, 2021).

**Google Docs:** Permite crear, editar y compartir documentos de texto, en el cual varias personas pueden trabajar al mismo tiempo, ideal para el trabajo colaborativo (Google, 2021).

### Herramientas de evaluación

**Quizziz:** Favorece la creación de cuestionarios gamificados, los estudiantes pueden observar las preguntas en sus dispositivos y el docente las respuestas, reflejando una experiencia de aprendizaje en vivo, lo cual involucra a los estudiantes en su proceso formativo y al educador fortalecer el aprendizaje (Quizziz, 2021).

**Liveworksheet:** Dispone una gran variedad de fichas de trabajo interactivas y posibilita crear propias de manera pública o privada, para esta última opción es esencial que el ejercicio esté guardado en formato PDF ese se transformará en una ficha activa que puede incluir sonidos, video, flechas de selección, entre otros; además cuenta con la función de autocorrección, lo cual permite al docente y estudiante conocer las dificultades de aprendizaje (Liveworksheets, 2021).

**Genially:** Presenta plantillas gamificadas, motivantes y editables que permiten integrar preguntas sobre el tema de estudio (Genially, 2021).

### Simuladores

**Phet:** Ofrece simulaciones interactivas en diversos idiomas y sobre diferentes áreas de estudio, entre las cuales están: Física, Química, Matemática, Ciencias de la Tierra y Biología, en un ambiente intuitivo, en el cual los estudiantes aprenden explorando y experimentando (Universidad de Colorado Boulder, 2021).

**Edumedia:** Presenta simulaciones interactivas para el aprendizaje de ciencias, estructurado en las siguientes temáticas: cuerpo humano, animales y vegetales, el cielo y la tierra, nuestro medio ambiente, tecnología y Matemática, disponible en varios idiomas (Edumedia, 2021).

Según Bricall (2000), "existe la necesidad de incorporar estas tecnologías a la enseñanza-aprendizaje de la Matemática, porque las tecnologías auguran, en el campo educativo, la progresiva desaparición de las restricciones de espacio y de tiempo en la enseñanza y la adopción de un modelo de aprendizaje más centrado en el estudiante". Al mismo tiempo favorecen la globalización de la Educación, así como un nuevo modelo de gestión de su organización.

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) son herramientas virtuales que permiten integrar, difundir y comunicar información al proceso de enseñanza-aprendizaje abriendo una ventana de comunicación entre el docente y el estudiante donde el docente debe estar actualizado y capacitado para hacer uso de estas herramientas digitales dentro y fuera del aula.

Las bondades y características de esta herramienta de comunicación hacen posible la realización de proyectos que involucran el trabajo conjunto entre estudiantes y docentes de diferentes partes del mundo, transformándose en una herramienta de integración en la cual se coloca a disposición de la sociedad recursos y servicios de información y comunicación mundial que favorece la educación, la investigación, la ciencia, la tecnología y todas las áreas del conocimiento en el proceso enseñanza aprendizaje.

Se detectan varios puntos de contacto entre los autores. En resumen, es mandatorio la incorporación de herramientas digitales al entramado de enseñanza-aprendizaje, con el docente como mediador de este proceso. Se vuelve prioritario generar puentes que dirijan por un lado la pertinencia de una herramienta y el objetivo educativo a conseguir, en un proceso de saltos cualitativos desde las TIC hacia las TAC y, posteriormente, hacia las TEP.

Se verá en el próximo acápite cómo delimitar esta titánica tarea hacia el campo específico de la Matemática. Se trata de un área y una asignatura con un abanico inconmensurable de ofertas digitales para cubrir todos los temas y destrezas que exige el currículo.

#### **1.4. La implementación de herramientas virtuales en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática en la Educación General Básica en el Ecuador**

Como herencia de la Colonia, las metodologías europeas se implantaron en el sistema educativo ecuatoriano estableciendo que, en el nivel de educación básica, la enseñanza



de Matemáticas debe concentrarse en la noción de conteo y de operaciones aritméticas elementales.

Sus fundamentos ideológicos conductistas establecen que lo fundamental de las Matemáticas son sus formas, sus algoritmos y sus resultados, y no la comprensión de esos procesos, donde el docente es la gran 'fuente' de conocimiento que comparte una fracción de su sabiduría con sus aprendices.

El afán por incorporar el derecho a la educación que se evidencia en las constituciones del Ecuador logró que la enseñanza de Matemática sea aceptada como una fuente de desarrollo lógico, razonamiento y de procesos de orden. Esto se evidencia en los textos de enseñanza de Matemática de la segunda mitad del siglo XX, donde las actividades planteadas propician ya el desarrollo del razonamiento e incorporan una debida contextualización.

El propósito de la educación Matemática no es solo ayudar a los estudiantes a resolver problemas que ya saben resolver, sino también prepararlos para resolver problemas que aún no son capaces de resolver. Para hacer esto, es importante familiarizarlos con el trabajo matemático real, que implica no solo resolver problemas, sino también usar conocimientos previos para resolverlos.

La ventaja que posee la asignatura de Matemática es que los contenidos no cambian o cambian muy poco. Distinto es, por ejemplo, Estudios Sociales que cada tanto debe cambiar los contenidos pues la realidad social va cambiando continuamente. Desde esta perspectiva, las aplicaciones digitales o herramientas virtuales parten de un contenido inmutable; ya dependerá de la herramienta digital la capacidad de que dicho contenido sea asimilado por el usuario.

Las herramientas Geogebra o Khan Academy son una clara muestra de cómo es posible, incluso, generar trazabilidad. Es decir, estas herramientas virtuales diseñadas para Matemática pueden, incluso, generar evaluaciones *ad hoc* para la necesidad de cada usuario. La tarea del docente, en este caso, se limita a la dosificación y correcta orientación de los aprendizajes.





Sin una tutoría o mediación docente, estas herramientas pueden perjudicar en el sentido de que el estudiante optará por acceder a conocimientos sin haber obtenido el prerrequisito necesario.

La enseñanza de Matemática en la Educación General Básica ha evolucionado considerablemente gracias a la implementación de herramientas virtuales. Los docentes pueden adaptar los recursos según las necesidades individuales de sus alumnos, ofreciendo tareas y evaluaciones específicas para fortalecer áreas débiles y fomentar los puntos fuertes. Sin embargo, esta libertad también conlleva responsabilidad. La tutoría y mediación del docente son cruciales para guiar a los estudiantes, asegurándose de que adquieran el conocimiento pre-requisito necesario antes de avanzar a temas más complejos.

Además, la gamificación ha demostrado ser una estrategia efectiva en la enseñanza de Matemática. Integrar juegos interactivos que desafíen a los estudiantes a resolver problemas matemáticos fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas, convirtiendo el proceso de aprendizaje en una experiencia emocionante y envolvente. Esta combinación de herramientas virtuales, personalización del aprendizaje y enfoques pedagógicos innovadores está transformando la forma en que los estudiantes perciben y participan en las clases de Matemáticas, creando una base sólida para su éxito futuro. Jiménez (2019) menciona que, en los últimos años, las tecnologías de la información y la comunicación han tenido un gran impacto en las clases de Matemáticas, se ha confiado en sus herramientas para poder desarrollar nuestros cursos de forma dinámica e interactiva. Por eso, las TIC son una herramienta de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, pero su uso en el aula requiere una metodología adecuada, es decir, una replanificación metodológica.

Contreras (2011) menciona que, en España, existe un cambio en la enseñanza de la estadística que se da desde la educación primaria hasta la universidad, por ende, se centra en investigar sobre los conocimientos y perspectivas de los docentes que enseñan la asignatura de Matemática. En su investigación concluyen que existe un alto porcentaje de futuros docentes que tienen falencias con respecto a la probabilidad condicional, por

tal motivo, indica la necesidad de mejorar el conocimiento en cuanto al estudio probabilístico.

Contreras enumera, asimismo, una gama de herramientas digitales que ayudarán a dinamizar las prácticas en el aula y a los estudiantes a comprender mejor las Matemáticas. Entre ellos las herramientas propuestas encontramos: simulación-PhET, es un sitio para simulaciones interactivas para las ciencias. GeoGebra es un *software* matemático para crear simulaciones que relacionan el álgebra con la geometría. Y, por último, Aritmética - Calculadoras Matemáticas, donde se encuentra diferentes tipos de calculadoras para todo tipo de operaciones. Son herramientas digitales que se encuentran en la web y pueden ser explotadas para realizar grandes cambios en la enseñanza de las Matemáticas.

Ahora bien, dado que la tecnología es un recurso que ofrece una gran ventaja sobre los procesos educativos, es necesario determinar que, si bien el proceso de enseñanza-aprendizaje requiere de una combinación de recursos tecnológicos, obtener una mayor motivación de los estudiantes y diversificación de los métodos de enseñanza para los docentes, el uso de estos elementos no se puede hacer de manera arbitraria y esporádica, sin ser técnico o educativo, este tipo de estrategia es útil cuando ayuda a enriquecer las Matemáticas, sin embargo, no se debe ver esto como sustitutos de los docentes, quienes deben desempeñar el papel de facilitadores del aprendizaje en lugar de ser dueños absolutos del conocimiento (Grisales, 2018).

El mismo autor alude que estos aspectos establecen una base importante para el diseño y uso de las TIC en Matemática. Por un lado, se crea la necesidad de crear recursos tecnológicos que brinden una experiencia de aprendizaje real para los estudiantes, quienes, a través de la "experimentación Matemática", se convierten en los protagonistas de su aprendizaje, la autonomía en la variación de parámetros relacionados conceptualmente.

Para realizar la presente investigación se realizó una revisión documental acerca de la implementación de las herramientas TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. En este sentido, y en respuesta a las necesidades de la escuela actual, los docentes implementaran enfoques diferenciados en el aula, en los que los estudiantes

comprenden mejor el mundo a partir de la forma en que se explican las materias, en este caso en el área de la Matemática.

Al examinar la literatura que se centra en la integración de las herramientas digitales en el ámbito educativo, es evidente que existen numerosas investigaciones y experiencias didácticas que intentan entender los factores que facilitan o dificultan este proceso en las instituciones educativas. Sin embargo, estas investigaciones han tenido limitado éxito debido a su enfoque parcializado, centrándose mayormente en ciertas características de la implementación de las herramientas digitales y pasando por alto la naturaleza sistémica de este fenómeno (Tondeur, Van Keer, Van Braak y Valcke, 2008).

Además, estas investigaciones han tendido a concentrarse principalmente en las características individuales de los docentes, relegando a un segundo plano las variables relacionadas con las instituciones educativas, que son igualmente cruciales para la integración efectiva de las TIC y a menudo pasan desapercibidas (Vanderlinde y Van Braak, 2010).

La implementación de las herramientas digitales en la asignatura de Matemática se ha convertido en un recurrente debate educativo en las políticas de toda institución educativa de los últimos años. Se presentan múltiples cuestionamientos a la hora de ponderar la necesidad de implementar herramientas digitales en el aula: por qué, para qué y cómo integrarlas a los PEA. Las herramientas digitales parecen tener un carácter de urgente en las agendas ministeriales; sin embargo, son pocas las reflexiones y propuestas que, desde el ámbito de la práctica educativa, se han construido para encarar los desafíos que plantea su integración y sus verdaderas posibilidades didácticas.

Al revisar la literatura que estudia el proceso de integración de las TIC en el sistema educativo, se pueden encontrar numerosas investigaciones y experiencias didácticas que tratan de explicar y describir cuáles son los factores condicionantes que promueven o impiden el desarrollo adecuado de dicho proceso en un centro educativo, así como el grado de influencia y las relaciones entre estos factores.

Sin embargo, estos estudios no han tenido demasiado éxito, puesto que son muy parcializados y se centran, principalmente, en la influencia de algunas características del proceso de integración TIC, olvidando el carácter sistémico del fenómeno (Tondeur, Van

Keer, Van Braak y Valcke, 2008). Además, las investigaciones principalmente se han enfocado en las características individuales de las y los docentes, y no tanto en las variables de los centros educativos o en las variables del contenido del currículo que también afectan a la implementación de las TIC y que son tan importantes como los aspectos individuales de los docentes (Vanderlinde y Van Braak, 2010).

“El proceso de implementación de las TIC en los centros escolares es continuo, complejo y dinámico en el que confluyen múltiples factores” (De Pablos Pons, Colás Bravo y González Ramírez, 2010; Nachmias *et al.*, 2004). Desde este paradigma, toda la comunidad educativa tiene parte de responsabilidad a la hora de promover la implementación de las TIC en los centros escolares y, por tanto, todos sus miembros son agentes potenciadores del proceso de implementación de las tecnologías en la educación. No obstante, también es cierto que no toda la comunidad educativa tiene las mismas responsabilidades, pues depende del nivel de implicación de cada miembro en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Fernández Tilve y Álvarez Núñez, 2009; Fernández Tilve, Gewerc Barujel y Álvarez Núñez, 2009).

Las investigaciones que proponen modelos teóricos sobre la implementación de las herramientas digitales adoptan una perspectiva ecologista que ofrece una respuesta dinámica y compleja al proceso. Estos modelos han permitido identificar las dimensiones y factores más significativos para el desarrollo del estudio propuesto en esta investigación (Correa Gorospe y Martínez Arbelaiz, 2010).

Estos modelos explicativos generalmente se basan en la teoría ecológica del desarrollo humano de Bronfenbrenner (2002), “que considera diferentes niveles de influencia de factores interconectados, formando círculos concéntricos”. Los factores más internos están relacionados con los docentes y representan barreras directas o de segundo orden, ya que tienen un impacto inmediato en la integración de las TIC.

Por otro lado, los factores a nivel de la institución educativa o la administración se encuentran en los círculos más externos, siendo barreras indirectas o de primer orden, que limitan el éxito de las innovaciones con las herramientas digitales (De Pablos Pons, Colás Bravo y González Ramírez, 2010). Además, algunos modelos también consideran

un tercer nivel, ubicado en el centro, relacionado con el diseño pedagógico de las prácticas educativas con herramientas digitales (Tsai y Chai, 2012).

Estos estudios han identificado niveles sistémicos de implementación, que incluyen a los docentes, las instituciones educativas y las políticas educativas, cada uno con sus características y factores que desempeñan roles diversos y responsabilidades específicas frente a los cambios generados por el uso de las herramientas digitales (Area Moreira y Correa Gorospe, 2010).

A partir de todo el estudio teórico realizado en los cuatro epígrafes anteriores y los análisis aportados, se define la variable dependiente de esta investigación consistente en ***la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación General y Básica en el Ecuador***, como: un proceso colaborativo y de ayuda mutua entre docentes y estudiantes centrado en la dirección del aprendizaje, facilitando la apropiación de los contenidos de Matemática, utilizando herramientas virtuales, donde se tiene en cuenta las condiciones personales e institucionales para propiciar el PEA y con ello el crecimiento individual y grupal en consonancia con las exigencias de la Educación General y Básica en el Ecuador.

### **Conclusiones del capítulo I**

1. La sistematización de los referentes analizados en el marco teórico de la investigación en el primer capítulo, en relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje, las Educación General Básica en el Ecuador, las herramientas virtuales y su implementación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitieron definir la variable dependiente de la investigación.

## **CAPÍTULO II: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS VIRTUALES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN EL QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN LA UNIDAD EDUCATIVA DAYUMA KENTO**

Este capítulo proporciona una descripción exhaustiva del proceso utilizado para operacionalizar la variable dependiente y precisar sus dimensiones e indicadores. También detalla los criterios y escalas empleados para medir estas variables. Además, se ofrece información sobre el enfoque, el alcance, el tipo de investigación y los métodos utilizados, así como detalles sobre la población estudiada. Se presentan los instrumentos de diagnóstico utilizados y se delimita claramente el alcance del estudio. Finalmente, se explica la estrategia metodológica empleada en la investigación y se proporcionan los resultados del diagnóstico, incluyendo una caracterización detallada del estado de los indicadores, dimensiones y variable dependiente, con un análisis completo de cada instrumento utilizado.

### **2.1. Procedimiento para la determinación de las dimensiones e indicadores para caracterizar la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto Año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento**

El proceso para determinar las dimensiones e indicadores que describen el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Matemática, se basa en la implementación de herramientas virtuales para los estudiantes de quinto año de la Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento, se abordó la definición operativa de la variable dependiente al finalizar el capítulo anterior. Esta definición fue el punto de partida para convertir la variable en dimensiones e indicadores medibles.

Este proceso fue gradual y se llevó a cabo de manera sistemática a lo largo del tiempo. Inicialmente, se realizó una revisión teórica del tema en el primer capítulo del informe, lo que permitió establecer una definición operativa de la variable dependiente y generar una primera versión de las dimensiones e indicadores asociados a esta variable.

Para Pinedo (2008) “La unidad de observación es aquella persona, grupo, institución, documento o, en general, elemento objeto de la observación investigativa. La unidad de observación se corresponde con la población y muestra de estudio”.

Las versiones iniciales de las dimensiones e indicadores fueron compartidas con los seis docentes de la Unidad Educativa Dayuma Kento, quienes enseñan no solo Matemática, sino también otras asignaturas en la básica media superior y bachillerato. Después de evaluarlas y determinar que se alineaban con los objetivos de la investigación, se procedió a establecer la operacionalización de la variable dependiente en dimensiones e indicadores. Los detalles de esta operacionalización en la tabla 1 a continuación:

**Tabla 1**

*Operacionalización de la variable dependiente*

***La implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación General y Básica del Ecuador***

<b>Definición de la variable:</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
Proceso colaborativo y de ayuda mutua entre docentes y estudiantes centrado en la dirección del aprendizaje, facilitando la apropiación de los contenidos de Matemática, utilizando herramientas virtuales, donde se tiene en cuenta las condiciones personales e institucionales para propiciar el PEA y con ello el crecimiento individual y grupal en consonancia con las exigencias de la Educación General y Básica en el Ecuador.	Dimensión 1: Colaboración y ayuda mutua entre docentes y estudiantes.	Colaboración en la realización de actividades docentes y extradocentes.  Colaboración armónica en la realización conjunta de actividades.  Ayuda mutua en la toma de decisiones.  Interacción entre docentes y estudiantes a través de herramientas de comunicación en plataformas digitales.
	Dimensión 2: Apropiación de contenidos de Matemática utilizando herramientas virtuales.	Utilización de herramientas virtuales de presentación para la apropiación de contenidos matemáticos.  Utilización de herramientas virtuales de organización para la apropiación de contenidos matemáticos.  Utilización de herramientas virtuales especializadas para la apropiación de contenidos matemáticos

Dimensión 3:  
Condiciones  
personales e  
institucionales para  
propiciar el PEA de la  
Matemática.

Disponibilidad de internet en la unidad  
educativa para desarrollar el PEA de  
la Matemática.

Accesibilidad a internet en la unidad  
educativa para desarrollar el PEA de  
la Matemática.

Disponibilidad personal de  
dispositivos (móviles, laptop u otros)  
para desarrollar el PEA de la  
Matemática.

---

**Fuente:** *Elaboración propia por Gladys Erazo y Carlos Ceballos*

Para poder evaluar adecuadamente los indicadores propuestos en los instrumentos de diagnóstico planificados, es esencial definir los criterios de medida o escalas de evaluación correspondientes a cada uno de ellos, como se indica en la tabla 2 del anexo 1. En esta tabla, el nivel 3 representa el estado más favorable, el nivel 2 indica un estado intermedio y el nivel 1 refleja un estado menos deseado.

Como continuidad a este proceder, después de calcular los índices generales de cada indicador que se puedan obtener a partir de los resultados de estos indicadores en cada instrumento que se aplique, es vital establecer criterios o escalas que también faciliten la evaluación de las dimensiones, como se detalla en la tabla 3 del anexo 1, y a partir de estas, de la variable en su conjunto, como se muestra en la tabla 4 del anexo 1. Por lo tanto, se sugieren los siguientes criterios:

A partir de los indicadores operacionalizados se procede a elaborar los instrumentos de diagnóstico, como se describe en la sección 2.4 de este capítulo. Estos instrumentos se derivan de los métodos empíricos establecidos en el diseño teórico metodológico y que se retoman en la sección 2.3 de este mismo capítulo.

## 2.2. Enfoque, alcance y tipo de investigación

La investigación se fundamenta en un enfoque mixto, que combina tanto elementos cualitativos como cuantitativos, según Sampieri (2014). Este enfoque implica la recopilación y análisis tanto de datos cuantitativos como cualitativos, así como su

integración y discusión conjunta para obtener una comprensión más profunda del fenómeno estudiado. En cuanto al alcance, se ha considerado que la investigación es tanto exploratoria como descriptiva, según los criterios de Sampieri (2014). Además, el tipo de investigación que se lleva a cabo es de naturaleza aplicada, lo que implica que busca generar conocimiento que tenga relevancia y aplicación práctica en un contexto específico.

### 2.3. Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de la investigación

En el diseño teórico-metodológico de esta investigación se han precisado los métodos empleados en tres grupos principales: métodos de nivel teórico, métodos de nivel empático y métodos matemáticos estadísticos, que han permitido alcanzar los resultados de esta investigación.

#### Métodos del nivel teórico

**Histórico-lógico:** Este método se utilizó para examinar detenidamente cómo se han implementado herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemática. Este enfoque requiere investigar y analizar experiencias anteriores, estrategias utilizadas, éxitos y desafíos encontrados en la implementación de herramientas virtuales en el aula de Matemática.

**Sistematización:** Este método se utilizó para recopilar, organizar y analizar de manera sistemática la información relevante sobre la implementación de herramientas virtuales en la enseñanza de Matemática. Este método permitió la recolección y documentación detallada de experiencias pasadas y actuales relacionadas con el uso de herramientas virtuales en el aula.

**Modelación:** Se utilizó para crear un modelo que represente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Este modelo estaría basado en datos y variables relacionadas con la integración de herramientas virtuales, como el tipo de herramientas utilizadas, la participación de los estudiantes y los resultados del aprendizaje. A través de la modelación, se realizaron simulaciones para prever el impacto de diferentes estrategias de integración de herramientas virtuales en el proceso educativo.

**Sistémico estructural funcional:** Se adoptó un enfoque holístico para comprender el problema de integrar herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática. Este método implicó analizar el sistema educativo en su totalidad, identificando las estructuras y funciones existentes dentro de la institución educativa. Se examinaron las interrelaciones entre los diversos componentes del sistema, incluyendo docentes, estudiantes, recursos educativos y herramientas virtuales.

### **Métodos del nivel empírico**

**Observación:** Se utilizó para llevar a cabo un estudio detallado y sistemático del proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática. Los investigadores observaron las clases en tiempo real, centrándose específicamente en cómo se utilizan las herramientas virtuales en el aula. Esto implicó registrar la interacción de los docentes y los estudiantes con estas herramientas, así como observar el nivel de participación y comprensión de los estudiantes.

**Encuestas:** Se utilizó para diseñar cuestionarios estructurados para ser administrados a docentes y estudiantes de la Unidad Educativa Dayuma Kento. Estas encuestas estuvieron formuladas para recopilar datos cuantitativos sobre las experiencias y opiniones de los participantes respecto a la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática en el quinto año de Educación General Básica. Las preguntas abordaron temas como la frecuencia de uso de herramientas virtuales, la efectividad percibida, los desafíos encontrados y las preferencias en cuanto a tipos específicos de herramientas.

**Triangulación metodológica:** Se utilizó la investigación para combinar los resultados de los métodos empíricos antes precisados, como observaciones y encuestas. Las encuestas proporcionaron datos cuantitativos sobre las actitudes y percepciones de docentes y estudiantes respecto a las herramientas virtuales.

### **Métodos matemáticos-estadísticos**

**Análisis de frecuencias absolutas y relativas:** Se utilizó para recopilar datos sobre la frecuencia de uso y participación de los estudiantes en la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática, datos que se registraron en cuántas veces y en qué contextos se utilizan las herramientas

virtuales durante las clases de Matemática, así como la participación activa de los estudiantes al interactuar con estas herramientas.

#### **2.4. Instrumentos derivados de la metodología seleccionada**

A partir de los métodos empíricos mencionados anteriormente y sus respectivas finalidades, se diseñaron los instrumentos de la siguiente manera:

Para la encuesta dirigida a estudiantes, se elaboró un cuestionario para este fin, el cual se encuentra detallado en el anexo 2 de este informe. Además, este cuestionario se montó en la plataforma Google Forms para su mejor gestión, cuyo enlace: [https://docs.google.com/forms/d/17I2JbHicWZdjqT8HC9BhsIIIhOtlhB0WtEgpDH\\_OrP4/edit](https://docs.google.com/forms/d/17I2JbHicWZdjqT8HC9BhsIIIhOtlhB0WtEgpDH_OrP4/edit)

Los resultados obtenidos con la aplicación del mismo se presentan en el anexo 3.

Para la encuesta dirigida a los docentes, se desarrolló un cuestionario específico para esta población, el cual está detallado en el anexo 4 de este informe. Además, este cuestionario también se montó en la plataforma Google Forms para su mejor gestión, cuyo enlace:

<https://docs.google.com/forms/d/1fumigN9uuFQzcY8jUgEfEP3CGCGR4eb02pICdYw-5aw/edit>

Los resultados obtenidos con la aplicación del mismo se presentan en el anexo 5.

#### **2.5. Delimitación de la población de la investigación**

A partir del contexto en el que se desarrolla la investigación, y teniendo en cuenta que la cantidad de estudiantes y docentes existentes en la Unidad Educativa Dayuma Kento es poco significativa, se decidió trabajar con toda la población o universo, la que se precisa como:

##### **Población**

- ✓ 39 estudiantes de quinto año de la Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento, distribuidos en 27 estudiantes de la jornada matutina y 12 estudiantes de la jornada vespertina.
- ✓ 6 docentes de Matemática de la Unidad Educativa Dayuma Kento.

- ✓ 18 expertos inicialmente previstos, los que luego de la determinación de su coeficiente de competencia, quedaron en 13 expertos finalmente incluidos en el peritaje y consulta.

## **2.6. Estrategia metodológica y proceder investigativo seguidos en la investigación**

Como estrategia metodológica y proceder investigativo seguidos durante la investigación se han concretado un conjunto de acciones y procedimientos desarrollados durante las diferentes etapas de la investigación, los que se precisan a continuación:

### **Etapas de estudio teórico**

1. La etapa de estudio teórico consistió en revisar y organizar los principales conceptos teóricos relacionados con el tema de investigación, con el objetivo de establecer una base sólida para definir operativamente la variable dependiente del estudio. Este proceso se llevó a cabo en los epígrafes 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4 del primer capítulo del informe, culminando con la formulación precisa de la definición de la variable dependiente en el estudio.

### **Etapas de diagnóstico y caracterización**

2. En esta etapa, se llevó a cabo la tarea operacionalizar la definición operativa de la variable dependiente en variables más simples determinadas por las dimensiones e indicadores, que puedan ser evaluadas. Este proceso se detalló en la sección 2.1 del informe.
3. En esta etapa, se determinaron las escalas evaluativas o criterios de medidas para cada indicador que será evaluado mediante los instrumentos diseñados, tal como se describió en la tabla 2 del anexo 1. Esto implica establecer cómo se evaluarán los diferentes aspectos que se estudiarán, proporcionando así un marco claro para la recolección y análisis de datos.
4. En esta etapa, se examinó y evaluó el estado inicial de cada indicador en todos los instrumentos planeados, como se describió en el apartado 2.7 del informe. Esto implica analizar cómo se encuentran los diferentes aspectos o variables que se están estudiando al comienzo del proceso de investigación, lo que proporciona una

referencia inicial para comparar con los resultados obtenidos en etapas posteriores del estudio.

5. En esta etapa, se llevaron a cabo varios pasos relacionados con el análisis y la integración de los resultados obtenidos de los diferentes instrumentos mencionados en el apartado 2.4 del informe, basándose en criterios previamente definidos por Cerezal y Herrera (2010) y enriquecidos por Rodríguez (2014).
  - ✓ Se definió el procedimiento para calcular los índices generales de cada indicador, lo cual es esencial para comprender la contribución de cada instrumento al resultado general.
  - ✓ Se realizaron los cálculos de los índices generales de cada indicador utilizando los valores obtenidos de los instrumentos durante el diagnóstico, tal como se detalla en el apartado 2.7 del informe.
  - ✓ Se establecieron criterios de medida o escalas evaluativas para cada dimensión y la variable, lo que proporciona un marco claro para interpretar los resultados obtenidos. Esto se presentó en la tabla 3 y tabla 4 del anexo 1 del informe.
6. En esta etapa, se realizó una descripción detallada del estado inicial de las diferentes dimensiones y la variable principal del estudio, como se había previsto en el objetivo específico 2. Esto se llevó a cabo utilizando la información recopilada durante el diagnóstico de los indicadores en cada uno de los instrumentos aplicados, tal como se explicó en el epígrafe 2.7 del informe. Esencialmente, se proporcionó una imagen clara y completa de la situación inicial de los aspectos analizados en el estudio.

#### **Etapas de modelación de la propuesta**

7. En esta etapa, se fundamentó la estrategia didáctica elaborada para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento. Este proceso se detalla en la sección 3.1 del informe, donde se explicaron las razones y argumentos que respaldan la elección de esta estrategia didáctica.
8. En esta etapa, se modeló la estrategia didáctica para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en

el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento. Este proceso se llevó a cabo conforme al objetivo específico 3, y se detalló en el epígrafe 3.2 del informe.

### **Etapas de validación de la propuesta**

9. En esta etapa, se llevó a cabo el proceso de validación a través del criterio de expertos mediante el método Delphi, de la estrategia didáctica para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento. Este procedimiento se realizó de acuerdo con lo establecido en el objetivo específico 4 y se detalló en el epígrafe 3.3 del informe.

## **2.7. Resultados del diagnóstico y caracterización de la Implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dayuma Kento**

Para diagnosticar la Implementación de herramientas virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dayuma Kento, se ha previsto el análisis por indicadores, según su comportamiento en cada uno de los instrumentos. Para lo cual inicialmente se analizará los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes. El número de estudiantes encuestados fueron 39, lo que representa el 100%, sus criterios en cada ítem correspondiente con cada indicador determinado en la operacionalización de la variable dependiente, se manifestaron de la siguiente forma:

En relación con el indicador 1.1 “Colaboración en la realización de actividades docentes y extradocentes”, 31 estudiantes que representan el 79% del total de la muestra, consideran que los docentes fomentan la colaboración en todas las actividades, tanto docentes como extradocentes. mientras que los restantes 8 estudiantes que representan el 21% manifiestan que los docentes fomentan la colaboración solo en algunas actividades, tanto docentes como extradocentes. Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 3: mayormente deseado*.

En relación con el indicador 1.2 “Colaboración armónica en la realización conjunta de actividades”, 20 estudiantes que representan el 51% del total de la muestra, consideran que es Muy Buena, se percibe una colaboración armónica en la realización conjunta de actividades, mientras que los restantes 13 estudiantes que representan el 33% manifiestan que es buena, se percibe una colaboración armónica en la realización conjunta de actividades, y los 6 estudiantes restantes que representan el 16% manifiestan que es regular, porque existen ciertas dificultades en la colaboración armónica en la realización conjunta de actividades. Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 3: mayormente deseado*.

En relación con el indicador 1.3 “Ayuda mutua en la toma de decisiones”, 23 estudiantes que representan el 59% del total de la muestra, consideran que siempre hay ayuda mutua en la toma de decisiones, mientras que los 14 estudiantes que representan el 36% manifiestan que la ayuda mutua en la toma de decisiones ocurre ocasionalmente, mientras que 2 estudiantes que representan el 5% manifiestan que no existe ayuda mutua en la toma de decisiones durante las actividades académicas. Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 3: mayormente deseado*.

En relación con el indicador 1.4 “Interacción entre docentes y estudiantes a través de herramientas de comunicación en plataformas digitales”, 5 estudiantes que representan el 13% del total de la muestra, consideran que los docentes ocasionalmente utilizan las herramientas virtuales de comunicación, mientras que los 15 estudiantes que representan el 38% manifiestan que los docentes si utilizan diariamente las herramientas virtuales de comunicación, y finalmente 19 estudiantes que representan el 49% manifiestan que Los docentes no utilizan las herramientas virtuales de comunicación. Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 1: no deseado*.

En relación con el indicador 2.1 “Utilización de herramientas virtuales de presentación para la apropiación de contenidos matemáticos”, 4 estudiantes que representan el 10% del total de la muestra, piensan que el docente sí utiliza frecuentemente herramientas virtuales de presentación para la apropiación de los contenidos matemáticos, 25 estudiantes que representan el 64% piensan que a veces el docente emplea herramientas virtuales de presentación para la apropiación de los contenidos matemáticos, y 10 estudiantes

que representan el 26% piensan que el docente No utiliza herramientas virtuales de presentación para la apropiación de contenidos matemáticos. Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 2: medianamente deseado*.

En relación con el indicador 2.2 “Utilización de herramientas virtuales de organización para la apropiación de contenidos matemáticos”, 9 estudiantes que representan el 23 % del total de la muestra, piensan que los docentes utilizan las herramientas virtuales de organización para la apropiación de los contenidos matemáticos, 10 estudiantes que representan el 26 % piensan que en algunas ocasiones los docentes utilizan están las herramientas virtuales para la apropiación de los contenidos matemáticos, 20 estudiante que representan el 51 % mencionan que los docentes no utilizan herramientas virtuales de organización, para la apropiación de los contenidos matemáticos. Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 1: no deseado*.

En relación con el indicador 2.3 “Utilización de herramientas virtuales especializadas para la apropiación de contenidos matemáticos”, 8 estudiantes que representan el 21% del total de la muestra, consideran que los docentes Si utilizan herramientas virtuales especializadas para la apropiación de los contenidos matemáticos, 9 estudiantes que representan el 23% consideran que los docentes en algunas ocasiones utilizan herramientas virtuales especializadas para la apropiación de los contenidos matemáticos, mientras que 22 estudiantes que representan el 56% consideran que los docentes No utilizan herramientas virtuales especializadas para la apropiación de los contenidos matemáticos. Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 1: no deseado*.

En relación con el indicador 3.1 “Disponibilidad de internet en la unidad educativa para desarrollar el PEA de la Matemática”, 5 estudiantes que representan el 17% del total de la muestra, consideran que el internet está siempre disponible y confiable, para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, 10 estudiantes que representan el 35% mencionan que en algunas ocasiones hay congestión o lentitud, para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, y 14 estudiantes que representa el 48% manifiesta que No existe disponibilidad de internet en nuestra unidad educativa. Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 1: no deseado*.

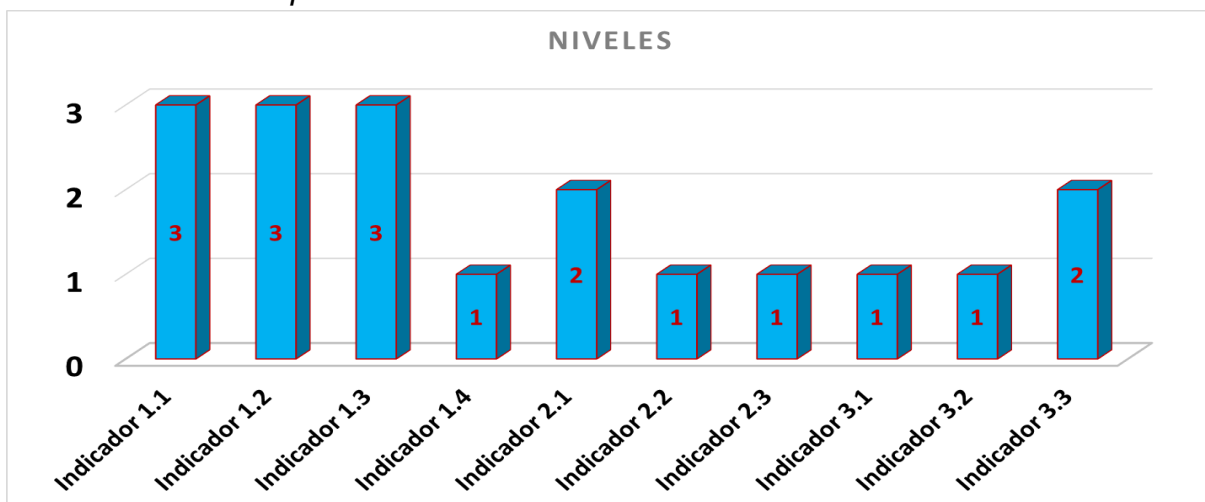
En relación con el indicador 3.2 “Accesibilidad a internet en la unidad educativa para desarrollar el PEA de la Matemática”, 5 estudiantes que representan el 13.% del total de la muestra, consideran que muy bueno, el acceso a internet en nuestra unidad educativa es rápido y constante, 8 estudiantes que representan el 20% menciona que Bueno enfrentamos dificultades para acceder a internet desde ciertas áreas de la unidad educativa, mientras que 26 estudiantes que representan el 67% manifiesta que es Regular el acceso a internet en nuestra unidad educativa. Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 1: no deseado*.

En relación con el indicador 3.3 “Disponibilidad personal de dispositivos (móviles, laptop u otros) para desarrollar el PEA de la Matemática”, 10 estudiantes que representan el 26% del total de la muestra, mencionan que Si disponen de dispositivos móviles, laptops u otros, necesarios para participar en las actividades del PEA de Matemática, 15 estudiantes que representan el 38% mencionan que A veces disponen de dispositivos móviles, para participar en actividades del PEA de Matemática, mientras que 14 estudiantes que representan el 36% manifiestan No disponen de dispositivos móviles, para participar en actividades del PEA de Matemática. Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 2: medianamente deseado*.

En la figura 1 se representan gráficamente los resultados anteriores.

**Figura 1**

*Niveles alcanzados por los indicadores en la encuesta a estudiantes*



**Fuente:** Elaboración propia por Gladys Erazo y Carlos Ceballos

De manera similar se analizarán los resultados de la aplicación del cuestionario a los docentes. En ese sentido se pudo constatar los criterios de 6 docentes encuestados que representa el 100 %, se manifestaron de la siguiente forma:

En relación con el indicador 1.1 “Cómo fomenta usted la colaboración en la realización de actividades, tanto docentes como extradocentes”, 4 docentes que representan el 67 % del total de la muestra, mencionan que fomentan la colaboración en todas las actividades, tanto docentes como extradocentes, mientras que los restantes 2 docentes que representan el 33 % manifiestan que fomentan la colaboración solo en algunas actividades, tanto docentes como extradocentes. Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 3: mayormente deseado*.

En relación con el indicador 1.2 “Cómo evalúas la colaboración armónica en la realización conjunta de actividades durante este año escolar”, 5 docentes que representan el 83% del total de la muestra, mencionan que es Muy Buena la colaboración armónica en la realización conjunta de actividades, mientras tanto 1 docentes que representan el 17% los docentes manifiestan que es Buena la colaboración armónica en la realización conjunta de actividades, Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 3: mayormente deseado*.

En relación con el indicador 1.3 “Cómo considera la ayuda mutua en la toma de decisiones durante las actividades académicas”, 4 docentes que representan el 67% del total de la muestra, considera Muy Buena la ayuda mutua en la toma de decisiones durante las actividades académicas, y los restantes 2 docentes que representan el 33% consideran Buena la ayuda mutua en la toma de decisiones durante las actividades académicas. Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 3: mayormente deseado*.

En relación con el indicador 1.4 “Utiliza usted como docente herramientas de comunicación en plataformas virtuales (por ejemplo, correo electrónico, mensajes en línea, foros de discusión, etc.) para abordar temas relacionadas con las asignaturas o responder a dudas académicas de los estudiantes”, 1 docente que representan el 17% del total de la muestra, Si utilizan diariamente herramientas de comunicación en plataformas virtuales, y 4 docentes que representan el 67% ocasionalmente utilizan

herramientas de comunicación en plataformas virtuales. 1 docente que representa el 17 % no utiliza herramientas de comunicación virtuales. Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 2: medianamente deseado*.

En relación con el indicador 2.1 “Utiliza usted como docente herramientas virtuales de presentación para la apropiación de los contenidos matemáticos”, 1 docente que representan el 17 % del total de la muestra, manifiesta que utiliza diariamente las herramientas virtuales de presentación para la apropiación de los contenidos matemáticos, 2 docentes que representa el 33 % manifiesta que utiliza ocasionalmente las herramientas virtuales de presentación para la apropiación de los contenidos matemáticos. 3 docente que representan el 50 % No utilizan herramientas virtuales de presentación para la apropiación de los contenidos matemáticos. Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 1: no deseado*.

En relación con el indicador 2.2 “Utiliza usted como docente herramientas virtuales de organización para la apropiación de los contenidos matemáticos”, 2 docente que representa el 33% del total de la muestra, utiliza ocasionalmente herramientas virtuales de organización para la apropiación de los contenidos matemáticos, 4 docente restante que representan el 67% no utilizan las herramientas virtuales de organización para la apropiación de los contenidos matemáticos. Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 2: no deseado*.

En relación con el indicador 2.3 “Usted como docente utiliza herramientas virtuales especializadas para la apropiación de los contenidos matemáticos”, 1 docente que representan el 17 % del total de la muestra, manifiesta que, si utiliza herramientas especializadas para la apropiación de los contenidos matemáticos, mientras que 2 docentes que representan el otro 33 % manifiesta que utilizan ocasionalmente herramientas especializadas para la apropiación de los contenidos matemáticos. Y 3 docentes manifiestan que no utilizan herramientas especializadas para la apropiación de los contenidos matemáticos, Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 1: no deseado*.

En relación con el indicador 3.1 “Cómo describiría la disponibilidad de internet en nuestra unidad educativa para desarrollar el proceso enseñanza aprendizaje (PEA) de

Matemática”, los 6 docentes que representan el 100% del total de la muestra, menciona que en algunas ocasiones hay congestión o lentitud, para desarrollar el proceso enseñanza aprendizaje (PEA) de la Matemática. Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 2: medianamente deseado*.

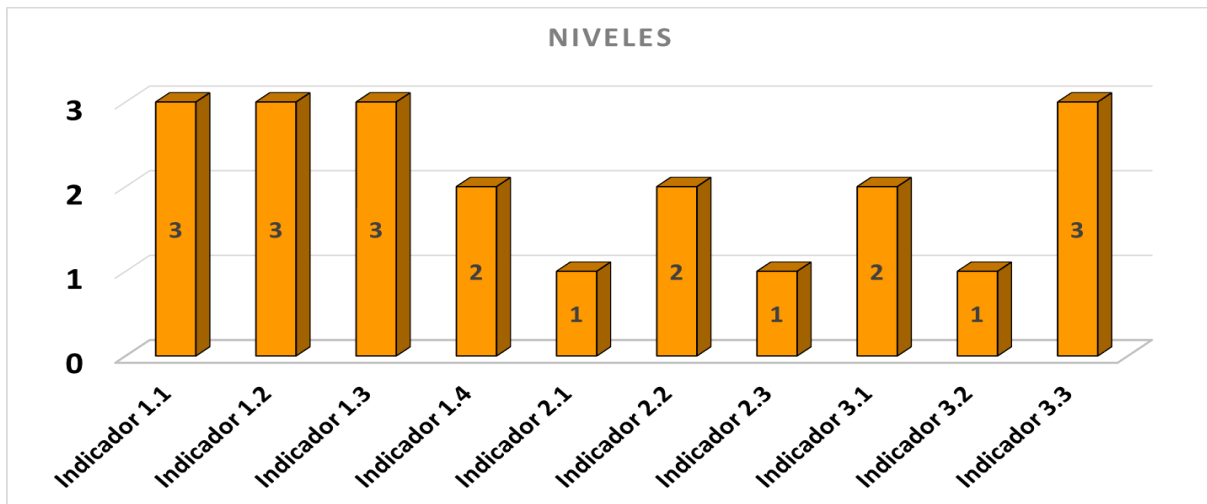
En relación con el indicador 3.2 “Cómo evaluaría la accesibilidad a internet en nuestra unidad educativa para desarrollar el proceso enseñanza aprendizaje (PEA) de Matemática”, 2 docentes que representan el 33 % manifiestan que es Bueno, enfrentamos dificultades para acceder a internet desde ciertas áreas de la unidad educativa y 4 docentes restantes que representan el 67% manifiestan que es regular el acceso a internet en nuestra unidad educativa. Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 1: no deseado*.

En relación con el indicador 3.3 “Qué disponibilidad tiene para trabajar con dispositivos móviles, laptop u otros, para participar en el desarrollo el proceso enseñanza aprendizaje (PEA) de Matemática”, 3 docentes que representan el 50 % del total de la muestra, Si dispone de dispositivos móviles, laptop u otros necesarios para participar en las actividades el PEA de Matemática, mientras que 2 docentes que representan el 33 % A veces dispone de dispositivos móviles, laptop u otros necesarios para participar en las actividades el PEA de Matemática y 1 docente restante que representan el 17% No dispone de dispositivos móviles, laptop u otros necesarios para participar en las actividades el PEA de Matemática. Estos resultados establecen que el indicador esté en un *nivel 3: mayormente deseado*.

En la figura 2 se representan gráficamente los resultados anteriores.

**Figura 2**

*Niveles alcanzados por los indicadores en la encuesta a docentes*



**Fuente:** *Elaboración propia por Gladys Erazo y Carlos Ceballos*

Una vez que se ha realizado el diagnóstico inicial de cada indicador en los instrumentos seleccionados, es importante realizar una triangulación de los resultados obtenidos. Esto permite tener una visión general del nivel de cada indicador, así como de cada dimensión y la variable dependiente. En correspondencia con la etapa de diagnóstico de la metodología investigativa descrita anteriormente, se inicia calculando los índices generales de cada indicador, como se muestra en la tabla 5. En la figura 3 se representan los resultados generales alcanzados por cada indicador después de la triangulación de los instrumentos de diagnóstico.

**Tabla 5**

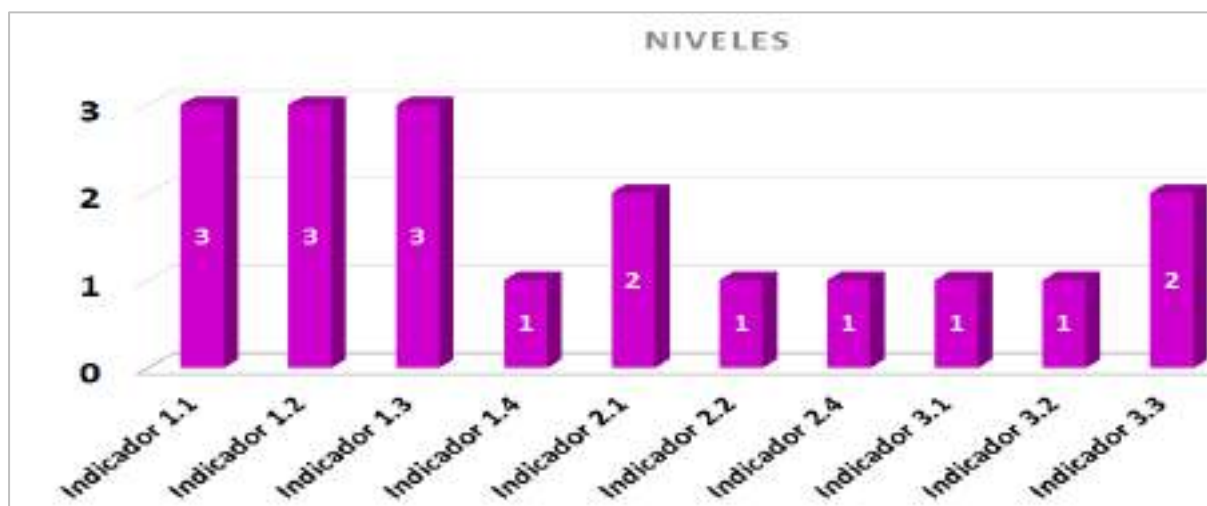
*Cálculo de los índices generales de cada indicador*

Indicadores	Cuestionario Estudiante		Cuestionario Docente		Total Pond	Nivel General Alcanzado	
	Nivel	Ponderac	Nivel	Ponderac		Calculado	Aproximación x defecto
lgi(1.1)	3	3	3	2	5	3,00	3
lgi(1.2)	3	3	3	2	5	3,00	3
lgi(1.3)	3	3	3	2	5	3,00	3
lgi(1.4)	1	3	2	2	5	1,40	1
lgi(2.1)	2	3	1	2	5	1,60	2
lgi(2.2)	1	3	2	2	5	1,40	1
lgi(2.3)	1	3	1	2	5	1,00	1
lgi(3.1)	1	3	2	2	5	1,40	1
lgi(3.2)	1	3	1	2	5	1,00	1
lgi(3.3)	2	3	3	2	5	2,40	2

**Fuente:** Elaboración propia por Gladys Erazo y Carlos Ceballos

**Figura 3**

*Niveles alcanzados en la triangulación por cada uno de los indicadores*



**Fuente:** Elaboración propia por Gladys Erazo y Carlos Ceballos

Después de evaluar los índices generales de cada indicador, se pudo determinar los niveles alcanzados por cada dimensión, siguiendo los criterios establecidos en la tabla 3 del anexo 1.

La dimensión 1 alcanza un nivel 3, lo que indica que es mayormente deseada, ya que todos sus indicadores están en un nivel 3.

La dimensión 2 y la dimensión 3 alcanzan un nivel 2, lo que significa que son medianamente deseables. Esto se debe a que uno de sus indicadores está en nivel 2, mientras que los otros están en nivel 1.

Según los criterios de la tabla 4 del anexo 1, la variable dependiente también alcanza un nivel 2, considerado como medianamente deseado. Esto se debe a que una dimensión está en nivel 3 y las otras dos en nivel 2.

Estos resultados permiten caracterizar el estado inicial de la variable dependiente: la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación General y Básica del Ecuador, a partir de la relación de las principales fortalezas y debilidades identificadas en este proceso

### **Fortalezas caracterizadas**

Se han identificado varias fortalezas en el proceso:

- ✓ Los docentes promueven la colaboración tanto entre sus colegas como con personal externo, lo que se considera altamente deseable.
- ✓ La colaboración armoniosa entre estudiantes y docentes en actividades conjuntas se destaca como muy buena, alcanzando un nivel mayormente deseado.
- ✓ La ayuda mutua en la toma de decisiones se considera constante, lo que también se evalúa como altamente deseable.
- ✓ Aunque se observa que a veces los docentes utilizan herramientas virtuales para la enseñanza de Matemática, esto se valora en un nivel medianamente deseado.
- ✓ El uso diario de herramientas de comunicación en plataformas virtuales es reconocido, aunque en un nivel medianamente deseado.

Estas fortalezas muestran áreas donde el proceso está funcionando bien y proporcionan una base sólida para la implementación de herramientas virtuales en la enseñanza de Matemática.

### Debilidades caracterizadas

Igualmente se han identificado un grupo de debilidades, dentro de las que se pueden citar:

- ✓ Se observan importantes dificultades en la implementación de herramientas virtuales por parte de los docentes para facilitar la comprensión de los contenidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- ✓ Se identifican obstáculos significativos en la implementación de herramientas virtuales por parte de los docentes para organizar los contenidos en el programa educativo de la Matemática.
- ✓ Se evidencian desafíos considerables en la utilización de herramientas virtuales especializadas por parte de los docentes para impartir los contenidos en el plan educativo de la Matemática.
- ✓ La carencia de acceso a internet en la institución educativa representa una limitación significativa para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- ✓ Se constata que el acceso a internet en la Unidad Educativa para llevar a cabo el programa educativo de Matemática es irregular, lo que constituye un obstáculo considerable para su desarrollo adecuado.

El análisis de estas debilidades identificadas indica la necesidad de su solución. Por tanto, el próximo capítulo III, se enfocará en cumplir con el objetivo general de esta investigación: Elaborar una estrategia didáctica para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.

## Conclusiones del capítulo II

1. A partir de la definición de la variable dependiente de esta investigación, con la que cerró el capítulo 1, se pudo operacionalizar esta en 3 dimensiones y 10 indicadores, los que traducidos en items, permitieron elaborar los instrumentos para el diagnóstico y caracterización, el que luego de su aplicación utilizando el método empírico de encuesta a docentes y estudiantes, evidenció las fortalezas y principales debilidades existentes en la Unidad Educativa Dayuma Kento con relación a la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de la institución ya referida, punto de partida para proponerse elaborar una estrategia de superación para su solución.
2. En este capítulo 2 además se concretó la estrategia metodológica seguida en toda la investigación, la que se estructura en 4 etapas por la que transita todo el proceso investigativo.

### **CAPÍTULO III: ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS VIRTUALES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN EL QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN LA UNIDAD EDUCATIVA DAYUMA KENTO**

En este tercer capítulo, se exponen los fundamentos teóricos que abordan las estrategias didácticas y se establece un marco de referencia para la investigación. Este marco permite modelar los componentes y relaciones de la estrategia didáctica que se propone, considerando las características específicas identificadas en el objeto de estudio. También se detalla el proceso de validación de la estrategia didáctica propuesta a través el criterio de expertos mediante el método Delphi.

#### **3.1. Fundamentos teóricos de la estrategia didáctica para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento**

Los fundamentos teóricos de la estrategia didáctica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemática, basada en la Implementación de herramientas virtuales del quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento, se centran en entender la estrategia como un plan diseñado para alcanzar un objetivo específico. Según Mintzberg (1987), este concepto se puede observar en situaciones cotidianas, como cuando los niños elaboran estrategias para sus juegos, o en ámbitos más complejos, como cuando las organizaciones buscan expandirse en un mercado. La estrategia ha sido aplicada en diversos campos, desde el militar hasta el político, administrativo, económico, religioso, cultural y social, siendo un referente clave en cada uno de ellos.

Los autores Cardona et al. (2018) destacan la importancia de entender la estrategia como la anticipación de acciones con un propósito significativo, tanto a nivel individual como grupal. Por otro lado, Pamplona et al. (2019), en su estudio sobre las estrategias de enseñanza de los docentes en áreas básicas, la vinculan estrechamente con la metodología utilizada por los docentes para garantizar que los estudiantes puedan



comprender y aprender los contenidos, temáticas e información, fomentando así el desarrollo de competencias.

La estrategia no puede ser definida de manera única, sino que adopta múltiples enfoques, más allá de ser simplemente un plan para anticipar acciones. Implica una serie de acciones, pautas de comportamiento y planes interrelacionados, diseñados para hacer frente a situaciones específicas que surgen en la cotidianidad de una empresa u organización.

Entre los aspectos generales de una estrategia se incluyen:

- ✓ Establecer objetivos.
- ✓ Determinar acciones para alcanzar esos objetivos.
- ✓ Coordinar recursos para ejecutar esas acciones
- ✓ Evaluar los riesgos y beneficios de las decisiones tomadas en función de los objetivos.

En distintos ámbitos de aplicabilidad, las estrategias pueden definirse según diversos criterios, como la estrategia militar, empresarial, de enseñanza y aprendizaje, y de juego. En el contexto de este trabajo de investigación, la "estrategia de enseñanza y aprendizaje" es fundamental, ya que proporciona directrices y técnicas para promover el aprendizaje basado en la implementación de herramientas virtuales entre los estudiantes de quinto año de básica en la institución educativa.

Los estudiantes interactúan con el docente, entre ellos mismos, con sus familiares y con la comunidad, aplicando, debatiendo, verificando o comparando los contenidos enseñados. Estos procesos y sus componentes se adaptan a las actividades requeridas por el docente para impartir conocimiento de manera efectiva. Por ello, las estrategias de aprendizaje son fundamentales, ya que son todas las acciones y actividades planificadas por el docente para facilitar el aprendizaje de los estudiantes de manera eficaz y rápida. Estas estrategias varían según el tema y el nivel educativo, así como la ideología central.

Las estrategias didácticas, que incluyen acciones pedagógicas y actividades planificadas por el docente, tienen como objetivo que los estudiantes alcancen los aprendizajes deseados y cumplan metas establecidas. Para lograr aprendizajes significativos, es

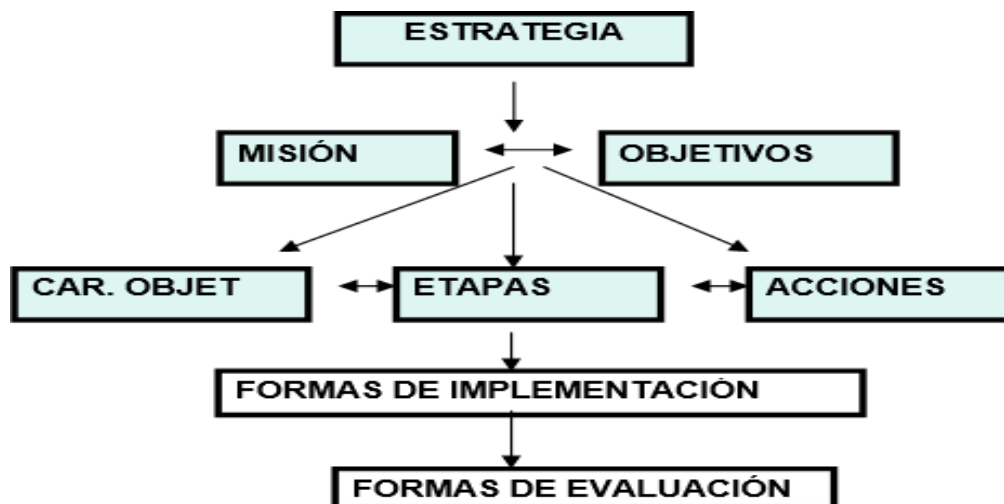
crucial desarrollar la capacidad del estudiante, lo que implica que los docentes utilicen una variedad de estrategias didácticas (UNIR, 2023).

Además de su aplicación en el aula, las estrategias didácticas ofrecen varios beneficios, como una mayor eficacia en el aprendizaje, una mayor implicación tanto del docente como de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, una optimización en la adquisición de conocimientos y una mejora en la comunicación y el *feedback* entre el docente y los estudiantes.

En un libro digital de Valle (2010), se plantea que una estrategia es un conjunto de acciones secuenciales e interrelacionadas que, partiendo de un estado inicial (determinado por el diagnóstico), permiten avanzar hacia un estado ideal mediante la planificación. Los componentes esenciales de este sistema incluyen la misión, los objetivos, las acciones, los métodos y procedimientos, los recursos, los responsables de las acciones y el tiempo en que deben realizarse, así como las formas de implementación y evaluación. Este autor destaca que, aunque cualquier tipo de estrategia debe tener esta estructura, su definición en el ámbito de la Pedagogía busca cierta uniformidad en su utilización (Valle, 2010). Esto se representa según su criterio en la figura 4.

#### Figura 4

*Representación esquemática de una estrategia*



Fuente: Valle (2010)

Armas y Valle (2011) definen la estrategia como un ordenamiento de acciones durante la resolución de problemas, donde cada paso es crucial para el siguiente y está orientado hacia un objetivo específico. A partir de esta definición, se pueden deducir varias características de las estrategias:

- ✓ Se diseñan para resolver problemas prácticos y superar dificultades de manera eficiente en cuanto a tiempo y recursos
- ✓ Permiten proyectar un cambio cualitativo en el sistema al eliminar contradicciones entre el estado actual y el deseado.
- ✓ Implican un proceso de planificación que establece secuencias de acciones orientadas hacia el objetivo, aunque no necesariamente en una única dirección.
- ✓ Relacionan los objetivos o fines perseguidos con la metodología para alcanzarlos dentro de un plan global.

Estas estrategias pueden aplicarse de manera individual o combinada, siendo ideal adaptarlas según las necesidades de los estudiantes. Es esencial reconocer cómo intervienen, se relacionan y contribuyen al rendimiento académico de los estudiantes cuando se aplican correctamente. Además, es importante destacar que las clases, aunque puedan planificarse previamente, no deben ser estáticas, y estas estrategias deben adaptarse al contexto del aula, el tema tratado y las necesidades específicas de los estudiantes.

Los análisis de estos autores referidos anteriormente, los llevaron a definir una estrategia didáctica como: *“la proyección de un sistema de acciones a corto, mediano y largo plazo, que permite la transformación del proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura nivel o institución, tomando como base los componentes del mismo y que permite el logro de los objetivos propuestos en un tiempo concreto”* (Armas y Valle, 2011).

Teniendo en cuenta la sistematización teórica anteriormente analizada y el fin propuesto para esta investigación, se asume como referente teórico en relación con una estrategia didáctica, los criterios de estos autores anteriores, con algunos aspectos de los criterios de Valle (2010).



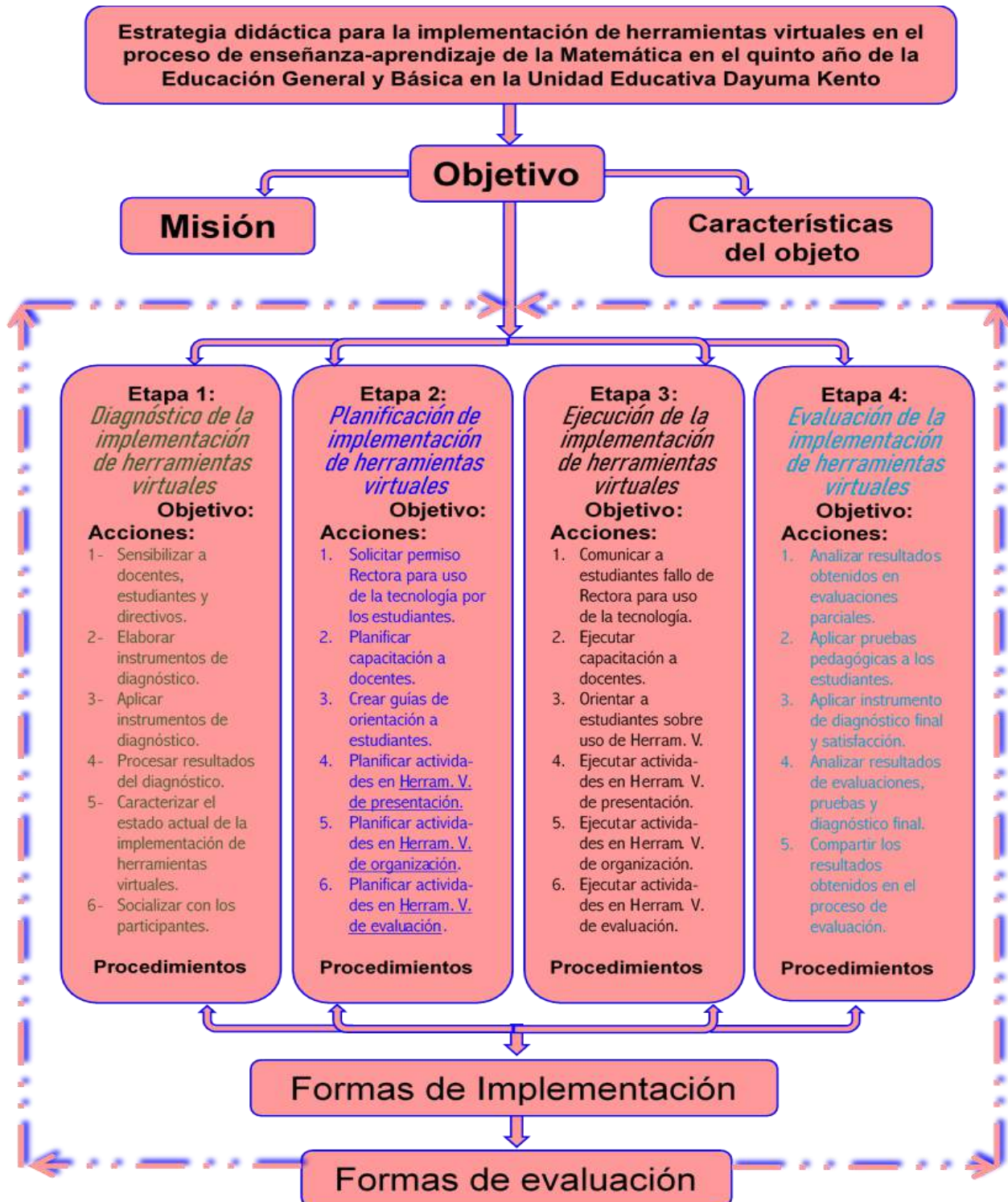
### **3.2. Componentes y relaciones de la estrategia didáctica para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento**

A partir del referente teórico previo y los resultados obtenidos en el diagnóstico y la caracterización de la variable de estudio, presentados en la sección 2.7 del capítulo 2, se elabora una estrategia didáctica para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento. Esta estrategia está alineada con el objetivo general de la investigación establecido desde la introducción del trabajo.

La estrategia didáctica propuesta se estructura considerando los siguientes componentes y relaciones, como se muestra en la figura 5.

Figura 5

Representación esquemática de la estrategia didáctica propuesta



Fuente: Elaboración propia por Gladys Erazo y Carlos Ceballos

**Componentes y relaciones de la estrategia didáctica:**

**Objetivo:** implementar herramientas virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.

**Misión:** perfeccionamiento constante de la implementación de herramientas virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.

**Características del objeto:**

- ✓ La colaboración y ayuda mutua entre docentes y estudiantes como prioridad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- ✓ Utilización de herramientas virtuales tanto en formato de escritorio como en línea en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática.
- ✓ Aseguramiento de la disponibilidad, accesibilidad y dominio de dispositivos tecnológicos necesarios para utilizar las herramientas virtuales tanto en formato de escritorio como en línea en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática.

**Etapas 1: Diagnóstico de la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática**

**Objetivo etapa 1:** Diagnosticar la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.

**Acciones:**

- 1a)- Sensibilizar a docentes, estudiantes y administrativos con la necesidad del diagnóstico y caracterización de la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática.
- 1b)- Elaborar instrumentos de diagnóstico a partir la observación, encuestas y entrevistas como métodos de investigación.
- 1c)- Aplicar instrumentos de diagnóstico a partir la observación, encuestas y entrevistas como métodos de investigación.
- 1d)- Procesar los resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos de diagnóstico antes referidos y triangularlos.

- 1e)- Caracterizar el estado actual de la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática.
- 1f)- Socializar con los participantes los resultados alcanzados en el proceso de diagnóstico y caracterización.

**Procedimientos:**

- a) Para iniciar se parte de sensibilizar a docentes y estudiantes con la necesidad del diagnóstico y caracterización de la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática. Incluye la explicación de la intención y alcance de la estrategia didáctica a partir de su objetivo general y misión, así como las diferentes etapas, acciones y procedimientos que en ella se han previsto, en aras de mejorar dicha implementación de herramientas.
- b) Logrado lo anterior, se elaboran instrumentos de diagnóstico dirigidos al proceso, a docentes y estudiantes, a partir de métodos: observación, encuestas y entrevistas. Se proponen instrumentos como los utilizados en el epígrafe 2.4 de este informe de tesis y otros más, concebidos a partir del marco teórico en el capítulo 1 de esta tesis y de la operacionalización de la variable dependiente propuesta en el epígrafe 2.1 del capítulo 2.
- c) Los instrumentos elaborados permitirán aplicarlos al proceso, a docentes y estudiantes, para de diagnóstico inicial, los cuales partieron de los métodos: observación, encuestas y entrevistas. La observación y su guía de observación, se propone que se realice directamente al proceso, de manera abierta o encubierta, participante o no participante. En el caso de los cuestionarios se propone que se apliquen con las tecnologías, creados en Google Forms y apoyándose para su aplicación on-line en los grupos de Whatsapp existente en los grupos de clases.
- d) Para el procesamiento de los resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos de diagnóstico antes referidos, puede auxiliarse de los propios resultados del cuestionario on-line o de hojas de cálculo en Excel, calculadoras y la determinación de las frecuencias absolutas y relativas en el comportamiento de los criterios emitidos por los participantes en el diagnóstico.

- e) Los resultados alcanzados y procesados permitirán la caracterización del estado actual de la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática. Se propone que cada instrumento se tabule individualmente y posteriormente se triangulen sus resultados, en aras de obtener una caracterización del proceso que se estudia lo más apegada a la realidad existente. Estos resultados permiten planificar acciones como las que se presentan en la etapa 2 siguiente de esta estrategia, o que se ajusten las que se proponen según los resultados propios del diagnóstico y caracterización que haya realizado en su institución.
- f) Al final se socializan con todos los implicados los resultados alcanzados con el procesamiento de los instrumentos de diagnóstico y caracterización aplicados.

### **Etapas 2: Planificación de acciones para la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática**

**Objetivo etapa 2:** Planificar acciones para la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.

#### **Acciones:**

- 2a)- Solicitar permiso de la Rectora para que los estudiantes utilicen, bajo supervisión y solo en ciertas actividades, la infraestructura tecnológica y/o sus dispositivos personales para implementar herramientas virtuales en el PEA de la Matemática.
- 2b)- Planificar sesiones de capacitación para los docentes sobre la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática, utilizando la infraestructura tecnológica de la institución y/o sus dispositivos personales.
- 2c)- Elaborar guías para orientar a los estudiantes sobre la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática, utilizando la infraestructura tecnológica de la institución y/o sus dispositivos personales.
- 2d)- Planificar actividades sincrónicas y asincrónicas en herramientas virtuales de presentación como: Canva, y/o Genially, y/o Edpuzzle, y/o Playposit, y/o Mentimeter, y/o Jamboard, entre otras, adaptadas al año académico y los contenidos del programa de Matemáticas en el momento de la planificación.

- 2e)- Planificar actividades sincrónicas y asincrónicas en herramientas virtuales de organización como: Padlet, y/o Google Docsy, entre otras, adaptadas al año académico y los contenidos del programa de Matemáticas en el momento de la planificación.
- 2f)- Planificar actividades sincrónicas y asincrónicas en herramientas virtuales de evaluación como: Phet, y/o Edumedia, entre otras, adaptadas al año académico y los contenidos del programa de Matemáticas en el momento de la planificación.

**Procedimientos:**

- a) La solicitud a la Rectora para que los estudiantes utilicen, bajo supervisión y solo en ciertas actividades, la infraestructura tecnológica y/o sus dispositivos personales para la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática, se realizará en reunión solicitada con este propósito.
- b) Se organizarán actividades de capacitación para los docentes. Estas actividades incluirán sesiones de acompañamiento dirigidas por los investigadores del proyecto o por aquellos docentes con mayor experiencia en el tema. Se llevarán a cabo conferencias, talleres u otras formas de capacitación para garantizar que los docentes estén preparados para la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática. También se planificarán tutoriales en formato PDF o videos, similares a los que se proporcionarán a los estudiantes para su orientación.
- c) Seguidamente, se elaborarán guías para los estudiantes en forma de tutoriales en PDF o videos, que incluirán explicaciones y capturas de pantalla de las herramientas a utilizar en las actividades planificadas. Estos materiales se distribuirán a través de los grupos de WhatsApp existentes para cada clase.
- d) A partir de los resultados alcanzados y socializados en el diagnóstico y caracterización que se desarrollen en la etapa 1 de la estrategia didáctica, se planificarán actividades sincrónicas y asincrónicas en herramientas virtuales de presentación como: Canva, y/o Genially, y/o Edpuzzle, y/o Playposit, y/o Mentimeter, y/o Jamboard, entre otras, concebidas para contenidos relacionados con las operaciones básicas de: suma, resta, multiplicación, división y combinadas.

- e) A partir de los resultados alcanzados y socializados en el diagnóstico y caracterización que se desarrollen en la etapa 1 de la estrategia didáctica, se planificarán actividades sincrónicas y asincrónicas en herramientas virtuales de organización como: Padlet, y/o Google Docsy, entre otras, concebidas para contenidos relacionados con las operaciones básicas de: suma, resta, multiplicación, división y combinadas.
- f) A partir de los resultados alcanzados y socializados en el diagnóstico y caracterización que se desarrollen en la etapa 1 de la estrategia didáctica, se planificarán actividades sincrónicas y asincrónicas en herramientas virtuales de evaluación como: Phet, y/o Edumedia, entre otras, concebidas para contenidos relacionados con las operaciones básicas de: suma, resta, multiplicación, división y combinadas.

### **Etapas 3: Ejecución de acciones para la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática**

**Objetivo etapa 3:** Ejecutar acciones para la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.

#### **Acciones:**

- 3a)- Comunicar a los estudiantes y familia de la autorización o no por parte de la Rectora para que utilicen, bajo supervisión y solo en ciertas actividades, la infraestructura tecnológica y/o sus dispositivos personales para implementar herramientas virtuales en el PEA de la Matemática.
- 3b)- Ejecutar sesiones de capacitación para los docentes sobre la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática, utilizando la infraestructura tecnológica de la institución y/o sus dispositivos personales.
- 3c)- Orientar a los estudiantes sobre la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática, utilizando la infraestructura tecnológica de la institución y/o sus dispositivos personales.
- 3d)- Ejecutar actividades sincrónicas y asincrónicas en herramientas virtuales de presentación como: Canva, y/o Genially, y/o Edpuzzle, y/o Playposit, y/o

Mentimeter, y/o Jamboard, entre otras, adaptadas al año académico y los contenidos del programa de Matemáticas en el momento de la planificación.

- 3e)- Ejecutar actividades sincrónicas y asincrónicas en herramientas virtuales de organización como: Padlet, y/o Google Docsy, entre otras, adaptadas al año académico y los contenidos del programa de Matemáticas en el momento de la planificación.
- 3f)- Ejecutar actividades sincrónicas y asincrónicas en herramientas virtuales de evaluación como: Phet, y/o Edumedia, entre otras, adaptadas al año académico y los contenidos del programa de Matemáticas en el momento de la planificación.

***Nota:*** Algunas de las herramientas indicadas en las acciones: 3d), 3e) y 3f), han sido integradas en un sitio de Google (anexo 6) elaborado como complemento de esta estrategia didáctica, al cual se puede acceder a través del enlace:

[https://sites.google.com/d/1hWNaSJWMZUTGZaLUa8ggZafmKSiRnO8V/p/104BrLB0w7v\\_sP2C0qLVS04fcPqgH5XgC1/edit](https://sites.google.com/d/1hWNaSJWMZUTGZaLUa8ggZafmKSiRnO8V/p/104BrLB0w7v_sP2C0qLVS04fcPqgH5XgC1/edit)

### **Procedimientos:**

- a) Se utilizarán los propios espacios de clases o grupos de WhatsApp existentes, para comunicar a los estudiantes de la autorización o no por parte de la Rectora para que utilicen, bajo supervisión y solo en ciertas actividades, la infraestructura tecnológica y/o sus dispositivos personales para implementar herramientas virtuales en el PEA de la Matemática.
- b) Las actividades de capacitación para los docentes tendrán en cuenta el acompañamiento a estos, realizadas por los investigadores del proyecto o por aquellos docentes con mayor experiencia en el tema. Se impartirán conferencias, talleres u otras formas de capacitación para garantizar que los docentes estén preparados para la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática, en los que enfatizan en cómo impartir los contenidos explicados en los procedimientos d), e) y f) de la etapa 2, a partir de actividades utilizando herramientas virtuales. También se planificarán tutoriales en formato PDF o videos, similares a los que se proporcionarán a los estudiantes para su orientación.

- c) Para la orientación a los estudiantes, los tutoriales en pdf o videos que se hayan elaborado, así como las indicaciones más generales que se les provea por los grupos de WhatsApp, deben ser bien claras y precisas en aras de que garanticen su total comprensión.
- d) Para la ejecución de las actividades sincrónicas y asincrónicas que se hayan planificado en herramientas virtuales de presentación como: Canva, y/o Genially, y/o Edpuzzle, y/o Playposit, y/o Mentimeter, y/o Jamboard, entre otras, se debe tener dominio por parte del docente del trabajo con dichas herramientas, para poder concebir actividades que incluyan los contenidos como los precisados en el procedimiento d) de la etapa 2 y poder incidir en el aprendizaje de los estudiantes, desde la simbiosis que puede generarse en ellos, tanto en el dominio de los contenidos, el dominio de esas herramientas y con ello, la solución de las actividades concebidas por el docente.
- e) Para la ejecución de las actividades sincrónicas y asincrónicas que se hayan planificado en herramientas virtuales de organización como: Padlet, y/o Google Docsy, entre otras, se debe tener dominio por parte del docente del trabajo con dichas herramientas, para poder concebir actividades que incluyan los contenidos como los precisados en el procedimiento e) de la etapa 2 y poder incidir en el aprendizaje de los estudiantes, desde la simbiosis que puede generarse en ellos, tanto en el dominio de los contenidos, el dominio de esas herramientas y con ello, la solución de las actividades concebidas por el docente.
- f) Para la ejecución de las actividades sincrónicas y asincrónicas que se hayan planificado en herramientas virtuales de evaluación como: Phet, y/o Edumedia, entre otras, se debe tener dominio por parte del docente del trabajo con dichas herramientas, para poder concebir actividades que incluyan los contenidos como los precisados en el procedimiento f) de la etapa 2 y poder incidir en el aprendizaje de los estudiantes, desde la simbiosis que puede generarse en ellos, tanto en el dominio de los contenidos, el dominio de esas herramientas y con ello, la solución de las actividades concebidas por el docente.

#### **Etapas 4: Evaluación de acciones para la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática**

**Objetivo etapa 4:** Evaluar el impacto de las acciones para la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.

#### **Acciones:**

- 4a)- Analizar los resultados obtenidos de las evaluaciones parciales realizadas durante las clases de Matemática que se llevaron a cabo utilizando herramientas virtuales.
- 4b)- Aplicar pruebas pedagógicas a los estudiantes que están cursando la asignatura de Matemática, centrándose en las actividades que se realizaron con el uso de herramientas virtuales.
- 4c)- Aplicar instrumentos de diagnóstico y de satisfacción para evaluar la experiencia de los estudiantes que recibieron la asignatura de Matemática y participaron en las actividades basadas en herramientas virtuales.
- 4d)- Analizar y procesar los resultados obtenidos de las evaluaciones parciales, pruebas pedagógicas e instrumentos de diagnóstico aplicados.
- 4e)- Compartir los resultados obtenidos en el proceso de evaluación con todos los participantes involucrados en el proyecto.

#### **Procedimientos:**

- a) Para llevar a cabo las acciones de esta etapa, se analizarán los resultados de las evaluaciones parciales realizadas durante las clases de Matemática. Estos resultados ofrecerán información inicial sobre el impacto de las actividades planificadas y ejecutadas para la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática, particularmente enfocadas en el uso de herramientas virtuales.
- b) Se sugiere la aplicación de pruebas pedagógicas a los estudiantes que cursan la asignatura de Matemática. Estos resultados proporcionarán un segundo nivel de información sobre el efecto positivo o no de las acciones y actividades y ejecutadas para la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática.

- c) Además, se aplicarán instrumentos de diagnóstico final y encuestas de satisfacción sobre la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática, dirigidas tanto a docentes como a estudiantes. Estas encuestas se aplicarán de manera variada, ya sea abierta o encubierta, participativa o no participativa, utilizando tecnologías como Google Forms y Excel y con el apoyo de los grupos de WhatsApp existentes.
- d) Después de obtener los resultados de los instrumentos de diagnóstico final y las encuestas de satisfacción, se procederá al análisis de estos datos. Cada instrumento será evaluado por separado y luego se consolidarán los resultados para obtener un diagnóstico integral del estado final de la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática. En caso de ser necesario, se ajustarán las acciones en las etapas previas y se realizarán nuevas aplicaciones según corresponda.
- e) Finalmente, los resultados obtenidos de los instrumentos de diagnóstico final y las encuestas de satisfacción serán compartidos con todos los involucrados en el proceso educativo.

#### **Formas de implementación:**

Valle (2010) manifiesta que las formas de implementación se refieren a las acciones específicas destinadas a poner en práctica la estrategia propuesta. Estas acciones están orientadas principalmente hacia las estructuras de dirección, es decir, hacia aquellos responsables de asegurar las condiciones necesarias para llevar a cabo la implementación de la estrategia didáctica propuesta. A partir de esta premisa, se proponen las siguientes acciones a desarrollar:

- 1) **Presentación de la estrategia didáctica por parte de los investigadores o aquellos docentes interesados en su implementación, a los administrativos de la institución.**

En este caso, los investigadores o los docentes interesados en implementar la estrategia didáctica, presentarán esta propuesta a los administrativos de su institución educativa. Durante esta presentación, explicarán detalladamente el alcance de la estrategia, las etapas planificadas y las acciones y procedimientos previstos para la implementación de

herramientas virtuales en el PEA de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.

Una vez obtenida la aprobación de los administrativos de la institución, se procederá a seleccionar al docente mejor preparado para liderar la implementación de la estrategia didáctica. Este docente será responsable de capacitar al resto del equipo docente de la asignatura de Matemática.

- 2) **Presentación de la estrategia didáctica por parte de los investigadores o el docente seleccionado, al colectivo de otros docentes que imparten la asignatura Matemática en la propia institución, en aras de su preparación al respecto.**

En este tema, los investigadores o el docente designado presentarán la estrategia didáctica a los docentes que se dedican exclusivamente a enseñar Matemática en la educación básica media, que son el principal objetivo de la estrategia didáctica. También se podrían incluir a los docentes de básica superior que, además de otras materias, enseñan Matemática. Durante esta presentación, se detallará el alcance de la estrategia, las etapas planificadas y las acciones y procedimientos previstos para la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.

La preparación consistirá en proporcionar a estos docentes las orientaciones metodológicas necesarias para llevar a cabo los contenidos específicos contemplados en los procedimientos del d), e) y f) de la segunda etapa de esta estrategia. Esto incluirá la preparación en cómo realizarlo con las herramientas virtuales planificadas.

#### **Formas de evaluación:**

Según Valle 2010) *“las formas de evaluación son las acciones que tienen como fin esencial analizar para emitir juicios de valor sobre el desarrollo de la aplicación y los resultados de la estrategia”*. En este caso están dirigidas a emitir juicios de valor sobre la estrategia didáctica para la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.

- 1) **Primera variante:** Evaluar la estrategia didáctica para la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento, considerando el cumplimiento de cada uno de sus componentes, desde el objetivo, la misión, las características del objeto, hasta las formas de implementación y las formas de evaluación de la misma. Esta variante incluye que luego de la evaluación de la puesta en práctica de la estrategia, sobre todo después de las acciones de la etapa 4, si se considera necesario hacer reajustes a la mismas, se hacen y se vuelve a transitar por las 4 etapas, tal como representan las líneas discontinuas en su representación esquemática en la figura 5 ya referida.
- 1) **Segunda variante:** Evaluar los cambios que se producen con la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.
- 2) **Tercera variante:** Realizar una evaluación conjunta de la estrategia didáctica y de los cambios en la implementación de herramientas virtuales en el PEA de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.

Para finalizar se precisa que el sistema de relaciones que se pueden observar en los diferentes tipos de flechas y su direccionalidad en la figura 5 ya referida, establecen relaciones de subordinación, coordinación y retroalimentación entre los componentes, lo cual permite su desarrollo, evaluación, mejora y perfeccionamiento de las acciones para su continuidad y nueva aplicación. Y así sucesivamente.

### **3.3. Validación por criterio de expertos de la estrategia didáctica para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento**

Una vez completamente elaborado la estrategia didáctica que se propone y como parte de este, sitio de Google que lo complementa, se procedió a la constatación de su validación a través del criterio de expertos mediante el método Delphi.

Para ello se hacía necesario la selección de los expertos requeridos, lo cual según el método Delphi asumido tiene su procedimiento establecido. El mismo se explica a continuación:

Se comenzó por determinar las cantidades máximas y mínimas de posibles expertos según las esferas de conocimiento vinculadas a la estrategia didáctica que se propone como vía de solución en esta investigación, o sea, investigadores con experticia en las áreas del conocimiento: 1) las estrategias y estrategias didácticas; 2) las herramientas virtuales y su implementación en los PEA; 3) El PEA de la Matemática y 4) la operacionalización de variables.

Se confeccionó un listado inicial con 18 posibles expertos, a los que se les comunicó la intención que se perseguía con el peritaje y la invitación que se les hacía a participar en él, para lo cual se les envió un cuestionario inicial (anexo 7), para determinar sus coeficientes de competencia y seleccionar los apropiados. Para ello se utilizó el valor marcado por estos en la primera interrogante del cuestionario que contiene dicho anexo y que indaga en el grado de conocimientos o información sobre el tema que se investiga, cuyo valor se multiplica en cada caso (cada experto) por el cociente 0,1. Con ello se obtiene  $K_c$ .

De forma similar se procedió para calcular el coeficiente de argumentación de cada posible experto, a partir de los valores marcados por estos en cada aspecto de la segunda interrogante del cuestionario que contiene el anexo 7 y que examina sobre las fuentes de argumentación que haya podido utilizar cada uno de ellos para conocer sobre el tema del que puede ser experto.

Con los valores de  $K_c$  y  $K_a$  calculados, se procedió a elaborar una tabla en Microsoft Excel del paquete de ofimática (tabla 6, anexo 8), con la cual se calculó el coeficiente de competencia ( $K$ ) de cada uno de los posibles expertos.

Posteriormente se ubicaron los valores de  $K$  de esta tabla referida en los intervalos de interpretación de este mismo coeficiente (aparecen en la misma tabla), para conocer los niveles de competencia de cada uno de los expertos. Los intervalos de interpretación establecen que: si  $0,8 < K \leq 1,0$  el coeficiente de competencia es alto, que si  $0,5 < K \leq 0,8$  este coeficiente es medio y que si  $K \leq 0,5$  dicho coeficiente es bajo.

Como se puede apreciar en la tabla 6 del anexo 8, de los 18 posibles expertos a los que se les calculó el coeficiente de competencia, 13 se encuentran dentro del nivel alto de dicho coeficiente y 5 en un nivel medio, los que fueron descartados. Por ello, se procedió a enviarles a los 13 expertos seleccionados, los que provienen de instituciones ecuatorianas y cubanas, un documento resumen que incluye los epígrafes 3.1 y 3.2 de este informe relacionado con la estrategia didáctica que se propone, así como el enlace del sitio de Google propuesto (anexo 6 ya referido), que constituye un complemento de la estrategia didáctica. Además, se les envió el cuestionario que contiene el anexo 9, con vistas a realizar una primera ronda de consulta.

Una vez que los expertos consultaron los fundamentos y la estrategia didáctica en ese documento resumen, así como el sitio de Google, procedieron a responder el cuestionario y enviarlo a los investigadores para su procesamiento. Las principales recomendaciones en la primera ronda de consultas, se dirigieron a que debían ser atendidos los siguientes aspectos:

- ✓ La mayoría de los expertos propuso que la representación esquemática debía mejorarse, resultaba ser muy general, muy parecida al referente que se asume y no explicitaba las particularidades de la investigación.
- ✓ Plantean que los objetivos de cada una de las cuatro etapas de la estrategia, deben revisarse y cambiarse su habilidad, a aquellas que sean concretamente evaluables.
- ✓ Recomiendan que se debe profundizarse más en la explicación de las acciones y procedimientos previstos.
- ✓ Proponen ajustar las formas de implementación que se proponen, según lo que establecen los autores asumidos para estas.
- ✓ Sugieren ajustar las formas de evaluación que se proponen, según lo que establecen los autores asumidos para estas.
- ✓ Recomiendan valorar el sistema de relaciones entre cada componente.
- ✓ Sobre el sitio en Google, sugieren que se mejore la navegación y como se llegan a las páginas de contenido a partir del menú principales y submenús.
- ✓ Igualmente sugieren sobre el sitio que se le incorporen Orientaciones Metodológicas para los docentes y estudiantes.

A partir de lo anterior se hicieron las mejoras a las recomendaciones planteadas por los expertos y se les volvió a enviar la estrategia didáctica rectificada, para proceder a una segunda ronda en la recogida de sus criterios. Así mismo se les pidió que entraran nuevamente al enlace del sitio Google, para que pudieran constatar las mejoras realizadas. Una vez recepcionados todos los cuestionarios en esta segunda ronda, se procedió a su procesamiento estadístico, utilizando para ello los pasos que establece el método Delphi para su aplicación.

El primer paso consistió en elaborar la tabla de las frecuencias absolutas u observadas a partir de la selección de una categoría (C1: Muy adecuado, C2: Bastante adecuado, C3: Adecuado, C4: Poco adecuado y C5: No adecuado) considerada por cada experto, sobre cada aspecto (18 en total) de los solicitados en la evaluación. Con estos valores se procedió a confeccionar la tabla de las frecuencias absolutas acumuladas y frecuencias relativas acumuladas (tabla 7, anexo 10).

Con los resultados anteriores se procede a determinar la imagen de cada uno de los valores de las frecuencias relativas acumuladas, por la inversa de la curva normal (tabla 8, anexo 10), para lo cual se utilizó como complemento una tabla de distribución normal tipificada. La concreción de esta tabla se tiene, restando a cada valor de cada celda de la tabla de las frecuencias relativas de las acumuladas el valor de 0,5. Este procedimiento trae como resultado valores negativos y positivos que son los que asumen los valores obtenidos en la tabla de distribución normal tipificada, tal cual se presenta en la tabla 8, anexo 10 (columnas en gris).

La suma de todos los valores de cada categoría, divididos entre el número de aspectos evaluados [18], arrojó los valores de cada uno de los puntos de corte correspondientes con cada categoría precisada. Dividiendo el valor de las sumas de cada uno de los aspectos evaluados, entre el número de categorías [4] se obtuvo el valor de P. Al Dividir la sumatoria de las sumas de cada uno de los aspectos evaluados, entre el producto de la cantidad de categorías iniciales [5] por la cantidad de aspectos [18], proporcionó el valor de N.

Con estos valores se procede a calcular  $N - P$ , cuyos valores representan los valores promedios (ubicación en la categoría) que cada experto le otorga a cada uno de los



aspectos consultados, lo cual permite representar estos valores, de conjunto con los puntos de corte, en una recta desde (-2 hasta 4), tal como se presenta en la figura 13, anexo 10.

Al analizar los resultados de la tabla 8, anexo 10, así como la figura 13, anexo 10, se puede concluir que, a criterio de los expertos, según las categorías otorgadas, cada aspecto es considerado como **muy adecuado**.

Los criterios emitidos por los expertos en la segunda interrogante del instrumento, fundamentalmente se enfocaban a reafirmar las valoraciones brindadas sobre los aspectos incluidos en la pregunta uno. Por lo poco significativo de los criterios en esta pregunta, no se analizan con mayor profundidad.

A partir de estos resultados se concluye que no es necesario continuar mejorando los aspectos evaluados en esta segunda ronda, por lo que se decidió no realizar otras rondas de la consulta a los expertos. Esto da la posibilidad de que la estrategia didáctica propuesta, pueda ser implementada en la Unidad Educativa Dayuma Kento, en aras de lograr la implementación de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de esa institución.

Es de resaltar que a partir de las diferentes acciones que se proponen en la estrategia, fundamentalmente las 3d), 3e) y 3f) de la etapa 3 de la estrategia, se ha elaborado un sitio de Google donde se integran varias de las herramientas que se proponen y que se ha estado implementando parcialmente durante el mes de junio de 2024, como lo evidencian las imágenes del anexo 11.

### Conclusiones del capítulo III

1. El estudio de los fundamentos teóricos relacionados con las estrategias y estrategias didácticas, permitió asumir el criterio de algunos autores importantes, como punto de partida para modelar la estrategia didáctica propuesta para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de la Educación General y Básica de la Unidad Educativa Dayuma Kento.
2. A partir de los fundamentos asumidos, se modeló la estrategia didáctica propuesta para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de la Educación General y Básica de la Unidad Educativa Dayuma Kento, la cual se concreta en objetivo, misión, características del objeto, 4 etapas que incluyen acciones y procedimientos, formas de implementación y formas de evaluación.
3. Los fundamentos de la estrategia didáctica, la propia estrategia propuesta y el sitio de Google que la complementa, se validaron por el criterio de expertos mediante el método Delphi, del cual se aplicaron dos rondas de consultas, donde se atendieron las sugerencias de dichos expertos luego de la primera ronda, para mejorar la propuesta presentada. Luego de la segunda consulta a estos, la determinación del promedio en los criterios de estos sobre cada aspecto consultado, arrojó que el criterio de todos los expertos se mostraban muy adecuados, al moverse en un rango siempre a la izquierda del primer punto de corte que establece ese criterio.

## CONCLUSIONES

1. La sistematización de los referentes analizados en el marco teórico de la investigación en el primer capítulo, en relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje, las Educación General Básica en el Ecuador, las herramientas virtuales y su implementación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitieron definir la variable dependiente de la investigación.
2. A partir de la definición anterior, se pudo operacionalizar esta en 3 dimensiones y 10 indicadores, los que traducidos en items, permitieron elaborar los instrumentos para el diagnóstico y caracterización, el que luego de su aplicación utilizando el método empírico de encuesta a docentes y estudiantes, evidenció las fortalezas y principales debilidades existentes en la Unidad Educativa Dayuma Kento con relación a la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de la institución ya referida, punto de partida para proponerse elaborar una estrategia de superación para su solución.
3. El estudio de los fundamentos teóricos relacionados con las estrategias y estrategias didácticas, permitió asumir el criterio de algunos autores importantes, como punto de partida para modelar la estrategia didáctica propuesta para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de la Educación General y Básica de la Unidad Educativa Dayuma Kento.
4. A partir de los fundamentos asumidos, se modeló la estrategia didáctica propuesta para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de la Educación General y Básica de la Unidad Educativa Dayuma Kento, la cual se concreta en objetivo, misión, características del objeto, 4 etapas que incluyen acciones y procedimientos, formas de implementación y formas de evaluación.
5. Los fundamentos de la estrategia didáctica, la propia estrategia propuesta y el sitio de Google que la complementa, se validaron por el criterio de expertos mediante el método Delphi, del cual se aplicaron dos rondas de consultas, donde se atendieron las sugerencias de dichos expertos luego de la primera ronda, para mejorar la



propuesta presentada. Luego de la segunda consulta a estos, la determinación del promedio en los criterios de estos sobre cada aspecto consultado, arrojó que el criterio de todos los expertos se mostraban muy adecuados, al moverse en un rango siempre a la izquierda del primer punto de corte que establece ese criterio.

## RECOMENDACIONES

1. Continuar con la implementación de la estrategia didáctica que se propone, fundamentalmente con el sitio de Google que la complementa.
2. Analizar los resultados que se obtengan de dicha implementación y presentarlas a los administrativos de la Unidad Educativa para la toma de decisiones y socializarlo con todos los docentes de la institución.
3. Socializar y divulgar la investigación a partir de la publicación en revistas científicas de los principales resultados alcanzados.
4. Continuar ampliando la investigación en relación a la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en otras aristas como:
  - Profundización de la pedagogía y la didáctica en los entornos digitales para la implementación de estas herramientas y otras más, plataformas digitales u otros recursos.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bricall, J. (2000). Conferencia de Rectores de las Universidades españolas (CRUE). Informe Universidad 2000. Organización de Estados Iberoamericanos. Biblioteca Digital de la OEI. <http://www.campus-oei.org/oeivirt/bricall.htm>.
- Brown, M., et al. (2021). Avances en Tecnología Educativa: Un Enfoque en Matemáticas. Estados Unidos.
- Canfux V., et al. (2020). Tecnología Educativa y Rendimiento en Matemáticas: Perspectivas de un Estudio Longitudinal. Canadá.
- Chen, L. (2019). Herramientas Interactivas de Aprendizaje para Matemáticas en Escuelas Primarias Chinas. China.
- Castellanos Simons, (1999). D. *La comprensión de los procesos del aprendizaje: apuntes para un marco conceptual*. Centro de Estudios Educativos. ISPEJV. La Habana, pág. 11
- Contreras, A. (2011). Innovaciones en la Educación Matemática: Un Estudio de Caso. México.
- Díaz, M. (2002). Educación Matemática en la Era Digital. España.
- Fátima Fernández, A. (2018). Transformando la Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología: Lecciones del Campo. España.
- García, R. (2020). Integración de la Tecnología en la Enseñanza de las Matemáticas: Un Estudio de Caso en Escuelas Españolas. España.
- Grisales, E. (2018). Instrucción en Matemáticas en el Aula Digital: Mejores Prácticas. Colombia.
- Hernández Infante, R. C., Infante Miranda, M. E. Vol. (4). Núm. (3) Jul-Sep 2017. *Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*. ISSN 1390-9150. Universidad Regional Autónoma de los Andes Uniandes Episteme.
- Jiménez, R. (2019). Explorando las Matemáticas a Través de la Tecnología Educativa. España.
- Johnson, A. (2017). Herramientas Digitales para el Aprendizaje Matemático en la Educación Primaria. Estados Unidos.



- Jones, S. (2020). *Innovaciones Digitales en la Educación Matemática Primaria*. Reino Unido.
- Jurado Barrera, C. J. (2022). *Herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática* (Bachelor's thesis, UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL: Facultad De Filosofía, Letras Y Ciencias De La Educación). <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/63386/1/JURADO%20BARRERA%20CLAUDIA%20-%20L%c3%93PEZ%20ARAUJO%20MERLY.pdf>
- Martínez, P. (2018). *Educación Matemática en la Era Digital*. México.
- Ministerio de Educación. (2016). *Instructivo de Planificaciones Curriculares*.
- Rico, M., & Silvestre, C. (2002). *La Integración de las TIC en la Enseñanza de las Matemáticas*. España.
- Rodríguez, A. R., Mora, A. L. C., & García, J. G. (2019). Enseñanza de la Matemática básica en la educación general básica de Ecuador (Original). *Roca: Revista Científico-Educaciones de la provincia de Granma*, 15(2), 217-230. <file:///C:/Users/DELL/Downloads/Dialnet-EnsenanzaDeLaMatematicaBasicaEnLaEducacionGeneralB-7013317.pdf>
- Sanchez, L. (2008). *Herramientas Digitales para la Instrucción Matemática: Mejores Prácticas*. México.
- Smith, J., & Brown, M. (2019). *Mejorando las Habilidades Matemáticas: Un Enfoque Digital*. Reino Unido.
- Stabback, P. (2011). *Enfoques Innovadores para la Educación Matemática Primaria: Un Estudio Comparativo*. Australia.
- Tondeur, Van Keer, Van Braak y Valcke, 2008. *La Integración de las TIC en el Sistema Educativo: Factores Condicionantes y Modelos Explicativos*. Bélgica.
- Vital, R. (2021). *Matemáticas y Tecnología: Una Perspectiva Global*. Brasil.
- Zambrano, A. (2011). *La Tecnología en la Enseñanza de las Matemáticas en Ecuador*. Ecuador.
- Zeballos, J., & Pollier, E. (2019). *Impacto de la Tecnología en el Aprendizaje de las Matemáticas en las Escuelas Belgas*. Bélgica.



## ANEXOS

**Anexo 1.** Criterios de medida o escalas evaluativas para los indicadores, dimensiones y la variable.

**Tabla 2**

*Criterios de medida o escalas evaluativas para cada indicador*

Criterios de medida o escalas evaluativas para evaluar los indicadores			
Indicadores	Nivel 3	Nivel 2	Nivel 1
	Mayormente deseado	Medianamente deseado	No deseado
1.1. Colaboración en la realización de actividades docentes y extradocentes.	Se fomentan la colaboración en todas actividades, tanto docentes como extradocentes.	Se fomentan la colaboración solo en algunas actividades, tanto docentes como extradocentes.	No se fomentan la colaboración en ninguna actividad, tanto docente como extradocente.
1.2. Colaboración armónica en la realización conjunta de actividades.	Es muy buena, se percibe una colaboración armónica en la realización conjunta de actividades.	Es buena, se percibe una colaboración armónica en la realización conjunta de actividades.	Es regular, porque existen ciertas dificultades en la colaboración armónica en la realización conjunta de actividades.
1.3. Ayuda mutua en la toma de decisiones.	Siempre hay ayuda mutua en la toma de decisiones.	La ayuda mutua en la toma de decisiones ocurre ocasionalmente.	No existe ayuda mutua en la toma de decisiones.
1.4. Interacción entre docentes y estudiantes a través de herramientas de comunicación en plataformas digitales.	Si utilizan diariamente las herramientas virtuales de comunicación.	Ocasionalmente utilizan las herramientas virtuales de comunicación.	No utilizan las herramientas virtuales de comunicación.
2.1. Utilización de herramientas virtuales de presentación para la apropiación de contenidos matemáticos.	Si se utiliza frecuentemente herramientas virtuales de presentación para la apropiación de los contenidos matemáticos.	A veces se emplea herramientas virtuales de presentación para la apropiación de los contenidos matemáticos.	No se utiliza herramientas virtuales de presentación para la apropiación de los contenidos matemáticos.
2.2. Utilización de herramientas virtuales de	Si se utilizan las herramientas virtuales de organización para	En algunas ocasiones se utilizan están las herramientas virtuales	No se utilizan herramientas virtuales de organización, para



organización para la apropiación de contenidos matemáticos.	la apropiación de los contenidos matemáticos.	para para la apropiación de los contenidos matemático.	la apropiación de los contenidos matemáticos
2.3. Utilización de herramientas virtuales especializadas para la apropiación de contenidos matemáticos.	Si se utilizan herramientas virtuales especializadas para la apropiación de los contenidos matemáticos.	En algunas ocasiones los docentes utilizan herramientas virtuales especializadas para la apropiación de los contenidos matemáticos.	No se utilizan herramientas virtuales especializadas para la apropiación de los contenidos matemáticos.
3.1. Disponibilidad de internet en la unidad educativa para desarrollar el PEA de la Matemática.	El internet está siempre disponible y confiable, para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.	En algunas ocasiones hay congestión o lentitud, para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.	No existe disponibilidad de dispositivos móviles, para participar en actividades del PEA de Matemática.
3.2. Accesibilidad a internet en la unidad educativa para desarrollar el PEA de la Matemática.	Muy bueno, el acceso a internet en la unidad educativa, es rápido y constante.	Existen dificultades para acceder a internet desde ciertas áreas de la unidad educativa.	Regular el acceso a internet en la unidad educativa.
3.3. Disponibilidad personal de dispositivos (móviles, laptop u otros) para desarrollar el PEA de la Matemática.	Disponen de dispositivos móviles, laptops u otros, necesarios para participar en las actividades del PEA de Matemática.	No todos disponen de dispositivos móviles, para participar en actividades del PEA de Matemática.	No existe disponibilidad de dispositivos móviles, para participar en actividades del PEA de Matemática.

**Fuente:** Elaboración propia por Gladys Erazo y Carlos Ceballos



**Tabla 3**

*Criterios de medida o escalas evaluativas para cada dimensión*

Criterios de medida o escalas evaluativas para evaluar las dimensiones			
Dimensiones	Nivel 3 Mayormente deseado	Nivel 2 Medianamente deseado	Nivel 1 No deseado
Dimensión 1	Si los cuatro indicadores son evaluados en un nivel 3.	Si los cuatro indicadores son evaluados en un nivel 2. o Si dos indicadores son evaluados en un nivel 3 y un indicador es evaluado en un nivel 1.	Si los cuatro indicadores son evaluados en un nivel 1.
Dimensión 2	Si los tres indicadores son evaluados en un nivel 3.	Si los tres indicadores son evaluados en un nivel 2. o Si dos indicadores son evaluados en un nivel 3 y un indicador es evaluado en un nivel 1.	Si los tres indicadores son evaluados en un nivel 1.
Dimensión 3	Si los tres indicadores son evaluados en un nivel 3.	Si los tres indicadores son evaluados en un nivel 2. o Si dos indicadores son evaluados en un nivel 3 y un indicadores es evaluado en un nivel 1.	Si los tres indicadores son evaluados en un nivel 1.

**Fuente:** *Elaboración propia por Gladys Erazo y Carlos Ceballos*

**Tabla 4**

*Criterios de medida o escalas evaluativas para la variable dependiente*

Criterios de medida o escalas evaluativas para evaluar la variable dependiente			
Variable dependiente	Nivel 3 Mayormente deseado	Nivel 2 Medianamente deseado	Nivel 1 No deseado
Variable dependiente	Si las tres dimensiones son evaluadas en un nivel 3.	Si dos dimensiones son evaluadas en un nivel 2 y una dimensión es evaluada en un nivel 1.	Si las tres dimensiones son evaluadas en un nivel 1.

**Fuente:** *Elaboración propia por Gladys Erazo y Carlos Ceballos*



## Anexo 2. Cuestionario a estudiantes

**Objetivo:** Diagnosticar la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto Año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.

### Apreciado estudiante:

La presente encuesta tiene como finalidad recopilar sus opiniones y criterios respecto la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto Año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento. Las preguntas han sido formuladas por maestrantes que actualmente cursan la maestría en Educación con Mención en Entornos Digitales. Se les solicita que respondan de manera clara y directa, marcando con una (X) según corresponda. De antemano agradecemos su valiosa colaboración, la cual será fundamental para el desarrollo de este proyecto.

### 1. ¿Cómo percibe usted la manera en que los docentes fomentan la colaboración en la realización de actividades, tanto docentes como extradocentes?

\_\_\_ Los docentes fomentan la colaboración en todas las actividades, tanto docentes como extradocentes.

\_\_\_ Los docentes fomentan la colaboración solo en algunas actividades, tanto docentes como extradocentes.

\_\_\_ Los docentes no fomentan la colaboración en ninguna actividad, tanto docente como extradocente.

### 2. ¿Cómo evalúas la colaboración armónica en la realización conjunta de actividades durante este año escolar?

\_\_\_ Es muy buena, se percibe una colaboración armónica en la realización conjunta de actividades.

\_\_\_ Es buena, se percibe una colaboración armónica en la realización conjunta de actividades.

\_\_\_ Es regular, porque existen ciertas dificultades en la colaboración armónica en la realización conjunta de actividades.

### 3. ¿Cómo considera la ayuda mutua en la toma de decisiones durante tus actividades académicas?

\_\_\_ Considero que siempre hay ayuda mutua en la toma de decisiones.

\_\_\_ Considero que la ayuda mutua en la toma de decisiones ocurre ocasionalmente.

\_\_\_ Considero que no existe ayuda mutua en la toma de decisiones.



**4. ¿Los docentes utilizan herramientas de comunicación en plataformas virtuales (por ejemplo, correo electrónico, mensajes en línea, foros de discusión, etc.) para abordar temas relacionados con las asignaturas o responder a dudas académicas de los estudiantes?**

- Los docentes si utilizan diariamente las herramientas virtuales de comunicación.  
 Los docentes ocasionalmente utilizan las herramientas virtuales de comunicación.  
 Los docentes no utilizan las herramientas virtuales de comunicación.

**5. ¿Piensa usted que los docentes utilizan herramientas virtuales de presentación para la apropiación de los contenidos matemáticos?**

- Sí pienso que el docente utiliza frecuentemente herramientas virtuales de presentación para la apropiación de los contenidos matemáticos.  
 Pienso que a veces el docente emplea herramientas virtuales de presentación para la apropiación de los contenidos matemáticos.  
 Pienso que el docente no utiliza herramientas virtuales de presentación para la apropiación de los contenidos matemáticos.

**6. ¿Cree usted que los docentes utilizan herramientas virtuales de organización para para la apropiación de los contenidos matemáticos?**

- Si creo que los docentes utilizan las herramientas virtuales de organización para la apropiación de los contenidos matemáticos.  
 En algunas ocasiones los docentes utilizan las herramientas virtuales para la apropiación de los contenidos matemáticos.  
 Los docentes no utilizan herramientas virtuales de organización, para la apropiación de los contenidos matemáticos.

**7. ¿Considera que los docentes utilizan herramientas virtuales especializadas para para la apropiación de los contenidos matemáticos?**

- Considero que los docentes si utilizan herramientas virtuales especializadas para para la apropiación de los contenidos matemáticos.  
 Considero que en algunas ocasiones los docentes utilizan herramientas virtuales especializadas para la apropiación de los contenidos matemáticos.  
 Considero que los docentes no utilizan herramientas virtuales especializadas para para la apropiación de los contenidos matemáticos.

**8. ¿Cómo describirías la disponibilidad de internet en nuestra unidad educativa para desarrollar el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA) de Matemática?**

- El internet está siempre disponible y confiable, para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.  
 En algunas ocasiones hay congestión o lentitud, para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.



\_\_\_ No existe disponibilidad de internet en nuestra unidad educativa, para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

**9. ¿Cómo evaluarías la accesibilidad a internet en nuestra unidad educativa para desarrollar el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA) de Matemática?**

\_\_\_ Muy bueno, el acceso a internet en nuestra unidad educativa es rápido y constante.

\_\_\_ Se enfrentan dificultades para acceder a internet desde ciertas áreas de la unidad educativa.

\_\_\_ Regular el acceso a internet en nuestra unidad educativa.

**10. ¿Qué disponibilidad tienes para trabajar con dispositivos móviles, laptop u otros, ¿para participar en el desarrollo del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA) de Matemática?**

\_\_\_ Si dispongo de dispositivos móviles, laptops u otros, necesarios para participar en las actividades del PEA de Matemática.

\_\_\_ A veces dispongo de dispositivos móviles, para participar en actividades del PEA de Matemática.

\_\_\_ No dispongo de dispositivos móviles, para participar en actividades del PEA de Matemática.



## Anexo 2. Cuestionario a docentes

**Objetivo:** Diagnosticar la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto Año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento.

### Estimado docente:

La presente encuesta tiene como finalidad recopilar sus opiniones y criterios respecto a la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto Año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento. Las preguntas han sido formuladas por maestrantes que actualmente cursan la maestría en Educación con Mención en Entornos Digitales. Se les solicita que respondan de manera clara y directa, marcando con una (X) según corresponda. De antemano agradecemos su valiosa colaboración, la cual será fundamental para el desarrollo de este proyecto.

#### 1. ¿Cómo fomenta usted la colaboración en la realización de actividades, tanto docentes como extradocentes?

Fomento la colaboración en todas las actividades, tanto docentes como extradocentes.

Fomento la colaboración solo en algunas actividades, tanto docentes como extradocentes.

No fomento la colaboración en ninguna actividad, tanto docente como extradocente.

#### 2. ¿Cómo evalúas la colaboración armónica en la realización conjunta de actividades durante este año escolar?

Es muy buena la colaboración armónica en la realización conjunta de actividades.

Es buena la colaboración armónica en la realización conjunta de actividades.

Es regular la colaboración armónica en la realización conjunta de actividades.

#### 3. ¿Cómo considera la ayuda mutua en la toma de decisiones durante las actividades académicas?

Considero muy buena la ayuda mutua en la toma de decisiones.

Considero buena la ayuda mutua en la toma de decisiones.

Considero regular la ayuda mutua en la toma de decisiones.

#### 4. ¿Utiliza usted como docente las herramientas de comunicación en plataformas virtuales (por ejemplo, correo electrónico, mensajes en línea, foros de discusión, etc.) para abordar temas relacionados con las asignaturas o responder a dudas académicas de los estudiantes?

Si utilizo diariamente herramientas de comunicación en plataformas virtuales.

Ocasionalmente utilizo herramientas de comunicación en plataformas virtuales.



\_\_\_ No utilizo herramientas de comunicación en plataformas virtuales.

**5. ¿Utiliza usted como docente herramientas virtuales de presentación para la apropiación de los contenidos matemáticos?**

\_\_\_ Sí utilizo frecuentemente herramientas virtuales de presentación para la apropiación de los contenidos matemáticos.

\_\_\_ Ocasionalmente utilizo herramientas virtuales de presentación para la apropiación de los contenidos matemáticos.

\_\_\_ No utilizo herramientas virtuales de presentación para la apropiación de los contenidos matemáticos.

**6. ¿Utiliza usted como docente herramientas virtuales de organización para para la apropiación de los contenidos matemáticos?**

\_\_\_ Siempre utilizo herramientas virtuales de organización para la apropiación de los contenidos matemáticos.

\_\_\_ Ocasionalmente utilizo herramientas virtuales de organización para la apropiación de los contenidos matemáticos.

\_\_\_ No utilizo herramientas virtuales de organización, para la apropiación de los contenidos matemáticos.

**7. ¿Utiliza usted como docente herramientas virtuales especializadas para para la apropiación de los contenidos matemáticos?**

\_\_\_ Siempre utilizo herramientas virtuales especializadas para para la apropiación de los contenidos matemáticos.

\_\_\_ Ocasionalmente utilizo herramientas virtuales especializadas para la apropiación de los contenidos matemáticos.

\_\_\_ No utilizo herramientas virtuales especializadas para la apropiación de los contenidos matemáticos.

**8. ¿Cómo describiría la disponibilidad de internet en nuestra unidad educativa para desarrollar el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA) de Matemática?**

\_\_\_ El internet está siempre disponible y confiable, para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

\_\_\_ En algunas ocasiones hay congestión o lentitud, para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

\_\_\_ No existe disponibilidad de internet, para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

**9. ¿Cómo evaluaría la accesibilidad a internet en nuestra unidad educativa para desarrollar el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA) de Matemática?**

\_\_\_ Muy bueno, el acceso a internet en nuestra unidad educativa es rápido y constante.

\_\_\_ Se enfrentan dificultades para acceder a internet desde ciertas áreas de la unidad educativa.



\_\_\_ Regular el acceso a internet en nuestra unidad educativa.

**10. ¿Qué disponibilidad tiene para trabajar con dispositivos móviles, laptop u otros, ¿para participar en el desarrollo del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA) de Matemática?**

\_\_\_ Si dispongo de dispositivos móviles, laptops u otros, necesarios para participar en las actividades del PEA de Matemática.

\_\_\_ A veces dispongo de dispositivos móviles, para participar en actividades del PEA de Matemática.

\_\_\_ No dispongo de dispositivos móviles, para participar en actividades del PEA de Matemática.

Anexo 6. Capturas de diferentes pantallas del sitio de Google propuesto

**Figura 6**

*Página principal del sitio en Google*



URL de acceso:

<https://sites.google.com/d/1hWNasJWMZUTGZaLUa8ggZafmKSjRnO8V/p/104BrLB0w7vsP2C0qLVS04fCpGgH5XgC1/edit>

El sitio se estructura a partir de la página principal mostrada en la figura 6, en el cual está incluido un menú con siete opciones a partir de las operaciones básicas y una última opción con orientaciones metodológicas para docentes y estudiantes:

- ✓ Inicio
- ✓ Suma
- ✓ Resta
- ✓ Multiplicación
- ✓ División
- ✓ Operaciones combinadas
- ✓ Orientaciones metodológicas para docentes y estudiantes

Dentro de cada una de las operaciones básicas, se ha concebido otro submenú con cuatro opciones:

- ✓ Planificación (*muestra el plan de clases referido a la operación que se trate*)
- ✓ Material de apoyo (*enlace a la herramienta virtual para el contenido*)
- ✓ Actividad práctica (*enlace a la herramienta virtual para el contenido*)
- ✓ Evaluación (*cuestionario en Google Forms para evaluar el contenido*)



**Anexo 7.** Cuestionario inicial para la selección de los expertos

Estimado(a) compañero(a), con la intención **la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento**, se ha decidido realizar una investigación de maestría. Como solución a ese propósito, se ha elaborado una estrategia didáctica y un sitio en Google que la complementa. Por esa razón y lo importante que resulta para esta investigación, se ha diseñado un peritaje que permita la validación de su concepción, a lo cual lo estamos invitando si a Ud. le fuera posible. Anticipadamente, muchas gracias.

Favor de enviarnos sus datos personales y las consideraciones iniciales que se le solicitan:

Nombre(s) y apellidos: \_\_\_\_\_

Institución donde labora: \_\_\_\_\_

Ocupación actual: \_\_\_\_\_

Categoría docente: \_\_\_\_\_

Grado científico: \_\_\_\_\_

Título académico: \_\_\_\_\_

Años de experiencia en su ocupación actual: \_\_\_\_\_

Años de experiencia como investigador(a): \_\_\_\_\_

- ¿Considera Ud. poseer conocimientos o información sobre estudios teóricos relacionados con: 1) las estrategias y estrategias didácticas; 2) las herramientas virtuales y su implementación en los PEA; 3) El PEA de la Matemática y 4) la operacionalización de variables?

**Indicación:** Marque con una equis (X) en la siguiente escala creciente del 1 al 10, el valor que corresponda a su grado de conocimientos o información sobre el tema.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- ¿Qué fuentes de información Ud. utilizó para conocer sobre alguno(s) de los temas antes descritos?

**Indicación:** Marque con una equis (X) la valoración que más se acerque a la suya

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	Grado de influencia de cada una de las fuentes		
	A (alto)	M (medio)	B (bajo)
Sistematización teórica sobre el tema			
Aportes teóricos sobre el tema			
Experiencia sobre el tema			
Trabajo de autores nacionales			
Trabajo de autores extranjeros			
Su intuición			



Anexo 8. Procedimiento para la selección de los expertos

Tabla 6

*Determinación del coeficiente de competencia de los expertos*

Expertos	Coefficiente de conocimientos	Coefficiente de argumentación	Coefficiente de competencia	Intervalos de interpretación del coeficiente de competencia		
	Kc	Ka	$K = 1/2 (Kc+ka)$	Alto $0,8 < K \leq 1,0$	Medio $0,5 < K \leq 0,8$	Bajo $K \leq 0,5$
1	0.80	0.90	0.85	0.85		
2	0.90	0.75	0.83	0.83		
3	0.80	1.00	0.90	0.90		
4	0.70	0.45	0.58		0.58	
5	0.60	0.45	0.53		0.53	
6	0.80	0.80	0.80	0.80		
7	0.90	1.00	0.95	0.95		
8	0.70	0.90	0.80	0.80		
9	0.80	1.00	0.90	0.90		
10	0.70	0.45	0.58		0.58	
11	0.90	0.90	0.90	0.90		
12	0.80	0.80	0.80	0.80		
13	0.70	1.00	0.85	0.85		
14	0.80	1.00	0.90	0.90		
15	0.60	0.40	0.50		0.50	
16	0.70	1.00	0.85	0.85		
17	0.90	0.80	0.85	0.85		
18	0.70	0.40	0.55		0.55	
Promedio de K (medio + alto) →			<b>0.772</b>			
				$\sum K$	11.18	2.73
				(# de K) n	13	5
				$K_G = \sum K / n$	<b>0.860</b>	<b>0.545</b>



### Anexo 9. Cuestionario para la consulta a expertos

Estimado(a) compañero(a), Ud. ha sido seleccionado(a) como experto para participar en el peritaje diseñado con vistas a validar una **estrategia didáctica para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Dayuma Kento**. Al respecto en días pasados solicitamos sus datos personales, el grado de conocimiento o información sobre el tema indicado, así como las fuentes de argumentación que haya utilizado para ello, con lo cual se determinó su posible participación, la que ha sido decidida.

Luego de que consulte la estrategia didáctica que se adjunta, así como el enlace del sitio de Google que complementa dicha estrategia, sobre todo para las acciones 3e), 3d) y 3f) de la etapa 3 de esta, cuyo enlace de acceso es:

<https://sites.google.com/d/1hWNaSJWMZUTGZaLUa8ggZafmKSjRnO8V/p/104BrLB0w7vsP2C0qLVS04fcPggH5XgC1/edit>, sírvase en plasmar en el presente instrumento los criterios que al respecto se le interrogan. Anticipadamente, muchas gracias.

1. ¿Cómo evaluaría los siguientes aspectos?

**Indicación:** Marque con una equis (X) la opinión que más se acerque a la suya

Nº	Aspectos a evaluar	Escala evaluativa				
		C1	C2	C3	C4	C5
1	La formulación del objetivo general de la estrategia					
2	La precisión de la misión que se precisa					
3	Las características que distinguen el objeto en estudio					
4	El nombre de la etapa 1 y su objetivo					
5	Las acciones y procedimientos de la etapa 1					
6	El nombre de la etapa 2 y su objetivo					
7	Las acciones y procedimientos de la etapa 2					
8	El nombre de la etapa 3 y su objetivo					
9	Las acciones y procedimientos de la etapa 3					
10	La concepción del sitio de Google propuesto					
11	La navegación e interactividad con cada menú y submenú previstos					
12	La posibilidad del cumplimiento del objetivo de la actividad, a partir de las opciones didácticas concebidas					
13	La correspondencia entre las herramientas virtuales utilizadas, con los contenidos matemáticos que se abordan y el año escolar.					
14	El nombre de la etapa 4 y su objetivo					
15	Las acciones y procedimientos de la etapa 4					
16	El sistema de relaciones entre sus componentes					
17	La formulación de las formas de implementación					
18	La formulación de las formas de evaluación					

Leyenda: C1: Muy adecuado,  
C4: Poco adecuado,

C2: Bastante adecuado,  
C5: No adecuado

C3: Adecuado,



2. ¿Desea usted ofrecer alguna valoración adicional acerca de los aspectos indicados u otros?

---

---

---

---

---

---



Anexo 10. Resultados cuantitativos de la consulta a expertos

**Tabla 7**

*Frecuencias absolutas acumuladas y frecuencias relativas acumuladas*

Aspectos a evaluar	C1	C1/13	C2	C2/13	C3	C3/13	C4	C4/13	C5
La formulación del objetivo general de la estrategia	11	0.8462	12	0.9231	12	0.9231	13	1.0000	13
La precisión de la misión que se precisa	9	0.6923	11	0.8462	12	0.9231	13	1.0000	13
Las características que distinguen el objeto en estudio	10	0.7692	11	0.8462	12	0.9231	12	0.9231	13
El nombre de la etapa 1 y su objetivo	12	0.9231	13	1.0000	13	1.0000	13	1.0000	13
Las acciones y procedimientos de la etapa 1	11	0.8462	12	0.9231	12	0.9231	12	0.9231	13
El nombre de la etapa 2 y su objetivo	11	0.8462	12	0.9231	13	1.0000	13	1.0000	13
Las acciones y procedimientos de la etapa 2	11	0.8462	12	0.9231	13	1.0000	13	1.0000	13
El nombre de la etapa 3 y su objetivo	13	1.0000	13	1.0000	13	1.0000	13	1.0000	13
Las acciones y procedimientos de la etapa 3	13	1.0000	13	1.0000	13	1.0000	13	1.0000	13
La concepción del sitio de Google propuesto	13	1.0000	13	1.0000	13	1.0000	13	1.0000	13
La navegación e interactividad con cada menú y submenú previstos	12	0.9231	13	1.0000	13	1.0000	13	1.0000	13
La posibilidad del cumplimiento del objetivo de la actividad, a partir de las opciones didácticas concebidas	12	0.9231	13	1.0000	13	1.0000	13	1.0000	13
La correspondencia entre las herramientas virtuales utilizadas, con los contenidos matemáticos que se abordan y el año escolar.	13	1.0000	13	1.0000	13	1.0000	13	1.0000	13
El nombre de la etapa 4 y su objetivo	11	0.8462	12	0.9231	13	1.0000	13	1.0000	13
Las acciones y procedimientos de la etapa 4	11	0.8462	12	0.9231	13	1.0000	13	1.0000	13
El sistema de relaciones entre sus componentes	12	0.9231	13	1.0000	13	1.0000	13	1.0000	13
La formulación de las formas de implementación	10	0.7692	11	0.8462	12	0.9231	12	0.9231	13
La formulación de las formas de evaluación	10	0.7692	11	0.8462	12	0.9231	13	1.0000	13



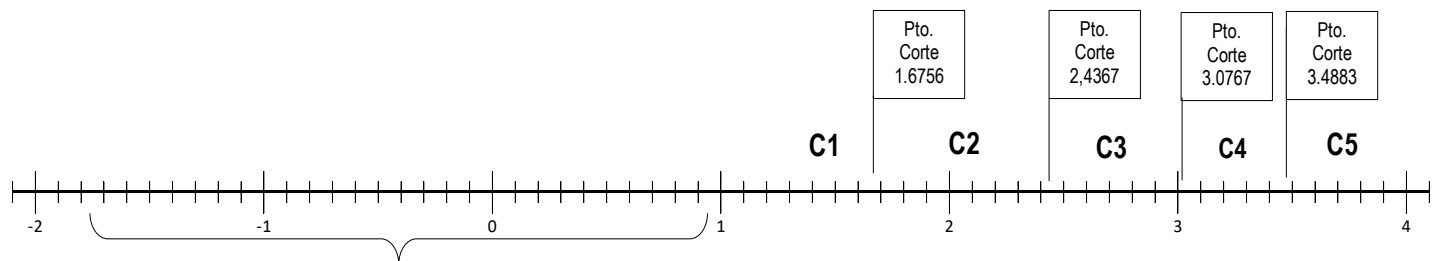
**Tabla 8**

*Imagen de cada uno de los valores de las frecuencias relativas acumuladas, por la inversa de la curva normal*

Aspectos a evaluar	C1	C2	C3	C4	Suma	P	N	N - P				
Aspecto 1	0.3462	1.02	0.4231	1.43	0.4231	1.43	0.5000	3.90	7.7800	1.9450	2.1354	0.1904
Aspecto 2	0.1923	0.50	0.3462	1.02	0.4231	1.43	0.5000	3.90	6.8500	1.7125	2.1354	0.4229
Aspecto 3	0.2692	0.74	0.3462	1.02	0.4231	1.43	0.4231	1.43	4.6200	1.1550	2.1354	0.9804
Aspecto 4	0.4231	1.43	0.5000	3.90	0.5000	3.90	0.5000	3.90	13.1300	3.2825	2.1354	-1.1471
Aspecto 5	0.3462	1.02	0.4231	1.43	0.4231	1.43	0.4231	1.43	5.3100	1.3275	2.1354	0.8079
Aspecto 6	0.3462	1.02	0.4231	1.43	0.5000	3.90	0.5000	3.90	10.2500	2.5625	2.1354	-0.4271
Aspecto 7	0.3462	1.02	0.4231	1.43	0.5000	3.90	0.5000	3.90	10.2500	2.5625	2.1354	-0.4271
Aspecto 8	0.5000	3.90	0.5000	3.90	0.5000	3.90	0.5000	3.90	15.6000	3.9000	2.1354	-1.7646
Aspecto 9	0.5000	3.90	0.5000	3.90	0.5000	3.90	0.5000	3.90	15.6000	3.9000	2.1354	-1.7646
Aspecto 10	0.5000	3.90	0.5000	3.90	0.5000	3.90	0.5000	3.90	15.6000	3.9000	2.1354	-1.7646
Aspecto 11	0.4231	1.43	0.5000	3.90	0.5000	3.90	0.5000	3.90	13.1300	3.2825	2.1354	-1.1471
Aspecto 12	0.4231	1.43	0.5000	3.90	0.5000	3.90	0.5000	3.90	13.1300	3.2825	2.1354	-1.1471
Aspecto 13	0.5000	3.90	0.5000	3.90	0.5000	3.90	0.5000	3.90	15.6000	3.9000	2.1354	-1.7646
Aspecto 14	0.3462	1.02	0.4231	1.43	0.5000	3.90	0.5000	3.90	10.2500	2.5625	2.1354	-0.4271
Aspecto 15	0.3462	1.02	0.4231	1.43	0.5000	3.90	0.5000	3.90	10.2500	2.5625	2.1354	-0.4271
Aspecto 16	0.4231	1.43	0.5000	3.90	0.5000	3.90	0.5000	3.90	13.1300	3.2825	2.1354	-1.1471
Aspecto 17	0.2692	0.74	0.3462	1.02	0.4231	1.43	0.4231	1.43	4.6200	1.1550	2.1354	0.9804
Aspecto 18	0.2692	0.74	0.3462	1.02	0.4231	1.43	0.5000	3.90	7.0900	1.7725	2.1354	0.3629
									192.19	48.0475		
Suma	30.16	43.86	55.38	62.79	192.19							
Puntos de corte	1.6756	2.4367	3.0767	3.4883								

**Figura 13**

*Representación esquemática de los puntos de cortes y los valores de N-P (promedio que cada experto otorga a cada aspecto consultado)*



**Nota:** Rango (desde -1.7646 hasta 0.9804 en que se mueven los promedios N-P que cada experto otorga a cada aspecto evaluado. Todos caen a la izquierda del primer punto de corte, por lo cual tienen el criterio de **Muy adecuados**)