



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

TÍTULO

**“LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
(TICS) Y LAS TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO
(TACS) PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN
BÁSICA SUPERIOR”**

DIRECTOR

PEREIRA GONZÁLEZ LUZ MARINA

AUTOR

ING. JENNY CESIBEL GARCÍA MERO

IBARRA - ECUADOR

2023

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por estar allí siempre, en las alegrías y en las tristezas por brindarme en cada una de mis desesperaciones una mirada y voz de aliento a través de los seres que más amo, mi familia: Erlita Mero mi madre con su voz de sí puedes y sus largas oraciones, mis hermanos José y Darwin García Mero por estar siempre pendiente y tratando de tranquilizar mis ansiedades, y a mi querido padre que desde el cielo siempre se hizo presente, para ustedes esta meta cumplida.

Jenny Cesibel García Mero.

AGRADECIMIENTOS

Ser agradecidos nos hace mucho más grades, en primera instancia agradezco a Dios por todas sus bendiciones y a mi familia por estar siempre presentes.

Agradezco a todos quienes conforman la Universidad Técnica del Norte, por permitirme realizar mis estudios de Postgrado, de igual manera a mis formadores, quienes con su gran sabiduría y esfuerzo lograron llegar a cada uno, gracias por sus enseñanzas, paciencia, dedicación, porque no todo fue sencillo, pero todo vale la pena, gracias a los maestrantes (compas) por esas largas horas de trabajo y compañerismo, donde las diferentes costumbres y conocimientos se hacían notar gracias de corazón.

Finalmente quiero agradecer a mi Asesor Iván García Santillán por su acompañamiento en este proceso, y mi sincero agradecimiento a mi Tutora Luz Marina Pereira González que aunque soy muy intensa, su paciencia y colaboración en este proceso hicieron que aprendiera mucho más, gracias de corazón por su dirección, conocimiento en todo este proceso gracias.

Jenny Cesibel García Mero.



AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del art. 144 de la Ley de Educación Superior, luego de la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

DATOS INFORMATIVOS			
Cédula de identidad	1313735019		
Apellidos y Nombres	García Mero Jenny Cesibel		
Dirección	Chone -Parroquia Boyacá		
Email	jenny.garcaz@gmail.com		
Teléfono Fijo	062741094	móvil	0969735783

DATOS DE LA OBRA

TÍTULO	“LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICS) Y LAS TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO (TACS) PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR”		
AUTORA:	Ing. Jenny Cesibel García Mero		
FECHA: AAAAMMDD	2023/01/31		
PROGRAMA	Pregrado <input type="checkbox"/>	Postgrado	<input checked="" type="checkbox"/>
TÍTULO POR EL QUE OPTA	Magíster en Tecnología e Innovación Educativa en línea.		
ASESOR/ DIRECTOR.	Pereira González Luz Marina		

2. CONSTANCIAS

El autor Jenny Cesibel Garcia Mero, manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 15 días del mes de marzo del año 2023

EL AUTOR: |



García Mero Jenny Cesibel
CE-1313735019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

Ibarra, 15 de marzo del 2023

Dra Lucia Yopez

Decana

Facultad de Postgrado

Asunto: Conformidad con el documento final

Señora decana:

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo final de Grado: "LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y COMUNICACION (TICS) Y LAS TECNOLOGIAS PARA EL APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO (TACS) PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMATICA EN EDUCACION BASICA SUPERIOR" del maestrante: Jenny Cesibel García Mero, del programa de la Maestría en Tecnología e Innovación Educativa, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	Apellidos y Nombres	Firma
Tutor/a	Luz Marina Pereira González, PhD.	Luz Marina Pereira González <small>Firma digitalizada por IVAN DANILO GARCIA SANTILLAN Fecha: 2023.03.20 16:47:23 -0500</small>
Asesor/a	Iván García Santillán, MSc.	IVAN DANILO GARCIA SANTILLAN <small>Firma digitalizada por IVAN DANILO GARCIA SANTILLAN Fecha: 2023.03.20 16:47:23 -0500</small>



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

“LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICS) Y LAS TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO (TACS) PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR”

Maestría En Tecnología E Innovación Educativa

Autora: Jenny Cesibel García Mero

Directora: PhD. Luz Marina Pereira Gonzáles

Asesor: MSc. Iván Danilo García Santillán



IBARRA – ECUADOR

2023

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA.....	xv
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
Capítulo I.....	1
El Problema	1
Planteamiento del Problema	1
Antecedentes	4
Objetivos.....	7
Objetivo General.....	7
Objetivos Específicos	7
Justificación.....	8
Capítulo II.....	12

Marco Referencial.....	12
Marco Teórico	12
Unidad de Análisis y Preguntas de Investigación.....	12
Búsqueda de Documentos	13
Selección de artículos.....	13
Extracción de datos relevantes.....	14
Los recursos tecnológicos.....	15
Clasificación de los recursos tecnológicos	16
Función de los recursos tecnológicos en la enseñanza	17
Tecnología educativa	18
Conceptos según autores.....	18
Tecnología educativa en la actualidad	19
TICS – TACS: Aplicación educativa	20
Integrar TICS-TACS en educación	21
Ventajas de las TICS.....	21
Desventajas de las TICS.....	24
Importancia de las TICS en la educación.....	25
Integración curricular de las TACS.....	26
Teoría del aprendizaje cognitivo	27
El uso de las TICS y las TACS en las matemáticas.....	27
El uso de las TICS	27

El uso de las TACS.....	28
Marco Legal	30
Capítulo III.....	33
Marco Metodológico	33
Descripción del Área de Estudio Grupo de Estudio	33
Enfoque y Tipo de Investigación	35
Enfoque cualitativo.....	36
Enfoque cuantitativo.....	36
Tipo de Investigación.....	37
Método de Investigación	38
Población y Muestra.....	40
Operacionalización de la Variables.....	33
Técnica de Recolección de Información.....	34
Encuesta.....	34
Capítulo IV	37
Resultados y Discusión.....	37
Presentación y Discusión de Resultados de la Encuesta aplicada a los docentes del área de matemática.....	37
Presentación y Discusión de Resultados de la Encuesta Aplicada al Alumnado de Décimo Grado.....	54
Capítulo V.....	60
Propuesta de Capacitación a docentes.....	60

Introducción	60
Justificación.....	61
Objetivos.....	62
Grupo de interés.....	62
Metodología	62
Etapa de preparación	63
Etapa de refuerzo.....	63
Etapa de independencia.....	64
Etapa de retroalimentación.....	64
Planificación del Programa Capacitación Docente en TIC y TAC en el área de Matemática.....	66
Resultados esperados	72
Validación del programa de capacitación	72
Conclusiones y Recomendaciones.....	76
Referencias	79
Anexos.....	85
Anexo A: Solicitud de aprobación del anteproyecto.....	85
Anexo B: Aceptación de la institución	86
Anexo C: Carta de invitación.....	87
Anexo D: Petición de Validación de Expertos sobre las encuestas aplicadas.....	88
Anexo E: Formato de Validación de Expertos	91
Anexo F: Cuestionario aplicado a los profesores de matemáticas	92

Anexo G: Cuestionario aplicado a los alumnos de decimo básica superior..	100
Anexo H: Cuestionario de Valoración de la Capacitación a Docentes.....	103
Anexo I: Validación de expertos encuesta Docentes.....	106
Anexo J: Validación de expertos encuesta Estudiantes.....	115
Anexo K: Valoración de la capacitación Docente	119
Anexo L: Test de conocimientos sobre TIC y TAC aplicado antes y después de la capacitación.	123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Preguntas de investigación</i>	12
Tabla 2 <i>Resultados del proceso de selección y descarte de artículos</i>	13
Tabla 3 <i>Artículos seleccionados para la investigación</i>	14
Tabla 4 <i>Extracción de datos relevantes</i>	15
Tabla 5 <i>Matriz de Operacionalización de variable independiente: las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TACS)</i>	33
Tabla 6 <i>Matriz de Operacionalización de variable: Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS)</i>	33
Tabla 7 <i>Resultados de la prueba de fiabilidad encuesta a docentes</i>	35
Tabla 8 <i>Resultados de la prueba de fiabilidad encuesta alumnado</i>	35
Tabla 9 <i>Valoración de fiabilidad de Alpha de Cronbach</i>	36
Tabla 10 <i>Rango de edades de la población de docentes estudiada</i>	37
Tabla 11 <i>Prueba de KMO y Bartlett</i>	38
Tabla 12 <i>Análisis Factorial: Datos encuesta a docentes</i>	39
Tabla 13 <i>Nivel de aplicación de las diferentes herramientas TICS y TACS</i>	41
Tabla 14 <i>Matriz de componente rotado</i>	43
Tabla 15 <i>Continuación de la Tabla 14.: Matriz de componente rotado^a</i>	44
Tabla 16 <i>Moda de los datos obtenidos en la encuesta a los alumnos</i>	55
Tabla 17 <i>Resultados de las pruebas KMO y Bartlett</i>	55
Tabla 18 <i>Análisis Factorial</i>	56
Tabla 19 <i>Matriz de Componente Rotado: Datos de la encuesta a alumnos</i>	57
Tabla 20 <i>Puntajes antes y después del programa de capacitación</i>	73
Tabla 21 <i>Pruebas de normalidad</i>	74
Tabla 22 <i>Prueba de T de Student</i>	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Ubicación de la “Unidad Educativa Fisco Misional “Juan XXIII”, Cantón Quinindé, Provincia Rosa Zárate</i>	34
Figura 2 <i>Gráfico de Sedimentación</i>	40
Figura 3 <i>Gráfico de Sedimentación-Datos encuesta Alumnos</i>	57
Figura 4 <i>Metodología usada en la impartición de la propuesta del programa de capacitación</i>	65



PROGRAMA DE MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

LAS (TICS) Y LAS (TACS) PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR

Autor: Jenny Cesibel García Mero

Tutor: Luz Marina Pereira Gonzales

Año: 2022

RESUMEN

La importancia del uso de herramientas tecnológicas es un tema que dentro el contexto educativo adquiere gran interés. Este estudio tiene como objetivo primordial evaluar el uso de las TICS y las TACS en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII del cantón Quinindé provincia de Esmeraldas; para cumplir con este objetivo se ha desarrollado herramientas de recolección de datos que pretenden obtener la opinión de docentes y alumnado acerca de sus experiencias con la implementación de herramientas tecnológicas en el proceso formativo. Los resultados obtenidos fueron capaces de determinar la necesidad de contar con una propuesta para el desarrollo de sus destrezas y habilidades cognitivas dirigido a los docentes de décimo año del área de matemática.

Palabras Claves:

Matemáticas, TIC, TAC, Propuesta, Enseñanza, Aprendizaje

ABSTRACT

The importance of the use of technological tools is a subject that acquires great interest within the educational context. The primary objective of this study is to evaluate the use of TICS and TACS in the teaching-learning process of mathematics for students of the Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII; to meet this objective, data collection tools have been developed that seek to obtain the opinion of teachers and students about their experiences with the implementation of technological tools in the training process. The results obtained were able to determine the need to have a proposal for the development of their skills and cognitive abilities aimed at tenth-year teachers in the area of mathematics.

Keywords:

Mathematics, ICT, LTK, Proposal, Teaching, Learning

Capítulo I

El Problema

Planteamiento del Problema

Es importante destacar que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) se revelan como un paso significativo en el desarrollo de las ciencias pedagógicas al brindar un abanico de oportunidades para una mejor transferencia del conocimiento. De igual forma debe tomarse en cuenta que desde finales de la década del 90 del siglo pasado este tipo de tecnología se ha desarrollado de forma sistemática ampliando notablemente los adelantos científicos técnicos para su utilización, situación que se traduce en un desafío para los docentes dada la necesidad de sistemáticas capacitaciones (Belloch, 2014). En este sentido las TICs, presentan una nueva metodología de enseñanza – aprendizaje que precisa de una preparación docente y el uso de las herramientas adecuadas para su implementación.

No pasa desapercibido el impacto de las TIC en todos los ámbitos del desarrollo social de forma tal que las mismas intervienen en la mayoría de las actividades económicas, sociales y educativas que se desarrollan en la actualidad, de ahí que las nuevas generaciones sean consideradas como nativos en el uso de este tipo de tecnologías, situación que ha creado una brecha con generaciones anteriores que si bien interactúan con esta tecnología no poseen la destreza y habilidad de las nuevas generaciones en su uso, tal situación queda de manifiesto en los obstáculos que representan las TIC para los docentes que no logran hacer un uso específico de las mismas sin una adecuada capacitación (Ferreiro, 2018).

De ahí que pueda afirmarse que para lograr un manejo adecuado de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje es importante que el docente conozca a profundidad sus características, beneficios, ventajas y desventajas, de igual forma se hace

imprescindible que el docente incorpore a su formación general las Tecnologías para el Aprendizaje y Conocimiento (TAC), objetivo que en la actualidad no se aborda en la formación de los docentes. Por otra parte es significativo destacar la importancia de familiarizar previamente al estudiante con la plataforma educativa a ser utilizada de forma tal que se garantice una interacción específica con el conocimiento y de la misma manera se logre intercalar la metodología contemporánea de enseñanza digital con métodos educativos tradicionales que permitan ampliar las posibilidades de transferencia de conocimientos, destacando entre estos el uso de la lúdica y didáctica (Quiroga et al., 2019).

De igual forma, el uso de las TICS y TACS, en el ámbito académico, ha evidenciado una transferencia significativa de conocimiento lo que se traduce en un mayor rendimiento; sin embargo, tales ventajas son anuladas al no poseer el docente la metodología adecuada para materializar dichas tecnologías. De ahí que al no existir capacitaciones sistemáticas a los docentes en el uso de las TICS y TACS no se logra dar cumplimiento al objetivo de una educación significativa en la cual la tecnología se revele como un pilar de desarrollo (Medina et al., 2018). Por otra parte, es importante familiarizar previamente al estudiante con la plataforma educativa a ser utilizada de forma tal que se garantice una interacción específica con el conocimiento y se logre intercalar la metodología contemporánea de enseñanza digital con métodos educativos tradicionales; que permitan ampliar las posibilidades de transferencia de conocimientos, destacando entre los mismos el uso de la lúdica y didáctica (Quiroga et al., 2019). En este sentido, las TICS y TACS deben ser aplicadas con una preparación previa por parte del profesorado y alumnado.

La implementación de las TICS en Ecuador es reciente, situación que se potencializó en el año 2020, debido a la pandemia de Covid 19; situación para la cual se

adoptaron medidas de distanciamiento social con el fin de minimizar el impacto de dicho fenómeno; al ser una nueva metodología de enseñanza provocó que se verifiquen una amplia gama de falencias en el uso de dichas tecnologías dado que los docentes hasta ese momento habían utilizado metodologías de enseñanza tradicionales. Con esto se constata que la situación educativa actual del Ecuador es obsoleta, debido a que aún existe la aplicación de métodos de hace cincuenta años atrás; por lo que es necesario y obligatorio renovar el proceso de enseñanza en el país, para así producir una enseñanza con la calidad requerida para estos tiempos, la que producirá estudiantes con las capacidades y habilidades que permitan que la ciencia ecuatoriana se desarrolle y escale las cumbres del conocimiento mundial (Silva, 2018). De este modo, la aplicación de las nuevas tecnologías en el ámbito académico ecuatoriano, aún presenta dificultades para lograr una enseñanza de calidad.

Cabe mencionar que el uso de estas herramientas tecnológicas en la educación es aplicable en todas las ramas de la ciencia; es así que, en el caso específico del aprendizaje de matemáticas, es adecuada su utilización ya que funcionan como innegables potencializadores de las capacidades cognitivas de los estudiantes y desempeño docente. Con el uso de las TICS y TACS, la gamificación ha contribuido significativamente al desarrollo de las ciencias pedagógicas, posibilitando una mejor comprensión de los conocimientos a ser impartidos por los docentes, así como también un incremento de las destrezas y habilidades de los docentes para impartir y transferir conocimientos. Por otra parte, son evidentes las dificultades sobre la concepción, motivación, convicción, opinión y actitud que tiene el estudiante y los docentes hacia dicha materia. Al no existir los adecuados procesos educativos, son los estudiantes los que se ven afectados en aspectos como el desinterés por sus estudios, acompañados muchas veces de alteraciones en sus

conductas tales como baja autoestima, depresión, ira, entre otras; es decir mal comportamiento en las aulas y fuera de ellas.

La probable explicación a esta problemática puede deberse a las dificultades en la metodología de la enseñanza de conocimientos. Las causas más relevantes es el tiempo para cumplir con las temáticas, pues apresuran la explicación, eso hace que el docente use metodologías ortodoxas, utilizando recursos tradicionales como el uso de pizarrón, textos, dando paso al aprendizaje receptivo en donde el estudiante copia datos y técnicas; un proceso esencialmente pasivo. Las asociaciones quedan impresionadas en la mente principalmente por repetición (Silva, 2018). Debido a esto, la solución podría llegar al tomar iniciativas renovadoras, una buena opción sería el implemento de la tecnología educativa para la mejora de la enseñanza - aprendizaje de los estudiantes.

Los elementos expuestos dejan en evidencia la importancia de ampliar y profundizar en las investigaciones del uso de las TICS y TACS como elementos claves para alcanzar una enseñanza significativa en un periodo histórico de la sociedad que demanda medidas de distanciamiento social, las cuales en ningún caso pueden afectar el proceso educativo, de esta forma la investigación se enfoca en el uso de las TICS creando pautas a ser observadas en futuras investigaciones de las cuales se deriven alternativas para el uso de las mismas y su plena inserción en la metodología de enseñanza, aplicándose de forma específica el uso de las TICS y TACS en el área de las matemáticas.

Antecedentes

Los recursos tecnológicos representan una oportunidad y a la vez un reto, dentro del campo de la educación, debido a que se ha hecho evidente una resistencia hacia la innovación tecnológica educativa. La metodología tradicional se resiste al cambio, por factores como la desinformación y falta de capacitación e interés por parte de docentes y autoridades educativas. Sin embargo, en el lado opuesto se encuentran los estudiantes,

quienes muestran interés en aprender a través de la aplicación de estas herramientas innovadoras; debido a esto, es necesario capacitar y motivar a los docentes en la aplicación de las TICS dentro de sus planificaciones curriculares (Quiroga et al., 2019).

Velasco (2017) menciona que el aprendizaje en el uso de las TACS trasciende el conocimiento de las TICS, de tal manera que garantiza la ampliación de los horizontes tecnológicos del docente y por ende las capacidades del uso de las TICS dentro del proceso educativo. Es importante considerar que las TACS por otra parte dejan de manifiesto la importancia de valores educativos tales como el respeto, solidaridad, igualdad, equidad, entre otros para lograr una formación integral del estudiante y hacer un uso adecuado de las TICS que impacte positivamente en el proceso educativo.

De acuerdo con Vargas-Murillo (2020) las TICS y TACS se revelan como un desafío y oportunidad para el desarrollo de las ciencias pedagógicas, proyectándose las mismas en el objetivo de la mejora sistemática del proceso de aprendizaje y en la ampliación sistemática de las herramientas metodológicas didácticas y curriculares que permitan el fortalecimiento educativo. También se debe destacar que estas metodologías han incidido positivamente en la democratización del conocimiento y la ampliación de los espacios educativos en los que se garantice un intercambio bidireccional que haga del proceso de enseñanza aprendizaje una experiencia lúdica y amena para el estudiante.

Leal y Carnota (2015) señala que el desarrollo sistemático de las TICS tiene su génesis en la década del 70 del Siglo XX, etapa en la cual se verificaron significativos avances en la tecnología digital, la cual se desarrolló principalmente en países del primer mundo con el objetivo de garantizar comunicaciones estables y fluidas. Es de tomar en cuenta la importancia de una comunicación segura la cual ha sido una prioridad desde sus primeras etapas de desarrollo, aunque los avances de mayor envergadura en dicho campo

se hayan materializado a mediados del siglo XIX y principios del Siglo XX con invenciones tales como el telégrafo, teléfono, radio y televisión.

De acuerdo con Vargas-Murillo (2020) las TICS y TACS se revelan como un desafío y oportunidad para el desarrollo de las ciencias pedagógicas, proyectándose las mismas en el objetivo de la mejora sistemática del proceso de aprendizaje y en la ampliación sistemática de las herramientas metodológicas didácticas y curriculares que permitan el fortalecimiento educativo. También se debe destacar que estas metodologías han incidido positivamente en la democratización del conocimiento y la ampliación de los espacios educativos en los que se garantice un intercambio bidireccional que haga del proceso de enseñanza aprendizaje una experiencia lúdica y amena para el estudiante.

Leal y Carnota (2015) señala que el desarrollo sistemático de las TIC tiene su génesis en la década del 70 del Siglo XX, etapa en la cual se verificaron significativos avances en la tecnología digital, la cual se desarrolló principalmente en países del primer mundo con el objetivo de garantizar comunicaciones estables y fluidas. Es de tomar en cuenta la importancia de una comunicación segura la cual ha sido una prioridad desde sus primeras etapas de desarrollo, aunque los avances de mayor envergadura en dicho campo se hayan materializado a mediados del siglo XIX y principios del Siglo XX con invenciones tales como el telégrafo, teléfono, radio y televisión.

Queda en evidencia que el uso de las TICS se revela como cotidiano dentro de la sociedad contemporánea, fenómeno que no ha pasado desapercibido para los modelos educativos utilizados a todos los niveles. Vargas-Murillo (2020) señala que, el uso sistemático de las TICS y TACS se dejar ver como una necesidad para lograr una mejor calidad educativa e incrementar las posibilidades de intercambio entre docentes y estudiantes. Es importante destacar que ninguna tecnología puede sustituir la labor docente, de ahí que para lograr una correspondencia entre el factor humano y tecnológico

se haga incapié en la capacitación sistemática como única alternativa viable para el desarrollo óptimo del proceso educativo.

Las investigaciones anteriores dejan de manifiesto la vigencia del uso de las TICS y TACS en la enseñanza de las matemáticas sin que pueda proponerse un modelo educativo que excluya esta tendencia, de ahí la importancia de ampliar y fortalecer las investigaciones que abordan el tem con el objetivo de ppotencializar las capacidades y destrezas cognitivas de los docentes de matemáticas en el uso de las TICS y TACS para garantizar una educación significativa.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar el uso de las TICS y las TACS en el proceso de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII del cantón Quinindé provincia de Esmeraldas; para el desarrollo de sus destrezas y habilidades cognitivas, mediante el uso de un programa de capacitación dirigido a los docentes de décimo año del área de matemática.

Objetivos Específicos

- Analizar la opinión de los docentes de décimo año del área de matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII, cantón Quinindé provincia de Esmeraldas, sobre el uso de las TICS y las TACS en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- Determinar la importancia del uso de las TICS y las TACS en el proceso de aprendizaje de matemáticas en los alumnos de décimo de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII, cantón Quinindé provincia de Esmeraldas.
- Diseñar un programa de capacitación dirigido a los docentes de décimo año del área de matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII, cantón

Quinindé provincia de Esmeraldas, sobre el uso de las TICS y las TACS en el proceso de enseñanza de los estudiantes.

- Valorar la efectividad del programa de capacitación dirigido a los docentes de décimo año del área de matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII, cantón Quinindé provincia de Esmeraldas, sobre el uso de las TIC y TAC en el proceso de enseñanza de los estudiantes mediante el criterio de juicio de expertos.

Justificación

La investigación se enfoca en el paso de las TICS a las TACS en el aprendizaje de las matemáticas en Educación Básica Superior de los alumnos de décimo en la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII, con el objetivo de desarrollar las destrezas y habilidades digitales y destacar las nuevas metodologías pedagógicas de enseñanza – aprendizaje en un entorno virtual que potencialice el desempeño docente y las capacidades cognitivas de los estudiantes. Un aspecto importante del uso de estas herramientas, es crear un entorno de aprendizaje enriquecedor focalizado y eficiente de estas herramientas en beneficio de las instituciones educativas que no cuentan con biblioteca o materiales didácticos. Estas tecnologías permiten explorar un nuevo mundo lleno de información de fácil acceso para profesores y alumnos.

En el tercer eje del Plan de Desarrollo 2021 (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Senplades, 2017) se centra en una sociedad más grande, un estado mejor: un país cercano al ciudadano inclusivo, que brinde servicios públicos de calidad. Promover una sociedad activa, con un estado cercano al servicio de la ciudadanía, la transparencia y la responsabilidad compartida por una nueva ética social. Por lo tanto, se deben promover nuevas opciones científicas y técnicas que involucren a los docentes-investigadores a través de estrategias y programas de enseñanza, el trabajo en red e

integración, el intercambio de investigadores y el desarrollo de inventos académicos dentro y fuera del país. De esta forma, se evidencia la importancia de contar con herramientas tecnológicas como el TICS y TACS que cumplan con las exigencias de una educación de calidad.

Asimismo, dentro de la Ley Orgánica de Educación Intercultural del Ecuador (LOEI, 2011), se menciona que:

Los distritos educativos interculturales y bilingües ejecutan los acuerdos entre prestadores de servicios públicos que optimicen en su respectiva jurisdicción la utilización de los servicios públicos complementarios al servicio educativo, tales como: infraestructura deportiva, servicios de salud, gestión cultural, acceso a tecnología, informática y comunicación y otros. (Art.29)

En este sentido, se fomenta el acceso a la tecnología dentro de las instituciones educativas, con el fin de complementar el servicio educativo.

Por otra parte, el Artículo 298 de la Constitución de la República: “establece preasignaciones presupuestarias destinadas, entre otros al sector de educación, a la educación superior, y a la investigación, ciencia, tecnología e innovación en los términos previstos en la ley. Las transferencias correspondientes a preasignaciones serán predecibles y automáticas...”. En este contexto, se evidencia la necesidad del Estado por la inversión económica en temas tecnológicos que promuevan una calidad en la educación.

La presente investigación busca fortalecer el ideal de educación pública de calidad en el modelo de educación constructiva y tecnológica. Línea de investigación n. 6 de la Universidad Tecnológica del Norte de acuerdo con la resolución no. 122-SO-HCU-UTN, vigente desde 2016: “Gestión, calidad de la educación, procesos pedagógicos e idiomas”. Por tal motivo, es importante asegurar que todas las condiciones para un buen uso de estos

recursos por parte de los docentes en su práctica, cumplan con los ejes fundamentales establecidos en la educación primaria que deben ser abordados para lograr cambios significativos, la formación en TICS y TACS y su integración en el proceso educativo.

Por otra parte, es necesario mencionar la importancia que tienen las TICS y TACS dentro de la impartición de una cátedra, ya que promueven una enseñanza más práctica que fomenta un aprendizaje que se adapta a la realidad actual en torno al desarrollo tecnológico. En el caso específico de las matemáticas, el uso de estas herramientas promueve, una mejor comprensión de los conceptos de la materia; además, sirven de apoyo y motivan al alumnado al estudio independiente. La creación de diferentes softwares matemáticos como el GeoGebra y Descartes ha hecho que muchas instituciones educativas adopten estas aplicaciones tecnológicas para mejorar la calidad de su sistema de educación (Pradenas, 2019).

Según Perdomo-Díaz (2018), las principales causas que dificultan la enseñanza – aprendizaje de la asignatura de matemáticas en los niveles de educación básica, están las siguientes:

- Poca formación inicial o bajo nivel de aprendizaje en los primeros grados.
- Poca motivación, déficit de atención y poco trabajo realizado por el estudiante.
- Temor por la asignatura y apatía.
- La desintegración de los padres con la escuela y la falta de responsabilidad con sus hijos.
- Comprensión lectora de los enunciados asociados a un problema de razonamiento matemático.
- Uso apresurado de la tecnología
- Falta de disponibilidad de recursos.

Esto justifica la necesidad de fomentar el uso de las TICS y las TACS en el proceso de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes para conseguir un progreso en el rendimiento académico; mediante la capacitación de los docentes, que buscará mejorar la percepción de los beneficios en su uso.

Capítulo II

Marco Referencial

Marco Teórico

Unidad de Análisis y Preguntas de Investigación

La unidad de análisis de esta investigación es sobre las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS) y las Tecnologías para el Aprendizaje y Conocimiento (TACS); para el desarrollo de este proyecto de investigación se establecen cuatro preguntas de investigación que tienen relación a lo expuesto en la Tabla 1 que hace referencia a la unidad de análisis. Estas interrogantes servirán como pilares primordiales en el proceso de revisión de literatura. Además, se establecieron tres bases de datos bibliográficos como las principales para la consulta y revisión de la literatura científica que precisa este trabajo; estas bases son: Scopus, Scielo, Dialnet. El criterio de selección de estas bases de datos se centra en la relevancia que tienen estas en relación a publicaciones referentes al área de educación dentro de América Latina.

Tabla 1

Preguntas de investigación

Pregunta de Investigación	Motivación
¿Cómo es el uso de las TICS y las TACS en el proceso de aprendizaje de matemáticas en los alumnos?	La pregunta de investigación hace referencia a las características principales del uso de las TICS y TACS en las matemáticas.
¿Cuál es la percepción de los docentes de décimo año sobre el área de matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII,	La pregunta de investigación hace referencia a cómo perciben las matemáticas los docentes en el área.
¿Existe algún programa de capacitación dirigido a los docentes de décimo año del área de matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII?	La pregunta de investigación se centra en la existencia de programas de capacitación para los docentes.
¿Se podría evaluar la efectividad del programa de capacitación dirigido a los docentes de décimo año del área de matemática?	La pregunta de investigación se centra en la evaluación sobre la efectividad de los programas, si existieran.

Búsqueda de Documentos

En la necesidad de encontrar información que respalde esta investigación, se ha optado por realizar una búsqueda basada en la siguiente información:

((“TICS and TACS”) (“Recursos didácticos, 2020”) (“La educación de la computación”) (Revista científica Scielo, 2017) (“Ventajas and Desventajas”)

Selección de artículos

El proceso de selección tiene tres fases primordiales para obtener los artículos que tienen mayor aporte, en base a las preguntas de investigación. En la primera fase se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión. Todos los artículos encontrados están relacionados con las siguientes disciplinas: Ciencias de la computación, ingeniería y tecnología, publicados con un máximo de 5 años de antigüedad (2017-2021). En la segunda fase se excluyeron temas ajenos como: algoritmos de minería, criptografía y criptomonedas. Finalmente, en la tercera fase se realizó una revisión del resumen y el contenido del artículo para determinar si responde a las preguntas de investigación propuestas. Al finalizar el proceso de selección se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 2

Resultados del proceso de selección y descarte de artículos

Base de datos	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Scoopus	23	9	5
Scielo	6	3	5
Dialnet	21	13	3
Total	50	22	13

Nota. La tabla muestra la cantidad de artículos científicos a usar por cada base.

En la siguiente tabla se enlistan los artículos seleccionados para realizar la revisión de literatura:

Tabla 3

Artículos seleccionados para la investigación

Código	Base de datos	Título	Autor
1	Scopus	<i>Las tecnologías de la información y comunicación (TICS)</i>	Belloch, C.
2	Scopus	<i>Recursos tecnológicos en contextos educativos.</i>	Cacheiro, M. L.
3	Scopus	<i>Ventajas y desventajas de las TICS del uso de las TICS en la educación superior. la importancia de las TICS en la educación superior.</i>	De la Concha, E
4	Dialnet	<i>Aprendizaje Basado en Proyectos para el desarrollo de la Competencia Digital Docente en la Formación Inicial del Profesorado</i>	Ferreiro, A.
5	Scielo	<i>El uso de las TACS (Tecnologías para Aprendizaje y el Conocimiento)</i>	Medina, M.
6	Dialnet	<i>Historia de las TICS: desde su Origen Hasta la Actualidad.</i>	Leal y Carnota, J
7	Scopus	<i>Aprendizaje y Nuevas Tecnologías.</i>	Vargas-Murillo, O.
8	Scielo	<i>Utilización y funcionalidad de los recursos tecnológicos y de las nuevas tecnologías en la educación superior.</i>	Pino, M.
9	Scielo	<i>Educación Basada en Competencias (EBC) en Ecuador .</i>	Silva, J.
10	Dialnet	<i>Recursos tecnológicos de integración de las ciencias como herramienta didáctica.</i>	Talavera, R., & Marín, F.
11	Dialnet	<i>Las TACS y los recursos para generar aprendizaje.</i>	Velasco, M.
12	Dialnet	<i>Autoestima y motivación hacia las matemáticas: Un estudio exploratorio con estudiantes de educación primaria y secundaria</i>	Perdomo-Díaz, J
13	TDX	Importancia de los conocimientos matemáticos previos de los estudiantes para el aprendizaje de la Didáctica de la Matemática en las titulaciones de Maestro en la Universitat Jaume I	Alcalde, M.

Extracción de datos relevantes

En el proceso de extracción de datos relevantes se centra en los conceptos referentes a las TICS y las TACS como unidad de análisis. En la tabla siguiente se

presentan los conceptos generales en relación con la tecnología para responder las preguntas de investigación planteadas.

Tabla 4

Extracción de datos relevantes

Código	Recursos Tecnológicos	Las TICS y las TACS	Tecnología educativa	Práctica docente	Teoría de aprendizaje cognitivo	Integración curricular	Práctica docente en relación a las TICS y TACS
01	X			X	X	X	
02				X	X		
03		X					
04					X		
05							X
06				X			
07			X				
08						X	X
09	X		X			X	
10						X	X
11			X	X			
12					X		
13				X	X		

Nota. La tabla muestra los contenidos que cada artículo aporta a la investigación. Los códigos se basan en la Tabla 3.

Los recursos tecnológicos

Cuando hablamos de educación podemos encaminarla en el proceso evolutivo dentro del marco social y de la información a la que se tiene acceso. De esta manera, es que se puede llegar a contemplar el hecho de que el desarrollo de la sociedad depende en gran medida, del acceso a los recursos tecnológicos y de manera especial a los

relacionados al proceso de educación; por lo que debe adaptarse a los tiempos actuales cambiando su metodología de enseñanza-aprendizaje.

Los recursos tecnológicos educativos es un conjunto de herramientas didácticas que tienen como finalidad promover, facilitar y dinamizar el proceso de transmisión del conocimiento; es así que en la actualidad representan una oportunidad de actualización de la metodología de enseñanza – aprendizaje dentro del contexto educativo en general. Según (Cacheiro et al., 2016) la visión tecnológica que se tiene sobre la educación, está relacionada con las innovadores y vastas herramientas comunicativas que fomentan la adecuada transmisión del conocimiento; es así que la aplicación de estos recursos hará que el proceso formativo sea más intenso.

Es evidente que la tecnología trae cambios que se van extendiendo y experimentando con la producción del desarrollo tecnológico, afectando al sistema social, económico, cultural, educativo e incluso de valores si no se lo utiliza correctamente.

Clasificación de los recursos tecnológicos

Los recursos tecnológicos son un conjunto de herramientas que se agrupan según sus características físicas; de acuerdo a esto pueden ser tangibles o intangibles mismos que sirven para optimizar procesos, tiempo, recursos humanos actuando de manera clave en las empresas y demás instituciones (Cueva, 2020). A continuación, una definición de cada tipo de recurso:

Recursos tecnológicos tangibles. Tienen una presentación física que puede ser manipulada; como, por ejemplo: las computadoras, impresoras, teléfonos inteligentes, memorias USB y máquinas de producción, entre otros.

Recursos tecnológicos intangibles. Tienen una presentación no física, es decir no pueden ser tocados, medidos u observados; los ejemplos de estos recursos son: los sistemas, las aplicaciones, internet, antivirus, etc.

Función de los recursos tecnológicos en la enseñanza

En el área de la educación, los recursos tecnológicos han sido concebidos como un medio para reforzar la transmisión de los contenidos de cada asignatura, es así que se ha dado paso al uso de software netamente educativo que pueda ser aplicado dentro y fuera del aula. Los recursos relacionados con videos, sonidos, textos, gráficos siempre han sido una herramienta utilizada en el proceso educativo en todos sus niveles y han demostrado motivar al estudiante en su aprendizaje (Cueva, 2020). De acuerdo con esto, aportan herramientas que contribuyen a la didáctica dentro de la enseñanza-aprendizaje en una institución educativa.

Los medios tecnológicos aplicados en las unidades educativas tienen la finalidad de motivar a los estudiantes y apoyarlos durante el proceso de enseñanza – aprendizaje. A través del uso de herramientas como proyección de videos, diapositivas, imágenes digitales, entre otras; el profesorado ha buscado que las clases sean más amenas, interesantes y clarificadoras, para de este modo captar la atención del alumnado y alcanzar la óptima transmisión del conocimiento.

Los recursos tecnológicos, constituyen un apoyo del profesor, debido a que sirve como motivación del alumnado y reafirma el aprendizaje de una práctica en concreto; además, ayudan a aclarar conceptos, causan reflexión y análisis de los contenidos expuestos con la finalidad de que se dé el aprendizaje deseado. La herramienta tecnológica más usada por los docentes, muchos es el internet que comúnmente utilizan para obtener información para sus clases y presentar programas o aplicaciones que refuercen la metodología aplicada para el proceso de enseñanza. Los estudiantes reconocen que estos recursos son aplicados para generar una motivación, mediante la innovación de las técnicas aplicadas; exponen la importancia de este uso ya que se da

lugar al desarrollo de destrezas de análisis y existe una optimización del tiempo de la clase (Talavera y Marín, 2015).

Debido a las opiniones expuestas con anterioridad, se concluye que la función de los recursos tecnológicos, es amplia ya que actúa sobre todas las asignaturas y su aplicación debe ser orientada a la innovación y generación del aprendizaje de calidad.

Tecnología educativa

Conceptos según autores

Para Serrano et al. (2017) la Innovación Educativa es “el uso creativo de los recursos humanos y materiales para propiciar un cambio que mejore la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, a través de la colaboración de todos los implicados, que permitan la transformación o mejora de la educación”. En este sentido la tecnología educativa es vista como un medio para innovar en la educación y aportar calidad al modelo de enseñanza – aprendizaje.

Las tecnologías, son herramientas potentes y versátiles que la sociedad haya conocido hasta el momento que aún no son explotadas dentro del campo de la educación, a pesar del potencial de aplicación y uso por parte de docentes y alumnado esto podría explicar su poco éxito dentro de la formación actual (Cueva, 2020). De acuerdo a esto, se considera a este tipo de tecnología como una herramienta poderosa y cambiante que aún necesita el ser explotada y puesta a disposición, en su mejor versión, al sistema educativo.

Asimismo, la tecnología aplicada en la educación permite el desarrollo de destrezas y habilidades nuevas en los estudiantes, con la adaptación de herramientas funcionales y de rápido acceso y uso. Esta tecnología humaniza el proceso educativo y se adapta a las características de vida de los actores de la educación, además de facilitar la labor del docente (Serrano et al., 2017). En este sentido, la tecnología educativa representa

un método innovador que tiene como finalidad impulsar el trabajo docente, con el objetivo de mejorar el rendimiento académico del alumnado.

En conclusión, cada uno de los autores antes mencionados; coincide en que la tecnología educativa es un medio o herramienta nueva dentro del campo de educación y que su principal aplicación actúa sobre el estudiante, motivándolo a mejorar su participación y promoviendo la calidad en el sistema educativo.

Tecnología educativa en la actualidad

Actualmente la tecnología en la educación es vista como una disciplina que se encarga del tratamiento de materiales y medios digitales, como portales web, plataformas tecnológicas y demás; mismas que están destinadas para ser aplicadas en el área educativa. Estas herramientas nacen de la necesidad de formar al alumnado, en base a los requerimientos tecnológicos actuales. Por otra parte, la aplicación de las TICS en el proceso pedagógico depende del enfoque socio sistémico que se le dé y que debe ajustarse a una perspectiva integral y holística (Serrano et al., 2017).

En la pedagogía, la aplicación de la tecnología ha ido evolucionando aceleradamente y ha sufrido un crecimiento exponencial, esto se evidencia en publicaciones, congresos, jornadas en las cuales se trata este tema y se hace énfasis en las soluciones tecnológicas que se pueden aplicar para tratar los problemas educativos. Todo esto se da, debido a las necesidades de la sociedad que hoy toma mayor relevancia en el uso de tecnologías (Cueva, 2020). La tecnología educativa en la actualidad tiene apogeo dentro de campo educativo y aporta soluciones a sus procesos.

Los avances tecnológicos han dado origen a procesos de comunicación que fomentan la interacción en el campo educativo mediante nuevas alternativas de enseñanza, aprendizaje e investigación que cada vez más se presentan con posibilidades

de acceso para un campo de aplicación más amplio y diverso; esto hace que sea visto con mayor potencial de aplicabilidad en el ámbito educativo.

TICS – TACS: Aplicación educativa

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS), son herramientas que permiten que las personas tengan a su disposición funciones referentes al manejo de información, donde además de recibir, emitir y procesar datos; los podemos almacenar, recuperar y manipular; de esta manera se convierten en un sistema tecnológico que mejora la calidad de vida de las personas en varios ámbitos de su vida. El uso de estas herramientas ha hecho que sean vistas como necesarias para el diario vivir y el hecho de no conocer su funcionamiento ponga en evidencia la necesidad de una alfabetización digital; de acuerdo a esto, el ámbito educativo se ve afectado por esta situación (Velasco, 2017). En el entorno educativo las TICS se han empleado para mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje; sin embargo, su uso general ha determinado la aplicación de nuevas herramientas que se derivan de las anteriores, pero más específicas en su campo de aplicación, estos instrumentos son conocidos como Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TACS).

La diferencia entre las TICS y TACS, radica que las primeras permiten el acceso a la información sin un fin educativo específico; por el contrario, las TACS permiten que la información recibida sea aplicada de tal manera que se genere una transmisión de conocimiento. Las TACS son herramientas específicamente diseñadas para ser aplicadas en contexto de aprendizaje dentro de la pedagogía (Cueva, 2020). En la actualidad, el no tener acceso a este tipo de tecnologías origina que se cuente con una brecha digital en varios aspectos tanto como sociales, educativos y económicos; esto genera un problema de desigualdad en la sociedad que debe ser resuelto por los organismos competentes.

Integrar TICS-TACS en educación

En la actualidad la tecnología educativa ha permitido que se den nuevas teorías de aprendizaje que destacan por tener cualidades de abstracción y transferencia de conocimientos que generen una actividad plena de sentido y en contextos variados que permitan la generalización de los mismos. Las nuevas exigencias para el desempeño en la sociedad, determinan que es necesario que se dé un aprendizaje autónomo que sirva para analizar, evaluar y criticar la información adquirida y además sea puesta en práctica de una manera que logre resultados beneficiosos a favor de la sociedad (Velasco, 2017).

Asimilar tanto el impacto creciente de las TICS como de los cambios sustanciales que se han operado en la manera de concebir el aprendizaje, requiere profundas transformaciones en las instituciones educativas, en lo que respecta a las estructuras organizativas y también, por otra parte, en el manejo de los saberes, de las actitudes y de los valores. Sin embargo, desde la introducción de las máquinas de enseñanza en la década de los setenta, la preocupación ha estado más centrada en el uso instrumental de las herramientas que en la reflexión acerca de la concepción educativa más pertinente. La escuela ha utilizado las tecnologías sin una debida apropiación que dé respuesta a las interrogantes relacionadas con el por qué y el para qué.

Ventajas de las TICS

Las ventajas que presentan las TICS, dentro del ámbito académico se centran en los diferentes factores que hacen posible su aplicación. A continuación, se mencionan las ventajas de las TICS según Díaz (2017):

Para el profesor:

Ventajas:

- El profesor puede acceder a innumerables fuentes tanto de conocimiento como metodológicas para el desarrollo de sus cátedras. Además, puede acceder a las publicaciones más reciente sobre sus temas de investigación y publicación.
- Permite dictar cátedras sin necesidad de contar con un espacio físico y puede asignar actividades para que los estudiantes hagan fuera del horario de clases. Además, puedan receptar las actividades de los estudiantes.
- Permite mantener una comunicación más fluida con los estudiantes, porque se pueden aclarar dudas sobre las actividades mediante correo electrónico, Skype, etc.
- El proceso de evaluación es más rápido, pues se pueden crear evaluaciones mediante planillas, con calificación automática al entregar la evaluación y permitir analizar los resultados.
- Es fácil de validar y evaluar la efectividad de las actividades y metodologías aplicadas, para mejorarlas y aplicarlas nuevamente.
- Mantener comunicación constante y fluida con otros profesores de la universidad y otras instituciones, para desarrollar investigaciones y el compartir experiencias.
- Cuidado del medio ambiente, al minimizar la impresión y el uso de materiales innecesarios en las cátedras.
- Permite tener acceso rápido a la información más importante, se puede organizar en el computador o en el ciberespacio la información más relevante sobre un tema de interés.
- Motiva a los profesores a desarrollar las innovaciones y creatividad en el tratamiento de los contenidos de las cátedras.
- El profesor aprende de sus estudiantes, y de cómo estos aprenden, mediante el desarrollo de actividades individuales, de cooperación y trabajo en equipo.

En resumen, las ventajas de estas herramientas promueven su uso adecuado, que con el tiempo rinde los resultados de eficacia esperados para el proceso de enseñanza por parte de los profesores a alumnos.

Para el estudiante:

Ventajas:

- El acceder a múltiples recursos educativo para estudiar y trabajar un determinado contenido.
- Los estudiantes pueden aprender en menos tiempo, en comparación con el aprendizaje tradicional.
- El trabajo es muy motivador, porque el trabajar con tecnología atrae y llama la atención.
- Hace que el proceso de enseñanza y aprendizaje se desarrolle en función a las habilidades y cualidades individuales, es decir, exista una personalización del proceso enseñanza aprendizaje.
- Existe una mayor cercanía con el profesor, porque existen comunicación por correo electrónico, Skype, etc.
- El acceso a materiales en cualquier tiempo y lugar, lo que permite una mayor flexibilidad de estudios.
- Motiva la iniciativa en la profundización de temas trabajados o el estudio de otros nuevos, que sean de interés para los estudiantes.
- Favorece el aprendizaje cooperativo entre los estudiantes.
- Desarrolla la habilidad de búsqueda y selección de información, de acuerdo a las necesidades y requerimientos.

En conclusión, los alumnos se ven beneficiados por las TICS debido a la motivación que pueden llegar a tener al momento de convivir con ciertas aplicaciones que

harán la clase más amena e interesante, adaptada a su realidad en estos tiempos de evolución tecnológica.

Desventajas de las TICS

Según De La Concha (2018), las desventajas en el uso de las TICS y que involucran a sus actores son:

Para los alumnos:

- Distracciones
- Dispersión
- Informaciones no fiables
- Adicción
- Problemas físicos

Para los docentes:

- Estrés
- Desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo
- Exigencias de dedicación

Para los centros educativos:

- Mantenimiento de la tecnología
- Actualización de equipos
- Acceso a internet ilimitado
- Exige un perfeccionamiento constante de los profesores, una inversión de tiempo y dinero.
- La existencia de mucha información exige que los profesores dediquen tiempo en analizar su pertinencia y concluir que no tienen errores.
- En ocasiones, el método clásico exige menos compromiso, tiempo y esfuerzo.

- Existe oportunidades donde los videos y/o presentaciones no funcionan y no permite el normal desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- En ocasiones, los profesores son muy dependiente de la tecnología, y si algo falla no pueden desarrollar la clase.

En resumen, las desventajas que presenta el manejo de las TICS en la educación, se caracterizan por actuar sobre cada uno de los actores de este proceso. Los estudiantes llegan a generar distracción al momento de aplicar las TICS, los profesores se pueden ver presionados a adaptarse a esta nueva modalidad y las instituciones educativas se sienten con mayor responsabilidad para mantener esta metodología en funcionamiento.

Importancia de las TICS en la educación

La necesidad de las instituciones educativas de incorporar nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza las ha llevado a incorporar el uso de las TICS. Esta herramienta trae múltiples ventajas a la hora de ser puesta en marcha, y su adaptabilidad a escenarios variables la hace precisa para la aplicación en el ámbito educativo. La demanda de una sociedad que se adapta a una cultura digital hace que la implementación de las TICS sea importante a la hora de formar a los estudiantes (Leal y Carnota, 2015). De esta forma se eliminará el analfabetismo digital que es lo nuevo dentro de la comunidad actual; haciendo posible el desarrollo de una nación que busca superarse acorde a las exigencias globales.

Uno de los aspectos que le dan importancia a la aplicación de las TICS, se basa en la realidad que involucra la modalidad de educación virtual a distancia, esto ha permitido que la tecnología juegue un papel importante dentro del proceso de formación de las personas (De la Concha, 2018). Este aspecto permite que se hagan esfuerzos locales, nacionales y globales para que se desarrollen sistemas educativos que aprovechen

al máximo las TICS, y que permitan gestar presente en la sociedad global que requerirá respuesta a necesidades distintas a las hasta ahora existentes.

Por su parte, la formación de los actores involucrados en este proceso es sumamente considerable debido a que los docentes deben contar con el dominio de este tipo de herramientas, para que la transmisión del conocimiento se dé de una manera acertada y traiga beneficios en lugar de dificultades. Esta formación de docentes es necesaria en las distintas áreas donde se puedan encontrar una gran pluralidad de ideas y actitudes respecto de las TICS. Habrá profesores que estén en desacuerdo con el uso de las TICS y los habrá otros que estén del todo convencidos de las bondades de éstas, sin embargo, para que la utilización del mismo funcione habrá que seguir distintos pasos para lograr que la mayoría de los docentes estén de acuerdo y quieran usar las TICS en su práctica docente.

Integración curricular de las TACS

Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento, son aquellas que con la intención de formalizar y acumular la información que se genera, caminamos a la Sociedad del Conocimiento, donde el manejo de las tecnologías radica en que esa información se transforma en conocimiento. Este hecho, es decir, este cambio conceptual de tecnología y de funciones, ha incidido en lo que llamamos alfabetización digital y desarrollo de la competencia digital, provocando situaciones de desventaja, de distancia entre situaciones sociales, educativas, culturales, etc., que se conocen como “Brecha Digital” (Schwartz, 2022).

Las TACS han modernizado nuestra vida cotidiana, pues han transformado actividades tan básicas como el trabajo, así también como la comunicación entre los mismos familiares o amigos, pero más aún el cambio en también en las formas de enseñar y aprender. Dentro de estos cambios, las escuelas no son una excepción, ya que como

señala Medina et al. (2018), la tecnología del aprendizaje hace que este sea útil y ameno, además de impulsar un cambio en las instituciones educativas que impulsará su reinención en torno a las oportunidades abiertas. De este modo, la introducción de las TACS en las aulas ha cambiado a la educación, también la forma en la que los docentes trabajan en su día a día, pues se está logrando que ellos mejoren sus conocimientos utilizando técnicas y estrategias tecnológicas que se proponen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Teoría del aprendizaje cognitivo

Se puede decir que el significado de la palabra cognitivo es concerniente con el proceso de la adquisición de conocimiento mediante la información adoptada por el aprendizaje. Por otra parte, el aprendizaje cognitivo se entiende que es el proceso en el que la información entra al sistema cognitivo, es decir de razonamiento, es procesada y causa una determinada reacción en la persona objeto del proceso (Cuban, 2014).

La psicología cognitiva, dentro de las ciencias cognitivas, está correspondida con el estudio de los conocimientos mentales que influyen en el proceder de cada individuo y el progreso intelectual. De acuerdo con el pensador suizo, psicólogo, biólogo y epistemólogo Jean Piaget, la actividad intelectual está enlazada al funcionamiento del propio organismo, a la prosperidad biológica de cada persona.

El uso de las TICS y las TACS en las matemáticas

El uso de las TICS

El uso de las tecnologías dentro de la educación, específicamente en la enseñanza de una de las materias más populares en el sistema educativo; es un tema que debe ser analizado desde cuatro puntos de vista bien remarcados:

1. En la sociedad actual la presencia de las TICS se hace cada vez más evidente dentro de todos los campos donde se desenvuelven las personas, es así que su presencia es preponderante en aumento.
2. La existencia de aplicaciones tecnológicas para el área de matemáticas es amplia y ofrece herramientas muy modernas que hacen que las clases sean más dinámicas y sobre todo generan la atención y motivación de los estudiantes, sin embargo, se debe escoger de buena manera que aplicación usar ya que una mala selección puede provocar un efecto distractor en los alumnos.
3. La aplicación de las TICS precisa de un cambio notable en la metodología de enseñanza de cualquier materia, por esta razón es importante que el docente esté capacitado en su uso y sepa escoger la metodología adecuada que se adapte a su grupo de trabajo y a su materia a dictar.
4. Las TICS en general son una herramienta que suministran el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de una manera más fácil, sin embargo, su aplicación en la clase requiere una metodología apropiada, un cambio metodológico considerable.
5. La ventaja que tienen ciertas generaciones a la hora de manejar estas herramientas, no debes ser un obstáculo para el docente que a lo mejor se puede ver opacado por esta situación. Por el contrario, se debe aprovechar esta ventaja y conjuntamente trabajar en el dominio de la aplicación escogida para el proceso educativo.

El uso de las TACS

La enseñanza de las matemáticas consiste en la transmisión de información, para lograr un entendimiento en el alumno que pueda ser aplicado para la solución de situaciones que requieran el uso de esta ciencia; por su parte, la educación permite que el

alumno se forme de una manera integral y por ende abarca el concepto de enseñanza. Asimismo, la enseñanza y educación que implican las matemáticas, coloca como eje principal al docente, quien cumple la función de proporcionar las herramientas necesarias para que los contenidos sean entendidos y aplicados de la manera correcta (Pradenas, 2018).

Existen varias metodologías de enseñanza de las matemáticas que implican varios aspectos a analizar, sin embargo, según Alcalde (2010) la teoría que ha logrado buenos resultados, tiene relación con conceptos constructivistas que además de aplicar sus principios, hace uso de investigaciones psicológicas dentro de esta rama. Los principios que encierra esta teoría son: dinámico, de constructividad, de variabilidad matemática y de variabilidad perceptiva. También se considera que existen estilos de aprendizaje de las matemáticas los cuales determinan las características cognitivas, afectivas y fisiológicas que se deben establecer para lograr aprender la asignatura.

El uso de las herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas, es un tema que en la actualidad ha ido tomando mayor relevancia. La implementación de entornos virtuales ha hecho que los roles del docente y alumno sufran una gran transformación, que genera cambios positivos en el proceso de enseñanza – aprendizaje. El uso de las TACS, ha demostrado un cambio significativo tanto en términos de estructuras como de la naturaleza del proceso. En cuanto a las matemáticas, las TACS han sido aplicadas para el logro de destrezas, mediante el uso de calculadoras y ordenadores que sirven para proyectar imágenes, graficas, hojas de cálculo, entre otras. Además, se consigue tener a disposición verdaderos laboratorios matemáticos que los conceptos se materializan. Esto hace que se facilite la comprensión de la materia y el alumno sea capaz de organizar, analizar y calcular datos de forma eficaz; lo que conlleva

a la resolución de problemas mediante la interacción alumno – profesor sobre el objeto visualizado (Velasco, 2017).

Otro aspecto importante en la enseñanza de las matemáticas es el uso de la didáctica, que propicia la aplicación de actividades lúdicas que refuerzan la comprensión de la materia. Los juegos matemáticos, son herramientas útiles que hacen que el estudiante aprenda de una manera divertida, donde su mente y cuerpo estarán motivados e interesados por aprender el nuevo conocimiento. La interacción con el docente y demás compañeros crea un desarrollo de sus capacidades sociales, lo que le prepara para enfrentar problemas en la vida diaria. Este tipo de metodología debe suplantar a la tradicional que se basa en la memorización de símbolos, fórmulas que se limitan a un aprendizaje rutinario y no fomenta el análisis y razonamiento.

Marco Legal

A continuación, se presentan los artículos que, de manera literal, constan en la constitución y la LOEI sobre la aplicación de las tecnologías en la educación y que ponen en evidencia la necesidad e importancia de una educación integral y disponible para toda la población.

Asamblea Nacional

El Pleno

Considerando:

La Constitución de la República (2008) establece que:

La educación debe estar centrada en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la

cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. (Art. 27)

La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional;

Asimismo, fue posible establecer en la búsqueda dentro de la normativa que:

La educación responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos. Se garantizará el acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna y la obligatoriedad en el nivel inicial, básico y bachillerato o su equivalente”. Es derecho de toda persona y comunidad interactuar entre culturas y participar en una sociedad que aprende. El Estado promoverá el diálogo intercultural en sus múltiples dimensiones. El aprendizaje se desarrollará de forma escolarizada y no escolarizada. La educación pública será universal y laica en todos sus niveles, y gratuita hasta el tercer nivel de educación superior inclusive. (Constitución de la República del Ecuador, 2008 Art 28).

Que, los Artículos 39 y 45 de la Constitución de la República:

Garantizan el derecho a la educación de jóvenes y niños, niñas y adolescentes, respectivamente; Que, el Artículo 44 de la Constitución de la República obliga al Estado, la sociedad y la familia a promover de forma prioritaria el desarrollo integral de las niñas, niños y adolescentes, y asegurar el ejercicio pleno de sus derechos; atendiendo al principio de su interés superior, donde sus derechos prevalecerán sobre los de las demás personas. (Constitución de la República del Ecuador, 2008 Art 39 y 45).

Ley Orgánica de Educación Intercultural

Título I de los Principios Generales

Capítulo Único del Ámbito, principios y fines

Art. 1.- Ámbito. - La presente Ley garantiza el derecho a la educación, determina los principios y fines generales que orientan la educación ecuatoriana en el marco del Buen Vivir, la interculturalidad y la plurinacionalidad; así como las relaciones entre sus actores. Desarrolla y profundiza los derechos, obligaciones y garantías constitucionales en el ámbito educativo y establece las regulaciones básicas para la estructura, los niveles y modalidades, modelo de gestión, el financiamiento y la participación de los actores del Sistema Nacional de Educación. Se exceptúa del ámbito de esta Ley a la educación superior, que se rige por su propia normativa y con la cual se articula de conformidad con la Constitución de la República, la Ley y los actos de la autoridad competente.

Art. 2.- Principios. - La actividad educativa se desarrolla atendiendo a los siguientes principios generales, que son los fundamentos filosóficos, conceptuales y constitucionales que sustentan, definen y rigen las decisiones y actividades en el ámbito educativo: a. Universalidad. - La educación es un derecho humano fundamental y es deber ineludible e inexcusable 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; b. Educación para el cambio. - La educación constituye instrumento de transformación de la sociedad; contribuye a la construcción del país, de los proyectos de vida y de la libertad de sus habitantes, pueblos y nacionalidades; reconoce a las y los seres humanos, en particular a las niñas, niños y adolescentes, como centro del proceso de aprendizajes y sujetos de derecho; y se organiza sobre la base de los principios constitucionales; Investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos. - Se establece a la investigación, construcción y desarrollo

permanente de conocimientos como garantía del fomento de la creatividad y de la producción de conocimientos, promoción de la investigación y la experimentación para la innovación educativa y la formación científica.

Capítulo III

Marco Metodológico

Descripción del Área de Estudio Grupo de Estudio

El lugar donde se ejecutará el proyecto será en las instalaciones de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII, está ubicada en el cantón Quinindé provincia de Esmeraldas, dirección Av. 6 De diciembre y Jimmy Anchico. En lo que respecta al área de estudio se enfoca exclusivamente en los estudiantes del décimo nivel en dicha institución, durante las clases de Matemáticas. Los procedimientos metodológicos constituyen las prácticas educativas que promueven la participación activa de todas las categorías personales y que son realizadas por estudiantes con el fin de facilitar la construcción de su propio aprendizaje.

Para su ejecución se toma en consideración la tecnología actual y su correcta aplicación en el campo de la educación, por lo cual surge esta idea que se plantea con el fin de mejorar u optimizar las metodologías de enseñanza y aprendizaje del estudiante y docente. La existencia de herramientas que ayuden en el desarrollo de métodos en la enseñanza y a su vez los rendimientos académicos, son de mucha importancia en la educación, ya que, en tiempos de modernización es necesaria una preparación que canalice tal avance. (Figura, 1)

Figura 1

Ubicación de la “Unidad Educativa Fisco Misional “Juan XXIII”, Cantón Quinindé, Provincia Rosa Zárate



Nota: Obtenido de Google Maps <https://bit.ly/3Szu70m>

Han transcurrido 53 años desde la creación de la institución, por lo que en noviembre del presente año se celebran las fiestas Quincuagésimo tercero de fundación. La institución trabaja con la interculturalidad, valora así los orígenes de los pobladores de la comunidad y los ancestros de la parroquia debido a la gran diversidad cultural que presenta la misma. Con los años, ha atravesado una serie de cambios y mejoras significativas en cuanto a las bases académicas e infraestructura, consagrándose como una de las unidades del cantón más recocida, oferta las modalidades de jornada matutina y vespertina desde básica elemental a bachillerato.

La institución actualmente cuenta con tres paralelos de nivel inicial, tres de primero de básica, seis aulas de básica elemental, seis de básica media, seis paralelos de educación general básica superior, ocho de bachillerato técnico, tres de bachillerato en ciencias, espacios para materias especiales como: área de informática, área de electromecánica, área de mecanizado, área de contabilidad, ciencias, educación artística y zonas recreativas. Cuentan con ochenta y nueve docentes, siete profesionales en el área administrativa y personal de limpieza.

Enfoque y Tipo de Investigación

El objetivo fundamental de la ciencia en cualquier área es la generación de conocimiento; la elección del método más adecuado que nos permita conocer la realidad resulta un punto fundamental en el proceso. Respecto a los métodos de investigación están muy relacionados con los instrumentos de recolección, entre los investigadores sociales existe la disyuntiva entre usar métodos cuantitativos o cualitativos; sin embargo, en un trabajo la cuestión cuantificable no tiene por qué ser opuesta a la cualitativa.

Desde esta perspectiva el enfoque en el cual se enmarca la presente investigación es de carácter cuali-cuantitativo o mixto, que según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), presentan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta. Esta tercera vía para realizar investigación entrelaza a las dos: cuantitativa y cualitativa. La mezcla, es más que la suma de las dos anteriores e implica su interacción y potenciación.

En este sentido, la ruta mixta utiliza evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases para la mejor comprensión del problema estudiado; integrando de forma sistemática tanto datos cuantitativos como cualitativos, conservando sus procedimientos originales, adaptándolos a la investigación. Por tanto, en

este estudio se aplicarán métodos cuantitativos a fin de responder a las interrogantes: ¿Cuál es el uso de las TICS y las TACS en el proceso de aprendizaje de matemáticas en los estudiantes?, ¿Existe algún programa de capacitación dirigido a los docentes de décimo año del área de matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII? y ¿Se podría evaluar la efectividad del programa de capacitación dirigido a dichos docentes? Así mismo, para responder la interrogante: ¿Cuál es la opinión de los docentes de décimo año del área de matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII, en relación al uso de las TICS y las TACS en el proceso de aprendizaje de matemáticas en los alumnos?, se implementarán métodos cualitativos,

Enfoque cualitativo

Respecto al enfoque cualitativo, Taylor y Bogdan, (1992), indican que el objetivo de la investigación cualitativa es el de proporcionar una metodología de investigación que facilita comprender el complejo mundo de la experiencia vivida desde el punto de vista de las personas que la viven. Este enfoque, se selecciona cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 358). En otras palabras, este enfoque permite conocer desde un mundo interno, cual ha sido la experiencia de cada uno de estos participantes (docentes), con el fin de comprender e interpretar su percepción.

Enfoque cuantitativo

De igual forma el estudio tiene un enfoque cuantitativo, definido por Hernández, Fernández y Baptista (2010), como aquel que “utiliza la recolección y análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis previamente hechas, confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población” (p. 5). Por lo que

requiere el uso de elementos matemáticos y estadísticos, los cuales permitirán analizar los datos recolectados, a través de los instrumentos de medición seleccionados para luego generar la correspondiente interpretación numérica y la representación gráfica.

Tipo de Investigación

Al ser una investigación con un enfoque mixto, es necesario conocer cuáles fueron los tipos de investigación aplicados en este estudio. Por su parte, dentro del enfoque cualitativo se ha usado la investigación de tipo documental que para Taylor y Bogdan, (1992), es un procedimiento científico, un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema. Al igual que otros tipos de investigación, éste es conducente a la construcción de conocimientos. En tal sentido uno de los propósitos de la presente investigación fue necesario analizar documentos que sustenten este estudio como: revisión de experiencias de otras instituciones que estén utilizando las TICS y las TACS. En el proceso de enseñanza aprendizaje de diversas áreas curriculares, artículos científicos, trabajos de grado, tesis doctorales, entre otros. El fin de esta investigación está centrado en la recolección de información contenida dentro de diferentes fuentes bibliográficas que existen en referencia al tema de estudio, que permite un análisis y reflexión crítica con la finalidad de proporcionar solución al problema establecido en la investigación.

Por otra parte, dentro del enfoque cuantitativo se aplicó el tipo de investigación descriptiva de campo, la cual para Tamayo y Tamayo (2007), “cuando los datos se recogen directamente de la realidad [...] su valor radica en que permiten cerciorarse de las verdaderas condiciones en que se han obtenido los datos, lo cual facilita su revisión o modificación en caso de surgir dudas” (p. 110), es por ello, que los datos recolectados serán obtenidos de la realidad donde ocurren los hechos por lo que no podrán ser manipulados, ni controlados por el investigador.

De igual modo, la investigación descriptiva se efectúa cuando se desea describir, en todos sus componentes principales, una realidad, y de acuerdo con Arias (2012), es aquella “que consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (p.24). De acuerdo a este planteamiento, el estudio que se presenta corresponde a una investigación descriptiva campo, porque se recolectarán los datos directamente con los sujetos investigados en su contexto real, sin manipular las variables de estudio, realizando un análisis sistemático del problema, a fin de caracterizarlo.

Método de Investigación

De acuerdo a la naturaleza cuali-cuantitativa de la investigación y a las intenciones que se persiguen, se utilizarán simultáneamente tanto métodos cualitativos como cuantitativos; en este sentido se aplicara el método la fenomenología (propuesta por Husserl) que según Martínez (2015, p. 229) plantea “conocer el significado de la experiencia humana”. Por su parte, Hurtado y Toro (2005) afirman: “Este método permite el estudio de las realidades cuya naturaleza y estructura peculiar sólo pueden ser captadas desde el marco de referencia interno del sujeto que las vive y experimenta” (p. 105). Lo anterior con lleva a afirmar que la interpretación es la vía para la comprobación del conocimiento generado, lo que ha llamado comprobación hermenéutica. En virtud que la fenomenología se basa en la descripción de las experiencias o vivencias, en la que se le confiere importancia a la interrelación del hombre con el mundo, y le permite al lenguaje describir la experiencia humana a través de la reflexión para dejar aflorar los pensamientos, así como descubrir sus formas más puras y verdaderas.

En cuanto al método cuantitativo, Hernández, Fernández y Baptista (2010) manifiestan que “usan la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento

y probar teorías, además señalan que este enfoque es secuencial y probatorio, cada etapa precede a la siguiente y sin eludir o saltar pasos, el orden es riguroso, aunque desde luego, se puede redefinir alguna fase y parte de una idea, que va acotándose y, una delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica.

Hernández, Fernández y Baptista (2010), la definen la metodología cuantitativa expresando: “usa la recolección de datos para probar hipótesis con base a medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (p. 4); afirmando que las principales características de este enfoque están referidas a su rigurosidad en el proceso de investigación, puesto que la información es recogida de manera estructurada y sistemática, la utilización de la lógica deductiva para identificar leyes causales o universales en una realidad “externa” al individuo. Por su parte Hurtado y Toro (2005), señalan que la investigación cuantitativa tiene una concepción lineal, que implica claridad entre los elementos que conforman el problema, que deben ser limitados y saber con exactitud donde inician, también se debe reconocer qué tipo de incidencia existe entre sus elementos.

En este estudio se requiere por parte del investigador utilizar e integrar diferentes métodos en el campo cuantitativo y cualitativo en forma dinámica y cambiante, aprovechando las fortalezas que pueda tener cada uno con el propósito de mejorar su capacidad de conocer, analizar e interpretar la realidad estudiada, puesto que la realidad misma es compleja y por lo tanto, múltiples deben ser los enfoques para abordarlas. De acuerdo a lo dicho, el método cuantitativo escogido para el desarrollo metodológico de este estudio, fue de tipo descriptivo donde se aplica el sondeo de opinión a través de la técnica de encuesta.

Población y Muestra

Es importante mencionar la población que conformará el elemento principal de estudio, para Tamayo y Tamayo (2007), la define como:

Totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando, un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica y se le denomina población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a un estudio o investigación (p. 176).

Por tanto, la población de esta investigación está compuesta por 35 profesores del área de matemática y 156 alumnos del décimo grado de educación básica de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII, cantón Quinindé provincia de Esmeraldas. La población de acuerdo con Arias (2012), “es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes” (p.81). De acuerdo con este planteamiento la población del estudio se considera finita, ya que se conocen la cantidad de sujetos.

Operacionalización de la Variables

Tabla 5

Matriz de Operacionalización de variable independiente: las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TACS)

Variable	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TACS)	TACS es la sigla de las “tecnologías del aprendizaje y el conocimiento”, las cuales son las TICS empleadas como herramientas didácticas al servicio del aprendizaje. A través de las TACS se pueden utilizar las herramientas TICS que permiten avanzar haciendo posibles la gestión del conocimiento.	Selección apropiada de las TACS	<ul style="list-style-type: none"> • Criterios para la selección apropiada de los recursos didácticos • Los programas de aplicación acorde a su a signatura • Uso de platafomas Virtuales • Uso de recursos multimedia online • Conocimiento de sobre TACS según área del conocimiento. • Tecnología educativa móvil
		Aplicación de las TACS en actividades pedagógicas	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje colaborativo con TACS • Comunicación interactiva (Chat – correo electrónico) • Páginas y portales educativos • Herramientas colaborativas de la web • Plataformas virtuales Softwares educativos • Estrategias metodológicas para aprendizajes significativos con el uso de TACS
		Elaboración de recursos informáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos académicos en programas informáticos específicos • Elaboración de software educativos • Elaboración de blogs • Elaboración de página web

Tabla 6

Matriz de Operacionalización de variable: Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS)

Variable	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS)	Son un conjunto de recursos tecnológicos que facilitan el intercambio de información a través del uso de herramientas que registran, tratan, transforman, almacenan, utilizan y presentan la información y que posibilitan múltiples aplicaciones: correo electrónico, charlas electrónicas, teleconferencias, bibliotecas virtuales, entre tantas otras	Capacitación Tecnológica.	Conocimientos relacionados con las TICS
			Expectativas en cuanto al uso de las TICS en la praxis docente.
			Actitud hacia el uso de la TICS en el aula
			Habilidades tecnológicas de los docentes.
			Aplicaciones para compartir documentos de ofimática
			Plataformas virtuales de aprendizaje
			Programas o softwares matemáticos
			Blogs y Wikis
			Comunicación
			interactiva (Chat – correo electrónico)
			Páginas y portales educativos
			Herramientas colaborativas de la web
		Plataformas virtuales Softwares educativos	
		Estrategias metodológicas para aprendizajes significativos con el uso de TACS	
		Procesos	Realiza un diagnóstico que permita conocer los niveles de aprendizaje que presentan los estudiantes en el área de matemática
			Trabajos académicos en programas informáticos específicos
			Elaboración de software educativos
			Elaboración de blogs
			Elaboración de página web
		Información	Descubre características de objetos y fenómenos
			Infiere datos basados en la experiencia.
			Evalúa sus estrategias metacognitivas para comprender la información
			Programa y desarrolla las sesiones de aprendizaje utilizando las TICS, en el área de matemáticas

Técnica de Recolección de Información

La herramienta escogida para la recolección de información de este estudio, son las encuestas, tanto para aplicarlas a los docentes de matemáticas de la institución educativa y a los estudiantes de décimo de básica de la misma institución.

Encuesta

La encuesta según Arias (2012) “es una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismo, o en relación con un tema particular” (p, 72). En este estudio, la encuesta está conformada por 33 ítems de opción múltiple con escala de Likert, la cual ofrece ciertas ventajas al momento de recoger la información por parte de los sujetos de investigación, relacionada con el uso de las TICS y TACS en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área Matemática,

Instrucciones. El presente cuestionario tiene como objeto central conocer la opinión general de los Profesores que administran el área Matemática, respecto al uso de las TICS y las TACS en el proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que agradezco sus respuestas. La sinceridad y objetividad de las respuestas a las proposiciones será de gran utilidad para la investigación. La información que se proporcione será totalmente confidencial y solo se utilizara para fines académicos.

Por otra parte, existe un segundo cuestionario que tiene como finalidad conocer la opinión de los estudiantes de décimo de básica de la institución educativa objeto de este estudio. Es una herramienta conformada por 10 preguntas de opción múltiple acerca de la importancia de las TICS y TACS para los alumnos.

Cabe destacar que para el proceso de validación de contenido de esta encuesta, se considerarán los criterios formulados por Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008), quienes elaboraron una plantilla de cuatro categorías: claridad, coherencia, relevancia y suficiencia; asimismo, definieron la validez de contenido por juicio de expertos como

"una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones" (p. 29). De esa forma, resulta relevante la elección de los jueces, ya que es importante dilucidar si se trata de personas conocedoras de la temática por su formación académica o su experiencia laboral.

En virtud de estos planteamientos y las amplias ventajas de esta estrategia, la presente encuesta fue sometida a la validación por tres (03) expertos de probada cualificación en la temática en estudio, específicamente en la el uso de las TICS y TACS en la educación. Los materiales utilizados para esta validación se encuentran en el Anexo I. Por otra parte, se realizó un análisis de fiabilidad de cuestionario a aplicar, mediante el método estadístico del Alpha de Cronbach:

Tabla 7

Resultados de la prueba de fiabilidad encuesta a docentes

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,938	33

Tabla 8

Resultados de la prueba de fiabilidad encuesta alumnado

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,77	10

El valor de la prueba de Alpha de Cronbach es de 0,938 lo que indica que los ítems del cuestionario de la encuesta se encuentran en un intervalo de [0,9; 1], esto significa que la valoración tiene un nivel Excelente. Asimismo, para la encuesta hecha a los

estudiantes este indicador de fiabilidad corrobora que el instrumento tiene un nivel aceptable de 0,77 (Tabla 8); como lo indica Barboza y Miranda (2018) en la siguiente tabla:

Tabla 9

Valoración de fiabilidad de Alpha de Cronbach

Intervalo al que pertenece el coeficiente alfa de Cronbach	Valoración de la fiabilidad de los ítems analizados
[0 ; 0,5[Inaceptable
[0,5 ; 0,6[Pobre
[0,6 ; 0,7[Débil
[0,7 ; 0,8[Aceptable
[0,8 ; 0,9[Bueno
[0,9 ; 1]	Excelente

Nota. Obtenida de Barboza y Miranda (2018)

Capítulo IV

Resultados y Discusión

Presentación y Discusión de Resultados de la Encuesta aplicada a los docentes del área de matemática

Una vez aplicada la encuesta a los profesores del área de matemática se obtienen los siguientes resultados, mismos que fueron sometidos a un análisis factorial que es un proceso estadístico que tiene como finalidad la reducción de dimensionalidad de los datos para encontrar el mínimo de dimensiones que proporcionen la mayor información de los datos analizados (Ferrando y Anguiano-Carrasco, 2010). La aplicación fue hecha con el uso de la plataforma SPSS Versión 25, donde se introdujo información de 33 ítems sobre la opinión de la TIC y TAC de los 35 profesores de matemáticas de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII, cantón Quinindé provincia de Esmeraldas.

Las herramientas usadas para la recolección de datos, fueron las encuestas aplicadas a la población que tiene relevancia para este estudio: docentes y alumnado. En primer lugar, se analizan los resultados de la información recabada a través del cuestionario planteado al profesorado del área de matemáticas, el cual consta de 35 docentes activos, 25 mujeres y 10 hombres cuyas edades oscilan entre los 30 a 56 años (Tabla 10). Cabe recordar que la encuesta estuvo compuesta por 33 preguntas sometidas a validación y aplicadas de manera virtual a través del uso de la plataforma de Google Forms.

Tabla 10

Rango de edades de la población de docentes estudiada

Edad	N	Docentes (%)
25-30 años	8	22,86%
31-36 años	15	42,86%
37-42 años	7	20,00%
>42 años	5	14,29%

Nota. Datos obtenidos de los archivos de la institución

A continuación se presentan los resultados del análisis factorial, que muestran los valores de la Prueba de KMO y Bartlett que son indicadores de la factibilidad de realizar el análisis sobre los datos proporcionados por el estudio. Un valor de KMO mayor a 0,5 indica que el análisis factorial es pertinente sobre los datos del estudio ya que existe correlación entre variables que pueden ser explicadas por otras variables. Por otro lado, los valores de la prueba de esfericidad de Bartlett deben comprobar que la matriz de correlaciones es una matriz identidad para que haya correlaciones significativas entre las variables y el análisis factorial sea idóneo (Ferrando y Anguiano-Carrasco, 2010).

Tabla 11

Prueba de KMO y Bartlett

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0,677
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	818,433
	gl	378
	Sig.	0,000

Con los resultados expuestos en la Tabla 11., es posible determinar la factibilidad de la aplicación del análisis factorial, debido a que se obtuvo un $KMO=0,677$ que supera el 0,5 aceptable; asimismo el valor de la Prueba de esfericidad de Bartlett se acerca a cero lo que aprueba la hipótesis nula de la matriz identidad.

Por otra parte, la siguiente tabla muestra los valores obtenidos al aplicar las pruebas de varianza, donde se obtiene que el porcentaje de variabilidad explicada por los factores extraídos es del 75,805%; teniendo en cuenta que se han extraído 6 factores. Lo que resulta aceptable debido a que según Platis et al. (2015), citado Sanchez-Sellero y Sanchez-Sellero, 2018) se trata de que el porcentaje de variabilidad explicada por los factores extraídos sea de al menos el 75%. En este sentido, se entiende que las 28 preguntas analizadas se pudieron agrupar en seis factores.

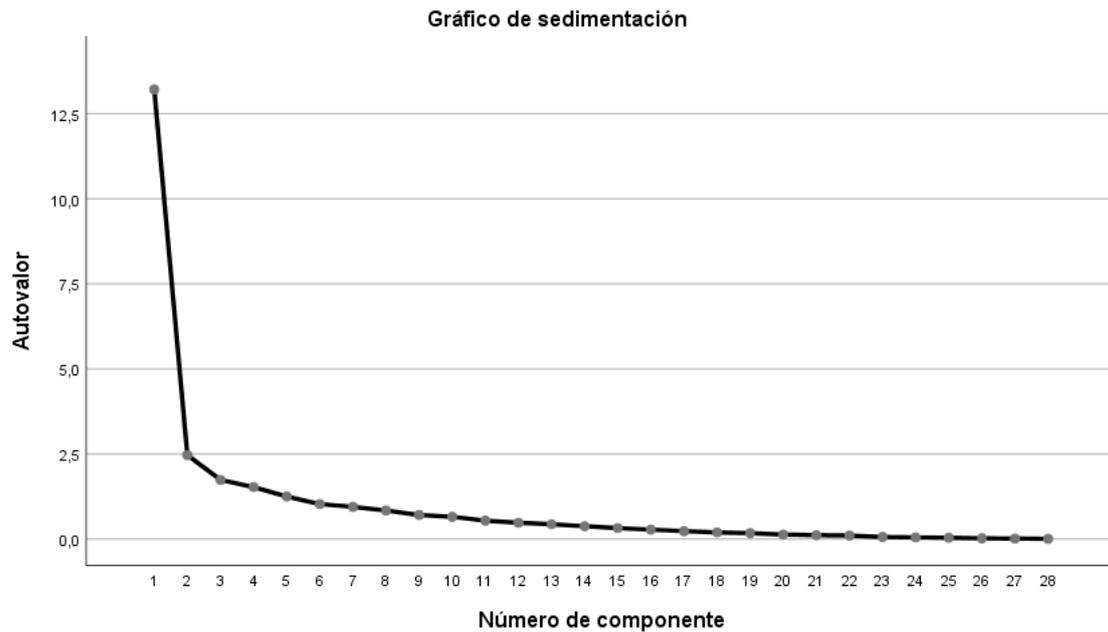
Tabla 12*Análisis Factorial: Datos encuesta a docentes*

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	13,207	47,168	47,168	13,207	47,168	47,168	4,516	16,130	16,130
2	2,468	8,815	55,983	2,468	8,815	55,983	4,311	15,398	31,528
3	1,740	6,215	62,197	1,740	6,215	62,197	4,252	15,187	46,715
4	1,528	5,457	67,654	1,528	5,457	67,654	3,578	12,779	59,495
5	1,253	4,475	72,129	1,253	4,475	72,129	2,317	8,276	67,771
6	1,029	3,676	75,805	1,029	3,676	75,805	2,250	8,034	75,805
7	,949	3,389	79,194						
8	,841	3,005	82,200						
9	,709	2,533	84,732						
10	,656	2,342	87,075						
11	,543	1,940	89,015						
12	,481	1,720	90,734						
13	,437	1,561	92,295						
14	,379	1,353	93,648						
15	,326	1,164	94,812						
16	,279	,995	95,807						
17	,235	,840	96,647						
18	,199	,712	97,358						
19	,176	,630	97,988						
20	,135	,482	98,470						
21	,116	,416	98,886						
22	,106	,377	99,263						
23	,064	,228	99,491						
24	,050	,179	99,669						
25	,042	,150	99,819						
26	,024	,085	99,904						
27	,016	,058	99,963						
28	,010	,037	100,000						

Nota. Método de extracción: análisis de componentes principales.

Figura 2

Gráfico de Sedimentación



La Figura 2., representa el número de ítems componentes analizados (28) frente al auto valor que al ser representados según su tamaño, permiten establecer que la cantidad de varianza para cada uno de estos es notable para el análisis o caso contrario se trataría de una varianza residual que se representa en la parte derecha de la gráfica de sedimentación formando una planicie de poca inclinación; al contrario de la fuerte pendiente formada por los autovalores de la mayor parte de la varianza disponible. De acuerdo a esto, conviene analizar el gráfico hasta encontrar el punto de inflexión en el cual los valores pierdan la pendiente significativa (Sánchez-Sellero y Sánchez-Sellero, 2018). En el caso concreto de los datos de este estudio, esto sucede en el factor número 6, lo que significa que hay que considerar extraer los seis primeros factores y desechar desde séptimo en adelante.

Asimismo, para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS, mediante el cual se creó las gráficas y tablas de frecuencias de los datos obtenidos; además fue posible

obtener la tabla de estadísticos descriptivos (media-desviación estándar) (Tabla 13), que muestra los ítems relacionados con la valoración en la frecuencia del uso y aplicación de las diferentes herramientas TICS y TACS.

Tabla 13

Nivel de aplicación de las diferentes herramientas TICS y TACS.

ITEM	Media	Desv. Desviación
4. ¿Implementa Experiencias de Aprendizaje con uso de TACS para la enseñanza de Matemática?	2,34	0,968
5. ¿Hace uso de estrategias metodológicas para la inserción de la tecnología en su sector curricular?	3,11	0,631
6. ¿Selecciona estrategias de aprendizaje que incorporen el uso de recursos de Internet?	3,26	0,561
7. ¿Utiliza estrategias de aprendizaje con uso de software educativo para diseñar un entorno de trabajo con estudiantes?	2,83	0,822
8. ¿Selecciona estrategias de aprendizaje con uso herramientas de productividad (procesador de texto, planilla de cálculo, software de presentación y otros)?	2,57	1,037
9. ¿Diseña proyectos educativos que hagan uso de una variedad de recursos TIC para apoyar la enseñanza y aprendizaje en Matemática?	2,34	0,998
10. ¿Utiliza las TACS en la preparación de material didáctico para apoyar las prácticas pedagógicas?	2,14	1,061
11. ¿Utiliza procesadores de texto para la producción de material didáctico de apoyo a sus actividades pedagógicas (guías, pruebas, módulos de aprendizaje, materiales de lectura)?	3,26	0,741
12. ¿Utiliza las planillas de cálculo en la preparación de materiales didáctico de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje en su sector curricular?	2,51	1,040
13. ¿Utiliza herramientas computacionales para el desarrollo de recursos multimedia de apoyo a las actividades pedagógicas (diseño de páginas web, uso de editores de páginas web y/o aplicaciones para el desarrollo de estas)?	2,51	0,919
14. ¿Crea presentaciones utilizando los elementos textuales, gráficos y multimedia?	2,89	0,796
15. ¿Fomenta el trabajo colaborativo, mediante el uso de TICS?	2,94	0,802
16. ¿Crea y publica materiales en plataformas virtuales de trabajo colaborativo?	2,60	0,946
17. ¿Emplea criterios de carácter pedagógico para seleccionar software y recursos educativos relevantes a su ámbito curricular y posible de utilizar?	2,63	1,003
18. ¿Utiliza software y/o hardware en la coordinación de actividades de aprendizaje?	2,77	0,973
19. ¿Implementa actividades pedagógicas en las que incorporan el uso de la Inteligencia Artificial (IA) y Robótica?	2,14	1,033
20. ¿Realiza búsquedas de innovaciones tecnológicas para aplicarlas en su área de enseñanza?	3,20	0,868

21. ¿Diseña procedimientos e instrumentos de evaluación para el aprendizaje en entornos de trabajo con TICS?	2,94	0,802
22. ¿Evalúa los resultados obtenidos en el diseño, implementación y uso de tecnología dentro de los procesos de enseñanza – aprendizaje?	2,94	0,838
23. ¿Reflexiona respecto de los resultados y logros alcanzados en experiencias de aprendizaje desarrolladas con TACS, para incorporar las conclusiones en futuras experiencias?	2,66	0,968
24. ¿Conoce plataformas de formación online y su uso en el contexto escolar?	1,20	0,406
25. ¿Aplica los conceptos y funciones básicas asociadas a las TACS y el uso de computadores personales?	2,34	0,938
26. ¿Maneja la información necesaria en la selección y adquisición de recursos tecnológicos como computador (Memoria RAM, Disco Duro, Procesador, etc.) impresora, cámara digital, entre otros?	3,31	0,758
27. ¿Utiliza el Sistema Operativo para gestionar carpetas, archivos y aplicaciones relacionadas con el proceso educativo dentro y fuera de la institución?	3,31	0,900
28. ¿Gestiona el uso de recursos en una red local (impresoras, carpetas y archivos, configuración); que faciliten los procesos pedagógicos?	3,46	0,780
29. ¿Aplica medidas de seguridad y prevención de riesgos en la operación de equipos tecnológicos y la salud de las personas?	3,14	0,845
30. ¿Actualiza sus conocimientos respecto del desarrollo de las tecnologías informáticas y sus nuevas aplicaciones; en el ámbito de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?	2,94	0,998
31. ¿Utiliza correctores ortográficos y produce documentos protegidos (sólo lectura) y de trabajo (versiones)?	2,89	0,867
32. ¿Con qué frecuencia emplea herramientas y recursos tecnológicos para reforzar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Matemáticas?	2,63	0,973

Nota. Preguntas 4 - 32 con Escala de Likert valores del 1 al 4 (Nunca=1; Casi Nunca=2, A veces=3; Siempre=4)

Posteriormente se evalúan las variables a través de la matriz de componente rotado que permite conocer el número de componentes en las que se agrupan las variables analizadas, esta información se muestra en la Tabla 13. Con el análisis de componentes principales (ACP) se agrupa las variables en factores, y así construir nuevas variables resultantes de las agrupaciones anteriores.

Tabla 14*Matriz de componente rotado*

Matriz de componente rotado^a						
	Componente					
	1	2	3	4	5	6
15. ¿Fomenta el trabajo colaborativo, mediante el uso de TICS?	0,778		0,327			
11. ¿Utiliza procesadores de texto para la producción de material didáctico de apoyo a sus actividades pedagógicas (guías, pruebas, módulos de aprendizaje, materiales de lectura)?	0,736				0,341	
30. ¿Actualiza sus conocimientos respecto del desarrollo de las tecnologías informáticas y sus nuevas aplicaciones; en el ámbito de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?	0,673			0,491		
21. ¿Diseña procedimientos e instrumentos de evaluación para el aprendizaje en entornos de trabajo con TICS?	0,630		0,326		0,472	
22. ¿Evalúa los resultados obtenidos en el diseño, implementación y uso de tecnología dentro de los procesos de enseñanza – aprendizaje?	0,594	0,327			0,357	0,301
14. ¿Crea presentaciones utilizando los elementos textuales, gráficos y multimedia?	0,585	0,374	0,411			
26. ¿Maneja la información necesaria en la selección y adquisición de recursos tecnológicos como computador (Memoria RAM, Disco Duro, Procesador, etc.) impresora, cámara digital, entre otros?		0,842				
28. ¿Gestiona el uso de recursos en una red local (impresoras, carpetas y archivos, configuración); que faciliten los procesos pedagógicos?		0,774				
29. ¿Aplica medidas de seguridad y prevención de riesgos en la operación de equipos tecnológicos y la salud de las personas?		0,676				0,409
20. ¿Realiza búsquedas de innovaciones tecnológicas para aplicarlas en su área de enseñanza?	0,410	0,646			0,411	
27. ¿Utiliza el Sistema Operativo para gestionar carpetas, archivos y aplicaciones relacionadas con el proceso educativo dentro y fuera de la institución?		0,597			0,547	
18. ¿Utiliza software y/o hardware en la coordinación de actividades de aprendizaje?	0,357	0,561	0,531			

31. ¿Utiliza correctores ortográficos y produce documentos protegidos (sólo lectura) y de trabajo (versiones)?			0,774			
--	--	--	-------	--	--	--

Tabla 15

Continuación de la Tabla 14.: Matriz de componente rotado^a

Matriz de componente rotado^a						
8. ¿Selecciona estrategias de aprendizaje con uso herramientas de productividad (procesador de texto, planilla de cálculo, software de presentación y otros)?			0,773			
16. ¿Crea y publica materiales en plataformas virtuales de trabajo colaborativo?	0,315		0,714			0,305
25. ¿Aplicas los conceptos y funciones básicas asociadas a las TACS y el uso de computadores personales?			0,603	0,534	0,401	
17. ¿Emplea criterios de carácter pedagógico para seleccionar software y recursos educativos relevantes a su ámbito curricular y posible de utilizar?	0,436	0,305	0,565			
19. ¿Implementa actividades pedagógicas en las que incorporan el uso de la Inteligencia Artificial (IA) y Robótica?	0,327		0,359			0,326
4. ¿Implementa Experiencias de Aprendizaje con uso de TACS para la enseñanza de Matemática?				0,832		
10. ¿Utiliza las TACS en la preparación de material didáctico para apoyar las prácticas pedagógicas?				0,755		0,394
9. ¿Diseña proyectos educativos que hagan uso de una variedad de recursos TIC para apoyar la enseñanza y aprendizaje en Matemática?		0,419		0,632		
12. ¿Utiliza las planillas de cálculo en la preparación de materiales didáctico de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje en su sector curricular?	0,557			0,595		
32. ¿Con qué frecuencia emplea herramientas y recursos tecnológicos para reforzar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Matemáticas?	0,369		0,466	0,504		
13. ¿Utiliza herramientas computacionales para el desarrollo de recursos multimedia de apoyo a las actividades pedagógicas (diseño de páginas web, uso de editores de páginas web y/o aplicaciones para el desarrollo de estas)?	0,411	0,479	0,385	0,487		
5. ¿Hace uso de estrategias metodológicas para la inserción de la tecnología en su sector curricular?					0,826	
6. ¿Selecciona estrategias de aprendizaje que incorporen el uso de recursos de Internet?	0,336				0,656	
23. ¿Reflexiona respecto de los resultados y logros alcanzados en experiencias de aprendizaje desarrolladas con TACS, para incorporar las conclusiones en futuras experiencias?			0,329		0,408	0,585

7. ¿Utiliza estrategias de aprendizaje con uso de software educativo para diseñar un entorno de trabajo con estudiantes?		0,434	0,437	0,318		0,441
--	--	-------	-------	-------	--	-------

Nota. Los valores resaltados en rojo son los superiores a 0,5.

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 11 iteraciones.

La Matriz de componente rotado (Tablas 14 y 15), presenta 6 factores en los que fueron agrupadas las variables de este estudio. La selección de las variables de cada componente se realizó en base a la elección de los valores de correlación superiores a 0,5 en cada uno de los componentes, de acuerdo a esto se resaltaron en color rojo los valores que cumplen con este criterio. Los componentes agrupados representan un grado alto de correlación entre los ítems que forman cada factor.

De acuerdo con la agrupación hecha por grado de correlación, surgen 6 componentes de los cuales al primero de ellos se ha identificado como “Aplicación de TIC” que agrupa 7 preguntas:

Pregunta 11: ¿Utiliza procesadores de texto para la producción de material didáctico de apoyo a sus actividades pedagógicas (guías, pruebas, módulos de aprendizaje, materiales de lectura)? Este ítem, que permite conocer que la mayoría (48.6%) de los encuestados afirma utilizar procesadores de texto para la producción de material didáctico de apoyo a sus actividades pedagógicas (guías, pruebas, módulos de aprendizaje, materiales de lectura). Esta información indica que los docentes hacen uso de herramientas tecnológicas al momento de realizar material didáctico, esto pone de manifiesto su dominio de las TIC.

Pregunta 12: ¿Utiliza las planillas de cálculo en la preparación de materiales didáctico de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje en su sector curricular? Con esta interrogante, se conoce que el 48,6% utiliza las planillas de cálculo en la preparación de materiales didáctico de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje en su sector curricular. Los datos proporcionados permiten reforzar la pregunta anterior, ya que los docentes incorporan más de un tipo de herramienta para la creación del material didáctico, lo que refuerza su trabajo y ayuda en el alcance de los objetivos de enseñanza - aprendizaje.

Pregunta 14: ¿Crea presentaciones utilizando los elementos textuales, gráficos y multimedia? Con esta pregunta fue posible conocer que la mayoría de los docentes encuestados (62,9%), crea presentaciones utilizando los elementos textuales, gráficos y multimedia. Es importante conocer que los docentes manejan material gráfico y multimedia en sus presentaciones, ya que esto hace que la clase sea dinámica y capte la atención del estudiante con el fin de transmitir un conocimiento.

Pregunta 15. ¿Fomenta el trabajo colaborativo, mediante el uso de TIC? Según los resultados el 54,3% de los profesores fomenta el trabajo colaborativo mediante el uso de las TIC. El trabajo colaborativo que realizan los docentes es relevante al momento de compartir ideas con sus similares, ya que esto enriquece su trabajo pedagógico con la inclusión de nuevas estrategias que les hayan servido a otros docentes.

Pregunta 21. ¿Diseña procedimientos e instrumentos de evaluación para el aprendizaje en entornos de trabajo con TIC? De acuerdo a esto; el 62,9% de los docentes diseña procedimientos e instrumentos de evaluación. Estos datos ponen en evidencia que el diseño de materiales didácticos es realizado con TIC, lo cual es importante debido a la facilidad y ahorro de tiempo que brindan estas herramientas.

Pregunta 22. ¿Evalúa los resultados obtenidos en el diseño, implementación y uso de tecnología dentro de los procesos de enseñanza – aprendizaje? Los resultados muestran que el 57,1% evalúa los resultados obtenidos en el diseño, implementación y uso de tecnología dentro de los procesos de enseñanza – aprendizaje. Con esta información, es posible reforzar la idea de la pregunta anterior, ya que el proceso de evaluación es hecho utilizando TIC; lo que implica un conocimiento y manejo de estas herramientas por parte de los docentes.

Pregunta 30. ¿Actualiza sus conocimientos respecto del desarrollo de las tecnologías informáticas y sus nuevas aplicaciones; en el ámbito de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas? Con las respuestas a este ítem, se conoce que el 45,7% actualiza sus conocimientos respecto del desarrollo de las tecnologías informáticas y sus nuevas aplicaciones; en el ámbito de la enseñanza-aprendizaje. Aunque menos de la mitad de los docentes actualiza sus conocimientos en el área tecnológica, es importante destacar que existe un interés por conocer nuevas formas de aplicación de estas tecnologías; por lo tanto es necesario contar con un plan de capacitación en el tema.

Todos estos siete aspectos que conforman el primer componente; son los ítems de la encuesta global; es de hacer notar que la moda, como medida de tendencia central, indica que, en este primer componente, la mayor frecuencia de respuestas se presenta en la categoría “a veces”.

Como conclusión de este componente se obtuvo que el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) esté relacionada con el diseño, creación, evaluación, uso y fomento de los mismos, que le dan los docentes del área de matemáticas dentro de la institución. Esta información es relevante debido a que se da a conocer el esfuerzo e interés que los docentes aplican sobre el uso de las TIC en su trabajo profesional.

Por otra parte, el segundo componente que resulta del análisis de factores corresponde a la “Gestión de Recursos” que engloba a 4 ítems que muestran la siguiente información:

1. Pregunta 26. ¿Maneja la información necesaria en la selección y adquisición de recursos tecnológicos como computador (Memoria RAM, Disco Duro, Procesador, etc.) impresora, cámara digital, entre otros? Los encuestados (45.7%) siempre manejan la información necesaria en la selección y adquisición de

recursos tecnológicos como computador (Memoria RAM, Disco Duro, Procesador, etc.) impresora, cámara digital, entre otros. En este sentido, es posible alegar que menos de la mitad del profesorado sabe cómo seleccionar y adquirir tecnología que aporte en su trabajo docente, esto presenta una oportunidad para reforzar conocimientos en el uso de hardware; ya que es indispensable al momento de solucionar problemas que pudiesen presentarse con los equipos y así evitar los periodos de ocio o espera.

2. Pregunta 27. ¿Utiliza el Sistema Operativo para gestionar carpetas, archivos y aplicaciones relacionadas con el proceso educativo dentro y fuera de la institución? La mayor parte (51,4%) siempre utiliza el Sistema Operativo para gestionar carpetas, archivos y aplicaciones relacionadas con el proceso educativo dentro y fuera de la institución. Esta información permite conocer el dominio del profesorado, respecto al manejo de las TIC cuando se trata de trabajar con software educativo.
3. Pregunta 28. ¿Gestiona el uso de recursos en una red local (impresoras, carpetas y archivos, configuración); que faciliten los procesos pedagógicos? El 60% de los docentes analizados, lleva una gestión del uso de recursos en una red local (impresoras, carpetas y archivos, configuración); que faciliten los procesos pedagógicos. El buen nivel de gestión de estos recursos por parte de los docentes, permite un trabajo fluido y eficiente al momento de crear y exponer el material didáctico.
4. 29. ¿Aplica medidas de seguridad y prevención de riesgos en la operación de equipos tecnológicos y la salud de las personas? Por último, un porcentaje importante (45,7%) a veces aplica medidas de seguridad y prevención de riesgos en la operación de equipos tecnológicos y la salud de las personas. El

desconocimiento de las medidas de seguridad tecnológica, trae problemas que perjudican al ambiente laboral y personal de los involucrados; por este motivo es necesario capacitar sobre este tema y reforzar los conocimientos ya adquiridos y aplicados por una gran parte del profesorado.

Como conclusión a este componente, es posible conocer que la gestión de recursos tecnológicos por parte de los docentes del área de matemática de esta institución es aceptable con el manejo, gestión, y aplicación de herramientas que facilitan el trabajo con TIC y TAC.

El tercer componente encontrado para este análisis se denominó “Aplicación de estrategias de selección de recursos”, y está compuesto por 2 ítems que proporcionan información sobre los docentes encuestados y establecen que:

Pregunta 8. ¿Selecciona estrategias de aprendizaje con uso herramientas de productividad (procesador de texto, planilla de cálculo, software de presentación y otros)? Un porcentaje alto de ellos a veces (45,7%) selecciona estrategias de aprendizaje con uso herramientas de productividad (procesador de texto, planilla de cálculo, software de presentación y otros). La selección de estrategias es de gran relevancia a la hora de realizar un plan de clase; ya que estas permiten despertar el interés del alumnado y así lograr los objetivos de aprendizaje. La implementación de las TIC en este campo se logra en menos de la mitad del profesorado; lo que sugiere incentivar al porcentaje restante a hacerlo de una manera más constante.

Pregunta 31. ¿Utiliza correctores ortográficos y produce documentos protegidos (sólo lectura) y de trabajo (versiones)? El 51,4% utiliza correctores ortográficos y produce documentos protegidos (sólo lectura) y de trabajo (versiones). El uso de herramientas digitales que ayudan a la presentación de instrumentos didácticos es importante debido a que previenen el mal uso de los mismos. Más de la mitad del profesorado utiliza estas

técnicas lo que determina un buen nivel en este aspecto, sin embargo no está de más reforzar esta temática y que sea considerada como un eje secundario a tratar.

Con estos resultados, es posible concluir que la frecuencia de aplicación de estrategias para la selección de recursos tecnológicos, por parte de los docentes es media, lo que significa que aún se debe trabajar para que siempre se tome en cuenta este tipo de análisis para así aplicar correctamente los recursos didácticos.

El cuarto componente se ha denominado como “Uso de la TAC en las matemáticas”, el mismo consta de 4 ítems que dan a conocer que:

Pregunta 4. ¿Implementa Experiencias de Aprendizaje con uso de TAC para la enseñanza de Matemática? Una cantidad considerable de los docentes (40,4%), a veces implementan experiencias de aprendizaje con uso de TAC para la enseñanza de Matemática. La frecuencia con la que se hace uso de las TAC dentro de la institución por parte de los docentes es media, por ende es necesario motivarlos para que sea más periódico su uso.

Pregunta 9. ¿Diseña proyectos educativos que hagan uso de una variedad de recursos TIC para apoyar la enseñanza y aprendizaje en Matemática? El 44,7% de los encuestados, a veces, diseña este tipo de trabajos didácticos, usando las TIC en sus clases de matemáticas. El planteamiento de proyectos donde la tecnología esté inmersa, es cada vez más común en las instituciones educativas, es así que existen especializaciones en la materia que aportan con nuevas técnicas que integran las tecnologías y la comunicación con la finalidad de dar solución a problemas mediante el uso de procesos de investigación aplicada. En esta institución, aunque casi la mitad del profesorado aplica TIC en el diseño de proyectos, es necesario reforzar y actualizar el conocimiento en la materia.

Pregunta 10. ¿Utiliza las TAC en la preparación de material didáctico para apoyar las prácticas pedagógicas? Menos de la mitad (40,4%) del profesorado en el área de

matemáticas, prepara el material de clases con la introducción de tecnologías educativas; aunque es un porcentaje aceptable, aún falta motivar y capacitar al otro 59,6% para que el uso de estas herramientas sea útil en sus prácticas pedagógicas.

Pregunta 25. ¿Aplicas los conceptos y funciones básicas asociadas a las TAC y el uso de computadores personales? La mayor parte (55,3%) usa los ordenadores en función de la aplicación de TAC. La frecuencia con la que los hacen es “a veces”; por tal motivo es considerable actuar para aumente su uso.

En resumen al análisis anterior; es posible manifestar que también existe un 40,4%, un porcentaje considerable, que nunca utiliza las TAC en la preparación de material didáctico para apoyar las prácticas pedagógicas. Si bien es cierto que en los primeros ítems la situación de este componente es aceptable; en el último cambia ya que es preocupante que una cantidad alta de los docentes, considere no usar TAC en su proceso pedagógico. Lo que es de suma importancia ya que según Pradenas (2019), la impartición de una cátedra precisa de la tecnología para una enseñanza más práctica que fomente un aprendizaje que se adapta a la realidad actual en torno al desarrollo tecnológico.

El quinto componente está formado por dos ítems y ha sido nombrado “Uso de estrategias metodológicas”; con esto fue posible determinar que:

Pregunta 5. ¿Hace uso de estrategias metodológicas para la inserción de la tecnología en su sector curricular? La mayoría (60%) de los docentes a veces hace uso de estrategias metodológicas para la inserción de la tecnología en su sector curricular. En este sentido, es alentador conocer que la gran mayoría del profesorado dice elaborar estrategias didácticas que inserten la tecnología; sin embargo es considerable motivar para que su frecuencia de aplicación aumente, es decir siempre que sea posible las implementen.

Pregunta 6. ¿Selecciona estrategias de aprendizaje que incorporen el uso de recursos de Internet? La mayor parte (62,9%) a veces selecciona estrategias de aprendizaje que incorporan el uso de recursos de Internet. Esto pone en evidencia la necesidad de una aplicación más frecuente de este tipo de estrategias metodológicas, ya que de esto depende la selección correcta de las tecnologías a aplicar según el tipo de alumnos y condiciones a trabajar; además la selección correcta de las estrategias y la tecnología digital van a permitir una iniciación a nuevos escenarios académicos tanto para maestros como para estudiantes que se apoyará en el pensamiento crítico (Vargas-Murillo, 2020).

El último componente, nombrado “Resultados obtenidos por uso de tecnologías” indica que:

Pregunta 23. ¿Reflexiona respecto de los resultados y logros alcanzados en experiencias de aprendizaje desarrolladas con TACS, para incorporar las conclusiones en futuras experiencias? Un alto porcentaje de los docentes (48,6%), a veces reflexiona respecto de los resultados y logros alcanzados en experiencias de aprendizaje desarrolladas con TAC, para incorporar las conclusiones en futuras experiencias. Lo dicho sugiere que se necesita tomar acción respecto al tema del análisis de resultados que se ha tenido con la aplicación de estos recursos, ya que así se podrán medir los avances y determinar los aciertos y falencias que se están dando en las experiencias de aprendizajes desarrolladas por tecnologías del aprendizaje.

Como otro punto importante en esta discusión, es necesario mencionar aspectos referente a la edad de la población encuestada, es así que los datos recabados resaltan que la mayoría (65,71%) de los docentes del área de matemática de la unidad educativa estudiada pertenece a una generación conocida como Nativos Digitales, que para Prensky (2011, citado en García y Mesa, 2019) son “personas que, rodeadas desde temprana edad

por las nuevas tecnologías (por ejemplo: computadoras, videojuegos, cámaras de video, celulares, entre otros) y los nuevos medios de comunicación que consumen masivamente, desarrollan otra manera de pensar y de entender el mundo”(p.27). En este sentido, se entiende que son personas que se caracterizan por preferir el trabajo en equipo, uso de tecnología y la experiencia para el desarrollo del aprendizaje. Sin embargo, existe un (34,29%) que no son considerados nativos digitales, por lo tanto su integración al manejo de TIC y TAC se podría ver como un desafío mayor (Cabra y Marciales, 2009). En este sentido, existe una diferencia entre estos dos grupos de profesores en cuanto a su actitud y aptitud en el manejo de tecnologías en la educación; lo que implica aplicar estrategias diferenciadas a la hora de capacitarlos.

Presentación y Discusión de Resultados de la Encuesta Aplicada al Alumnado de Décimo Grado

Como segundo punto, se presentan los resultados obtenidos con la encuesta aplicada a los 156 estudiantes de décimo de educación básica, quienes manifestaron su opinión acerca de la aceptación y uso de tecnologías dentro de las clases del área de matemáticas; para esto tuvieron que responder un cuestionario de 10 preguntas. A continuación se presenta una tabla con información de estadística descriptiva para cada uno de los ítems de la encuesta; que muestra la moda de cada uno de los ítems, es decir la opción de respuesta más votada; esto permite conocer de una manera global cuales fueron las opciones que son reales para la mayoría de los participantes de la encuesta.

Tabla 16*Moda de los datos obtenidos en la encuesta a los alumnos.*

ITEM	MODA	Porcentaje mayor de respuesta (%)
1. ¿Cuál es el dispositivo electrónico que más usa?	1 (Celular)	76,9
2. ¿Para qué actividad usa dispositivos electrónicos? (Señale la más importante)	1 (Tareas escolares)	86,5
3. ¿En su colegio, le envían tareas donde haga uso de dispositivos tecnológicos?	3 (A veces)	72,4
4. ¿Qué tipo de tecnologías utilizan sus profesores en las clases?	1 (Chat)	58,0
5. ¿En qué materia hace mayor uso de la tecnología?	8 (Computación)	25
6. ¿En la materia de matemática hacen uso de herramientas tecnológicas?	3 (A veces)	39,7
7. ¿Le parece importante el uso de la tecnología dentro de las clases de matemática?	1 (Sí)	77,6
8. ¿Le gusta o gustaría usar las herramientas tecnológicas en clase de matemáticas?	1 (Sí)	85,9
9. ¿Qué herramienta tecnológica le gustaría agregar a las clases de matemáticas?	4 (Actividades Interactivas)	35,9
10. ¿Le ha servido el uso de las tecnologías en la realización de las actividades escolares?	4 (Siempre)	55,8

Al igual que en la encuesta aplicada a los docentes, en esta fue posible aplicar el análisis factorial que arrojó los siguientes resultados:

Tabla 17*Resultados de las pruebas KMO y Bartlett*

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,565
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	167,893
	Gl	28
	Sig.	,000

La tabla anterior muestra los resultados de las pruebas KMO y Bartlett, que demuestran si el análisis factorial es factible con los resultados de la encuesta. El valor de KMO, para este estudio, fue de 0,565 que es un valor aceptable; por otra parte el valor de

la Prueba de esfericidad de Bartlett cumple con lo establecido en la literatura, ya antes mencionada. De esta manera, fue posible establecer que los datos de este estudio pudieron ser evaluados por análisis factorial; es así que se prosiguió con la obtención de la tabla de la varianza total explicada (Tabla 18).

Tabla 18

Análisis Factorial

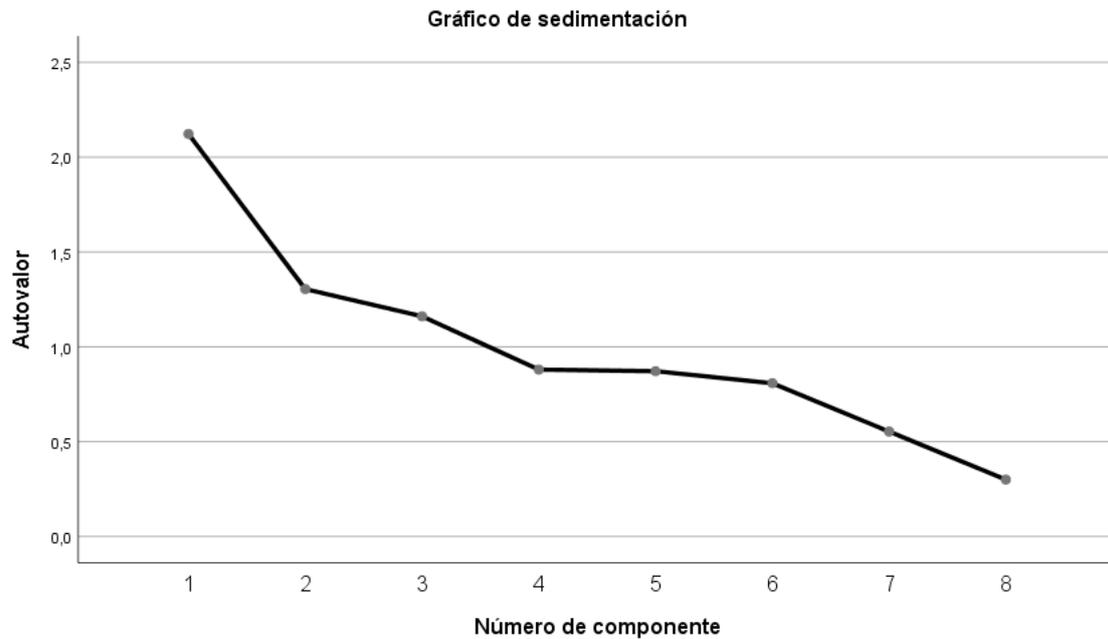
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,12	26,533	26,533	2,12	26,533	26,533	1,73	21,574	21,574
2	1,3	16,305	42,838	1,3	16,305	42,838	1,54	19,219	40,793
3	1,16	14,51	57,348	1,16	14,51	57,348	1,32	16,555	57,348
4	0,88	10,998	68,346						
5	0,87	10,892	79,239						
6	0,81	10,1	89,338						
7	0,55	6,915	96,253						
8	0,3	3,747	100						

Nota. Método de extracción: análisis de componentes principales.

De la tabla anterior, es posible conocer que de los 10 ítems que contenía en un inicio la encuesta; 8 fueron evaluados. Además, la tabla muestra que los datos son representativos con 3 factores que los agrupa, esto se puede visualizar en el gráfico de sedimentación (Figura 3).

Figura 3

Gráfico de Sedimentación-Datos encuesta Alumnos



Posteriormente, a través del programa SPSS se obtiene la matriz de componente rotado (Tabla 19):

Tabla 19

Matriz de Componente Rotado: Datos de la encuesta a alumnos

Matriz de componente^a			
	Componente		
	1	2	3
7. ¿Le parece importante el uso de la tecnología dentro de las clases de matemática?	0,804	-0,146	0,404
8. ¿Le gusta o gustaría usar las herramientas tecnológicas en clase de matemáticas?	0,733	0,094	0,540
6. ¿En la materia de matemática hacen uso de herramientas tecnológicas?	-0,553	0,019	0,294
10. ¿Le ha servido el uso de las tecnologías en la realización de las actividades escolares?	-0,543	-0,055	0,301
1. ¿Cuáles el dispositivo electrónico que más usa?	0,189	0,736	-0,217
5. ¿En qué materia hace mayor uso de la tecnología?	0,214	0,642	-0,121
2. ¿Para qué actividad usa dispositivos electrónicos? (Señale la más importante)	0,330	-0,530	-0,259
3. ¿En su colegio, le envían tareas donde haga uso de dispositivos tecnológicos?	-0,384	0,189	0,632

Nota. Método de extracción: análisis de componentes principales.
a. 3 componentes extraídos.

La tabla 19., indica en rojo los valores de los ítems a considerarse que guardan una correlación entre sí ya que superan un valor de 0,5. En este caso, los tres factores agrupan a ítems que tienen información en común. En este sentido, el primer factor fue nombrado “La importancia de la TAC en las matemáticas”; aquí fue posible determinar:

1. A la mayor parte del alumnado encuestado (77,6%); le parece importante el uso de la tecnología dentro de las clases de matemática.
2. La gran mayoría (85,9%) de los estudiantes gustan de usar las herramientas tecnológicas en clase de matemáticas.

En resumen, la disposición de los alumnos para incorporar el uso de tecnologías en su proceso de aprendizaje de las matemáticas es clara, esto se evidencia al momento de cuestionarles sobre el servicio que prestan estas herramientas; a lo cual responden de manera positiva. En este sentido, el alumnado presenta una buena aceptación por la incorporación de TIC y TAC en su educación; es deber de los docentes aprovechar esta motivación y buscar herramientas tecnológicas propicias para la enseñanza de esta asignatura.

Asimismo, el segundo factor nombrado “Uso de las TIC y TAC por los alumnos”, muestra la siguiente información:

1. El 76,9% del alumnado de décimo año utiliza como dispositivo electrónico de mayor uso al celular.
2. Por su parte, el 25% un porcentaje considerable de los estudiantes manifestó que la clase de computación es la materia donde hace mayor uso de la tecnología.

Como conclusión a esta información, es posible conocer que el uso del celular por parte de los estudiantes, se compara con el estudio expuesto por el Telégrafo (2019), que menciona que la población infantil menor de 15 años en Ecuador representa el 11% del

uso del teléfono celular escala nacional, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Esta tendencia va en aumento ya que en los últimos cinco años se ha incrementado en un 55,9% y su uso por lo general se lo hace una vez por día.

Por otra parte, es importante conocer que el uso del móvil está sujeto a restricciones en el país, ya que el Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC), dentro del Acuerdo N° 0070-14 Artículo 3 expone:

La utilización de teléfonos celulares en el aula, para fines pedagógicos, será autorizada por la docente, única y exclusivamente a estudiantes de Educación General Básica Superior y Bachillerato. Su utilización se realizará dentro de actividades específicamente preparadas por los docentes y según el plan de clase.

Este punto condiciona el uso exclusivo, dentro del plantel, del dispositivo para actividades académicas. Los alumnos consultados expresan que hacen uso del dispositivo para actividades como tareas escolares, actividades que generen diversión, capacitación, socializar y en pocos casos no hacen uso de las mismas.

Por último, el tercer factor denominado “Uso de dispositivos tecnológicos en la institución educativa” pone en evidencia la mayor parte del alumnado (72,4%) de décimo grado declara que, en su colegio, a veces, le envían tareas donde haga uso de dispositivos tecnológicos. Esto significa que aún existen prácticas escolares donde no se precisa del uso de la tecnología. Para Botello y Guerrero (2012, citado en Pazmiño y Valencia, 2021); la tendencia de la tecnología influye positivamente en el aprovechamiento académico en un 5% y 6%, sin embargo, el mal uso de estas herramientas ocasiona resultados contraproducentes en el alumno; esto se determinó gracias a su estudio realizado en 8 países de la región usando un método lineal múltiple. En este sentido, los docentes incorporan actividades con el manejo de tecnologías, lo cual es positivo para el desarrollo

del estudiante; sin embargo, su uso debe ser bien direccionado para evitar posibles consecuencias negativas.

Como conclusión a lo expuesto con anterioridad, a través del análisis factorial fue posible establecer los ítems más relevantes de la encuesta aplicada a los estudiantes de décimo año de la institución educativa analizada. Estos resultados demostraron que el alumnado considera importante el uso de la tecnología dentro de su programa de formación, ya que usan y les gusta incluir en sus actividades a los dispositivos electrónicos; sin embargo, en su institución educativa aún no se crea una inserción permanente de una metodología que incluya estrategias de la aplicación de TIC y TAC en las asignaturas, incluida las matemáticas.

Capítulo V

Propuesta de Capacitación a docentes

Introducción

El presente estudio, incluye dentro de sus objetivos la realización de una propuesta de un programa de capacitación dirigido a los docentes de décimo año del área de matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII, cantón Quinindé provincia de Esmeraldas, sobre el uso de las TICS y las TACS en el proceso de enseñanza de los estudiantes. Con el proceso aplicado mediante el levantamiento de información sobre los principales actores de este trabajo investigativo, ha sido posible obtener resultados acerca de la situación actual en la cual se encuentra el plantel con relación al manejo de las herramientas tecnológicas educativas por parte del profesorado y alumnado. El análisis de estos resultados ha llevado a determinar la necesidad de implantar un programa de capacitación sobre el manejo de TIC y TAC dirigido a docentes, debido a que se necesita un fortalecimiento en sus conocimientos de plataformas virtuales que estén

destinadas netamente a la formación académica. Si bien, es verdad que los docentes de esta institución hacen uso de estas herramientas de una manera medianamente recurrente, el objetivo es despertar su interés, reforzar y crear nuevos conocimientos en esta área; todo esto con la intervención de todo el equipo académico y la dirección de las autoridades del plantel.

Justificación

Las tecnologías de la información y comunicación aplicadas en el área docente, se han convertido en una herramienta que aporta de manera significativa dentro del proceso de formación de los alumnos. La nueva era ha traído consigo tecnologías que facilitan actividades de intercambio de ideas e información, esto ha hecho que el involucramiento y participación de las personas en este tema sea de orden global. Las instituciones educativas no se han quedado atrás sintiéndose en la obligación de incorporar estas herramientas en su proceso formativo y administrativo; es así que su manejo debe ser conocido ampliamente por los miembros de estas organizaciones. Es importante que los docentes quienes son los encargados de trabajar directamente con el alumnado estén empapados de las nuevas tecnologías en el ámbito de la educación e incorpore y aumenten la frecuencia del su uso.

Dentro de marco institucional, a partir de los resultados encontrados con esta investigación, con relación al manejo de las TIC y TAC dentro del proceso de enseñanza surgen algunas pautas importantes que precisan ser tomadas en consideración. Es pertinente, que la propuesta sirva para dar un acompañamiento a los docentes en el proceso de elaboración y análisis personal y colectivo, donde se incorporen estrategias que hagan uso del manejo de las TIC y TAC de una forma paulatina que a su vez perdure en el tiempo con su continua actualización. La propuesta debe tener estrategias que vayan

acorde a la realidad de la institución y tomen como pauta los resultados encontrados en este estudio.

Objetivos

- Motivar al personal docente a incluir en sus planificaciones curriculares el uso de las herramientas tecnológicas.
- Actualizar los conocimientos en el área de las herramientas tecnológicas en los profesores del área de matemática del décimo de educación básica.
- Establecer estrategias didácticas que incluyan la incorporación de la tecnología educativa dentro del proceso de enseñanza.

Grupo de interés

La población a la que va dirigida esta propuesta son los 35 profesores del área de matemática que imparten clases en el décimo grado de educación básica. La cantidad de facilitadores estará dada por las condiciones y disposiciones de las autoridades de la institución, sin embargo, según la Universidad Nacional de Educadores del Ecuador (UNAE, 2020) la ratio de 15 alumnos por facilitador es la cantidad adecuada para lograr una capacitación efectiva, por lo que se necesitarían de alrededor de 2 facilitadores, es decir dos grupos de clase.

Metodología

La metodología a seguir para la elaboración e implementación de este programa de capacitación está conformada por cuatro etapas: etapa de preparación, etapa de refuerzo, etapa de independencia y etapa de retroalimentación. Estas fases tienen la finalidad de asistir la capacitación del docente desde el inicio del programa, hasta su finalización; mediante la puesta en marcha de estrategias didácticas que faciliten al

docente las herramientas para el manejo de las TIC y a su vez se instruya la manera en cómo hacer llegar esta información al alumnado.

A continuación, se define el proceso de intervención en cada una de las etapas mencionadas:

Etapa de preparación

Se inicia con la explicación del tema a tratar y de la herramienta a utilizar por parte del facilitador. Se aconseja crear una dinámica donde los docentes a capacitarse cumplan el rol de sus alumnos y se sientan libres en realizar las consultas que tengan, sin miedo a sentirse avergonzados frente a sus compañeros al no conocer un tema. En esta fase, es importante motivar al docente a que siga en el curso y explicar lo importante de mantenerse actualizado con el manejo de estas herramientas. Esto se puede lograr mediante la proyección de videos motivadores que expliquen la función de estas tecnologías o mediante la exposición de casos donde la utilización de estas técnicas, hayan sido fructíferas para el crecimiento personal y profesional del docente. Además, se pretende conocer el conocimiento previo con el que parte el docente antes de ser capacitado, para lo cual se propone la aplicación de un test sencillo y rápido que podría realizarse dentro de una plataforma virtual con el fin de ir integrando al participante al proceso tecnológico.

Etapa de refuerzo

El refuerzo se refiere a la ayuda prestada por el facilitador hacia los asistentes a la capacitación. El facilitador es el encargado de resolver las dudas que pudiesen presentarse en la clase, además es el responsable de crear un ambiente de participación constante valiéndose de estrategias dinámicas donde los docentes tengan la libertad de consultar y proponer sobre nuevas herramientas tecnológicas. En esta fase es recomendable que el refuerzo se haga, en lo posible, de una manera individual mediante un trabajo directo

entre facilitador y participante; además es importante que se generen grupos de apoyo conformados por los mismos docentes y entre ellos haya un trabajo sinérgico que conlleve a resultados grupales.

Etapa de independencia

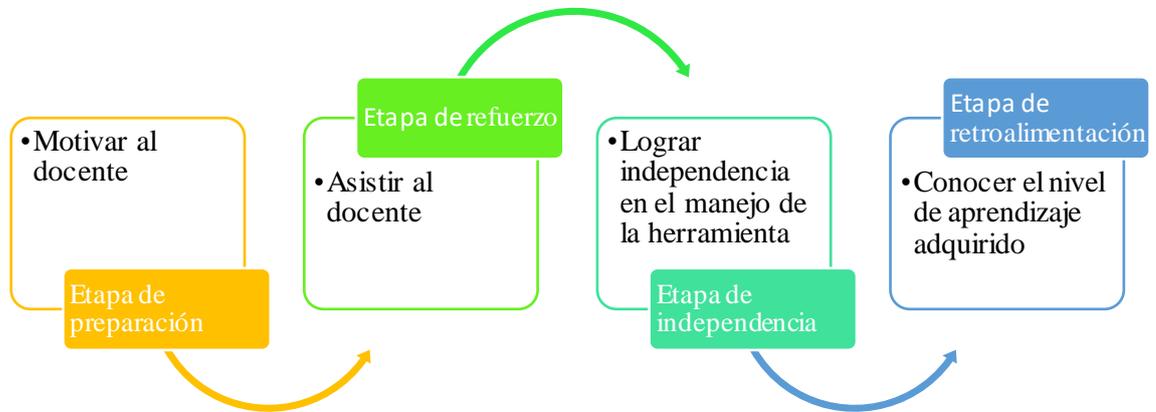
En esta etapa, es importante que los participantes de la capacitación hayan llegado con un nivel donde puedan desenvolverse de una manera independiente y tengan la capacidad de transmitir los nuevos conocimientos sobre las TIC y TAC. Dentro de esta fase es recomendable crear dinámicas que promuevan la interacción entre los docentes, de tal manera que cada uno presente sus aprendizajes a los demás a través de exposiciones o extendiendo soporte a sus compañeros en temas que pudieron haberse quedado pendientes.

Etapa de retroalimentación

Esta etapa final, tiene como objetivo intercambiar experiencias entre docentes y docente – facilitador. Es importante conocer el nivel al que se llegó con la capacitación impartida por lo cual es útil aplicar un test después de finalizar todo el programa. Este tipo de estrategia es clásica pero funciona si se quiere conocer qué tanto aprendieron los participantes. Es aconsejable realizar estos test de una manera rápida e interactiva, para así evitar el desgaste psicológico y emocional de los docentes.

Figura 4

Metodología usada en la impartición de la propuesta del programa de capacitación



Una vez se conoce los lineamientos para la implementación de la metodología es importante determinar las fases y temas a ser tratados en la capacitación. A continuación, se presentan los temas a tratarse dentro del programa:

Materiales: computador, proyector y conexión a internet.

Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII

Planificación del Programa Capacitación Docente en TIC y TAC en el área de Matemática

Método: Inductivo – Deductivo. **Técnica:** Taller. **Número de participantes:** 35 docentes

Tema 1: Fundamentos de las TIC y TAC

Contenido	Duración estimada (horas).	Objetivos	Estrategias didácticas	Indicador de evaluación
Introducción a las TIC y TAC: Conceptos, Ventajas y Desventajas, Aplicación.	3	Recordar y actualizarse conocimientos sobre los conceptos, características y aplicación de las TIC y TAC.	Dinámica de bienvenida. Presentación de diapositivas sobre el tema. Entablar una discusión sobre las experiencias anteriores que se han tenido con los contenidos. Retroalimentación de lo aprendido con esta capacitación. Indicaciones generales sobre el uso de los computadores dentro del aula.	Recuerda y actualiza conceptos básicos sobre las TIC y TAC.
Uso de herramientas y Recursos Tecnológicos de Windows.		Conocer sobre el manejo de archivos, carpetas y las principales herramientas de Windows.	Indagar sobre los conocimientos previos en el tema. Exponer el contenido del tema mediante imágenes y ejemplos. Proponer un ejercicio en clase sobre lo aprendido.	Conoce sobre el funcionamiento de herramientas de Windows.

Tema 2: Manejo de información en la nube

Contenido	Duración estimada (horas).	Objetivos	Estrategias didácticas	Indicador de evaluación
Compartir y sincronizar archivos en la nube: uso de Google Drive	1	Conocer el manejo y organización de la información en la nube informática.	<p>Exponer mediante un caso la necesidad de usar la nube.</p> <p>Indagar sobre los conocimientos previos del participante sobre el tema.</p> <p>Desarrollar por medio de ejemplos el tema.</p> <p>Aplicar ejercicios de práctica.</p>	Organiza la información necesaria en la nube.
Ofimática en línea.	2	Aprender sobre la elaboración y edición de los documentos usando ofimática en línea.	<p>Exponer la lista de herramientas de ofimática en línea</p> <p>Conocer las experiencias previas de los participantes en el tema.</p> <p>Enseñar el uso y aplicación de las herramientas.</p> <p>Proponer ejercicios individuales para aplicar lo aprendido.</p>	Aprende a usar la ofimática para crear y editar archivos en línea.

Tema 3: Uso de Microsoft Excel

Contenido	Duración estimada (horas).	Objetivos	Estrategias didácticas	Indicador de evaluación
Entorno de trabajo. Formato de hojas.	4	Aplicar formatos a las celdas	Explicar sobre las herramientas que posee la interfaz de Excel. Proponer ejercicios individuales de práctica.	Conoce las principales herramientas de Excel y da formato a valores de las celdas.
Ordenar y filtrar.		Aprender a ordenar y filtrar datos de una base de Excel.		Ordenar y filtra los datos necesarios de una base.

Tema 4: Presentaciones

Contenido	Duración estimada (horas).	Objetivos	Estrategias didácticas	Indicador de evaluación
Gestión de presentaciones en Power Point	1	Realizar presentaciones dinámicas en Power Point	Indagar los conocimientos previos en Power Point, de los participantes. Exponer una presentación y explicar su elaboración. Colocar un ejercicio individual de práctica.	Crea presentaciones con animaciones y transiciones.

Gestión de presentaciones en Prezi.	1	Realizar presentaciones dinámicas en Prezi	Crea presentaciones con animaciones y transiciones
Gestión de presentaciones en Genially.	1	Realizar presentaciones dinámicas en Genially	Crea presentaciones interactivas de manera fácil y rápida, de uso individual o en equipo

Tema 5: Recursos educativos tecnológicos (TAC)

Contenido	Duración estimada (horas).	Objetivos	Estrategias didácticas	Indicador de evaluación
Conceptos y ejemplificación de material didáctico virtual: wiki , blog, foro, video, chat.	2	Aprender sobre los conceptos y manejo de los materiales didácticos virtuales.	Exponer los materiales didácticos a conocer. Indagar su experiencia previa con los materiales didácticos digitales.	Refuerza y adquiere conocimiento sobre el manejo de los materiales didácticos digitales.

Explicar a través de imágenes y en cada computador el uso y características de estos materiales.
 Establecer una práctica individual en el computador, a través de ejercicios sobre el uso de estos materiales.

Tema 6: Recursos educativos tecnológicos aplicados en las matemáticas (TAC en las matemáticas)

Contenido	Duración estimada (horas).	Objetivos	Estrategias didácticas	Indicador de evaluación
Funciones y Gráficas: Desmos, Geogebra	2	Aprender el funcionamiento de los recursos didácticos en Funciones y Gráficas.		Aprende el manejo y aplicación de Desmos, Geogebra

Matemática práctica: Sector Matemática.	1	Aprender el funcionamiento de los recursos didácticos para practicar la matemática	Aprende el manejo y aplicación de Sector Matemática, Matemática de cine, Experiencing Maths
---	---	--	---

Tema 7: Mejora de la gestión didáctica

Contenido	Duración estimada (horas).	Objetivos	Estrategias didácticas	Indicador de evaluación
Plataformas de aprendizaje: Moodle	1	Aprender sobre el uso de plataformas de aprendizaje.	Indagar sobre la importancia de las plataformas virtuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje.	Maneja las plataformas Moodle.
Gamificación: Celebrity Edu, Kahoot	1	Aprender sobre el uso de plataformas de juegos didácticos.	Preguntar sobre el conocimiento del uso de alguna de ellas. Enseñar el funcionamiento de cada plataforma en grupos y de manera individual.	Maneja las plataformas Celebrity Edu, Kahoot
Evaluación: Socrative.	1	Aprender sobre el uso de plataformas de evaluación virtual.	Colocar un proyecto donde utilicen las plataformas y demuestren las habilidades adquiridas.	Maneja las plataformas Socrative.

Resultados esperados

Con la implementación de esta propuesta, se espera que los docentes participen adquieran habilidades en el uso y enseñanza de herramientas tecnológicas educativas. La meta es que los profesores capacitados sean capaces de transmitir los conocimientos aprendidos a sus alumnos, y a sus pares, para servir de apoyo y aportar al trabajo en equipo en busca de resultados globales útiles para la institución.

Con el programa de capacitación puesto en marcha se espera despertar el interés de los docentes del área de matemática y posteriormente la unión de los demás profesores de las otras asignaturas, para así contribuir al aprendizaje transversal. El conocimiento del manejo de las tecnologías educativas es aplicable en varias ramas de la academia lo que facilita la instrucción de un grupo heterogéneo que aportaría con distintos puntos de vista, enriqueciendo el proceso.

A futuro se busca que los docentes, sean independientes en la búsqueda y actualización de sus habilidades tecnológicas. Con el programa de capacitación se brinda las bases adecuadas para que posteriormente el participante logre un manejo independiente de la información proporcionada y los use como motivación para seguir aumentando sus conocimientos y crecimiento profesional en este aspecto virtual.

La aceptación del programa por parte de toda la comunidad del plantel hará que este se pueda replicar en futuros cursos que actualicen y refuercen conocimientos que vayan a tono con las necesidades de la época actual que se ha vuelto dependiente de la tecnología.

Validación del programa de capacitación

Una vez se da la implementación del programa de capacitación propuesto, sigue la validación del mismo. Las herramientas usadas para este objetivo fueron la aplicación de dos test, antes (Anexo L) y después (Anexo M) de la capacitación a los 35 docentes

del área de matemática, con el fin de conocer el nivel de conocimiento de los participantes. Los test fueron puntuados en base a una escala del 0 al 4 (pésimo, malo, regular, bueno y excelente); aplicada en cada uno de los 38 ítems evaluados y posteriormente sumados para obtener la calificación total por cada participante, como se muestra en el cuadro que continua; cabe mencionar que las puntuaciones fueron asignadas en base al conocimiento que cada docente expresó tener sobre el tema.

Tabla 20

Puntajes antes y después del programa de capacitación.

Participantes	Calf. Antes	Calf. Después	Participantes	Calf. Antes	Calf. Después
1	104	113	19	58	126
2	113	144	20	100	136
3	95	152	21	97	114
4	133	125	22	120	136
5	104	117	23	92	134
6	51	124	24	28	133
7	22	132	25	12	110
8	25	136	26	70	125
9	73	117	27	70	126
10	120	145	28	68	128
11	9	150	29	69	127
12	64	148	30	70	123
13	26	113	31	68	127
14	137	115	32	66	126
15	30	128	33	70	121
16	86	134	34	67	121
17	24	119	35	66	121
18	38	109			

Nota. Calificación mínima posible 0, calificación máxima posible 152

Consiguiente, para valorar la efectividad de este programa de capacitación; se implementó la prueba estadística de T de Student que sirve para comparar dos muestras relacionadas (un solo grupo antes y después), y se aplica cuando la distribución es normal y las variables son cuantitativas continuas (Flores-Ruiz et al., 2017). Asimismo, antes fue necesario realizar una prueba de normalidad para determinar si la distribución era

normal y así poder aplicar la T de Student; para lo cual mediante el uso del software SPSS fue posible determinar que se cuenta con una distribución normal, como se observa en la tabla siguiente:

Tabla 21

Pruebas de normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia	0,106	34	,200 [*]	0,941	34	0,160

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Al presenciar los resultados de la tabla anterior, se observa que los valores de significancia de la prueba de Shapiro-Wilk es de 0,160 valor mayor al 0,05; en consecuencia, no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de que la población de la cual proviene la muestra posee una distribución similar a la normal. Normalidad. La T de Student posee adicionalmente otros dos supuestos que se dan por cumplidos: la independencia de mediciones y la igualdad de condiciones en el pretest y el postest. En este caso, la igualdad de condiciones de las pruebas fue respetada durante la aplicación de los instrumentos y los sujetos son independientes puesto que no existe reposición entre ellos. Cumplidos los supuestos, se procede a aplicar la prueba paramétrica T de Student para medidas repetidas. Cabe recalcar que la prueba se aplicó sobre los valores de la diferencia entre las calificaciones antes (pretest) y después de la capacitación (postest).

Tabla 22*Prueba de T de Student*

		Prueba de muestras emparejadas								
		Diferencias emparejadas								
				Desv. Error		95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
Par	Calificación	Media	Desviación	promedio	Inferior	Superior				
1	antes - Calificación después	- 60,360	38,500	7,700	-76,252	-44,468	-	24	7,839	,000

De la tabla anterior, es posible observar los resultados de la prueba paramétrica aplicada; los mismos que permiten establecer que el p valor es menor que el nivel de significación, es decir menor a 0,05; lo que indica un rechazo de la hipótesis nula o una aceptación de la hipótesis alternativa, la cual se planteó como la existencia de diferencias significativas entre los puntajes antes y después de la capacitación. Por lo tanto, se determina que existió un impacto positivo en los docentes a través del proceso de capacitación, lo cual implica que debido el conocimiento inicial sobre las TIC y TAC, aumentó de manera significativa después de haber recibido el curso.

Como conclusión a este apartado, fue posible constatar la buena impresión que tiene un programa de capacitación en temas de interés por parte de los docentes. Su predisposición y motivación a seguir formándose; acompañado de los contenidos correctos y la forma adecuada de impartirlos, hacen que un curso de capacitación tenga la efectividad deseada. De acuerdo a Obando (2008) la evaluación de la capacitación tiene una gran importancia, debido a que se mide el grado de formación al que se llegó después de implantarla y esto permite que los participantes adquieran o mejoren habilidades que se ejecuten de manera eficiente y corrijan los errores que pudieron ocasionar una deficiencia en el proceso de enseñanza – aprendizaje. De este modo, en este caso

específico y al contar con resultados positivos, es evidente que el programa de capacitación propuesto en este estudio cumplió con sus objetivos.

Conclusiones y Recomendaciones

El presente estudio ha llegado a establecer hallazgos que son de suma importancia en la toma de decisiones que pueden afectar de manera positiva a la institución educativa objeto de la investigación. Estas conclusiones tienen relación con el cumplimiento de los objetivos planteados en un principio y se resumen de la siguiente manera:

En primer lugar, con la aplicación de las herramientas de recolección de datos como fueron las encuestas al alumnado y profesorado de décimo de educación básica; fue posible analizar los resultados obtenidos llegando a establecer que la gran mayoría de la población objeto de estudio considera importante el uso de las TICS y las TACS en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

Por otra parte se llega a determinar, que la totalidad de los docentes del área de matemática del plantel conoce acerca del concepto y uso de la TICS y TACS; muchos de ellos ponen en práctica estrategias didácticas que ocupan tecnologías como: Zoom, WhatsApp, Facebook que son las más ocupadas. Estas herramientas ayudan a mantener una comunicación entre alumno y profesor. Asimismo, se conoce que los docentes utilizan software educativo dentro de su diseño curricular y área, donde seleccionan estrategias que usan procesadores de textos, planillas de cálculo, software de presentación; aunque la frecuencia de aplicación no es constante. Sin embargo, falta una aplicación de herramientas que generen aprendizaje significativo como lo son las TAC.

Como conclusión general es importante mencionar que los docentes de la unidad educativa tienen un buen manejo y conocimiento de las TIC, debido a que la mayoría pertenece a un grupo considerado como nativos tecnológicos, sin embargo, aún hace falta

la inmersión de herramientas que generen conocimiento en los alumnos como es el caso de la TAC, por esta razón el enfoque del programa de capacitación debería hacérselo en este tema.

En cuanto a la información obtenida por parte de los estudiantes acerca de la importancia de estas tecnologías, se llega a concluir que estos consideran importante la implementación de herramientas tecnológicas dentro de sus clases de matemáticas, sin embargo se establece que aún hace falta la aplicación frecuente de aplicaciones virtuales que generen un aprendizaje interactivo.

Con el análisis de los resultados, fue posible llegar a la conclusión de que tanto docentes como alumnos consideran importante el uso de las TICS y TACS para el desarrollo de sus destrezas y habilidades cognitivas; lo que hace que los primeros hagan sus esfuerzos por incluirlos en sus planificaciones curriculares, sin embargo los alumnos exponen que su uso no es suficiente; por esta razón es necesario implementar un programa de capacitación dirigido a los docentes del área de matemática para que se puedan aprender nuevas técnicas didácticas basadas en la tecnología educativa. Para este programa es necesario se considere la edad de los docentes y se dé un enfoque hacia una equiparación de conocimientos y sobre todo se expongan estrategias que pongan en marcha lo aprendido en la manera de lo posible, evitando así solo el beneficio del docente y no del alumnado.

De acuerdo a lo expuesto con anterioridad, se recomienda implantar durante todo el proceso de enseñanza y aprendizaje, herramientas útiles y de fácil comprensión para los alumnos. Además, se insta a los profesores a motivarse por aprender nuevas y variadas estrategias digitales que no solo ayuden durante el proceso de enseñanza, sino que permitan realizar un control del aprendizaje mediante evaluaciones.

En el área de matemáticas, es aconsejable buscar software que simulen un escenario que sea fácil de comprender y se pueda asociar a una realidad ya conocida por el alumno, ya que es una asignatura bastante abstracta y de difícil manejo por parte de los estudiantes lo que ha llevado a que su rendimiento no sea el mejor en comparación con las demás materias.

Referencias

- Alcalde, Manuel. (2010). Importancia de los conocimientos matemáticos previos de los estudiantes para el aprendizaje de la Didáctica de la Matemática en las titulaciones de Maestro en la Universitat Jaume I. Universitat Jaume I, 2010.
- Arias, F. G. (c. 2012, julio 1). *El Proyecto de Investigación.: Introducción a la Metodología Científica*. EDITORIAL EPISTEME, C.A.
https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION
- Barboza, E. C., & Miranda, L. R. (2018). Análisis de confiabilidad y validez de un cuestionario sobre entornos personales de aprendizaje (PLE). *Ensayos pedagógicos*, 13(1), 71-106.
- Belloch, C. (2012) Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje. Material docente [on-line]. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Valencia.
<http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>
- Borges, Z. M., Peralta Castellón, L., Sánchez Rivas, E. M., & Pérez Rodríguez, R. E. (2020). La Didáctica en la preparación del personal docente: sugerencias del Dr. Juan Virgilio López Palacio. *Edumecentro*, 12(1), 202-221.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/edumecentro/ed-2020/ed201n.pdf>
- Cabra, F. y Marciales, G. P. (2009). Mitos, realidades y preguntas de investigación sobre los ‘nativos digitales’: una revisión. *Universitas Psychologica*, 8(2), 323–338.
- Cacheiro, M., Sánchez, C. & González, J. (2016). *RECURSOS TECNOLÓGICOS EN CONTEXTOS EDUCATIVOS* [Google Books]. UNED. <https://n9.cl/cuxnm6>

Calivá, J. (2009). Manual de capacitación para facilitadores.

<https://repositorio.iica.int/handle/11324/19440>

Constitución de la República del Ecuador . (20 de octubre de 2008). *Asamblea Nacional*.

https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf

Cueva, Diego. (2020). La tecnología educativa en tiempos de crisis. *Conrado*, 16(74),

341-348. Epub 02 de junio de 2020.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000300341&lng=es&tlng=es

De La Concha, E. (2018). Ventajas y Desventajas de las TIC del Uso de las TIC en la

Educación Superior. La Importancia de las TIC en la Educación Superior.

<https://ermelindaconcha.wordpress.com/2008/07/09/>.

Díaz, D. (2017). TIC en Educación Superior: Ventajas y desventajas. *Educación y*

Tecnología, 4, 44-50. <https://n9.cl/f3650>

Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de

expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6(1), 27-36.

https://www.humanas.unal.edu.co/lab_psicometria/application/files/9416/0463/3548/Vol_6_Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf

Ferrando, P. J., & Anguiano-Carrasco, C. J. (2010). El Análisis Factorial Como Técnica

De Investigación En Psicología. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 18-33. ISSN: 0214-

7823. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77812441003>

Ferreiro, A. A. (2018). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de la

competencia digital docente en la formación inicial del profesorado. *Relatec*:

Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 17(1), 9-24.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6566732>

Flores-Ruiz, E., Miranda-Navales, M. G., & Villasís-Keever, M. Á. (2017). El protocolo de investigación VI: cómo elegir la prueba estadística adecuada. *Estadística inferencial. Revista Alergia México*, 64(3), 364-370.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/ram/v64n3/2448-9190-ram-64-03-0364.pdf>

García, I. C., & Mesa, M. L. C. (2019). Las generaciones digitales y las aplicaciones móviles como refuerzo educativo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 2(1), 25-31.

Guzmán, T., García, M. T., Espuny, C., & Chaparro, R. (2011). Formación docente para la integración de las TIC en la práctica educativa. *Apertura*, 3(1),
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68822701001>

Gil-Velázquez, C. L. (2020). Los paradigmas en la educación El aprendizaje cognitivo. *Uno Sapiens Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 1*, 2(4), 19-22.
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa1/article/view/5123>

Hernández Sampieri, R. & Mendoza, C. (2018, 15 junio). *Metodología De La Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1a ed.). McGraw-Hill.

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION* (5.^a ed.). McGraw-Hill Education.
<https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>

Hidalgo-Parra, Y., Hernández-Hechavarría, Y., & Leyva-Reyes, N. (2020). Indicadores para evaluar el impacto de la capacitación en el trabajo. *Ciencias Holguín*, 26(1), 74-88. <https://www.redalyc.org/journal/1815/181562407006/181562407006.pdf>

- Hurtado, I. & Toro, J. (2005). *Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio* (5.ª ed.). Episteme Consultores Asociados.
<https://epinvestsite.files.wordpress.com/2017/09/paradigmas-libro.pdf>
- Leal, L. G. R., & Carnota, R. (2015). *Historias de las TIC en América Latina y el Caribe: Inicios, desarrollos y rupturas*. Fundación Telefónica.
- Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) información oficial de la República del Ecuador Gobierno Constitucional del Eco. Rafael Correa Delgado fiel transcripción del contenido de la edición: (R.O.2SP 417, 31_marzo_2011)
- Martínez. (2015). *Ciencia Y Arte En La Metodología Cualitativa* (2.ª ed.). Trillas.
<https://1library.co/document/zk7re48q-ciencia-arte-metodologia-cualitativa-martinez-migueliez-pdf.html>
- Medina, C. M., Millán, C. A. & Murillo, J. M. (2018). *El uso de las TAC (Tecnologías para aprendizaje y el conocimiento) por parte de docentes como herramientas de mediación pedagógicas*. Universidad La Gran Colombia.
<http://hdl.handle.net/11396/4241>.
- Obando, N. R. (2008). Metodología para la evaluación de la eficacia y la eficiencia en la capacitación del recurso humano. *Tecnología en marcha*, 21(4), 51-59.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835616>
- Perdomo-Díaz, J. (2018). Autoestima y motivación hacia las matemáticas: Un estudio exploratorio con estudiantes de educación primaria y secundaria. Investigación en Educación Matemática XXII (pp. 447-456). Gijón: SEIEM.
- Pradenas, R. (2019). Las TIC en apoyo a la Matemática. Material docente [on-line]. Centro de Investigación para la Educación Superior. Universidad San Sebastián. <http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>

- Quiroga, L. P., Jaramillo, S., & Vanegas, O. L. (2019). Ventajas y desventajas de las Tic en la educación “Desde la primera infancia hasta la educación superior”. *Revista Educación y Pensamiento*, 26(26), 77-85.
<http://www.educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/103>
- Rodríguez, S. V., Gutiérrez, C. O., & Varela, O. A. (2015). Desarrollo y evaluación de un material didáctico multimedia para facilitar el aprendizaje de matemáticas. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 11(1), 70-83.
<https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/view/382/161>
- Sanchez-Sellero, M. C., & Sanchez-Sellero, P. (2018). Determinants of job satisfaction in wood and paper industry: study in Spain and findings in other countries. *Maderas: Ciencia y Tecnologia*, 20(4), 641-660.
- Schwartz, G. C. (2022). Integración curricular de las tecnologías de la información y la comunicación en escuelas secundarias de la ciudad de Río Cuarto, Córdoba, Argentina. http://pa.bibdigital.ucc.edu.ar/3100/1/PI_Schwartz.pdf
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Senplades. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida*. Quito, Ecuador: Senplades.
<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu173117.pdf>
- Serrano, L.; Llamas, F.; López-Fernández, V. (2017). Nuevas metodologías de innovación educativa mediante la relación entre Inteligencias múltiples, creatividad y lateralidad en educación infantil. *Reidocrea*, 4: 311-328.
[<http://hdl.handle.net/10481/38450>]
- Silva, J. (2018). Educación Basada en Competencia (EBC) y los saberes para una educación del futuro, en Ecuador. *Certiuni Journal*, 4, 9-19.
<http://uajournals.com/ojs/index.php/certiunijournal/article/view/321/326>

- Talavera, R. & Marín, F. (2015). Recursos tecnológicos e integración de las ciencias como herramienta didáctica. *Revista de Ciencias Sociales*, 21.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28041012011>
- Tamayo y Tamayo, M. (2007, 2 enero). *El proceso de la investigación científica* (4.^a ed.). Limusa. <https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=32848>
- Taylor, S. J. & Bogdan, R. (1992). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Ediciones Paidós Iberica. <https://acortar.link/guZsAa>
- Vargas-Murillo, G. (2020). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61(1), 114-129.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762020000100010&lng=es&tlng=es
- Velasco, M. (2017). Las TAC y los recursos para generar aprendizaje. *Revista Infancia, Educación Y Aprendizaje*, 3(2), 771-777.
<https://doi.org/10.22370/ieya.2017.3.2.796>

Anexos

Anexo A: Solicitud de aprobación del anteproyecto

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Resolución No. 001-073 CEAACES-2013-13
INSTITUTO DE POSGRADO



Ibarra, 11/01/2022

MSc. José Jacome
Coordinador del Programa de Maestría en Tecnología e Innovación Educativa

ASUNTO: Solicitud de aprobación del Anteproyecto

Solicito a usted, someter a consideración del Comité Científico de la Maestría, la aprobación del trabajo de titulación:

TÍTULO: "LAS TIC A LAS TAC PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR."

Estudiante: Ing. Jenny Ceibal García Mero

Adjunto al presente el Anteproyecto por la atención, le agradezco.

Atentamente,

Tutora: Ph.D. Pereira González Luz Marina

LUZ
MARINA
PEREIRA
GONZALEZ

Firmado digitalmente por LUZ
MARINA PEREIRA GONZALEZ
DN: cn=LUZ MARINA PEREIRA
GONZALEZ, o=IDSECURITY
DATA S.A., 2. c=ECUADOR DE
CERTIFICACION DE
INFORMACION
Módulo: Digi-Te de la exactitud e
integridad de este documento
Ubicación:
Fecha: 2022-01-12 10:56:05-05

lmpereira@utn.edu.ec

Maestrante:

Ing. Jenny Ceibal García Mero
jcgarciam1@utn.edu.ec

Anexo B: Aceptación de la institución



UNIDAD EDUCATIVA FISCO MISIONAL " JUAN XXIII "

DISTRITO 08D04-CIRCUITO 08D04C02

LEMA: DIOS CIENCIA Y TRABAJO

ZONA 01 AMIE 08H00K26

Quelindó-Esmeraldas Av. 6 de diciembre y Henry Ancochea

Teléfono: 06-2736189 Celular: 0997482808

Página Web: cefyjuan23.edu.ec

Facebook: CTFM JUAN XXIII-Quelindó

Correo: ed_j23@yahoo.com



JUAN XXIII O- SR- N° 64- 22-23

Quelindó, 6 de mayo del 2022.

Dra.
Lucía Yépez V. MSc
Directora.
Instituto Posgrado

De nuestras consideraciones:

Reciba un atento y cordial saludo y a la vez deseándole éxito en todas y cada una de sus actividades diarias.

Me permito informar a usted que la señorita, GARCÍA MERO JENNY CESIBEL con número de cédula 1313735019 estudiante del Programa de Maestría en Tecnología e Innovación Educativa, ha sido aceptada en esta institución para realizar su trabajo de grado. La Institución brindará las facilidades e información necesarias para el desarrollo de la investigación.

Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

M.Sc. Darío Guerrero Enriquez
RECTOR



Hna. Mercedes Quiñonez
DELEGADA DEL SEÑOR RECTOR



Anexo C: Carta de invitación

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE Resolución No. 001-073 CEAACES-2013-13 INSTITUTO DE POSGRADO	 Instituto de Posgrado
---	---	---

Quinindé, 27 de abril del 2022

MSc. Ever Danilo Guevara Enríquez
Rector de la UEFM "JUAN XXIII"

Presente. -

Por medio de la presente reciba un cordial saludo y a la vez deseándole éxitos en sus funciones diarias.

Por la presente yo, García Mero Jenny Cesibel, docente del área de Matemáticas de esta noble institución y maestrante de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, en la MAESTRÍA DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA, solicito a usted se me conceda el permiso de realizar el proyecto de titulación de grado con el tema: "LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) Y LAS TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO (TAC) PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR" previo a la obtención del título de magíster.

Esperando que la presente tenga la acogida y aprobación necesaria del caso, agradezco de antemano por la atención prestada al particular.

Atentamente. -



27/04/2022



Ing. García Mero Jenny
Maestrante UTN
C.I: 131373501 -9

Anexo D: Petición de Validación de Expertos sobre las encuestas aplicadas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Finalidad del presente documento

Solicitar a los expertos en el tema de esta investigación, con su colaboración y aporte de su opinión y juicio para validar el instrumento sobre las tecnologías de la información y comunicación (tic) y las tecnologías para el aprendizaje y conocimiento (tac) para el aprendizaje de matemática en educación básica superior; su valiosa participación servirá para darle fiabilidad a esta investigación.

Título de la investigación: Las Tecnologías de la Información y Comunicación (Tic) y las Tecnologías para el Aprendizaje y Conocimiento (Tac) para el Aprendizaje de Matemática en Educación Básica Superior

Objetivo general

Evaluar el uso de las TICS y las TACS en el proceso de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII del cantón Quinindé provincia de Esmeraldas; para el desarrollo de sus destrezas y habilidades cognitivas, mediante el uso de un programa de capacitación dirigido a los docentes de décimo año del área de matemática.

Objetivos específicos

- Determinar la importancia del uso de las TICS y las TACS en el proceso de aprendizaje de matemáticas en los alumnos de décimo de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII, cantón Quinindé provincia de Esmeraldas.
- Analizar la opinión de los docentes de décimo año del área de matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII, cantón Quinindé provincia de Esmeraldas, sobre el uso de las TICS y las TACS en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- Diseñar un programa de capacitación dirigido a los docentes de décimo año del área de matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII, cantón Quinindé provincia de Esmeraldas, sobre sobre el uso de las TICS y las TACS en el proceso de enseñanza de los estudiantes.
- Valorar la efectividad del programa de capacitación dirigido a los docentes de décimo año del área de matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII, cantón Quinindé provincia de Esmeraldas, sobre sobre el uso de las TICS y las TACS en el proceso de enseñanza de los estudiantes mediante el criterio de juicio de expertos.

Conceptos para la Validación del Instrumento

Validez: grado en que el instrumento mide la variable y sus dimensiones que realmente se busca medir.

Coherencia. Relación lógica entre dos cosas o entre las partes o elementos de algo de modo que no se produce contradicción ni oposición entre ellas.

Pertinencia. Que es adecuado u oportuno en un momento o una ocasión determinada.

Redacción. Transmitir una idea escrita de manera precisa, afín y comprensible.

Consideraciones para la Validación del Instrumento

- Las preguntas (ítems) tienen que ser relevantes pertinentes al objetivo del instrumento.
- Cada pregunta debe plantear un solo aspecto a la vez.
- Deben ser cortas y claras.
- Evite usar negaciones confusas.

Instrucciones para la Validación del Instrumento

En el siguiente formato, indique según la escala:

excelente	(E),
bueno	(B)
mejorable	(M)

En cada ítem, de acuerdo con los criterios de pertinencia, coherencia y redacción; si es necesario incluya observaciones específicas para cada ítem y las generales.

Este instrumento de validación ha sido adaptado por Jenny García con el fin obtener la información, evidencia, juicios y valoración de expertos calificados en el tema. Es así como esperamos contar su con valiosa contribución.

¡Gracias por su Colaboración!

Anexo E: Formato de Validación de Expertos

FORMATO DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Ítem Nro.	Validación			Observación
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Anexo F: Cuestionario aplicado a los profesores de matemáticas

1. ¿Tiene conocimiento sobre lo qué son las TIC y las TAC?

Las TICS

Las TACS

Ambas

Ninguna

2. En su ámbito educativo, ¿conoce experiencias que hagan uso de las TIC y TAC?

Sí

No

3. ¿Tiene conocimiento sobre las fortalezas y debilidades que han tenido estas experiencias?

Sí

No

4. ¿Implementa Experiencias de Aprendizaje con uso de TACS para la enseñanza de Matemática?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

5. ¿Hace uso de estrategias metodológicas para la inserción de la tecnología en su sector curricular?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

6. ¿Selecciona estrategias de aprendizaje que incorporen el uso de recursos de Internet?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

7. ¿Utiliza estrategias de aprendizaje con uso de software educativo para diseñar un entorno de trabajo con estudiantes?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

8. ¿Selecciona estrategias de aprendizaje con uso herramientas de productividad (procesador de texto, planilla de cálculo, software de presentación y otros)?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

9. ¿Diseña proyectos educativos que hagan uso de una variedad de recursos TICS para apoyar la enseñanza y aprendizaje en Matemática?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

10. ¿Utiliza las TACS en la preparación de material didáctico para apoyar las prácticas pedagógicas?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

11. ¿Utiliza procesadores de texto para la producción de material didáctico de apoyo a sus actividades pedagógicas (guías, pruebas, módulos de aprendizaje, materiales de lectura)?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

12. ¿Utiliza las planillas de cálculo en la preparación de materiales didáctico de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje en su sector curricular?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

13. ¿Utiliza herramientas computacionales para el desarrollo de recursos multimedia de apoyo a las actividades pedagógicas (diseño de páginas web, uso de editores de páginas web y/o aplicaciones para el desarrollo de estas)?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

14. ¿Crea presentaciones utilizando los elementos textuales, gráficos y multimedia?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

15. ¿Fomenta el trabajo colaborativo, mediante el uso de TICS?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

16. ¿Crea y publica materiales en plataformas virtuales de trabajo colaborativo?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

17. ¿Emplea criterios de carácter pedagógico para seleccionar software y recursos educativos relevantes a su ámbito curricular y posible de utilizar?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

18. ¿Utiliza software y/o hardware en la coordinación de actividades de aprendizaje?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

19. ¿Implementa actividades pedagógicas en las que incorporan el uso de la Inteligencia Artificial (IA) y Robótica?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

20. ¿Realiza búsquedas de innovaciones tecnológicas para aplicarlas en su área de enseñanza?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

21. ¿Diseña procedimientos e instrumentos de evaluación para el aprendizaje en entornos de trabajo con TICS?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

22. ¿Evalúa los resultados obtenidos en el diseño, implementación y uso de tecnología dentro de los procesos de enseñanza – aprendizaje?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

23. ¿Reflexiona respecto de los resultados y logros alcanzados en experiencias de aprendizaje desarrolladas con TACS, para incorporar las conclusiones en futuras experiencias?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

24. ¿Conoce plataformas de formación online y su uso en el contexto escolar?

Sí

No

25. ¿Aplica los conceptos y funciones básicas asociadas a las TACS y el uso de computadores personales?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

26. ¿Maneja la información necesaria en la selección y adquisición de recursos tecnológicos como computador (Memoria RAM, Disco Duro, Procesador, etc.) impresora, cámara digital, entre otros?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

27. ¿Utiliza el Sistema Operativo para gestionar carpetas, archivos y aplicaciones relacionadas con el proceso educativo dentro y fuera de la institución?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

28. ¿Gestiona el uso de recursos en una red local (impresoras, carpetas y archivos, configuración); que faciliten los procesos pedagógicos?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

29. ¿Aplica medidas de seguridad y prevención de riesgos en la operación de equipos tecnológicos y la salud de las personas?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

30. ¿Actualiza sus conocimientos respecto del desarrollo de las tecnologías informáticas y sus nuevas aplicaciones; en el ámbito de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

31. ¿Utiliza correctores ortográficos y produce documentos protegidos (sólo lectura) y de trabajo (versiones)?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

32. ¿Con qué frecuencia emplea herramientas y recursos tecnológicos para reforzar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Matemáticas?

Nunca

Casi nunca

A veces

Siempre

33. ¿Cuán importante es para usted el uso de la tecnología como apoyo en los procesos de enseñanza – aprendizaje?

Necesario

Opcional

No aplica en esta área

Anexo G: Cuestionario aplicado a los alumnos de decimo básica superior.

1. ¿Cuál es el dispositivo electrónico que más usa?
 - Computadora
 - Laptop
 - Tablet
 - Celular
 - Ninguno
 - Otro

2. ¿Para qué actividad usa dispositivos electrónicos? (Señale la más importante)
 - Tareas escolares
 - Diversión
 - Capacitación
 - Socializar
 - Ninguno
 - Otro

3. ¿En su colegio, le envían tareas donde haga uso de dispositivos tecnológicos?
 - Siempre
 - A veces
 - Casi Nunca
 - Nunca

4. ¿Qué tipo de tecnologías utilizan sus profesores en las clases?
 - Blogs
 - Correo electrónico
 - Chat
 - Plataformas educativas

Facebook

Zoom

Juegos Didácticos

Simuladores

Ninguno

Otro

5. ¿En qué materia hace mayor uso de la tecnología?

Lengua y Literatura

Inglés

Matemática

Ciencias Naturales

Estudios Sociales

Educación Física

Educación Cultural y Artística

Ninguna

6. ¿En la materia de matemática hacen uso de herramientas tecnológicas?

Siempre

A veces

Casi Nunca

Nunca

7. ¿Le parece importante el uso de la tecnología dentro de las clases de matemática?

Siempre

A veces

Casi Nunca

Nunca

8. ¿Le gusta o gustaría usar las herramientas tecnológicas en clase de matemáticas?

Sí

No

9. Qué herramienta tecnológica le gustaría agregar a las clases de matemáticas

Mini juegos

Videos

Simuladores

Actividades interactivas

Aplicaciones móviles

Ninguno

Otra

10. ¿Le ha servido el uso de las tecnologías en la realización de las actividades escolares?

Siempre

A veces

Casi Nunca

Nunca

Anexo H: Cuestionario de Valoración de la Capacitación a Docentes

ENCUESTA PARA VALORAR LA EFECTIVIDAD DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PROPUESTO

1. ¿De los temas dictados, ¿cuál le pareció el más importante para su aplicación?

Elaboración de material didáctico	
Creación de material multimedia	
Mejora de la gestión didáctica	

2. ¿Qué es lo que más le gustó del curso?

Temario	
Didáctica del profesor	
Trabajo en equipo	
Otra (especifique)	
Ninguna	

3. ¿La calidad de curso fue alta en durante toda su duración?

Nada

Poco

Regular

Bastante

Mucho

4. ¿El curso llevó un lenguaje técnico fácil de comprender?

Nada

Poco

Regular

Bastante

Mucho

5. ¿El curso de capacitación cumplió con los aspectos primordiales para desempeñar sus funciones laborales?

Nada

Poco

Regular

Bastante

Mucho

6. ¿Cree que sus conocimientos han mejorado con el curso?

Nada

Poco

Regular

Bastante

Mucho

7. La experiencia del facilitador, sobre el tema, ¿cumplió sus expectativas?

Nada

Poco

Regular

Bastante

Mucho

8. ¿Las habilidades de comunicación del facilitador cumplieron sus expectativas?

Nada

Poco

Regular

Bastante

Mucho

9. ¿Qué tanto fueron cumplidos los objetivos generales de aprendizaje?

Nada

Poco

Regular

Bastante

Mucho

10. ¿Elija que aspecto primordial sugiere para una próxima capacitación?

Ampliar duración	
Disminuir duración	
Modalidad Virtual	
Modalidad Presencial	
Contenidos básicos	
Contenidos intermedios	
Contenidos avanzados	
Buena Técnica didáctica	
Facilitar recursos didácticos	

Anexo I: Validación de expertos encuesta Docentes



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERINSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Instrucciones: en el siguiente formato, indique según la escala excelente (E), bueno (B) o mejorable (M) en cada ítem, de acuerdo con los criterios de validación (coherencia, pertinencia, redacción) si es necesario agregue las observaciones que considere. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Nº de ítems	Validación			Observaciones
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1	E	E	E	
2	B	E	B	
3	B	B	E	
4	E	E	E	
5	E	E	B	
6	E	E	B	
7	E	E	E	
8	E	E	E	
9	—	—	—	
10	E	E	B	
11	E	E	E	
12	E	E	E	
13	E	E	E	No aplica

14	—	—	—	
15	E	E	E	
16	E	E	B	
17	—	—	—	
18	E	E	B	
19	—	—	—	
20	E	E	E	
21	E	E	E	
22	—	—	—	
23	—	—	—	
24	E	E	B	
25	E	E	E	
26	E	E	E	
27	E	E	E	
28	E	E	B	
29	B	E	E	
30	E	E	E	
31	—	—	—	
32	E	E	E	
33	E	E	E	
34	E	E	E	
35	E	E	B	
36	E	E	E	

37	—	—	—	
38	B	E	E	
39	—	—	—	
40	E	E	E	

Observaciones generales

Sugiero que las Preguntas 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100 se las aplique por separado y no como un todo para este trabajo

Datos del Validador

Nombre y apellido

Alicia Rosa Quiñones
080163697 B



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERINSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Instrucciones: en el siguiente formato, indique según la escala excelente (E), bueno (B) o mejorable (M) en cada ítem, de acuerdo con los criterios de validación (coherencia, pertinencia, redacción) si es necesario agregue las observaciones que considere. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Nº de ítems	Validación			Observaciones
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1	E	E	E	
2	E	E	E	
3	E	E	E	
4	E	E	E	
5	E	E	E	
6	E	E	E	
7	E	E	E	
8	E	E	E	
9	E	E	E	
10	E	E	E	
11	E	E	E	
12	E	E	E	
13	E	E	E	

14	E	E	E	
15	B	E	B	
16	E	E	E	
17	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	
18	B	B	B	
19	E	E	B	
20	E	E	E	
21	E	E	E	
22	E	E	E	
23	E	E	E	
24	E	E	E	
25	B	E	E	
26	E	E	E	
27	B	E	B	
28	E	E	E	
29	E	E	E	
30	E	E	E	
31	E	E	B	
32	B	E	E	
33	E	E	E	
34	E	E	E	
35	E	E	E	
36	E	E	E	

37	E	E	E	
38	B	E	E	
39	E	E	B	
40	E	E	E	

Observaciones generales

Sugiero que, el ítem N° 7 se debería plantear de otra manera por cuanto no se puede enfatizar la respuesta con claridad

Datos del Validador

Nombre y apellido

Lidia Eloisa Pérez Quiñones, Hsg.

c.c. 080163698-6



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERINSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Instrucciones: en el siguiente formato, indique según la escala excelente (E), bueno (B) o mejorable (M) en cada ítem, de acuerdo con los criterios de validación (coherencia, pertinencia, redacción) si es necesario agregue las observaciones que considere. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Nº de ítems	Validación			Observaciones
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1	B	E	B	hablar de importancia y beneficios
2	B	E	B	
3	E	E	E	
4	E	E	E	
5				
6	E	E	B	
7	B	B	M	Está implícito en otros ítems ó mejorar la redacción
8	E	E	B	
9	E	E	B	
10	E	E	E	
11	E	E	B	desempeño actual y futuro.
12	E	E	E	
13	E	E	E	

14	E	E	E	
15	E	E	B	
16	E	E	E	
17	E	E	E	
18	M	E	M	fomenta el trabajo colaborativo mediante el uso de TICs
19	E	E	E	
20	E	E	E	
21	B	E	B	muy parecido al 19
22	E	E	B	ámbito curricular
23	E	E	B	sería bueno usar la palabra contexto
24	E	E	B	
25	E	E	E	
26	E	E	E	
27	B	B	M	se repite desarrollado
28	B	B	M	implícito en otros ítems
29	E	E	B	
30	B	E	B	falta el para
31	B	B	B	Formular gui aporta pedagógicamente
32	B	E	B	El mismo señalamiento que en el
33	B	B	B	
34	B	B	B	30 y 31
35	E	E	E	
36	B	B	B	Obstrucción al 30, 31

37	B	E	M	
38	B	B	B	
39	B	B	B	
40	B	B	B	

Observaciones generales

Dada la importancia que tienen en el ámbito pedagógico sería consecuente hablar de tecnologías como la IA, R.A. y la robótica.

Datos del Validador

Nombre y apellido

MSc. Alden Fernández



Anexo J: Validación de expertos encuesta Estudiantes



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

En el siguiente formato, indique según la escala:

excelente	(E)
bueno	(B)
mejorable	(M)

En cada ítem, de acuerdo con los criterios de pertinencia, coherencia y redacción;

si es necesario incluya observaciones que considere para cada ítem. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Cuestionario realizado a estudiantes de décimo.

Ítem Nro.	Validación			Observación
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1	B	E	E	
2	B	E	E	
3	E	E	E	
4	E	E	E	
5	E	E	E	
6	E	E	E	
7	E	E	E	
8	B	E	E	
9	E	E	E	
10				

Observaciones generales:


 Martha Verónica Velásquez Hualpa
 CI: 050 256 217 - 3.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UTN
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Facultad de
POSGRADO

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

En el siguiente formato, indique según la escala:

excelente	(E)
bueno	(B)
mejorable	(M)

En cada ítem, de acuerdo con los criterios de pertinencia, coherencia y redacción;

si es necesario incluya observaciones que considere para cada ítem. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Questionario realizado a estudiantes de décimo.

Ítem Nro.	Validación			Observación
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1	E	E	B	
2	E	E	E	
3	B	E	E	
4	E	B	E	
5	E	E	E	
6	E	E	E	
7	B	E	E	
8	E	E	E	
9	E	E	E	
10	E	E	E	

Observaciones generales:

Roberto Magaña M.

 C. 1302120526



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UTN
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Facultad de
POSGRADO

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

En el siguiente formato, indique según la escala:

excelente	(E)
bueno	(B)
mejorable	(M)

En cada ítem, de acuerdo con los criterios de pertinencia, coherencia y redacción, si es necesario incluya observaciones que considere para cada ítem. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Cuestionario realizado a estudiantes de décimo.

Ítem Nro.	Validación			Observación
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1	E	B	B	
2	B	B	B	
3	E	E	E	
4	E	E	E	
5	E	E	B	
6	E	E	E	
7	E	E	E	
8	E	E	E	
9	E	E	E	
10	E	E	E	

Observaciones generales:

Arminio Perica Quiroz

0801636978



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UTN
SARAYA - CUMBO
Facultad de
POSGRADO

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

En el siguiente formato, indique según la escala:

excelente	(E)
bueno	(B)
mejorable	(M)

En cada ítem, de acuerdo con los criterios de pertinencia, coherencia y redacción; si es necesario incluya observaciones que considere para cada ítem. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Cuestionario realizado a estudiantes de décimo.

Ítem Nro.	Validación			Observación
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1	B	E	E	
2	E	B	E	
3	E	E	E	
4	E	E	E	
5	B	E	B	
6	B	B	E	
7	E	E	E	
8	E	E	E	
9	E	E	E	
10	E	E	E	

Observaciones generales:

[Firma]
Gustavo Ponce
C. 080163698-6

Anexo K: Valoración de la capacitación Docente



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Facultad de POSGRADO

excelente	(E)
bueno	(B)
mejorable	(M)

En cada ítem, de acuerdo con los criterios de pertinencia, coherencia y redacción;

si es necesario incluya observaciones que considere para cada ítem. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Cuestionario de Valoración de la Capacitación a Docentes.

Ítem Nro.	Validación			Observación
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1	E	E	E	
2	E	E	E	
3				
4	E	E	E	
5	E	E	E	
6	E	E	E	
7	E	E	E	
8	E	E	E	
9	E	E	E	
10	E	E	E	

Observaciones generales:


D. 020163698-6



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UTN
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Facultad de POSGRADO

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

En el siguiente formato, indique según la escala:

excelente	(E)
bueno	(B)
mejorable	(M)

En cada ítem, de acuerdo con los criterios de pertinencia, coherencia y redacción;

si es necesario incluya observaciones que considere para cada ítem. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Cuestionario de Valoración de la Capacitación a Docentes.

Ítem Nro.	Validación			Observación
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1	E	E	E	
2	B	E	E	
3	B	E	E	
4	E	E	E	
5	E	E	E	
6	B	E	E	
7	E	E	E	
8	E	E	E	
9	B	E	E	
10	E	E	E	

Observaciones generales:

 Martha Valenzuela Heredia
010256217-3

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UTN
SARAYA - ECUADOR
Facultad de
POSGRADO

En el siguiente formato, indique según la escala:

excelente	(E)
bueno	(B)
mejorable	(M)

En cada ítem, de acuerdo con los criterios de pertinencia, coherencia y redacción; si es necesario incluya observaciones que considere para cada ítem. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Cuestionario de Valoración de la Capacitación a Docentes.

Ítem No.	Validación			Observación
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1				
2	E	E	E	
3	E	E	E	
4	E	E	E	
5	E	E	E	
6	E	E	E	
7	E	E	E	
8	E	E	E	
9	E	E	E	
10	E	E	E	

Observaciones generales:

Armelio Peralta Quiñones

a: 0801636978

Anexo L: Test de conocimientos sobre TIC y TAC aplicado antes y después de la capacitación.

Evaluación del manejo de herramientas tecnológicas.

El objetivo de esta encuesta es conocer su nivel actual en el manejo de herramientas tecnológicas aplicadas al ámbito educativo.

1. Tema: Material didáctico virtual *

Marca solo un óvalo por fila.

	Pésimo	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Wiki	<input type="radio"/>				
Blog	<input type="radio"/>				
Foro	<input type="radio"/>				
Videoconferencia	<input type="radio"/>				
Video	<input type="radio"/>				
Chat	<input type="radio"/>				
Portafolio digital	<input type="radio"/>				
Software	<input type="radio"/>				
Simulación	<input type="radio"/>				
Presentación electrónica	<input type="radio"/>				

2. Tema: Material didáctico virtual en las matemáticas *
Marca solo un óvalo por fila.

	Pésimo	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Math Cilenia	<input type="radio"/>				
Calculadoras matemáticas	<input type="radio"/>				
Ábaco online	<input type="radio"/>				
Descartes	<input type="radio"/>				
Geogebra	<input type="radio"/>				
Math Papa	<input type="radio"/>				
Wiris	<input type="radio"/>				
Desmos	<input type="radio"/>				
Algeo Graphing Calculator	<input type="radio"/>				
Math TV	<input type="radio"/>				
Khan Academy,	<input type="radio"/>				
Buzzmath	<input type="radio"/>				
Math Game	<input type="radio"/>				

3. Tema: Mejora de la gestión didáctica *

Marca solo un óvalo por fila.

	Pésimo	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Moodle,	<input type="radio"/>				
Chamilo,	<input type="radio"/>				
Blink,	<input type="radio"/>				
Google Drive,	<input type="radio"/>				
DropBox	<input type="radio"/>				
Google Classroom	<input type="radio"/>				
EdModo	<input type="radio"/>				
Google Meet	<input type="radio"/>				
Google Zoom	<input type="radio"/>				
Prezi	<input type="radio"/>				
Genially	<input type="radio"/>				
Celebrity Edu	<input type="radio"/>				
ClassDojo	<input type="radio"/>				
Kahoot	<input type="radio"/>				
Socrative	<input type="radio"/>				

4. Nombre y Apellido *
