



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN
EDUCACIÓN**

**Modelo de software educativo para los aprendizajes en
Matemática de estudiantes del nivel secundaria en una
institución pública de Chiclayo**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Doctor en Educación

AUTOR:

Roalcaba Caro, Jorge Luis (ORCID: 0000-0002-2588-1823)

ASESOR:

Dr. Soplapuco Montalvo, Juan Pedro (ORCID: 0000-0003-4631-8877)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovaciones Pedagógicas

CHICLAYO – PERÚ

2021

Dedicatoria

A Nuestro Señor Jesucristo por su infinito amor y a mi madre Edelvira por el apoyo incondicional en la realización de mis metas académicas.

Jorge Luis

Agradecimiento

A nuestro Dios, por permitir la culminación de mi tesis doctoral.

A la Dra. Mercedes Alejandrina Collazos Alarcón, Directora de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo sede Chiclayo y su plana docente por darnos la oportunidad de desarrollarnos profesionalmente para brindar un mejor servicio educativo.

Al Dr. Juan Pedro Soplapuco Montalvo, por la excelente asesoría en la elaboración y culminación de mi tesis, por su generosidad al brindarnos la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia científica en un marco de confianza y afecto, fundamentales para la concreción de esta investigación.

Y a todas aquellas personas que colaboraron o participaron en la realización de esta investigación, hago extensivo mi agradecimiento.

El autor

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	22
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	22
3.2. Variables y operacionalización.....	23
3.3. Población, muestra y muestreo.....	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
3.5. Procedimientos.....	25
3.6. Método de análisis de datos.....	26
3.7. Aspectos éticos.....	26
IV. RESULTADOS.....	27
V. DISCUSIÓN.....	34
VI. CONCLUSIONES.....	42
VII. RECOMENDACIONES.....	43
VIII. PROPUESTA.....	44
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS.....	54

Índice de tablas

Tabla 1. Estudiantes de tercer grado de educación secundaria de la I.E. Federico Villarreal de Chiclayo – 2020.....	24
Tabla 2. Resultados del test de matemática con respecto a la competencia 1.....	27
Tabla 3. Resultados del test de matemática con respecto a la competencia 2.....	28
Tabla 4. Resultados del test de matemática con respecto a la competencia 3.....	29
Tabla 5. Resultados del test de matemática con respecto a la competencia 4.....	30
Tabla 6. Resultados del test de matemática aplicado a los estudiantes del tercer grado de secundaria.....	32
Tabla 7. Consolidado del juicio de expertos sobre el modelo de software educativo.....	33

Resumen

A partir de un aspecto de la realidad presentada en la Institución Educativa Federico Villarreal de Chiclayo, en donde es evidente el bajo nivel de aprendizajes en matemática de los estudiantes de segundo grado de secundaria, se planteó el objetivo de: Proponer un modelo de software educativo para la mejora de los aprendizajes en matemática de los estudiantes de secundaria en la Institución Educativa Federico Villarreal de Chiclayo.

El estudio estuvo dirigido a una muestra de 59 estudiantes con quienes se inició el proceso investigativo mediante la aplicación del instrumento de recolección de datos. El estudio fue cuantitativo del tipo descriptivo propositivo, con diseño no experimental, el cual permitió obtener un diagnóstico con respecto al aprendizaje en matemática y considerando los estudios teóricos se elaboró una propuesta.

El resultado de diagnóstico es que el 88,1 % de la muestra no lograron aprobar matemática y el resultado principal es que se elaboró la propuesta del modelo de software educativo muy adecuada según la validación de tres expertos. Se concluye que para la implementación de la propuesta es de vital importancia el compromiso y esfuerzo de los docentes y directivos.

Palabras clave: Software educativo, aprendizaje, matemática, competencias.

Abstract

Starting an aspect of reality presented at the Federico Villarreal school of Chiclayo, where the low level of learning in mathematic of second grade high school students is evident, the objective of: Propose an educational software model for the improvement of learning in mathematic of high school students at Federico Villarreal Educational Institution in Chiclayo.

The study was aimed at a sample of 59 students with whom the research process began through the application of the data collection instrument. The study was quantitative of the descriptive purposeful type, with a non-experimental design, which allowed obtaining a diagnosis with respect to learning in mathematic and considering the theoretical studies a proposal was elaborated.

The diagnostic result is that 88.1 % of the sample failed to pass mathematics and the main result is that the proposal of the very adequate educational software model was developed according to the three expert's validation. It is concluded that for the implementation of the proposal the commitment and effort of teachers and manager is very important.

Keywords: Educational software, learning, math, competencies.

I. INTRODUCCIÓN

Referente a la realidad problemática en educación, el propósito es mejorar la calidad educativa. Teniendo en cuenta que, la Matemática representa un eje importante en la persona y que, durante mucho tiempo, su enseñanza se ha realizado desde un enfoque basado en la repetición mecánica, y sin determinados propósitos significativos; es decir cuando a los estudiantes se les enfrenta con nuevas situaciones tienen muchas dificultades para poder resolverlas, dado que sólo se limitan a aplicar estrategias utilizadas por su docente. Es necesario que los estudiantes desarrollen competencias matemáticas (Novembre, Nicodemo y Coll, 2015).

En el campo internacional según lo sostiene la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) referente al área de matemática, la evaluación PISA indica que la puntuación promedio es de 494. En el año 2015, el Perú en la evaluación PISA de 70 países participantes, logró posicionarse en el puesto 62, haciendo 387 puntos en promedio. Cabe mencionar también que el nivel de desempeño es del 66,1 % están en nivel 1 y debajo del nivel 1. Se destaca que sólo el 0,4 % alcanzó los niveles más altos como son el nivel 5 y nivel 6. (MINEDU-UMC, 2015).

En el Perú, en la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2018 en Matemática se tiene un promedio de 560 puntos, de los cuales 14,1 % se ubica en el nivel determinado como satisfactorio y el 33,7 % se posiciona en el nivel previo al inicio. Es decir que, aunque ligeramente hay un aumento en el nivel satisfactorio de 2,6 %, se puede decir que es bajo el nivel de desarrollo de competencias.

Se puede afirmar, según la ECE 2019, en Matemática se ha logrado un promedio 567 puntos, del cual el 17,7 % se ubican con desempeño satisfactorio, el 17,3 % están en proceso, el 32,1 % se ubican en inicio y el 33 % están con desempeño previo al inicio. Si comparamos los resultados con el año 2018 existe un ligero aumento en el nivel satisfactorio de 3,6 %, sin embargo, todavía el nivel de logros de aprendizajes de la Matemática es bajo (MINEDU, 2020)

En la región Lambayeque, el informe obtenido el año 2018 para la ECE en Matemática se logró un promedio de 557 puntos, de los cuales 12,4 % alcanzan el nivel denominado satisfactorio y el 34,3 % se ubicó en el nivel previo al inicio. Se puede decir que hay un incremento en el desempeño satisfactorio de 1,2 puntos, sin embargo, estos resultados se concluyen que hay un bajo nivel de aprendizajes en Matemática en nivel secundaria (MINEDU, 2020)

Así mismo se puede afirmar que según la ECE 2019, en Matemática se ha logrado un promedio 562 puntos, del cual el 15,2 % se encuentran en satisfactorio, el 16,5 % están en proceso, el 34,8 % se encuentran en el nivel en inicio y el 33,5 % están en el nivel denominado previo al inicio. Si comparamos este reporte con el año 2018 existe un ligero aumento en el nivel satisfactorio de 2,8 %, lo cual evidencia que, los niveles de aprendizaje aún son bajos.

En la provincia de Chiclayo, según los resultados alcanzados en la ECE 2018 se logró en promedio 566 puntos, de los cuales el 14,7 % tienen desempeño denominado satisfactorio y el 29,8 % en el nivel denominado previo al inicio. Por lo tanto, se dice que el logro de aprendizajes en Matemática de Secundaria de la provincia de Chiclayo es de bajo nivel (MINEDU, 2020).

Así mismo se puede afirmar que según la ECE 2019, en Matemática se ha logrado un promedio 572 puntos, del cual el 17,8 % alcanzan el nivel satisfactorio, el 18,1 % están en proceso, el 34,8 % se ubican en el nivel determinado como en inicio y el 29,3 % están en el nivel previo al inicio. Si comparamos los resultados con el año 2018 existe un ligero aumento en el nivel satisfactorio de 3,1 %, sin embargo, todavía el logro de aprendizajes es bajo, en esta área.

Con respecto a la Institución Educativa Federico Villarreal, según los resultados obtenidos de la ECE 2018, en Matemática se obtuvo 513 puntos en promedio, de los cuales el 4,4 % logró el nivel satisfactorio y el 60,0 % logra ubicarse en el nivel denominado previo al inicio. Si bien es cierto que hay un incremento en el nivel satisfactorio de 3,5 %, pero también hay un incremento en el llamado nivel previo

al inicio de 11,6 % que no logran desarrollar de manera adecuada las competencias básicas de Matemática (MINEDU, 2020).

Así mismo se puede afirmar que según la ECE 2019, en Matemática se ha logrado un promedio 526 puntos, del cual el 6,6 % se posicionan en el nivel satisfactorio, el 11,6 % están en el nivel de proceso, el 34,7 % se encuentran en el nivel inicio y el 47,1 % están en el nivel previo al inicio. Si comparamos los resultados obtenidos el año 2018 existe un ligero aumento en el nivel satisfactorio de 2,2 %, sin embargo, todavía el nivel de aprendizaje en Matemática se evidencia que aún es bajo.

Podemos mencionar también que según las Actas de Evaluación 2019 de la Institución Educativa Villarrealina, en el área de Matemática en el segundo grado de secundaria, se observa un 3 % quienes tienen calificaciones de 18 a 20, un 17 % obtienen calificaciones de 14 a 17, un 60 % tiene calificaciones de 11 a 14 y el 21 % tiene calificaciones de 0 a 10, es decir desaprueban el área curricular. Se puede concluir que solamente el 20 % de estudiantes logran alcanzar el nivel satisfactorio.

En la Institución Educativa Federico Villarreal de Chiclayo se observa que los estudiantes de segundo grado de secundaria no desarrollan las competencias del área de matemática en el proceso de enseñanza aprendizaje, debido a que hay desinterés por el estudio y desmotivación en horas de clase, generando la desaprobación y el rechazo al área curricular.

El problema formulado fue: ¿Cómo un modelo software educativo mejora el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria en una institución educativa Federico Villarreal de Chiclayo?

En el aspecto teórico, el estudio se justifica en que proporciona conocimientos a fin de mejorar el aprendizaje de Matemática utilizando una metodología interactiva, que se basa en varias teorías. El resultado de la presente investigación podrá sistematizarse y ser incorporado como valioso aporte de la ciencia, pues se propone un modelo de software educativo que permita contribuir al logro del aprendizaje significativo y por ende el marco teórico da soporte a la propuesta.

En el aspecto metodológico, se justifica en la medida que el modelo de software educativo, será un modelo didáctico, la cual se concretiza en la planificación curricular dentro de la secuencia didáctica. Es importante que los docentes conozcan la estrategia metodológica del uso del modelo del software educativo que les permitan mejorar sus prácticas pedagógicas en el aula.

En el aspecto práctico, fue urgente dar solución al problema del bajo nivel de aprendizaje en Matemática de los estudiantes de educación secundaria, ya que en los recientes años se ha visto deficiente tanto en las evaluaciones internas como en las externas como la ECE. El utilizar el software educativo, los estudiantes participan en forma interactiva y el docente guía el proceso de aprendizaje.

El objetivo general fue: Proponer un modelo de software educativo para la mejora de los aprendizajes en matemática de los estudiantes de segundo grado de secundaria en la Institución Educativa Federico Villarreal de Chiclayo.

Los objetivos específicos fueron: a) Identificar el nivel de logro de aprendizajes de matemática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E. Federico Villarreal, a través de un test de competencias.

b) Describir los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la propuesta de un modelo de software educativo para la mejora de los aprendizajes en matemática de los estudiantes de segundo grado de secundaria en la I.E. Federico Villarreal.

c) Elaborar el modelo de software educativo para la mejora de los aprendizajes en matemática de los estudiantes de segundo grado de secundaria en la I.E. Federico Villarreal y

d) Validar el modelo de software educativo para la mejora de los aprendizajes en matemática de los estudiantes de segundo grado de secundaria en la I.E. Federico Villarreal, a través del juicio de expertos.

La hipótesis de trabajo fue: Si se propone un modelo de software educativo entonces puede mejorar los aprendizajes en matemática de los estudiantes del segundo grado de secundaria en la I.E. Federico Villarreal de Chiclayo.

II. MARCO TEÓRICO

Entre los antecedentes de estudio referidos a temas la implementación de software y el logro de aprendizajes significativas se pueden mencionar los siguientes:

Miranda-Palma et al. (2015) en su artículo sobre el Uso de software educativo para las matemáticas: caso Yucatán, México, plantearon como objetivo fomentar y facilitar el aprendizaje de las matemáticas, aplicaron la Investigación descriptiva. La muestra del uso del proyecto de software fue el estado de Yucatán, México. Uno de los resultados que abordaron es que el uso del robot con Lego NXT es muy atractivo para estudiantes de secundaria, pero con el software de animación usando Scratch se obtuvieron mejores resultados. Esta investigación concluyó que el software educativo como método de enseñanza es cada vez más común en el mundo, cada día se encuentran más beneficios y su uso se está expandiendo por ser una excelente herramienta en la enseñanza de diferentes asignaturas.

Yáñez y Nevárez (2018) en su artículo sobre Exelearning, como recurso digital de una estrategia didáctica de Matemática, tuvo como cuyo objetivo determinar el uso del software eXe-Learning contribuía a mejorar el desempeño académico. Es preciso indicar que esta investigación fue de tipo experimental, aplicando un diseño post-test contando con un grupo control y la muestra fue de 26 estudiantes, distribuidos de manera aleatoria en dos equipos. Entre los resultados mas resaltantes, se logró demostrar que el promedio de las notas que se aplicó a través de una prueba mejora del desempeño académico de los estudiantes, pues se alcanza la media (0,4962) en el grupo de control. Se concluye sosteniendo que el eXe-Learning ofrece una diversidad de posibilidades para diseñar la estrategia didáctica de manera efectiva en una sesión de Matemática.

Pérez (2016) en su investigación doctoral sobre la trayectoria hipotética de aprendizaje para la enseñanza de razones y proporciones, tuvo como cuyo objetivo principal desarrollar e implementar una trayectoria hipotética de aprendizaje. El estudio se ha enmarcado en una metodología llamado investigación basado en diseño (IBD). La muestra fue una maestra altamente cualificada con 14 años de experiencia y 21 alumnos del sexto grado de una institución pública elemental. Se

muestran los resultados en términos de las dos áreas que midió la prueba, el concepto de razón y el concepto de proporción para la solución de problemas. La conclusión principal es que todos los alumnos mostraron aumento en la puntuación total de la pos-prueba al compararla con la pre-prueba.

Zilinskiene y Demirbilek (2015) en su artículo científico sobre el uso de GeoGebra en la educación primaria de matemáticas en Lituania: un estudio exploratorio desde la perspectiva de los docentes, el objetivo principal fue el estudio de investigar las razones o factores que afecta la decisión de los maestros de utilizar GeoGebra y los objetos preparados para la enseñanza. En esa misma línea se realizó una encuesta de expertos y la investigación fue del tipo exploratorio. Uno de los resultados principales fue que en los criterios de evaluación, los pedagógicos y los DPI son criterios muy importantes para los maestros. Una de las conclusiones del estudio fue que para tener una enseñanza y aprendizaje eficientes, se debe reconocer el primer problema referido a las actitudes para enfrentar los desafíos de parte de los educadores hacia las herramientas de las TIC.

Rustam y Adli (2016) en su artículo denominado mejora de los resultados del aprendizaje matemático a través del scramble tuvo como objetivo la mejora de los resultados de aprendizaje de las matemáticas de los jóvenes a través del modelo de aprendizaje cooperative scramble. Fue una investigación de acción en el aula. Los resultados obtenidos fueron en el primer ciclo de acción, donde los reports de aprendizaje aumentaron en un puntaje promedio de las pruebas iniciales antes de que la acción sea 68.25 a 77.71 o 78.12 % y en el segundo ciclo, hasta 27 estudiantes obtuvieron un valor mayor o igual a 83.15 o con un 84.37 %. La conclusión más relevante fue que los resultados de los estudiantes en la geometría del material a través de la codificación del modelo de aprendizaje cooperativo con enfoque CTL tuvo efecto en la mejora de los aprendizajes.

Bermeo (2016) en su tesis doctoral sobre la Influencia del Software Geogebra se planteó como objetivo el demostrar si la aplicación del Software Geogebra influía en el aprendizaje de graficar funciones reales en los universitarios del primer ciclo FIIS de la UNI. La investigación fue del tipo aplicada, el diseño de investigación fue

pre experimental de prueba y posprueba y la muestra empleada fue de 127 estudiantes. También se afirma que los resultados después de la aplicación del software, fue que el 9,4 % de los estudiantes alcanzaron el nivel de proceso y el 90,6 % se encuentran en el nivel de logro, lo que se infiere que el software geogebra favorece la mejora del aprendizaje. La conclusión de la investigación es que la implementación del software geogebra influye de manera favorable en el aprendizaje de los estudiantes del primer ciclo de la FIIS de la UNI.

Guía (2017) en la tesis doctoral referida a la Aplicación de software educativo se planteó como objetivo el determinar el logro de los aprendizajes con la aplicación de software educativo. La investigación que se desarrolló fue del tipo aplicada y transversal, así mismo el diseño fue cuasi experimental. La población fue de 240 estudiantes y la muestra la conformó 40 estudiantes. Uno de los resultados alcanzados en la investigación fue que la fluctuación de medias entre ambas puntuaciones, esta diferencia de medias resulta ser significativa. Una de las conclusiones es que se ha verificado que el uso adecuado del software educativo mejora el aprendizaje significativo en la asignatura de Matemática Integrada.

En el artículo científico donde se aborda la temática referida a la importancia del Software educativo, se planteó como objetivo general: Aplicar un software educativo para lograr aprendizajes significativos en el área de matemática de los estudiantes de primer grado del nivel secundario de la I.E. Santa Magdalena Sofía de Chiclayo. El tipo de investigación desarrollada es explicativa y aplicada. El diseño es cuasiexperimental con pretest y posttest y la muestra es de 60 estudiantes distribuidas en 2 secciones. Se precisa que uno de los resultados obtenidos para medir el logro de aprendizajes significativos en el posttest con 26 alumnas del grupo experimental, osea el 87 % del total se ubican en la categoría Bueno. Así mismo la conclusión es que al aplicar el posttest en los grupos experimental y control, se aprecia que el grupo experimental al cual se le aplicó el software educativo, manifiesta una diferencia significativa (Vidaurre y Vallejos, 2015).

El componente teórico y enfoque de estudios de la investigación está compuesto por tres partes: el modelo de software educativo, la mejora de aprendizajes en

Matemática y las teorías sobre el modelo de software educativo y la mejora de los aprendizajes en Matemática.

Referente al primer componente es el Modelo de Software educativo, entendido como una propuesta integral de un suceso que en este caso sería el software educativo, y que asiste con un marco de referencia para entender diversos alcances y limitaciones, desde una mirada práctica. El modelo software educativo es un modelo didáctico, es decir como señala Medina y Salvador (citado por Universidad César Vallejo, 2020) una representación valiosa y clarificadora que propicia la mejora de la práctica docente seleccionando los aspectos más importantes del proceso de enseñanza y aprendizaje.

El modelo de software educativo tiene como componentes diversos fundamentos teóricos-científicos, que contienen el modelo pedagógico, el modelo curricular y la concepción didáctica; las características, que contiene los sujetos, y los procesos,; y la secuencia didáctica.

En esa misma línea el modelo de software educativo, tendrá en cuenta el esquema que contiene: presentación, conceptualización del modelo, objetivos o competencias del modelo didáctico, justificación, fundamentos del modelo, principios, características, secuencia didáctica, la cual comprende fases, etapas y momentos, evaluación y estructura del modelo.

El software educativo es elaborado con el propósito de ser usados como recurso didáctico, para facilitar y mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Igualmente es una herramienta didáctica que nos permite realizar las clases de una forma interactiva. Los estudiantes interactúan con la herramienta informática guiados por el docente y de esa manera se pretende generar el aprendizaje significativo (Marqués, 1995).

Una característica de los recursos digitales es que promueven nuevas relaciones entre el docente, estudiante y contenidos. El software educativo tiene una función motivadora, la cual nos permite que los estudiantes estén predispuestos y con

mucha participación para lograr los aprendizajes que son previstos según el área que se enseña.

En el modelo de software educativo, referida a la metodología se va a elegir un programa especial, que es el GeoGebra, porque está diseñado como una herramienta didáctica, donde el estudiante le va a favorecer la investigación constante como una forma de aprender Matemática y permite adecuar al enfoque experimental que cambia la estrategia del aprendizaje, ya que se va a tener que ir explorando en el avance de las competencias matemáticas en los diferentes niveles de enseñanza (Novembre et al., 2015).

Bolaños y Ruíz (2018) consideran que una propuesta utilizando el GeoGebra, está dentro la innovación docente y consta en la elaboración de un material didáctico, la cual fomenta el desarrollo de las diversas competencias y capacidades matemáticas de los educandos, recopilando actividades planificadas en la sesión de aprendizaje enfocadas al uso de la demostración en el campo de la Geometría.

La selección del GeoGebra es que una geometría, álgebra y cálculo, que en otros programas trabajan en forma dividida, en este caso en un solo paquete se puede utilizar para enseñar la geometría desde el nivel inicial hasta la universidad, y es un software amigable para la demostración de los teoremas, la cual favorece a la resolución de problemas (Díaz-Nunja et al., 2018).

Una de las clasificaciones de un software educativo es que trabajan como simuladores y en el caso de GeoGebra posee características similares a un simulador, el cual le permite al alumno realizar construcciones alterando los objetos, pero preservando las características originales, de esa manera se convierte en una metodología interactiva apropiada para el desarrollo de tareas significativas de aprendizaje en el área de matemática (Gonzáles et al., 2017).

Aristizábal et al. (2015), sostiene que el software dinámico es importante porque permite desarrollar sesiones de funciones, las cuales son más atractivas para los estudiantes, transforman la conducta en la clase y desarrollan estructuras mentales.

Este tipo de herramienta didáctica permite al estudiante analizar, construir, medir, observar y validar situaciones hipotéticas.

Si bien es cierto que la mayoría de autores afirman que la utilización de la tecnología favorece el aprendizaje de la Matemática y de todas las áreas curriculares, debido a que éstas ayudan a los estudiantes a realizar sus tareas, realizar la clase más colaborativa y exploratoria, también a los profesores que planifiquen sus sesiones de forma más interactiva y motivadora. El mal uso de la tecnología puede perjudicar el proceso de aprendizaje, es por eso que la integración de la tecnología no es simple, requiere un cambio en las prácticas de proponer los problemas y la forma de gestionar las clases (Carvajal et al., 2019).

Madariaga et al. (2015), plantean una serie de varias fases o etapas, diseño e implementación, pruebas y evaluación, las cuales guían el proceso de elaboración de productos de software que sirvan para apoyar la mejora de los procesos didácticos.

Según Fernández et al. (2017), sostienen que el uso del software propicia escenarios motivadores para que los estudiantes aprendan matemáticas y he allí que es importante destacar que el software educativo es más que tarea de ingenieros, ya que se necesita trasladar al ámbito educativo digital para que los docentes puedan hacer uso en la práctica pedagógica y pueda aportar en el desarrollo de competencias de los diferentes niveles de educación.

Es importante señalar que para la elaboración de software multimedia es necesario una metodología que comprende algunas fases como: concepto o pre-producción, análisis, diseño, desarrollo, implementación, evaluación y validación del programa, producción y elaboración del material complementario y de esa manera se genera el entorno general, pedagógico, técnico y estético del software educativo (García et al., 2016).

Como afirma Narváez (2015) la metodología que propone para estudiar las funciones matemáticas integrando el software educativo comprende varias

actividades como: talleres de socialización, talleres guiados y talleres de auto-aprendizaje, y al desarrollar estos talleres con el auxilio del software GeoGebra, favorece al educando en su crecimiento cognitivo y le permite que analice y desarrolle estrategias de resolución de problemas.

Es importante seleccionar y evaluar el software educativo que mejor se adapta al desarrollo de los aprendizajes en Matemática, usando estrategias metodológicas y didácticas para el cálculo diferencial, y aplicando criterios de selección basado en la parte técnica, interfaz, usabilidad y funcionalidad para fortalecer las competencias matemáticas y de esa manera le da calidad al software elegido (Mosquera y Vivas, 2017).

González-Sanabria et al. (2017) consideran que es necesario realizar una propuesta metodológica para el desarrollo individual de software, ya que al momento de seleccionar se encuentran con muchas dificultades que metodología escoger, pues las metodologías existentes suponen grupo de personas.

Es necesario precisar que las TIC no buscan reemplazar al ser humano, por el contrario ellas deben servir como soporte o herramientas que apoyen las actividades humanas, entre ellas el proceso de aprendizaje, que beneficien a la población estudiantil de manera eficiente y que logre el propósito para cual es diseñado (Corporación Colombiana Digital, 2012).

El software educativo tiene muchos beneficios, por ejemplo el Math4S, tiene como ventaja la enorme base de datos de preguntas de opción múltiple en cuatro idiomas que se utilizan en plataforma digital y básicamente utilizan el inglés matemático y un gran número de preguntas contiene figuras con el propósito de fortalecer la comprensión de los significados geométricos de los temas preparados (Bermlijski et al., 2019).

En esa misma línea el pensamiento computacional se entiende como un conjunto de habilidades de pensamiento utilizados por los informáticos para atender problemas de computación y de otras áreas, enfocada más a implementar un

conjunto de estrategias heurísticas de resolución de problemas que a utilizar una herramienta de programación para crear artefactos computacionales y al mismo que permite que la programación es una estrategia para la enseñanza muy atractiva para los estudiantes (Grover y Pea, 2018).

Musfiqon (citado por Dalle, 2017) define a la multimedia interactiva como herramienta física y no física que garantiza que la enseñanza se comprenda bien y que media el proceso didáctico entre el docente y el educando, y que debe diseñarse para que las clases sean más motivadoras y aprendan mejor los estudiantes.

En esa misma línea el uso de la multimedia interactiva aumenta el interés en el aprendizaje de los estudiantes en matemática, dado que se puede dar a través de variadas ocupaciones, basado en el programa iSprint Presenter y en consecuencia sería un soporte importante en las actividades académicas (Anwar et al., 2019).

Según Hewitt (2016) es importante el diseño de un software educativo con fines de aporte en mejora de los conocimientos, en este caso Grid Álgebra recurre a nociones matemáticas como el orden y el inverso que se conocen mutuamente haciendo viajes en su vida diaria y tal es así que el software mencionado hace uso de la idea de un movimiento en una cuadrícula para trabajar con expresiones escritas en notación estándar.

En ese sentido Kukey et al. (2019) afirma que Lego MoreToMath es una combinación de software educativo y material concreto y también un conjunto de capacitación que se enfoca en las lecciones matemáticas aprendidas de los estudiantes y es necesario actualizar los programas para que la enseñanza de la matemática sea efectiva.

Nivela et al. (2017), sostienen que el software didáctico el docente puede utilizarlo como material de soporte en donde se ejecuten las clases para que sean más dinámicas, en la cual tendrá una variedad de recursos y procesos que puedan permitir que los estudiantes desarrollen aprendizajes significativos.

En consecuencia, la tecnología en estos tiempos es inherente y crucial, porque fomenta la motivación de los alumnos para el aprendizaje y sobre todo que permite la innovación y la creatividad como parte del desarrollo y de esa forma las clases son más interesantes, motivadores y atractivas (Rodríguez et al., 2019).

Si bien es cierto que el uso del software educativo es muy ventajoso para la educación, pero también puede convertirse en dificultad, si es que no se tiene cierto conocimiento básico de las herramientas tecnológicas. Entonces es necesario que los educadores diseñen sus clases en función al software educativo que van a utilizar e incluir también el aprendizaje a través del juego (Zaldívar-Colado, 2017).

El segundo componente es la mejora de los aprendizajes en Matemática, entendida cuando los estudiantes dados diversas situaciones son capaces de resolver problemas, que se conciben en diversos contextos como eventos significativos y esas situaciones pueden ser de cantidad, regularidad, equivalencia y cambio, forma, movimiento y localización y gestión de datos e incertidumbre (Ministerio de Educación, 2016)

El Ministerio de Educación del Perú (2016) refiere que a través del desarrollo de competencias matemáticas se contribuye a formar ciudadanos capaces de tomar decisiones pertinentes y resolver problemas en distintas situaciones usando, de manera flexible, estrategias y conocimientos matemáticos, de acuerdo a su realidad y sus conocimientos previos. En nuestras sociedades y a medida como se desarrolla el conocimiento, la matemática como actividad humana se hace muy relevante para lograr el desarrollo integral del país.

Según Camarena (2017) la estrategia de la matemática en contexto está centrada en el estudiante, se realiza trabajo colaborativo en equipo, favorece la formación del alumno, desarrolla el aprendizaje significativo y autónomo, y los eventos contextualizados como estrategias de enseñanza.

La relación entre las actitudes no cognitivas, como la autoeficacia, el interés por la ciencia y el rendimiento en ciencias se exploran a grandes escalas y se puede decir que según los estudios la autoeficacia se correlaciona de forma significativa y positiva con el rendimiento científico, entre ellas en matemáticas (Bidegain y Lukas, 2019).

Como afirma Candela (2016) resolver problemas es la parte medular del trabajo en matemática, ya que, a través de la elaboración de estrategias, permite que los estudiantes tengan confianza en hacer matemática y aplicarla en la vida diaria. También se precisa que los hábitos de estudio constante y el interés motivacional influyen en el aprendizaje de la resolución de problemas.

Corena (2019) considera que los problemas en el aprendizaje de las matemáticas a nivel universitario, se puede solucionar como primer paso en identificar las dificultades reales en el aprendizaje de la matemática y posteriormente emprendiendo un programa de cambio didáctico que incluye la reflexión de parte de los estudiantes de su propio aprendizaje, es decir realizar una metacognición.

En ese sentido es de vital importancia que el profesorado analice los estilos de aprendizaje de sus alumnos y de esa manera poder aplicar las estrategias didácticas válidas en el proceso de enseñanza de la matemática en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Montaluisa et al., 2019).

Igualmente es necesario que los docentes sean innovadores y creativos para la mejora de la práctica matemática en secundaria y es allí que la enseñanza contextual utilizando los medios de comunicación es importante en tanto los docentes innoven el modelo de enseñanza porque es muy efectivo para mejorar las competencias matemáticas (Sidabutar, 2016).

Geraniou y Jankvist (2019) sostienen que la competencia para abordar problemas implica la capacidad para detectar, formular, delimitar y detallar varios tipos de problemas matemáticos y poder resolver utilizando diversas estrategias en donde el estudiante con solvencia gestione la resolución de problemas.

El objetivo de la educación matemática es desarrollar la competencia de resolución de problemas, más que conocimiento procesal y conceptual, lo cual implica que debe abarcar situaciones o tareas en comunicación, razonamiento y resolución de problemas. Es importante también que tanto los conocimientos y procedimientos se necesitan y aún más la relación y comprensión entre sí para ser competentes en matemática (Pettersen y Nortvedt, 2018).

Una posible solución para mejorar la alfabetización matemática podría ser una simple integración de resolver problemas no rutinarios, es decir de la vida real en las clases. Es importante que para que los estudiantes obtengan mejores resultados en estos desafíos, se debe obtener conocimientos más abstractos de las matemáticas como pre-requisito (Chong y Shahrill, 2016).

Según Rittle-Johnson (2017) sostiene que para el éxito en los diversos quehaceres cotidianos es importante desarrollar un conocimiento sólido en las matemáticas y en esta línea se requiere que los niños desarrollen conocimiento conceptual y conocimiento procesal, así como la flexibilidad del procedimiento.

Una de las habilidades importantes para la vida es la alfabetización matemática y en ese sentido es imprescindible mejorar la capacidad de cada estudiante de usar el conocimiento matemático para enfrentar los desafíos de la vida diaria o resolver situaciones. Así mismo el proceso de resolución de problemas debe contener cinco elementos como definir, evaluar, planificar, implementar y comunicarse, y es el maestro el que guía para alcanzar el desarrollo de las competencias matemáticas (Sumirattana et al., 2017).

Según Everingham et al. (2017) refiere que muchos estudiantes tienen prejuicios contra la matemática debido a algunas emociones como la ansiedad, estrés y baja confianza matemática y en consecuencia es necesario que los educadores de matemática tengan una mayor flexibilidad y confianza para planificar y enseñar las actividades donde se desarrollen competencias matemáticas.

Si bien es cierto que las estrategias metodológicas desempeñan un papel esencial en la matemática, pero no basta con actualizar planes de estudios, libros de textos y otros materiales didácticos, sino también es imprescindible la calidad de la labor del docente y en consecuencia el perfeccionamiento de los métodos de enseñanza tiene un lugar notable en lograr las competencias de esta área curricular (MINEDU, 2010).

Igualmente es un factor de interés para la enseñanza de la matemática la concepción que tenga el docente del área, ya que el trabajo pedagógico estará influenciado por las ideas que posea al respecto. En esa línea el docente se constituye en un factor principal de motivación, dado que los alumnos ven en él un líder a seguir (MINEDU, 2006).

También el entrenamiento en autorregulación afecta positivamente en el aprendizaje de los estudiantes y en consecuencia mejora el rendimiento académico en las matemáticas, es decir las estrategias donde los alumnos desarrollan por su propia cuenta actividades para regular sus competencias (Sanabria et al., 2019).

Es necesario considerar para el estudio de las emociones en la educación matemática, dos aspectos que son complejidad experiencial y configuración emocional, es decir se identifican emociones que permitan caracterizar el dominio afectivo y relacionarlo con el aspecto cognitivo para que de esa manera también se aprenda matemática (Contreras y Moreno, 2019).

Los procedimientos heurísticos es una estrategia válida para poder resolver problemas de matemática aplicada en situaciones de otra ciencia como la química, es así que el procedimiento didáctico basado en la heurística y la interpretación contribuyen a la habilidad de resolución de situaciones problemáticas, la cual establecen conexiones entre diversos tipos de cálculos y procedimientos de solución heurística (Parra et al., 2017).

Las competencias matemáticas se logran cuando se plantean situaciones problemáticas asociadas al contexto donde se desenvuelven los estudiantes y

utilizando varios recursos didácticos, como el uso de las TICs. La mejora del aprendizaje en matemática se entiende en el desarrollo de una competencia de la misma área, la cual se da a lo largo de toda la vida y evoluciona por niveles esperados en cada ciclo de la escolaridad, dado que es una situación compleja (MINEDU, 2016).

Se ha propuesto las cuatro competencias de matemática que son: resuelve problemas de cantidad, resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, resuelve problemas de forma, movimiento y localización y resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, centrado en la resolución de problemas, siendo una de las características cuando los estudiantes se enfrentan a desafíos los cuales no conocen anticipadamente las estrategias de solución (MINEDU, 2016).

Resuelve problemas de cantidad como competencia implica comprender las nociones de cantidad, de número y magnitud, el significado de las operaciones en los diferentes sistemas numéricos, así como el uso de una variedad de estrategias de cálculo y cuando se hace comparaciones, se promueve el razonamiento lógico también cuando se induce propiedades a partir de casos particulares o ejemplos de la vida diaria (MINEDU, 2016).

La competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio implica desarrollar progresivamente y generalización de patrones, la comprensión y el uso de igualdades, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno, lo cual se logra manejando con solvencia el lenguaje algebraico (MINEDU, 2016).

En cuanto a la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización implica desarrollar el sentido de la ubicación en el espacio, las mediciones directas o indirectas de la superficie, perímetro, volumen y la capacidad de los objetos y además construir formas geométricas (MINEDU, 2016).

Por último, tenemos la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, implica el recopilar y el procesar datos, los analiza, interpreta e

infiere, usando medidas estadísticas y probabilísticas, así como el análisis de los datos de situaciones de incertidumbre y también utilizando tablas y gráficos estadísticos (MINEDU, 2016).

En esa misma línea tenemos algunos ejemplos relacionados con las competencias matemáticas y que sirve para construir el instrumento de diagnóstico como resuelve situaciones problemáticas relacionadas a representar y comparar números racionales como fracciones, transformar relaciones con datos en expresiones algebraicas, y representar las características de una muestra de la población y lo grafica mediante histogramas y polígonos de frecuencia (MINEDU, 2019).

El software educativo favorece el aprendizaje de la Matemática, sin embargo, va a un ritmo lento en las clases con los estudiantes, debido a que para integrar la tecnología requiere de cambios culturales y que en la práctica se concretice en la gestión de las sesiones de aprendizaje (Novembre et al., 2015).

El tercer componente está conformado por las teorías del modelo de software educativo y la mejora de los aprendizajes en Matemática: Teoría General de Sistemas planteada por Ludwig Von Bertalanffy, la Teoría del Pensamiento Complejo con su propulsor Edgar Morín, la Teoría del Conectivismo planteada por George Siemens, la Teoría Sociocultural sustentada por Lev Vygotsky, la Teoría del Aprendizaje Significativo propuesta por David Ausubel y el Enfoque Complejo de las Competencias planteada por Sergio Tobón.

La Teoría General de los Sistemas de Ludwig Von Bertalanffy

Sarabia (1995) refiere que la Teoría General de los Sistemas está constituida por procesos y tiene una mirada dinámica de la realidad. Un proceso es todo cambio en el tiempo. Desde esta mirada el objeto, diferenciado y distinguido de su entorno, puede ser percibido como un proceso y su entorno es constituido por procesos.

La Teoría General de los Sistemas, la misma que sustenta la propuesta del modelo de software educativo, que define que los sistemas como conjuntos de elementos que se interrelacionan para lograr un objetivo. El software educativo para su diseño

tiene una estructura basada en entrada, proceso y salida, como recurso didáctico. Así mismo como resultado del sistema educativo es el logro de los aprendizajes, la cual implica realización de varias actividades en el proceso y tareas para alcanzar los objetivos.

Un sistema sería como un complejo de elementos que interactúan y se interrelacionan unos con otros para lograr un objetivo. El enfoque de sistemas se da mediante las relaciones entre las partes de un ente integrado, que puede ser abstracto o concreto y de su comportamiento como un todo respecto a su entorno, teniendo en cuenta los conceptos de sistema abierto, equifinalidad y neguentropía. En esa misma línea el software educativo, cumple con la concepción de un sistema informático (Bertalanffy, 1976).

La Teoría del Pensamiento Complejo de Edgar Morín.

Morín (citado por Ruíz y Torres, 2016), establece que la identidad humana debe concebirse desde la unidad múltiple, y esta unidad considera que las características son independientes a consideraciones de diferente índole y cada ser humano tiene sus propias singularidades y tiene innumerables potencialidades, en consecuencia es complejo, lo cual le permite al docente potenciar esas capacidades.

Desarrollar el pensamiento complejo implica ver el mundo no fragmentado, sino como un sistema, cuyos elementos interaccionan de diferentes maneras y además exige analizar cada situación compleja para entenderla globalmente, considerando que el ser humano tiene diferentes capacidades cognitivas que desarrolla en su aprendizaje (Ruíz y Torres, 2016).

La Teoría del Conectivismo de George Siemens.

Siemens (citado por Cueva et al., 2019) afirma que el Conectivismo es una teoría que se basa en la creatividad y la innovación. El aprendizaje como proceso consiste en conectar nodos o base de datos especializados y puede estar fuera del ser humano, en dispositivos informáticos, entendido como conocimiento aplicable.

En esa misma línea, el conectivismo de George Siemens, sustenta la propuesta del software educativo que define que el conocimiento se encuentra en nodos interconectados. En ese sentido el software educativo como herramienta tecnológica, permite abordar problemas de Matemática con un enfoque experimental.

Igualmente, desde una perspectiva conectivista, el aprendizaje es un proceso que conecta nodos o fuentes de información que pueden residir en las personas o en dispositivos no humanos, es decir se habla de un aprendizaje que se construye en redes que aprovechan las tecnologías para conectarnos y el ciclo de conocimiento sería de lo personal va a la red y de la red a la institución, (Siemens, 2004).

La Teoría Sociocultural de Lev Semionovich Vigostky.

Louise, Kanashiro y Young (2001), refieren que según la teoría de Vigostky el entorno social es importante para el desarrollo y que todo aprendizaje se da primero en un contexto social y luego en forma personal, es decir que los estudiantes para que logren el aprendizaje deben relacionarse con sus pares, docentes o personas adultas que puedan interactuar unos con otros.

Lev Vygotsky plantea que creamos y construimos conocimiento mutuamente, en nuestros contextos sociales y el lenguaje juega un papel fundamental, ya que permite la comunicación efectiva entre las personas. Sostiene que la interacción entre el sujeto y su medio sociocultural es necesaria para lograr el conocimiento (MINEDU, 2006).

La teoría sociocultural de Lev Semionovich Vigostky, la que sustenta la propuesta del software educativo como parte de las TICs en el sistema del aprendizaje, que vienen incorporándose a través de diversos elementos (dispositivos, recursos multimedia, programas, etc) que tienen un gran potencial para favorecer el aprendizaje de Matemática.

La Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel.

Louise, Kanashiro y Young (2001), refieren que el modelo de enseñanza de

Ausebel se caracteriza porque promueve el aprendizaje significativo, es decir que con los saberes previos que cuenta el estudiante que pueden ser conceptos, ideas se relaciona con la nueva información, ya que el aprendizaje involucra procesos mentales y los contenidos que ingresan se almacena en la memoria de largo plazo.

David Ausubel plantea es significativo el aprendizaje cuando el estudiante logra ser capaz de establecer relaciones entre sus saberes previos y la nueva información que se le presenta, dicho en otras palabras, sus experiencias representan un factor clave. En diversas ocasiones los docentes se encuentran preocupados y de cierto modo desalentados, porque se requiere que los estudiantes cuenten con prerrequisitos diversos tales como diversos conceptos y ciertos procesos previos. Muchos de los cuales son muy pocas veces tomados en cuenta (MINEDU, 2006).

El Enfoque Complejo de las Competencias de Sergio Tobón

Las competencias se conciben como procesos complejos de desempeños que se dan en contextos cotidianos, que desarrolla diferentes saberes como el ser, conocer, hacer y convivir, para resolver problemas o lograr propósito con sentido ético, compromiso, creatividad y responsabilidad (Tobón, 2007).

Según Tobón (2007), las competencias sólo consideran algunos aspectos conceptuales y metodológicos de la educación y de la gestión del talento humano, es decir este enfoque puede llevarse a cabo desde cualquier modelo pedagógico o también a través de una integración de estos. En esa misma línea al implementar el enfoque por competencias en una institución educativa, primero debe haber una construcción participativa del modelo pedagógico que se pretende implementar.

En ese sentido la mejora de los aprendizajes en matemática, se concretiza en el desarrollo de las cuatro competencias matemáticas, las cuales se sustentan el enfoque complejo por competencias, cuyas características son que tiene que vincularse con la vida diaria, tiene que tener sentido humano, responsabilidad del propio aprendizaje y por último el desarrollo integral.

III.-METODOLOGÍA

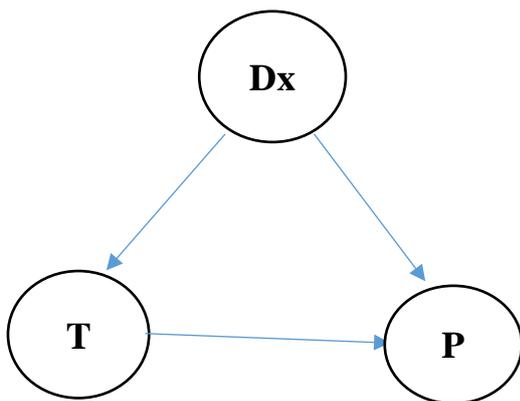
3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación según su finalidad es de tipo básica, permitiendo investigar con profundidad los conocimientos científicos acerca del modelo de software educativo para los aprendizajes en matemática de secundaria en la I.E. Federico Villarreal, es decir resuelve problemas teóricos.

Según su carácter de investigación es Descriptiva – Propositiva, porque tiene como objetivo central proponer un modelo de software educativo para los aprendizajes en matemática, donde se describe en forma teórica (Landeau, 2007).

El diseño de investigación fue no experimental, en donde al obtener el diagnóstico de la realidad a través de la muestra y considerando las teorías científicas se elabora la propuesta del modelo de software educativo que aporte en matemática.

El esquema será:



Leyenda:

Dx: Diagnóstico de la realidad

T: Estudios teóricos

P: Propuesta

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variable independiente: Modelo de software educativo

La definición conceptual según Medina y Salvador (citado por Universidad César Vallejo, 2020) es la representación valiosa y clarificadora del proceso de aprendizaje que propicia la mejora de la práctica docente seleccionando los aspectos más importantes.

Se define en forma operacional como la especificación de las actividades o acciones que deben realizarse para elaborar el modelo de software educativo.

3.2.2. Variable dependiente: Mejora de aprendizajes en Matemática

La definición conceptual es cuando los estudiantes son capaces de resolver problemas propuestos a partir de situaciones de contexto y desafiantes. Se pretende que los alumnos enfrenten retos y desafíos que permiten generar mejores estrategias de solución (Ministerio de Educación, 2016).

Se define en forma operacional como las diferentes actividades o estrategias que se deben señalar para desarrollar los aprendizajes en Matemática.

3.3. Población, muestra y muestreo

La población objeto de estudio estuvo constituida por todos los estudiantes de tercer grado de educación secundaria de la I.E. Federico Villarreal, matriculados en el año lectivo 2020.

La población se observa en la tabla:

Tabla 1

Estudiantes de tercer grado de educación secundaria de la I.E. Federico Villarreal de Chiclayo-2020

Grado y sección		Número de estudiantes
3° A	Mujeres	34
3° B		31
3° C	Hombres	27
3° D		24
3° E		24
Total		140

Fuente: Elaboración propia

Según Ñaupas et al. (2013), el tamaño de la muestra se encuentra de acuerdo a los datos y la fórmula, mostrada en la teoría de muestreo probabilístico.

Así mismo se aplicó el ajuste de la muestra, dado que se verificó si $n/N > E$, quedando la muestra de 59 estudiantes.

Por lo tanto se aplicó el instrumento de diagnóstico a la muestra ajustada, a los estudiantes que cursan actualmente el tercer grado de secundaria.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Para la presente investigación se aplicó las siguientes técnicas y los instrumentos que permitirán realizar la recolección de datos e información:

3.4.1. Técnicas

a) Encuesta. Esta técnica permitió la recolección de datos formulando preguntas a las personas que representan la unidad de análisis de la investigación.

b) Análisis documental. Esta técnica permitió llevar a cabo un análisis de tipo cualitativo de los documentos.

c) Gabinete. Esta técnica permitió el análisis y estudio de materiales, documentos o información recogidos o registrados mediante el trabajo de campo virtual.

3.4.2. Instrumentos

a) Test. Instrumento que contenía una serie de ítems referidos al aprendizaje en Matemática.

El test se aplicó a los estudiantes matriculados actualmente al tercer grado de educación secundaria para conocer el nivel de aprendizaje en Matemática.

b) Guía de análisis documental. Este instrumento permitió recoger información de tipo valorativo sobre los reportes de la ECE y analizar los resultados de aprendizaje de las actas de evaluación.

La validez del instrumento denominado test permitió medir el nivel de aprendizaje en matemática de los estudiantes, a través del juicio de tres expertos.

Para la confiabilidad del mismo instrumento se utilizó el KR-20 Kuder-Richardson, cuyo valor fue de 0,85 que significa excelente confiabilidad.

Del mismo modo el modelo de software educativo para la mejora de los aprendizajes en Matemática se validó a través del juicio de expertos.

3.5. Procedimiento

Para la elaboración de la propuesta se realizó siguiente procedimiento:

a) Se realizó un diagnóstico referido a identificar como se dan los aprendizajes en matemática de los estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E. Federico Villarreal, a través de un test a los integrantes de la muestra. Antes de la aplicación el instrumento se validó utilizando la técnica de juicio de expertos.

b) Conociendo el nivel de aprendizaje en Matemática de los estudiantes y de acuerdo a su realidad, se buscaron los fundamentos teóricos que expliquen o den respuesta a los problemas diversos, así mismo se elaborará un plan que permita elaborar el modelo de software educativo para la mejora de los aprendizajes en Matemática.

c) Se procedió a elaborar el modelo de software educativo, teniendo en cuenta las partes principales de un modelo didáctico, de tal manera que cumpla con los elementos necesarios para la mejora de los aprendizajes en Matemática de los estudiantes de segundo grado de la I.E. Federico Villarreal.

d) Teniendo el modelo de software educativo completo, se procedió a validarlo con la técnica de juicio de expertos, que consistió en recurrir a tres profesionales con basta experiencia en este tema, el mismo que emitió una opinión al respecto.

3.6. Métodos de análisis de datos

La tabulación de los datos se realizó en tablas de frecuencias porcentuales de datos simples. El análisis se hizo en función de las frecuencias y porcentajes a través del uso del Microsoft Excel.

Las tablas sirvieron para presentar los datos que nos permiten observar las características de los datos o variables.

3.7. Aspectos éticos

Los aspectos éticos de la investigación se realizó teniendo en cuenta las normas establecidas por el Comité de Ética de la Universidad César Vallejo.

Se guardó con absoluta reserva los resultados obtenidos, los cuales servirán solo para los fines del presente trabajo de investigación. No se publicó nombres de los docentes, estudiantes y otros involucrados en la investigación, así como no se otorgarán premios, ni otros incentivos por brindar información, ni se aplicó sanciones, ni menos se tomarán otras decisiones con la información recogida.

Se solicitó el permiso correspondiente para realizar la investigación emitida por la Escuela de Post Grado de la Universidad César Vallejo.

Se utilizó la herramienta Turnitin para mejorar la originalidad.

IV. RESULTADOS

Los resultados de diagnóstico se han obtenido a partir de la aplicación de un test de matemática a 59 estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E Federico Villarreal de Chiclayo del año 2020. Esta evaluación se aplica en tiempo real con la herramienta digital Socrative. Para tal efecto, el instrumento aplicado permitió conocer que el problema sobre el aprendizaje en matemática si existe.

Se presenta los resultados del Test de Competencias de Matemática.

Tabla 2

Resultados del test de matemática con respecto a la competencia 1

Competencia	Baremo	Escala		Muestra		
		Literal	Numérica	f	%	Total
Resuelve Problema de Cantidad	Logro destacado	AD	18-20	8	13,5	59
	Logro Esperado	A	14-17	4	6,8	
	En proceso	B	11-13	4	6,8	
	En inicio	C	00-10	43	72,9	

Nota: El puntaje máximo en la escala vigesimal es 20, se considera aprendizaje logrado a partir de 14 puntos.

Fuente: Test aplicado a los estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E. Federico Villarreal de Chiclayo

Fecha: Noviembre del 2020

Según los resultados obtenidos de los 59 estudiantes que rindieron la evaluación de matemática, se observa que 43 tienen un calificativo de 0 a 10, es decir no han logrado el aprendizaje en la competencia de resuelve problemas de cantidad, el cual representa el 72,9 % de los estudiantes; también se observa que hay 4

estudiantes que tienen un calificativo de 11 a 13, es decir tampoco han logrado el aprendizaje en la competencia de resuelve problemas de cantidad, el cual representa el 6,8 % de los estudiantes. Así mismo se observa que 4 estudiantes tienen calificativo de 14 a 17, que representa el 6,8 % de los estudiantes y 8 estudiantes tienen nota de 18 a 20, que representa el 13,5 % de los estudiantes, quienes si han logrado desarrollar el aprendizaje en la competencia mencionada.

Se puede decir que 47 estudiantes no hay logrado desarrollar la competencia de resuelve problema de cantidad, que representa el 79,7 % de los estudiantes, lo cual indica que existe un aprendizaje no logrado en esta competencia por parte de los estudiantes y es necesario implementar una estrategia que revierta la situación académica.

Tabla 3

Resultados del test de matemática con respecto a la competencia 2

Competencia	Baremo	Escala		Muestra		Total
		Literal	Númerica	f	%	
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Logro destacado	AD	18-20	1	1,7	59
	Logro Esperado	A	14-17	3	5,1	
	En proceso	B	11-13	1	1,7	
	En inicio	C	00-10	54	91,5	

Nota: El puntaje máximo en la escala vigesimal es 20, se considera aprendizaje logrado a partir de 14 puntos.

Fuente: Test aplicado a los estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E. Federico Villarreal de Chiclayo

Fecha: Noviembre del 2020

Según los resultados obtenidos de los 59 estudiantes que rindieron la evaluación

de matemática, se observa que 54 tienen un calificación de 0 a 10, es decir no han logrado el aprendizaje en la competencia de resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, el cual representa el 91,5 % de los estudiantes; también se observa que hay 1 estudiantes que tienen un calificación de 11 a 13, es decir tampoco han logrado el aprendizaje en la competencia de resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, el cual representa el 1,7 % de los estudiantes. Así mismo se observa que 3 estudiantes tienen calificación de 14 a 17, que representa el 5,1 % de los estudiantes y 1 estudiantes tienen nota de 18 a 20, que representa el 1,7 % de los estudiantes, quienes si han logrado desarrollar el aprendizaje en la competencia mencionada.

Se puede decir que 55 estudiantes no hay logrado desarrollar la competencia de resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, que representa el 93,2 % de los estudiantes, lo cual indica que existe un aprendizaje no logrado en esta competencia por parte de los estudiantes y es necesario implementar una estrategia que revierta la situación académica.

Tabla 4

Resultados del test de matemática con respecto a la competencia 3

Competencia	Baremo	Escala		Muestra		Total
		Literal	Numérica	f	%	
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Logro destacado	AD	18-20	1	1,7	59
	Logro Esperado	A	14-17	9	15,3	
	En proceso	B	11-13	1	1,7	
	En inicio	C	00-10	48	81,3	

Nota: El puntaje máximo en la escala vigesimal es 20, se considera aprendizaje logrado a partir de 14 puntos.

Fuente: Test aplicado a los estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E.

Federico Villarreal de Chiclayo

Fecha: Noviembre del 2020

Según los resultados obtenidos de los 59 estudiantes que rindieron la evaluación de matemática, se observa que 48 tienen un calificación de 0 a 10, es decir no han logrado el aprendizaje en la competencia de resuelve problemas de forma, movimiento y localización, el cual representa el 81,3 % de los estudiantes; también se observa que hay 1 estudiante que tienen un calificación de 11 a 13, es decir tampoco han logrado el aprendizaje en la competencia de resuelve problemas de forma, movimiento y localización, el cual representa el 1,7 % de los estudiantes. Así mismo se observa que 9 estudiantes tienen calificación de 14 a 17, que representa el 15,3 % de los estudiantes y 1 estudiantes tienen nota de 18 a 20, que representa el 1,7 % de los estudiantes, quienes si han logrado desarrollar el aprendizaje en la competencia mencionada.

Se puede decir que 49 estudiantes no hay logrado desarrollar la competencia de resuelve problemas de forma, movimiento y localización, que representa el 83,0 % de los estudiantes, lo cual indica que existe un aprendizaje no logrado en esta competencia por parte de los estudiantes y es necesario implementar una estrategia que revierta la situación académica.

Tabla 5

Resultados del test de matemática con respecto a la competencia 4

Competencia	Baremo	Escala		Muestra		Total
		Literal	Numérica	f	%	
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	Logro destacado	AD	18-20	4	6,8	59
	Logro Esperado	A	14-17	0	0,0	
	En proceso	B	11-13	7	11,9	
	En inicio	C	00-10	48	81,3	

Nota: El puntaje máximo en la escala vigesimal es 20, se considera aprendizaje logrado a partir de 14 puntos.

Fuente: Test aplicado a los estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E. Federico Villarreal de Chiclayo

Fecha: Noviembre del 2020

Según los resultados obtenidos de los 59 estudiantes que rindieron la evaluación de matemática, se observa que 48 tienen un calificación de 0 a 10, es decir no han logrado el aprendizaje en la competencia de resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, el cual representa el 81,3 % de los estudiantes; también se observa que hay 7 estudiantes que tienen un calificación de 11 a 13, es decir tampoco han logrado el aprendizaje en la competencia de resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, el cual representa el 11,9 % de los estudiantes. Así mismo se observa que ningún estudiante tienen calificación de 14 a 17, que representa el 0 % de los estudiantes y 4 estudiantes tienen nota de 18 a 20, que representa el 6,8 % de los estudiantes, quienes si han logrado desarrollar el aprendizaje en la competencia mencionada.

Se puede decir que 55 estudiantes no hay logrado desarrollar la competencia de resuelve problemas de forma, movimiento y localización, que representa el 93,2 % de los estudiantes, lo cual indica que existe un aprendizaje no logrado en esta competencia por parte de los estudiantes y es necesario implementar una estrategia que revierta la situación académica.

Tabla 6

Resultados del test de matemática aplicado a los estudiantes del tercer grado de secundaria

Área	Baremo	Escala		Muestra		Total
		Literal	Numérica	f	%	
Matemática	Logro destacado	AD	18-20	1	1,7	59
	Logro Esperado	A	14-17	3	5,1	
	En proceso	B	11-13	3	5,1	
	En inicio	C	00-10	52	88,1	

Nota: El puntaje máximo en la escala vigesimal es 20, se considera aprendizaje logrado a partir de 14 puntos.

Fuente: Test aplicado a los estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E. Federico Villarreal de Chiclayo

Fecha: Noviembre del 2020

Según los resultados obtenidos de los 59 estudiantes que rindieron la evaluación de matemática, se observa que 52 tienen un calificativo de 0 a 10, es decir no han logrado el aprendizaje de las competencias matemáticas, el cual representa el 88,1 % de los estudiantes; también se observa que hay 3 estudiantes que tienen un calificativo de 11 a 13, es decir tampoco han logrado el aprendizaje en las competencias matemáticas, el cual representa el 5,1 % de los estudiantes. Así mismo se observa que 3 estudiantes tienen calificativo de 14 a 17, que representa el 5,1 % de los estudiantes y 1 estudiante tiene nota de 18 a 20, que representa el 1,7 % de los estudiantes, quienes si han logrado desarrollar el aprendizaje en matemática.

Se puede decir que 55 estudiantes no han logrado desarrollar las competencias matemáticas, que representa el 93,2 % de los estudiantes, lo cual indica que existe

un problema de bajo nivel de aprendizaje en los estudiantes de tercer grado de secundaria en el área de matemática y es necesario implementar un modelo de software educativo como estrategia didáctica que permita la mejora de las competencias matemáticas.

Tabla 7

Consolidado del juicio de expertos sobre el modelo de software educativo

N°	Aspectos de la valoración integral de la propuesta	MA	BA	A	PA	NA
1	Pertinencia	3				
2	Actualidad: La propuesta del modelo tiene relación con el conocimiento científico del tema de Investigación	2	1			
3	Congruencia interna de los diversos elementos propios del estudio de Investigación	2	1			
4	El aporte de validación de la propuesta favorecerá el propósito de la tesis para su aplicación.	2	1			

Fuente: Instrumento de juicio de expertos

En el primer aspecto los tres expertos opinan que es muy apropiada la pertinencia de la propuesta. En cuanto al segundo aspecto, dos expertos opinan que es muy apropiada la propuesta en relación con el conocimiento científico del tema de investigación y un experto manifiesta que es bastante apropiada.

Con respecto al tercer aspecto, dos expertos sostienen que es muy apropiada la congruencia interna de los diversos elementos propios del estudio de Investigación, mientras que un experto opina que es bastante apropiada.

En el último aspecto, dos expertos afirman que es muy apropiado el aporte de validación de la propuesta para favorecer el propósito de la tesis para su aplicación, en tanto un experto opina que es bastante apropiada.

V. DISCUSIÓN

Los resultados de la aplicación del test demuestran que los estudiantes no resuelven problemas de cantidad, lo que repercute en un bajo nivel de aprendizaje en matemática. Tal como precisa el Ministerio de Educación (2016) la competencia resuelve problemas de cantidad implica entender las nociones de número y magnitud, el significado de las operaciones en los diferentes sistemas numéricos, así como el uso de variadas estrategias de cálculo y cuando se hace comparaciones, se promueve el razonamiento lógico también cuando explica a través de analogías e induce propiedades a partir de casos particulares o ejemplos de la vida diaria.

En ese sentido, es importante implementar el modelo de software educativo que contribuya a resolver problemas de cantidad y de esa manera los estudiantes mejoren sus aprendizajes en matemática. Sin embargo como menciona UNESCO (citado por Castellanos, 2015) la calidad de la educación es multidimensional, por lo tanto, no se le puede atribuir a las TIC la responsabilidad de los bajos logros de los estudiantes, sino profundizar en el análisis e identificar el origen de la situación.

En esa misma línea Nivelá et al. (2017), sostienen que cuando se integra el software didáctico en el aprendizaje, el docente puede utilizarlo como material de soporte en donde se ejecuten las clases para que sean más dinámicas, en la cual tendrá una variedad de recursos y procesos que puedan permitir que los estudiantes desarrollen aprendizajes significativos.

Los resultados de la aplicación del test demuestran que los estudiantes no resuelven problemas de regularidad, equivalencia y cambio, lo que repercute en un bajo nivel de aprendizaje en matemática. El Ministerio de Educación (2016) afirma que la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio implica desarrollar progresivamente y generalización de patrones, la comprensión y el uso de igualdades y determinar restricciones, lo cual plantea ecuaciones, inecuaciones y funciones, lo cual se logra manejando con solvencia el lenguaje algebraico.

En tal sentido es necesario aplicar el modelo de software educativo que contribuya a la mejora de resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio y en consecuencia el aprendizaje en matemática. Como sostienen Fernández et al. (2017), que el uso del software propicia escenarios motivadores para que los estudiantes aprendan matemáticas y he allí que es importante destacar que el software educativo es más que tarea de ingenieros, ya que se necesita trasladar al ámbito educativo digital para que los docentes puedan hacer uso en la práctica pedagógica y pueda aportar en el desarrollo de competencias de los diferentes niveles de educación.

En esa misma línea, como afirma Hernández (citado por Castellanos, 2015), que las Tecnologías de Información y Comunicación ni ninguna herramienta podrá reemplazar ni al maestro, ni al proceso de enseñanza, el cual se sostiene de múltiples factores relevantes. Esto implica que es necesario la herramienta tecnológica como el software educativo, se debe considerar su propósito, aprovechamiento y aplicación y de esa manera se fortalezcan las competencias del área de matemática a través de las TIC, también con el acompañamiento del docente.

El modelo de software educativo que se pretende implementar es necesario tanto en los docentes y alumnos desarrollen las competencias necesarias para buscar, seleccionar y aprovechar los contenidos y recursos disponibles en internet (Hinostroza, 2017).

Los resultados de la aplicación del test demuestran que los estudiantes no resuelven problemas de forma, movimiento y localización, lo que repercute en un bajo nivel de aprendizaje en matemática. Tal como sostiene el Ministerio de Educación (2016) con respecto a la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización implica desarrollar progresivamente el sentido de la ubicación en el espacio, la interacción con los objetos, las mediciones directas o indirectas de la superficie, perímetro, volumen y la capacidad de los objetos y

además logre construir representaciones de las formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas.

En tal sentido es necesario aplicar el modelo de software educativo que contribuya a la mejora de resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio y en consecuencia el aprendizaje en matemática. Como plantea Guía (2017) en la tesis doctoral referida a la aplicación de software educativo que el uso adecuado del software educativo mejora el aprendizaje significativo en matemática.

En esta línea, las Tecnologías de Información y Comunicación generan impactos en la calidad de la educación, solo si se fortalecen los conocimientos básicos de las áreas disciplinares, se cuenta con los docentes con una formación profesional adecuada y se aprovecha el tiempo (Castellanos, 2015). Es por eso que la planificación es clave para la integración de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje para que se logre la implementación de una actividad educativamente productiva (Corporación Colombia Digital, 2012).

En la propuesta una de las estrategias para la implementación del software educativo es la planificación, la cual implica desarrollar talleres de sensibilización y capacitación al personal docente del área de matemática y directivos en el uso del software educativo matemático, como el GeoGebra, ver las ventajas, la integración con las competencias y contenidos matemáticos y el manejo de las funciones básicas con el software a través de tutoriales. Es importante también resaltar en esta parte la planificación de las clases en donde se valide el tiempo de duración de la misma y se tenga en cuenta el aseguramiento del recurso tecnológico a emplear.

Los resultados de la aplicación del test demuestran que los estudiantes no resuelven problemas de gestión de datos e incertidumbre, lo que repercute en un bajo nivel de aprendizaje en matemática. Por otro lado el Ministerio de Educación (2016) sostiene que la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, implica desarrollar formas de recopilar y el procesar datos, los analiza, interpreta e infiere, usando medidas estadísticas y probabilísticas, así como

el análisis de los datos de situaciones de incertidumbre y también utilizando tablas y gráficos estadísticos.

En ese sentido es necesario aplicar el modelo de software educativo que contribuya a la mejora de resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre y en consecuencia el aprendizaje en matemática. Tal como precisa Miranda-Palma (2015) que el software educativo como método de enseñanza es cada vez más común en el mundo, cada día se encuentran más beneficios y su uso se está expandiendo por ser una excelente herramienta en la enseñanza de diferentes asignaturas.

En esa misma línea, en la experiencia diaria la integración de la tecnología al aprendizaje en matemática es compleja y progresiva, dado que una forma de trabajo se sostuvo mucho tiempo y la incorporación de la tecnología plantea algunas dificultades y es allí la tarea del docente de elaborar estrategias que permitan superarlas y lograr el objetivo del aprendizaje significativo (Novembre, Nicodemo y Coll, 2015).

Los resultados de la aplicación del test demuestran que los estudiantes tienen bajo nivel de logro en el área de matemática. Tal como precisa el Ministerio de Educación del Perú (2016), que a través del desarrollo de competencias matemáticas se contribuye a formar ciudadanos capaces de desarrollar el pensamiento ejecutivo y resolver problemas en distintas situaciones usando, de manera flexible, estrategias y conocimientos matemáticos, de acuerdo a su realidad y sus conocimientos previos.

En tal sentido, es importante implementar el modelo de software educativo para la mejora de los aprendizajes en matemática se sustenta en la teoría general de sistemas, que según Sarabia (1995) entendida como sistema el conjunto de elementos que interactúan entre sí con la finalidad de alcanzar algún objetivo, lo cual implica trabajar de manera ordenada y coordinada y que durante el trabajo se genere sinergia, lo que significa el resultado del trabajo en equipo.

Como sostiene Caliskan-Dedeoglu (citado por Novembre, Nicodemo y Coll, 2015), que cuando un nuevo elemento, como la tecnología, es introducido en el sistema, este se perturba y el docente debe tomar decisiones para lograr un nuevo equilibrio, lo que implica que el docente debe innovar estrategias didácticas para que pueda desarrollar las competencias matemáticas en los estudiantes, he allí la importancia de la implementación del modelo de software educativo para la mejora de los aprendizajes de matemática, ya es una propuesta innovadora.

La propuesta del modelo de software educativo también se enmarca en la integralidad e implementación sistémica como afirma la UNESCO (2015), que la educación debe desarrollarse con una clara consistencia interna, de tal forma que cada uno de sus procesos, miembros y resultados respondan a este nuevo desafío. Es decir, se trata de un cambio integral, en donde el papel del docente es fundamental a partir de la implementación de renovadas prácticas educativas y las tecnologías de información y comunicación debe estar necesariamente como parte integral de las soluciones a los problemas de índole educativo.

También la propuesta del modelo de software educativo se sustenta en la teoría conectivista, que de acuerdo con una perspectiva, el aprendizaje es un proceso que conecta nodos o fuentes de información especializados que pueden residir en las personas o en dispositivos no humanos (Siemens, 2004). En ese sentido el modelo de software educativo como un programa informático es una fuente de información que contribuye a la mejora del aprendizaje de matemática de los estudiantes.

La propuesta del modelo de software educativo al implementarse tendrá una duración de 2 bimestres, considerando un total de 18 semanas para trabajar las clases utilizando un software. Es el docente que debe seleccionar con criterio el software matemático adecuado para reforzar los aprendizajes, el momento y la forma de utilizar este recurso digital.

En esta línea es importante resaltar que la propuesta está orientada para trabajar en dos escenarios tanto el presencial o el virtual. En el caso que el modelo se implemente en forma presencial se tendría como recursos el Aula de Innovación

Pedagógica, pizarra, pizarra, pizarra, plumones, papelotes, laptop, computadoras, proyector y diapositivas; y si en caso se implemente en forma virtual los recursos serían laptop, computadora, celular, google meet o zoom, diapositivas. En ambos escenarios se utiliza el software educativo seleccionado.

Para efectos de implementación de la propuesta se ha elegido el software GeoGebra, siendo las principales razones: Es un programa diseñado como herramienta didáctica que busca promover la exploración y la investigación como medios para aprender matemática, incorpora todas las ramas de la matemática que se enseñan en la escuela secundaria, sus actualizaciones son constantes, es libre y multiplataforma. Es un software que permite el tipo de actividad matemática para estudiantes de diferentes edades y con diferentes niveles de conocimiento. Además es una herramienta tecnológica que permite adoptar un enfoque experimental de la matemática (Novembre, Nicodemo y Coll, 2015).

En esta misma línea como consideran Bolaños y Ruíz (2018) que una propuesta utilizando el GeoGebra, está dentro la innovación docente y consta en la elaboración de un material didáctico, la cual fomenta el desarrollo de las diversas competencias y capacidades matemáticas de los educandos, recopilando actividades planificadas en la sesión de aprendizaje enfocadas al uso de la demostración en el campo de la Geometría. Por lo tanto, es factible de que el modelo propuesto en la implementación logre el objetivo de mejorar los aprendizajes.

En este sentido como sostiene Alcívar et al. (2019), que la utilización del software educativo GeoGebra permite mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, realizando una propuesta denominada guía de estrategias metodológicas basadas en el software educativo mencionado.

Por otro lado también se obtiene como resultado de la propuesta se encuentra la relación del maestro y el alumno como sujetos del proceso de enseñanza y aprendizaje como parte del modelo con enfoque integral y sistémico, es uno de los cambios que se ha producido en la educación, por la implementación tecnológica.

Está en concordancia lo que afirma Tapscott (citado por Corporación Colombia Digital, 2012), que los nuevos medios permiten centrar la experiencia de aprendizaje en el individuo, en vez de centrarla en el transmisor, es decir en el autoaprendizaje centrado en el alumno.

Considerando las experiencias de investigación aplicadas con el uso del software educativo, la implementación del modelo propuesto para se logre este objetivo, se va a necesitar de un gran compromiso y esfuerzo por parte de la comunidad educativa, especialmente del cuerpo de profesores de matemática, docentes del aula de innovación pedagógica y directivos.

Una de las limitaciones que se obtuvo fue en la aplicación del test de matemática, dado la coyuntura de la emergencia sanitaria y estando desarrollando la educación a distancia. Se logró aplicar el test en línea con el software Socrative y obtener los resultados de diagnóstico en tiempo real, a los estudiantes que tenían celular y con un link se compartió en el WhatsApp en coordinación con el profesor del grado y sección, completando la muestra de estudios.

En este sentido, la relación educación y tecnología tiene sus pros y contras. Entre sus pros tenemos: el autoaprendizaje se convierte en una forma de vida, el alumno y el profesor trabajan juntos en la construcción de nuevos conocimientos. Entre sus contras tenemos: altos costos en la adquisición de infraestructura para su implementación y la división entre las personas con y sin acceso a los adelantos tecnológicos (Corporación Colombia Digital, 2012). Esta afirmación se contrasta en nuestra realidad educativa para lo cual es necesario buscar herramientas tecnológicas como el software que permitan mejorar el aprendizaje de nuestros estudiantes.

Así mismo como afirman Eggen y Kauchak (2000), el modelo de enseñanza o modelo didáctico son estrategias prescriptivas diseñadas para cumplir metas de enseñanza particulares, también los modelos proporcionan flexibilidad suficiente para dar lugar a los docentes usen su propia creatividad para diseñar estrategias para enseñar más eficazmente las diferentes áreas curriculares. En ese sentido los

docentes consideran una estrategia didáctica, primero identifican qué van a enseñar y luego eligen la estrategia para alcanzar el objetivo. Aquí se consideran los métodos, formas, contenido y evaluación; también la secuencia didáctica en donde se integran actividades de planificación, ejecución y evaluación.

Por lo consiguiente según los resultados del diagnóstico se concluye que los estudiantes no demuestran buenos logros de aprendizaje en matemática, por lo que es urgente implementar un modelo de software educativo. En ese sentido la tarea del equipo directivo es sensibilizar a los docentes del área de matemática que el principal beneficio que se obtiene al trabajar con esta herramienta tecnológica es propiciar un ambiente de aprendizaje interactivo y motivador en donde los estudiantes participen activamente en el logro de sus aprendizajes con la orientación del docente.

VI. CONCLUSIONES

1. Se ha logrado elaborar el modelo de software educativo para la mejora de los aprendizajes en matemática de los estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Federico Villarreal de Chiclayo, cumpliendo el objetivo general.

2. Se ha logrado identificar el bajo nivel de logro de los aprendizajes en matemática de los estudiantes que actualmente cursan el tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Federico Villarreal a través de un test.

3. El modelo de software educativo para la mejora de los aprendizajes en matemática de los estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Federico Villarreal de Chiclayo contiene los fundamentos, principios, estructura y estrategias que guían su implementación.

4. La propuesta del modelo de software educativo para la mejora de los aprendizajes en matemática de los estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Federico Villarreal de Chiclayo fue validada por tres expertos, siendo muy adecuada para la implementación respectiva.

5. Para lograr la implementación del modelo de software educativo para la mejora de los aprendizajes en matemática de los estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Federico Villarreal de Chiclayo es de vital importancia el compromiso y esfuerzo de la comunidad educativa, principalmente de los docentes del área de matemática, docentes del aula de innovación pedagógica y directivos.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda al director de la Institución Educativa Federico Villarreal de Chiclayo gestionar la implementación del modelo de software educativo para la mejora de los aprendizajes en matemática de los estudiantes de segundo grado de secundaria, el mismo que pongo a su disposición.

Así mismo se recomienda a los docentes del área de matemática y a los docentes del aula de innovación pedagógica implementar el modelo de software educativo para la mejora de los aprendizajes en matemática de segundo grado de secundaria.

VIII. PROPUESTA

ESQUEMA DEL MODELO DE SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA MEJORA DE LOS APRENDIZAJES EN MATEMÁTICA DE ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FEDERICO VILLARREAL DE CHICLAYO



El modelo de software educativo para la mejora de los aprendizajes de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria en la Institución Educativa Federico Villarreal de Chiclayo, funciona de la siguiente manera:

En primer momento teniendo en cuenta los fundamentos epistemológico, pedagógico, psicológico, sociológico y tecnológico, lo cual le da soporte teórico al modelo propuesto.

Para lograr el funcionamiento del modelo se basa principalmente en la teoría general de sistemas, en donde todos los elementos del esquema se necesitan e interactúan para lograr el objetivo que es la mejora de aprendizajes en matemática de estudiantes de segundo grado de secundaria.

El modelo tiene principios que orientan la aplicación que llegue al logro de los aprendizajes en matemática y en consecuencia también la formación integral del estudiante.

Las características básicas del modelo es una herramienta interactiva y los estudiantes están motivados para aprender con la guía del docente.

Los elementos que van a interactuar para el logro del objetivo de la propuesta son: La concepción del estudiante y del profesor y la relación que se da entre ambos en el aula o en la virtualidad, la cual determina el clima del aula.

Los procesos del modelo didáctico que son las relaciones que se producen al interactuar los componentes del proceso de enseñanza y aprendizaje, es decir los métodos que se utilizan, las estrategias de enseñanza, las estrategias de aprendizaje, la evaluación y el resultado.

La secuencia didáctica tiene su estructura que son los momentos que se siguen al diseñar la sesión de aprendizaje integrando la tecnología, en este caso el software educativo matemático.

La tecnología que contiene al software educativo, la cual se tiene que integrar en el proceso de enseñanza y aprendizaje, la cual nos permite repensar la planificación, explorar los recursos web en el internet y seleccionar el software matemático como herramienta didáctica para el logro del objetivo propuesto.

REFERENCIAS

Alcívar Castro, E., Zambrano Alcívar, K., Párraga Zambrano, L., Mendoza García, K., & Zambrano Villegas, Y. (2019). Software educativo geogebra. propuesta de estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje de las matemáticas. *Universidad Ciencia Y Tecnología*, 23(95), 59-65. Recuperado a partir de <https://www.uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/247>

Anwar, M. S., Choirudin, C., Ningsih, E. F., Dewi, T., & Maselena, A. (2019). Developing an Interactive Mathematics Multimedia Learning Based on Ispring Presenter in Increasing Students' Interest in Learning Mathematics. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 135-150.

Aristizábal, J., Jiménez, A., Álvarez, W. (2015). Implicaciones pedagógicas de un software de geometría dinámica en la percepción geométrica de las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente. Colombia.

Beremlijski, P., Vondráková, P., & Mařík, R. (2019). Math4S—Educational software Math for Student. *INTED Proceedings*.

Bermeo, O. (2016). Influencia del Software Geogebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería (tesis de doctorado). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.

Bertalanffy, L. (1976). Teoría General de los Sistemas. (Segunda edición). México.

Bidegain, G. y Lukas, J. (2019). Exploring the relationship between attitudes toward science and PISA scientific performance. País Vasco – España.

Bolaños, C. y Ruíz, J. (2018). Demostrando con GeoGebra. Granada – España.

Camarena, P. (2017). Didáctica de la matemática en contexto. Sao Pablo – Brasil.

Candela, L. (2016). Hábitos de estudio, motivación y aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de la Universidad Privada de los Andes (tesis doctoral). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.

Carvajal, L., Covarrubias, J., Gonzáles, J. y Uriza, J. (2019). Uso de tecnología en el aprendizaje de matemáticas universitarias. Sinaloa – México.

Carrasco, S. (2008). Metodología de la investigación científica. (Segunda edición). Lima – Perú.

Castellanos, M. (2015). ¿Son las TIC realmente, una herramienta valiosa para fomentar la calidad de la educación? Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE).

Chong, M. S. F., & Shahrill, M. (2016). The use of an emerging framework to explore students' cognitive competency. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(16), 1-12.

Contreras, J. I. Á., & Moreno, L. C. D. (2019). Emotions in mathematics education: A view based on complex thought. *Educação e Realidade*, 44(1) doi:<http://dx.doi.org/10.1590/2175-623676639>

Corena, J. (2019). Un paso en la superación de las dificultades en el aprendizaje de la matemática en las carreras de ingeniería. Barrancabermeja – Colombia.

Corporación Colombia digital (2012). Aprender y educar con las tecnologías del siglo XXI. (Primera edición). Bogotá –Colombia.

Cueva, J., García, A. y Martínez, O. (2019). El conectivismo y las TIC: un paradigma que impacta el proceso enseñanza aprendizaje. Ecuador.

Dalle, J. (2017). Interactive courseware for supporting learners competency in practical skills. *TOJET*, 16(3).

Díaz-Nunja, L., Rodríguez-Sosa, J., & Lingán, S.,K. (2018). Teaching of geometry with GeoGebra software in high school students of an educational institution in lima. *Propósitos y Representaciones*, 6(2), 235.
doi:<http://dx.doi.org/10.20511/pyr2018.v6n2.251>

Everingham, Y. L., Gyuris, E., & Connolly, S. R. (2017). Enhancing student engagement to positively impact mathematics anxiety, confidence and achievement for interdisciplinary science subjects. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48(8), 1153-1165.

Fernández, I., Riveros, V. y Montiel, G. (2017). Software educativo y las funciones matemáticas. Una estrategia de apropiación. Zulia – Venezuela.

García, E., Vite, O., Navarrete, M., García, M. y Torres, V. (2016). Metodología para el desarrollo del software multimedia educativo MEDESME. Veracruz – México.

Geraniou, E., & Jankvist, U. T. (2019). Towards a definition of “mathematical digital competency”. *Educational Studies In Mathematics*, 102(1), 29-45.

González, M., Matilla, J. y Rosales, F. (2017). Potencialidades del software geogebra en la enseñanza de la matemática: Estudio de caso de su aplicación en la trigonometría. Granma – Cuba.

González-Sanabria, J. S., Morente-Molinera, J., & Castro-Romero, A. (2017). DeSoftIn: A methodological proposal for individual software development. *Revista Facultad De Ingeniería*, 26(45), 23-32.
doi:<http://dx.doi.org/10.19053/01211129.v26.n44.2017.5768>

Grover, S., & Pea, R. (2018). Computational Thinking: A competency whose time has come. *Computer science education: Perspectives on teaching and learning in school*, 19.

Guia, T. (2017). Aplicación de software educativo para lograr aprendizajes significativos en la asignatura de Matemática Integrada en los alumnos del I ciclo de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (tesis doctoral). Lima – Perú.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación. (Sexta edición). México D.F. – México.

Hewitt, D. (2016). Designing educational software: The case of Grid Algebra. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 2(2), 167-198.

Honostroza, J. (2017). TIC, educación y desarrollo social en América Latina y el Caribe. UNESCO. Montevideo – Uruguay.

Kukey, E., Gunes, H., & Genc, Z. (2019). Experiences of classroom teachers on the use of hands-on material and educational software in math education. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 11(1), 74-86.

Landeau, R. (2007). Elaboración de trabajos de investigación. (Primera edición). Venezuela.

Louise, M., Kanashiro, Y. y Young, A. (2001). Modelos pedagógicos de la instrucción. Lima- Perú.

Madariaga, C., Rivero, Y. y Leyva, A. (2015). Propuesta metodológica para el desarrollado de software educativo en la Universidad de Holguín. Holguín – Cuba.

Marqués, P. (1995). El software educativo. Barcelona – España.

Ministerio de Educación (2006). Guía para el desarrollo del pensamiento a través de la Matemática. (Primera edición). Lima – Perú.

Ministerio de Educación (2010). Orientaciones para el trabajo pedagógico. Área de matemática. (Cuarta edición). Lima – Perú.

Ministerio de Educación (2016). Currículo Nacional de Educación Básica. (Primera edición). Lima-Perú.

Ministerio de Educación (2016). Programa Curricular de Educación Secundaria. (Primera edición). Lima-Perú.

Ministerio de Educación (2019). El Perú en PISA 2015 Informe Nacional de Resultados (Primera edición). Lima-Perú.

Ministerio de Educación (2019). Cuaderno de trabajo de Matemática. Resolvamos problemas secundaria 2. (Segunda edición). Lima – Perú.

Ministerio de Educación (2020). Resultados de evaluaciones nacionales de logros de aprendizaje 2019 – Nacional. Lima – Perú.

Ministerio de Educación (2020). Resultados de evaluaciones nacionales de logros de aprendizaje 2019 - Lambayeque. Lima – Perú.

Ministerio de Educación (2020). Resultados de evaluaciones nacionales de logros de aprendizaje 2019 – UGEL Chiclayo. Lima – Perú.

Ministerio de Educación (2020). Informe de resultados para la institución educativa Federico Villarreal. ECE 2019. Lima – Perú.

Miranda-Palma, C., Canche-Euán, M., & Llanes-Castro, E. (2015). Use of educational software in mathematics teaching: Case yucatan, mexico. *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*, 12(6), 121-128. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1752642648?accountid=3740>

Montaluisa, A., Salas, E. y Garcés, L. (2019). Los estilos de aprendizaje según Honey y Mumford y su relación con las estrategias didácticas para Matemáticas. Barcelona – España.

Mosquera, M. y Vivas, S. (2017). Análisis comparativo de software matemático para la formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial. Popayán – Colombia.

Narváez, J. (2015). Estudiando las funciones polinómicas con el software educativo Geogebra. Zulia – Venezuela.

Nivela, M., Otero, O., Espinoza, J. y Rodas, E. (2017). Diseño de software interactivo en las matemáticas. Guayaquil – Ecuador.

Novembre, A., Nicodemo, M. y Coll, P. (2015). Matemática y TIC. Orientaciones para la enseñanza. (Primera edición). Buenos Aires – Argentina.

Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Villagomez, A. (2013). Metodología de la investigación científica y elaboración de tesis. (Tercera edición). Lima-Perú.

Parra, M., Gamboa, M., López, J., & Borrero, R. (2017). Heuristic procedures to solve mathematical problems applied to the solution of chemical problems. *Dilemas Contemporáneos : Educación, Política y Valore*, (1) Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/2247191444?accountid=37408>

Pérez, R. (2016). Elaboración e implementación de una trayectoria hipotética de aprendizaje para la enseñanza de razones y proporciones en la escuela elemental (tesis doctoral). Universidad de Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico.

Pettersen, A., & Nortvedt, G. A. (2018). Identifying competency demands in mathematical tasks: Recognising what matters. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(5), 949-965.

Ramos, M., Chiroque, S., Gómez, J. y Fernández, E. (200). Investigación Educativa: El proyecto de tesis. (Primera edición). Lambayeque – Perú.

Rittle-Johnson, B. (2017). Developing mathematics knowledge. *Child Development Perspectives*, 11(3), 184-190.

Rodríguez, M. C., Ramírez, L. J., & Camargo, J. M. (2019). TBL, self-assessment, and use of ICT: A methodological option to benefit the english learning process in a colombian university. *Journal of Language Teaching and Research*, 10(6), 1162-1172. doi:<http://dx.doi.org/10.17507/jltr.1006.04>

Rodríguez, R. (1994) La sistémica, los sistemas blandos y los sistemas de información. (Primera edición). Lima-Perú.

Ruíz, B. y Torres, L. (2016). Pensamiento complejo: transformación del aprendizaje. Colombia.

Rustam, A., & Adli, M. (2016). Improving the results of math learning through scramble cooperative model with the approach of contextual teaching and learning model. *Journal of Mathematics Education*, 1(2 July), 7-13.

Sanabria, L., Valencia, N. y Ibáñez, J. (2019). Efecto del entrenamiento en autorregulación para el aprendizaje de la matemática. Bogotá – Colombia.

Sarabia, A. (1995). La Teoría General de Sistemas. (Primera edición). Madrid – España.

Sidabutar, R. (2016). The Efforts to Improve Mathematics Learning Achievement Results of High School Students as Required by Competency-Based Curriculum and Lesson Level-Based Curriculum. *Journal of Education and Practice*, 7(15), 10-15.

Siemens, G. (2004). Conectivismo. Una teoría de aprendizaje para la era digital.

Sumirattana, S., Makanong, A., & Thipkong, S. (2017). Using realistic mathematics education and the DAPIC problem-solving process to enhance secondary school students' mathematical literacy. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 38(3), 307-315.

Tobón, S. (2007). El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos. Madrid – España.

UNESCO (2014). Enfoques estratégicos sobre las TIC en educación en América Latina y el Caribe

Universidad César Vallejo (2020). Hacia una metodología para la elaboración de modelos didácticos. [Diapositivas de power point]. Chiclayo – Perú.

Vidaurre, W. y Vallejos, L. (2015). Software educativo para lograr aprendizajes significativos en el área de Matemática. Chiclayo – Perú.

Yáñez, V. y Nevárez, M. (2018). Exelearning: Recurso digital de una estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de Matemática.

Zaldívar-Colado, A., Ramón Ismael Alvarado-Vazquez, & Rubio-Patrón, D. E. (2017). Evaluation of using mathematics educational software for the learning of first-year primary school students. *Education Sciences*, 7(4), 79. doi:<http://dx.doi.org/10.3390/educsci7040079>

Zilinskiene, I., & Demirbilek, M. (2015). Use of GeoGebra in Primary Math Education in Lithuania: An Exploratory Study from Teachers' Perspective. *Informatics in Education*, 14(1), 127

ANEXOS

ANEXO 01: PROPUESTA

MODELO DE SOFTWARE EDUCATIVO PARA LOS APRENDIZAJES EN MATEMÁTICA DE ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FEDERICO VILLARREAL DE CHICLAYO

1. TÍTULO DE LA PROPUESTA

Modelo de software educativo para la mejora de los aprendizajes en matemática de estudiantes de segundo grado de secundaria en la Institución Educativa Federico Villarreal de Chiclayo.

2. PRESENTACIÓN

Hoy en día se apuesta por la innovación pedagógica en el ámbito de la educación con el fin de dar paso a escenarios de aprendizaje que generen las condiciones adecuadas para el desarrollo de las competencias relacionadas al pensamiento crítico, análisis, creatividad, entre otras.

La educación es un proceso por el cual se propicia la adquisición de conocimientos o habilidades. La forma de adquirir conocimientos ya no se limita a una sala de clase o a estudiar un libro. Hoy en día la transformación digital en la educación trae una forma de aprender más interactiva y dinámica.

Los resultados nacionales según la ECE de varios años sobre los logros de aprendizaje en las competencias de Matemática de los estudiantes de segundo grado de secundaria son deficientes, un alto porcentaje se encuentran en el nivel inicio y en el nivel previo al inicio. Por un lado, hay responsabilidad del equipo docente por la poca actualización en estrategias didácticas; por otro lado, el equipo directivo no ha podido monitorear y acompañar pedagógicamente en su totalidad. Así mismo los estudiantes

muestran poco interés por aprender a desarrollar las competencias matemáticas.

Los resultados del diagnóstico sobre el logro de aprendizajes en matemática de los estudiantes de tercer grado de secundaria que desarrollaron las competencias de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Federico Villarreal” demuestran que existe el problema de aprendizaje, por lo que es necesario y pertinente desarrollar nuevas estrategias didácticas que permitan la mejora del aprendizaje y en consecuencia la calidad del servicio educativo. En ese sentido, se propone desarrollar un modelo de software educativo, que permita mejorar el aprendizaje en matemática de los estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Federico Villarreal de Chiclayo.

Esta propuesta proveerá a los docentes, docentes de Aula de Innovación Pedagógica y directivos las respectivas estrategias didácticas necesarias para implementarlas en bien de los aprendizajes en matemática de los estudiantes. Es una propuesta innovadora, ya que aporta a usar la tecnología tanto por los docentes como estudiantes como recurso didáctico para mejorar la calidad del servicio educativo; por lo tanto, implementar el modelo de software educativo es funcional, viable y es sostenible en el tiempo.

3. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA

El modelo didáctico como afirma la Medina y Salvador (citado por Universidad César Vallejo, 2020) es la representación valiosa y clarificadora del proceso de enseñanza y aprendizaje, que facilitan su conocimiento y propician la mejora de la práctica, al seleccionar los elementos más pertinentes y descubrir la relación de interdependencia que se da entre ellos.

Para Eggen y Kauchak (2000), el modelo de enseñanza o modelo didáctico son estrategias prescriptivas diseñadas para cumplir metas de enseñanza particulares.

La propuesta busca implementar un software educativo dirigido al aprendizaje de la matemática de estudiantes de segundo grado de secundaria, a través del uso constante de recursos y herramientas tecnológicas de información y comunicación para hacer del aprendizaje una actividad interactiva.

También es necesario resaltar como afirma Balacheff (citado por Novembre, Nicodemo y Coll, 2015) que para el uso del software educativo en la práctica pedagógica, como parte de las tecnologías, el conocimiento del profesor debe modificarse. El conocimiento profesional de las tecnologías se adquiere probando, llevando al aula, analizando que sucedió, ajustando y volviendo a probar y se aprende al mismo tiempo que se enseña (Novembre, Nicodemo y Coll, 2015).

Bajo esta perspectiva, el modelo de software educativo para la mejora de los aprendizajes en matemática de los estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Federico Villarreal” se define como una guía didáctica que busca integrar la tecnología en la práctica pedagógica en el área de matemática, bajo la representación valiosa y clarificadora del proceso de enseñanza y aprendizaje. Así mismo la implementación del modelo se hará en un tiempo de 2 bimestres del año escolar, siendo necesario el desarrollo de 2 GIA (Grupo de interaprendizaje), 2 RTC (Reunión de trabajo colegiado) y 18 sesiones de aprendizaje.

4. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

4.1. OBJETIVO GENERAL

Mejorar el aprendizaje en matemática de los estudiantes de segundo grado de secundaria a través del modelo de software educativo.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 4.2.1. Sensibilizar las ventajas de uso del software educativo a los docentes y directivos.
- 4.2.2. Desarrollar las competencias matemáticas de segundo grado de secundaria aplicando el software educativo.
- 4.2.3. Detectar avances y dificultades en la implementación del software educativo.
- 4.2.4. Evaluar el logro de los objetivos propuestos.

5. FUNDAMENTOS

El uso de la tecnología de la información y comunicación en el campo educativo es importante, ya que es el que más necesita de herramientas adecuadas para su rediseño.

5.1. Fundamento filosófico

El paradigma sobre la que se fundamenta este modelo es el holismo de Jan Christiaan Smuts, entendida como una visión global que parte del todo para captar sus componentes en contexto y sus interacciones entre estos y con el todo.

Como afirma Smuts citado en Rodríguez (1994), que la realidad es una totalidad de campos de acción que se interfieren y el todo es un movimiento cósmico en que la realidad recorre diferentes órdenes del ser.

En estos tiempos no es factible separar al hombre de la educación y la tecnología, pues estas tres perspectivas son parte de una misma realidad histórica-socio-cultural (Niola, 2015).

5.2. Fundamento epistemológico

Las teorías en la que se fundamenta el modelo son:

La Teoría General de los Sistemas de Ludwig Von Bertalanffy

El modelo de software educativo tiene sustento epistemológico en la teoría general de sistemas, que sostiene que cada sistema, al trabajar de manera ordenada y coordinada, origina que durante el trabajo se genere sinergia, lo que significa el resultado del trabajo en equipo donde los elementos interactúan entre sí con la finalidad de alcanzar algún objetivo.

La Teoría General de los Sistemas, la misma que sustenta la propuesta del modelo de software educativo, que define que los sistemas como conjuntos de elementos que se interrelacionan para lograr un objetivo. El software educativo para su diseño tiene una estructura basada en entrada, proceso y salida, como recurso didáctico. Así mismo como resultado del sistema educativo es el logro de los aprendizajes, la cual implica realización de varias actividades en el proceso y tareas para alcanzar los objetivos.

Un sistema sería como un complejo de elementos que interactúan y se interrelacionan unos con otros para lograr un objetivo. El enfoque de sistemas se da mediante las relaciones entre las partes de un ente integrado, que puede ser abstracto o concreto y de su comportamiento como un todo respecto a su entorno. En esa misma línea el software educativo, cumple con la concepción de un sistema informático (Bertalanffy, 1976).

La Teoría del Pensamiento Complejo de Edgar Morín.

Morín (citado por Ruíz y Torres, 2016), establece que la identidad humana debe concebirse desde la unidad múltiple, y esta unidad considera que las características son independientes a consideraciones de diferente índole y cada ser humano tiene sus propias singularidades y tiene innumerables potencialidades, en consecuencia es complejo, lo cual le permite al docente potenciar esas capacidades.

Desarrollar el pensamiento complejo implica ver el mundo no fragmentado, sino como un sistema, cuyos elementos interaccionan de diferentes maneras y además exige analizar cada situación compleja para entenderla globalmente,

considerando que el ser humano tiene diferentes capacidades cognitivas que desarrolla en su aprendizaje (Ruíz y Torres, 2016).

5.3. Fundamento pedagógico

Las teorías que fundamentan pedagógicamente la propuesta son:

La Teoría del Conectivismo de George Siemens.

Siemens (citado por Cueva et al., 2019) afirma que el Conectivismo es una teoría que se basa en la creatividad y la innovación. El aprendizaje como proceso consiste en conectar nodos o base de datos especializados y puede estar fuera del ser humano, en dispositivos informáticos, entendido como conocimiento aplicable.

En esa misma línea, el conectivismo de George Siemens, sustenta la propuesta del software educativo que define que el conocimiento se encuentra en nodos interconectados. En ese sentido el software educativo como herramienta tecnológica, permite abordar problemas de Matemática con un enfoque experimental.

Igualmente, desde una perspectiva conectivista, el aprendizaje es un proceso que conecta nodos o fuentes de información que pueden residir en las personas o en dispositivos no humanos, es decir se habla de un aprendizaje que se construye en redes que aprovechan las tecnologías para conectarnos y el ciclo de conocimiento sería de lo personal va a la red y de la red a la institución, (Siemens, 2004).

La Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel.

Louise, Kanashiro y Young (2001), refieren que el modelo de enseñanza de Ausubel se caracteriza porque promueve el aprendizaje significativo, es decir que con los saberes previos que cuenta el estudiante que pueden ser conceptos, ideas se relaciona con la nueva información, ya que el aprendizaje involucra procesos mentales y los contenidos que ingresan se almacena en la memoria de largo plazo.

David Ausubel plantea es significativo el aprendizaje cuando el estudiante logra ser capaz de establecer relaciones entre sus saberes previos y la nueva información que se le presenta, dicho en otras palabras, sus experiencias representan un factor clave. En diversas ocasiones los docentes se encuentran preocupados y de cierto modo desalentados, porque se requiere que los estudiantes cuenten con prerrequisitos diversos tales como diversos conceptos y ciertos procesos previos. Muchos de los cuales son muy pocas veces tomados en cuenta (MINEDU, 2006).

5.4. Fundamento psicológico

La Teoría Sociocultural de Lev Semionovich Vigostky.

Louise, Kanashiro y Young (2001), refieren que según la teoría de Vigostky el entorno social es importante para el desarrollo y que todo aprendizaje se da primero en un contexto social y luego en forma personal, es decir que los estudiantes para que logren el aprendizaje deben relacionarse con sus pares, docentes o personas adultas que puedan interactuar unos con otros.

Lev Vygotsky plantea que creamos y construimos conocimiento mutuamente, en nuestros contextos sociales y el lenguaje juega un papel fundamental, ya que permite la comunicación efectiva entre las personas. Sostiene que la interacción entre el sujeto y su medio sociocultural es necesaria para lograr el conocimiento (MINEDU, 2006).

El uso de la tecnología ha cambiado la forma de pensar y actuar de los seres humanos, su desarrollo acelerado está volviendo a la humanidad práctica, más sedentaria y más consumista.

6. PRINCIPIOS

Calidad: Porque el modelo busca resultados óptimos en la formación integral de los estudiantes y que sea pertinente, abierta, flexible y permanente. La calidad es un principio que asegura condiciones adecuadas para una educación integral.

Autonomía: Porque el modelo permite al estudiante participar de manera autónoma en el proceso de su aprendizaje, gestionando de manera ordenada y sistemáticamente las acciones a realizar, evaluar sus avances y dificultades, así como asumir en forma gradual la regulación del aprendizaje.

Investigación: Porque el modelo permite ver la investigación como un proceso de obtener información relevante y poder aplicarlo en la generación del conocimiento para mejorar los aprendizajes de los estudiantes en la matemática.

Creatividad: Es creativo porque el modelo promueve la capacidad de generar nuevas ideas o conceptos, generando mayor confianza en los estudiantes y fomenta la capacidad intuitiva para resolver mejor los problemas de matemática.

Innovación: Porque el modelo promueve la producción de nuevos conocimientos en todos los campos del saber y específicamente relacionado al aprendizaje de la matemática.

Motivacional: Utilizar los recursos digitales para promover el aprendizaje es bastante motivador y hace que el proceso sea más dinámico y sencillo. La tecnología llama la atención de los estudiantes y de esa manera se hace más fácil y eficaz la forma de transmitir el conocimiento.

7. CARACTERÍSTICAS

El modelo se caracteriza por:

Sirve de apoyo tanto a docentes como estudiantes, dado que la función del docente en la integración con las TIC radica principalmente en liderar, asegurar y hacer seguimiento a los objetivos de aprendizaje de la sesión.

Modelo propuesto como herramienta interactiva.

Capacidad de adaptarse a las necesidades de los estudiantes.

Estimula el aprendizaje en entornos virtuales.

Promueve el autoestudio.

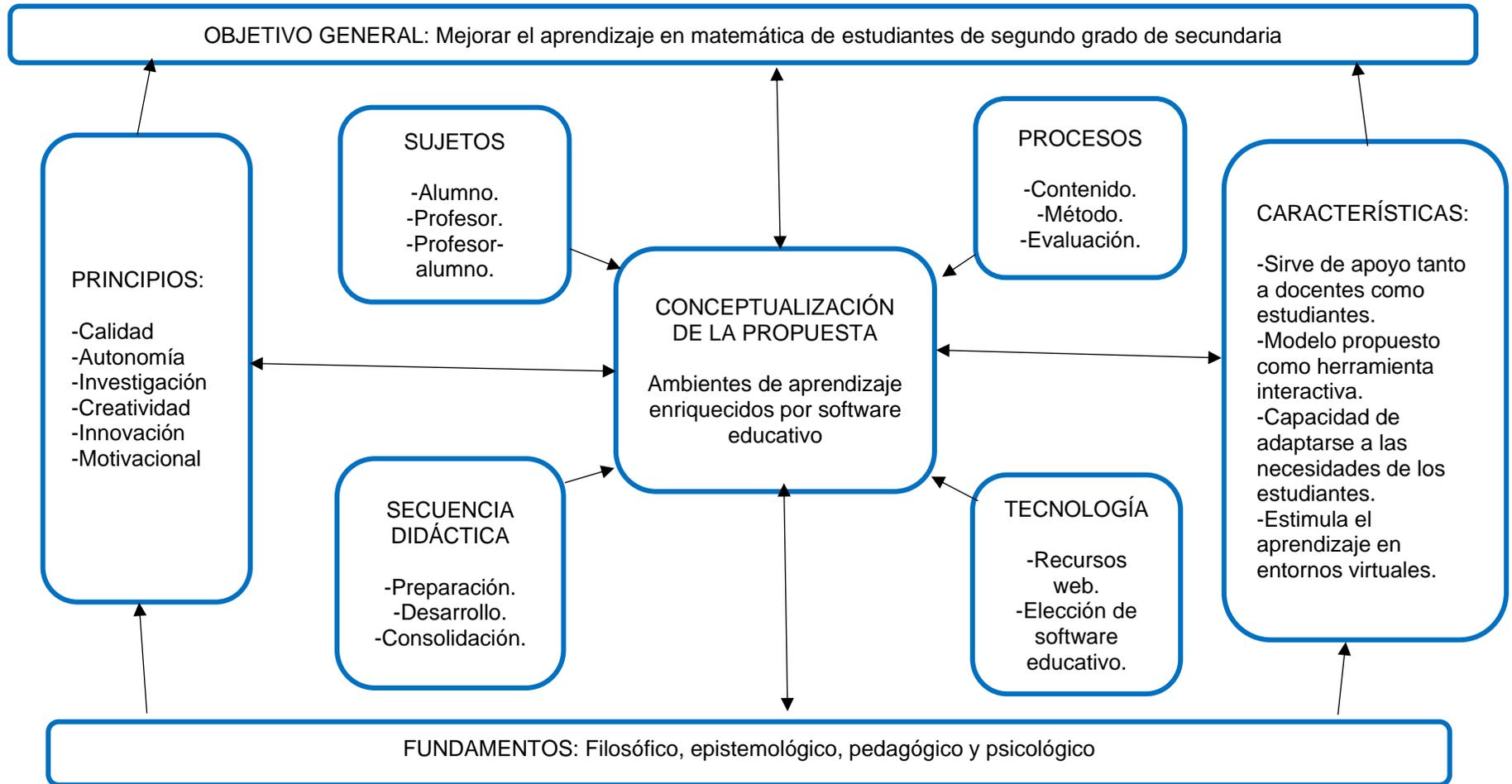
Es posible acceder a ellos en cualquier momento.

Aumenta la motivación por el aprendizaje.

Herramienta innovadora que despierta el interés facilitando la adquisición del conocimiento.

8. ESTRUCTURA DEL MODELO

ESQUEMA DEL MODELO DE SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA MEJORA DE LOS APRENDIZAJES EN MATEMÁTICA DE ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FEDERICO VILLARREAL DE CHICLAYO



9. ESTRATEGIAS PARA IMPLEMENTAR EL MODELO

ACTIVIDAD	OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD	ESTRATEGIA A DESARROLLAR	RECURSOS Y MATERIALES	RESPONSABLES
Actividades de Planificación -Sensibilización a los docentes -Difusión -Importancia -Gestionar apoyo durante la sesión -Asegure material de apoyo -Diseño de la actividad -Ambientes de aprendizaje	Sensibilizar las ventajas de uso del software educativo	Grupo de interaprendizaje (GIA) Reunión de trabajo colegiado (RTC)	Presencial: Aula de Innovación Pedagógica, Pizarra, mota, plumones, papelotes, laptop, computador, proyector y diapositivas Virtual: Laptop, computador, celular, google meet o zoom, diapositivas	Investigador Directivos Jerárquicos Docentes de matemática Docentes de Aula de Innovación Pedagógica
Actividades de ejecución -Asegura en el desarrollo el cumplimiento de los roles distribuidos con el equipo de apoyo. -Se asegura que los estudiantes que participan de la experiencia educativa tienen claro el reto de aprendizaje. -Controla el tiempo y monitorea de forma permanente el avance de las tareas a lo largo de la actividad. -Hace claridad en los estudiantes en que los recursos	Desarrollar las competencias matemáticas de segundo grado aplicando el software educativo	Metodología aprender haciendo Metodología colaborativa	Presencial: Aula de Innovación Pedagógica, Pizarra, mota, plumones, papelotes, laptop, computador, proyector y diapositivas Virtual: Laptop, computador, tablet, celular, internet, google meet o zoom, diapositivas	Docentes de matemática Docentes de Aula de Innovación Pedagógica Estudiantes de segundo grado de secundaria

tecnológicos a emplear son el medio a través del cual se desarrolla la experiencia educativa.				
<p>Actividades de monitoreo y acompañamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> -Monitoreo que hace el docente del trabajo de los estudiantes. -Calidad de la retroalimentación que el docente brinda. -Adaptación de las actividades que realiza en la sesión a partir de las necesidades de aprendizaje identificadas. 	<p>Monitorear los avances y dificultades en la implementación del software para el logro de los aprendizajes esperados.</p>	<p>Rúbrica de evaluación Cuaderno de campo</p>	<p>Presencial: Aula de Innovación Pedagógica, Pizarra, mota, plumones, papelotes, laptop, computador, proyector y diapositivas</p> <p>Virtual: Laptop, computador, tablet, celular, internet, google meet o zoom, diapositivas</p>	<p>Docentes de matemática Docentes de Aula de Innovación Pedagógica</p>
<p>Actividades de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Coevaluación -Autoevaluación - Heteroevaluación 	<p>Evaluar el logro de los objetivos propuestos.</p>	<p>Rúbrica de evaluación</p>	<p>Presencial: Aula de Innovación Pedagógica, Pizarra, mota, plumones, papelotes, laptop, computador, proyector y diapositivas</p> <p>Virtual: Laptop, computador, tablet, celular, internet, google meet o zoom, diapositivas</p>	<p>Docentes de matemática Estudiantes de segundo grado de secundaria</p>

Elaborar 2 actividades de aprendizaje, talleres o sesiones, etc. como muestra.

GIA (GRUPO DE INTERAPRENDIZAJE)

TEMA: USO DE SOFTWARE EDUCATIVO

PROPÓSITO: Sensibilizar a los docentes en el uso del software educativo en el desarrollo de competencias matemáticas.

Participantes: Docentes de matemática de la I.E. Federico Villarreal

MOMENTOS	ACTIVIDADES	RESPONSABLES	TIEMPO	RECURSOS
BIENVENIDA	<ul style="list-style-type: none">- Saludo- Dar a conocer el propósito y el producto a obtener.- Las normas de convivencia	Investigador	5 min	Presencial: Aula de Innovación Pedagógica, Pizarra, mota, plumones, papelotes, laptop, computadoras, proyector y diapositivas Virtual: Laptop, computadora, google meet o zoom, diapositivas
ACTIVACIÓN/ MOTIVACIÓN	<ul style="list-style-type: none">- Dinámica	Psicóloga	7 min	Presencial: Aula de Innovación Pedagógica Virtual: Google meet o zoom
IDENTIFICA <ul style="list-style-type: none">• Partir de la realidad, de casos, de experiencias.	<ul style="list-style-type: none">- Exposición de dos maestros sobre como están aplicando la tecnología en la matemática.- Develan prácticas pedagógicas.	Docentes de matemática	8 min	Presencial: Aula de Innovación Pedagógica, Pizarra, mota, plumones, laptop, computadoras, proyector y diapositivas Virtual: Laptop, computadora, google meet o

				zoom, diapositivas
ANALIZA <ul style="list-style-type: none"> Revisar la teoría, las normas, los enfoques o las directrices. 	<ul style="list-style-type: none"> -Ventajas de usar el software educativo en sesiones de aprendizaje de matemática. -Cómo integral uso del software GeoGebra en las clases de matemática. -Revisión de las principales funciones dl software GeoGebra. 	Investigador	45 min	Presencial: Aula de Innovación Pedagógica, Pizarra, mota, plumones, laptop, computadoras, proyector y diapositivas Virtual: Laptop, google meet o zoom, diapositivas
CONSTRUYE <ul style="list-style-type: none"> Reflexionar e identificar las ideas fuerza. Identificar los puntos fuertes y los retos. 	<ul style="list-style-type: none"> - A partir de lo anterior, se propone revisar las principals funciones del software GeoGebra. -Individualmente cada docente propone. -Se realizan preguntas. -Todos nos ayudamos a clarificar y proponer. 	Investigador Directivos Jerárquicos Docentes de matemática Docentes de Aula de Innovación Pedagógica	45 min	Presencial: Aula de Innovación Pedagógica, Pizarra, mota, plumones, laptop, computadoras, proyector y diapositivas Virtual: Laptop, google meet o zoom, diapositivas
COMPROMISOS <ul style="list-style-type: none"> Se fijan tareas. Se asumen compromisos. Se valora la actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> -Acuerdos -Compromisos para usar el software educativo en clases de matemática. 	Investigador Directivos Jerárquicos Docentes de matemática Docentes de Aula de Innovación Pedagógica	15 min	Presencial: Aula de Innovación Pedagógica Virtual: Google meet o zoom
CIERRE	<ul style="list-style-type: none"> -Conclusiones. -Se leen los acuerdos y compromisos. -Se agradece la participación. 	Investigador	5 min	Presencial: Aula de Innovación Pedagógica Virtual: Google meet o zoom

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

Grado: Segundo de Secundaria

Duración: 2 horas pedagógicas

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Calculando perímetros y áreas haciendo uso de la tecnología

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio. Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	Determina el perímetro y el área de figuras de regiones poligonales; componiéndolas y descomponiéndolas en otras figuras cuyas medidas son conocidas, utilizando recursos gráficos y otros.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio (15 minutos)

-El docente da la bienvenida a los estudiantes y juntos revisan los ejercicios de la tarea anterior. Además, presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores; así como el propósito de la sesión, en qué consiste el calcular perímetros y áreas haciendo uso del software Geogebra. Luego plantea la siguiente pregunta:

¿Cómo ayuda o perjudica la tecnología a la educación en tiempos de pandemia?

-El objetivo de esta pregunta es crear un debate en el salón. Probablemente, muchos estudiantes opinarán que la tecnología ayuda mucho a la educación en tiempos de pandemia, ya que no se puede realizar las clases presenciales. Sin embargo, también es cierto que la tecnología si no se le da un uso adecuado puede perjudicar a la educación.

-Después de escuchar las diferentes opiniones de los estudiantes, el docente sugiere reforzar todo lo aprendido haciendo uso de la tecnología. Para ello, plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes:

Escenario presencial:

-Conformar y dinamizar el trabajo a nivel de equipo promoviendo la participación de todos.

-Acordar la estrategia apropiada para comunicar los resultados.

-Respetar los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de cada actividad relacionada al cálculo de perímetros y áreas utilizando el Geogebra.

Escenario virtual:

- Acordar la estrategia apropiada para comunicar los resultados.
- Respetar los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de cada actividad relacionada al cálculo de perímetros y áreas utilizando el Geogebra.
- Para este entorno virtual se puede utilizar GeoGebra Classroom, la cual permite asignar tareas interactivas a los estudiantes y monitorear su progreso en tiempo real.

Desarrollo (55 minutos)

- El docente, con el propósito de orientar la conversación anterior donde los estudiantes comentan también de acuerdo a sus experiencias vividas, llega a concluir que el beneficio de la tecnología en la educación depende del uso que le demos.
- El docente comenta que, si usamos la tecnología de manera adecuada, esta puede favorecer en el desarrollo de competencias en la educación a distancia.

Escenario presencial:

- El docente lleva a los estudiantes al aula de innovación pedagógica para realizar la actividad académica. La actividad consiste en resolver tareas utilizando el software Geogebra.
- Los estudiantes descargan el software Geogebra, el cual es un software libre que se encuentra en la siguiente página web: www.geogebra.org
- También el docente con el apoyo del Docente de AIP previamente ha instalado el software GeoGebra en las computadoras.
- El docente presente en un power point algunos ejemplos de demostración de la fórmula del área del rectángulo.
- Los estudiantes están atentos a la explicación por parte del docente.
- Luego de haber instalado el software, los estudiantes organizados proceden a explorar las diferentes aplicaciones antes de seguir los pasos solicitados en la ficha de trabajo.
- El docente está atento para orientar a los estudiantes en el adecuado empleo del programa informático.
- A continuación, los estudiantes realizan la actividad. Ingresan al programa Geogebra y dibujan diferentes polígonos regulares.
- Se empieza como ejemplo con el polígono de 3 lados (triángulo), siguiendo los pasos que el docente va orientando en el software Geogebra.
- También se dibujan polígonos de diferentes lados.

Escenario virtual:

- Los estudiantes descargan el software Geogebra, el cual es un software libre que se encuentra en la siguiente página web: www.geogebra.org
- Para este entorno virtual se puede utilizar GeoGebra Classroom, la cual permite asignar tareas interactivas a los estudiantes y monitorear su progreso en tiempo real.
- El docente presente en un power point y comparte pantalla algunos ejemplos de demostración de la fórmula del área del rectángulo.
- Los estudiantes están atentos a la explicación por parte del docente.
- Luego de haber instalado el software, los estudiantes organizados proceden a explorar las diferentes aplicaciones antes de seguir los pasos solicitados en la ficha de trabajo.

- El docente está atento para orientar a los estudiantes en el adecuado empleo del programa informático.
- A continuación, los estudiantes realizan la actividad. Ingresan al programa Geogebra y dibujan diferentes polígonos regulares.
- Se empieza como ejemplo con el polígono de 3 lados (triángulo), siguiendo los pasos que el docente va orientando en el software Geogebra.
- También se dibujan polígonos de diferentes lados.

Cierre (20 minutos)

-El docente promueve la reflexión de los estudiantes sobre la experiencia vivida y da énfasis a la importancia de calcular el perímetro y el área utilizando el Geogebra.

-Con la finalidad de afianzar el aprendizaje, el docente plantea a los estudiantes que resuelvan el siguiente problema:

Cielo está entrenando para la competencia regional de natación. Si tiene dos piscinas a su disposición y quiere escoger la de mayor superficie para entrenar. ¿Cuál deberá escoger?



Largo: 20 m

Ancho: 6 m

Opción A



Largo: 15 m

Ancho: 8 m

Opción B

-El docente plantea algunas preguntas para inducir a los estudiantes a reflexionar y sacar conclusiones:

¿Cómo se hallan las áreas de: el cuadrado, rectángulo y el triángulo?

¿Cómo se halla el perímetro de un polígono?

Para terminar, el docente plantea las siguientes preguntas: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde puedo utilizar lo que aprendimos?

IV. TAREA A TRABAJAR

-El docente solicita a los estudiantes que resuelvan el problema de la página 61 del Cuaderno de trabajo de Matemática Resolvamos Problemas del 2° de secundaria.

V. EVALUACIÓN

Evaluación formativa

Realizar seguimiento, revisar tareas, observar mientras trabajan en función de los aprendizajes esperados de la sesión.

Sirve para regular los procesos de enseñanza aprendizaje y apoyar a los estudiantes.

Evaluación sumativa

El docente aplicar una prueba on line sobre áreas y perímetros de regiones poligonales con instrumentos variados, que permita ver hasta dónde llegaron los estudiantes, y cuáles fueron sus avances y dificultades.

10. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

ACTIVIDAD	OBJETIVO LOGRADO		ESTRATEGIA DESARROLLADA		RECURSOS Y/O MAERIALES ADECUADOS		PARTICIPACIÓN DE LOS RESPONSABLES	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Actividades de Planificación -Sensibilización a los docentes -Difusión -Importancia -Gestionar apoyo durante la sesión -Asegure material de apoyo -Diseño de la actividad -Ambientes de aprendizaje	X		X		X		X	
Actividades de ejecución -Asegura en el desarrollo el cumplimiento de los roles distribuidos con el equipo de apoyo. -Se asegura que los estudiantes que participan de la	X		X		X		X	

<p>experiencia educativa tienen claro el reto de aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Controla el tiempo y monitorea de forma permanente el avance de las tareas a lo largo de la actividad. -El docente hace claridad en los estudiantes en que los recursos tecnológicos a emplear son el medio a través del cual se desarrolla la experiencia educativa. 								
<p>Actividades de monitoreo y acompañamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> -Monitoreo que hace el docente del trabajo de los estudiantes. -Calidad de la retroalimentación que el docente brinda. -Adaptación de las actividades que realiza en la sesión a partir de las necesidades de aprendizaje identificadas. 	X		X		X		X	
<p>Actividades de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Coevaluación -Autoevaluación -Heteroevaluación 	X		X		X		X	

ANEXO 02: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Modelo de software educativo	Como afirma Medina y Salvador (citado por Universidad César Vallejo, 2020) es la representación valiosa y clarificadora del proceso de aprendizaje que propicia la mejora de la práctica docente seleccionando los aspectos más importantes.	Es la especificación de las actividades o acciones que deben realizarse para elaborar el modelo de software educativo	Presentación del modelo	-Elaborar la presentación del modelo.	Ordinal
			Conceptualización del modelo	-Conceptualizar el modelo.	
			Objetivos del modelo	-Proponer el objetivo general del modelo. -Proponer los objetivos específicos del modelo.	
			Fundamentación del modelo	-Describir los fundamentos filosóficos, epistemológicos, pedagógicos y psicológicos del modelo.	
			Principios del modelo	-Describir los principios del modelo.	
			Características del modelo	-Describir las características del modelo.	
			Estructura del modelo	-Diseñar la estructura del modelo. -Describir el funcionamiento del modelo.	
			Estrategias para implementar el modelo	-Describir las actividades. -Describir los objetivos de las actividades. -Describir las estrategias a desarrollar, los recursos y materiales y los responsables.	
			Evaluación del modelo	-Describir los criterios para evaluar el modelo.	

Mejora de aprendizajes en Matemática	Cuando los estudiantes son capaces de resolver problemas propuestos a partir de situaciones de contexto y desafiantes. Se pretende que los alumnos enfrenten retos y desafíos que permiten generar mejores estrategias de solución (Ministerio de Educación, 2016).	Son las diferentes actividades o estrategias que se deben señalar para desarrollar los aprendizajes en Matemática.	Resuelve problemas de cantidad	-Representa con lenguaje numérico al ordenar y comparar números racionales en su forma fraccionaria. -Emplea estrategias y procedimientos diversos para realizar operaciones con expresiones fraccionarias.	De intervalos
			Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	-Establece relaciones entre datos y transforma esas relaciones en expresiones algebraicas o gráficas que incluyen la regla de formación de la función lineal. -Emplea estrategias heurísticas y el procedimiento para resolver un problema y evalúa el conjunto de valores de una función lineal.	
			Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	-Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de los objetos reales o imaginarios y las representa en formas bidimensionales. -Emplea estrategias heurísticas, recursos gráficos y procedimientos para determinar el perímetro y área de polígonos, así como de áreas bidimensionales compuestas, mediante unidades convencionales.	
			Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	-Representa las características de una muestra de la población asociándolas a variables cuantitativas discretas las representa mediante histogramas y polígonos de frecuencia. -Emplea procedimientos para recopilar y procesar datos, organizándolas en tablas.	

ANEXO 03: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TEST APLICADO A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E FEDERICO VILLARREAL

Apellidos y nombres:.....
Grado:Sección:Fecha:
Investigador: Jorge Luis Roalcaba Caro

Estimado estudiante:

El objetivo del presente test, es evaluar el nivel de logro del desarrollo de las competencias en matemática, mediante la resolución de problemas. Las preguntas 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9 y 11 tienen un valor de 1,5 puntos cada una. Las preguntas 3, 6, 10 y 12 tienen un valor de 2 puntos cada una. En total el puntaje es 20 y el tiempo de duración es de 60 minutos.

Instrucciones: Lee detenidamente, analiza y resuelve con precisión las siguientes preguntas:

1. La mamá del estudiante Luis Gustavo del segundo grado de secundaria de la I.E. Federico Villarreal, fue al mercado Modelo de la ciudad de Chiclayo para hacer compras de frutas para la semana. Al regresar de compras, la tercera parte y cuarta parte de la canasta de frutas son naranjas y manzanas respectivamente. Hallar el número total de frutas que contiene la canasta si la suma de naranjas y manzanas es 28. *(1,5 puntos)*

- a) 34 b) 35 c) 72 d) 48

2. Un padre de familia de la I.E. Federico Villarreal de Chiclayo es agricultor y cultiva $\frac{1}{4}$ de su terreno con zanahorias, $\frac{2}{5}$ con lechugas y el resto con tomates. ¿En qué parte del terreno plantó tomates? *(1,5 puntos)*

- a) $\frac{7}{20}$ b) $\frac{3}{9}$ c) $\frac{6}{9}$ d) $\frac{13}{20}$

3. Andrea, estudiante de segundo grado de secundaria de la I.E. Federico Villarreal, tiene una madera de 50 pulgadas de longitud para enmarcar su cuadro. Las dimensiones del cuadro son $23\frac{1}{4}$ pulgadas y $35\frac{1}{4}$ pulgadas. ¿Cuántas pulgadas de madera le faltan para enmarcar dicho cuadro?

(2 puntos)

- a) 117 pulgadas b) 67 pulgadas c) 58,5 pulgadas d) 8,5 pulgadas

4. La siguiente tabla muestra el costo y el número de fotocopias realizadas por algunos estudiantes de cuarto grado de secundaria de la I.E Federico Villarreal.

	Helen	Angela	Juan	Kevin
Costo (S/.)	0,12	0,60	6	0,06
Cantidad de copias	2	10	100	1

¿Cuál de las siguientes expresiones determina la situación dada? (1,5 puntos)

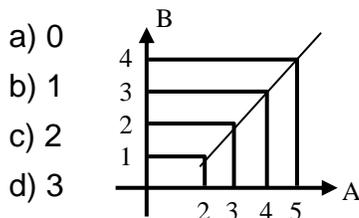
- a) $f(x) = 0,12x$ b) $f(x) = 0,05x$
 c) $f(x) = 0,06x$ d) $f(x) = 0,06$

5. Dada la función: $F: A \rightarrow B$

(1,5 puntos)

Hallar:

$$E = \frac{f(f(5)) + f(f(4))}{f(5) + 1}$$



6. Un fabricante de ventanas cuadradas de la empresa "Siberia" cobra a razón de S/. 15 por cada metro de marco y S/. 60 por el cristal, cuales sean las dimensiones. Encuentra la expresión que dé el precio de la ventana en función de las dimensiones y calcula el costo de una ventana de 2 m de lado.

(2 puntos)

- a) $f(x) = 60 + 15x$; 90 b) $f(x) = 15 + 60x$; 495
 c) $f(x) = 15 + 60x$; 180 d) $f(x) = 60 + 15x$; 180

7. El piso de un salón de clase de la I.E. Federico Villarreal, tiene una superficie de 50 m². Si se ha embaldosado con losetas cuadradas de 25 cm de lado. ¿Cuántas losetas fueron necesarias? (1,5 puntos)

- a) 500 losetas b) 800 losetas 250 losetas d) 625 losetas

8. La mamá de la estudiante Camila de segundo grado de secundaria de la I.E. Federico Villarreal está tejiendo una chalina de lana de muchos colores para su hija,

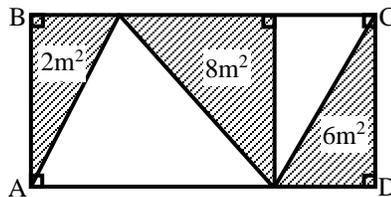
que mide 120 cm de largo y 30 cm de ancho. ¿Cuál es el perímetro de la chalina?
(1,5 puntos)

- a) 300 cm b) 150 cm c) 360 cm d) 450 cm

9. El siguiente gráfico representa el patio de la casa de un estudiante. A Manuel, estudiante de segundo grado de secundaria de la I.E. Federico Villarreal, le han dado como actividad que calcule el área de la superficie del rectángulo ABCD.

(1,5 puntos)

- a) 16 m²
b) 32 m²
c) 8 m²
d) 64 m²



10. Para cubrir un patio rectangular, el constructor ha usado 540 baldosas de 600 cm² cada una. ¿Cuántas baldosas cuadradas de 20 cm de lado serán necesarias para cubrir el patio idéntico?

(2 puntos)

- a) 810 baldosas de 20 cm de lado
b) 600 baldosas de 20 cm de lado
c) 540 baldosas de 20 cm de lado
d) 20 baldosas de 20 cm de lado

11. Se tiene la tabla de frecuencias muestra los sueldos de trabajadores de la empresa San Charbel de Chiclayo, dedicada a la confección de uniformes escolares.

[L ₁ ; L ₂]	X _i	f _i
[750; 950>	850	12
[959; 1150 >	1050	7
[1150; 1350 >	1150	10
[1350; 1550 >	1450	7
[1550; 1750 >	1650	4
Total		40

Se estudia incrementar el sueldo en S/. 300 a los trabajadores que ganan menos de S/. 1350, y en S/. 200 a los que ganen de S/. 1350 a más. ¿Cuánto dinero significa para la empresa este aumento de sueldo?

(1,5 puntos)

- a) S/. 10700 b) S/. 10800 c) S/. 10850 d) S/. 10900

12. En una encuesta, estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. Federico Villarreal, preguntaron con qué frecuencia las personas del distrito de Chiclayo leen un medio de noticias ya sea electrónico o en papel. La tabla muestra algunos datos de dicha encuesta:

Lectura de noticias	f_i	h_i	$h_i\%$
Todos los días			23 %
Una vez a la semana			15 %
Una vez al mes			18 %
Una vez al año			9 %
Nunca			
Total			

Determinar:

-¿Qué porcentaje de personas nunca leen algún medio de noticias?

-Si la personas que leen una vez a la semana fueron 60, ¿Cuántas personas leen una vez al año? (2 puntos)

- a) 35 %; 36 b) 53 %; 63 c) 35 %; 63 53 %; 36

Muchas gracias por tu participación.

ANEXO 04: CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Según Ñaupas et al. (2013), el tamaño de la muestra se encuentra de acuerdo a los datos y la fórmula, mostrada en la teoría de muestreo probabilístico.

$$n = \frac{Z^2pqN}{E^2(N-1) + Z^2pq}$$

Dónde:

- n : muestra
- Z : nivel de confianza
- P : probabilidad de éxito
- q : probabilidad de fracaso
- E : nivel de error
- N : población

Se tiene los siguientes datos:

Nivel de confianza: $Z = 95 \% = 0.95$

Distribución normal estandarizada: $Z = 1.96$

Probabilidad de éxito: $p = 60 \% = 0.6$

Probabilidad de fracaso: $q = 40 \% = 0.4$

Nivel de error: $E = 5 \% = 0.05$

Población: $N = 140$

Reemplazando:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.6)(0.4)(140)}{(0.05)^2(139) + (1.96)^2(0.6)(0.4)} = 101.59$$

$$n = 102$$

El tamaño de la muestra fue igual a 102 estudiantes de segundo grado de secundaria.

Si verificamos si $n/N > E$, entonces se procede al ajuste de la muestra. Tenemos:

$$\frac{n}{N} = \frac{102}{140} = 0.73$$

Como $0.73 > 0.05$ Entonces se aplica la fórmula de ajuste, como lo plantea Carrasco (2008).

$$n_o = \frac{n}{1 + \frac{n-1}{N}}$$

Dónde:

n_o : Muestra ajustada

n : Muestra inicial

N : Población

Reemplazando los valores en la fórmula tenemos:

$$n_o = \frac{102}{1 + \frac{102-1}{140}} = 59.30$$

$$n_o = 59$$

ANEXO 05: VALIDACIÓN DE PROPUESTA POR EXPERTOS

INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA PROPUESTA POR EXPERTOS

I.- DATOS GENERALES Y AUTOEVALUACIÓN DEL EXPERTO

Estimado Doctor **FÉLIX DÍAZ TAMAY**

Solicito su apoyo profesional para que emita juicios sobre el “**Modelo de software educativo para los aprendizajes en matemática de los estudiantes de segundo grado de secundaria en la institución educativa Federico Villarreal de Chiclayo**”, para alcanzar este objetivo usted ha sido seleccionado como experto en la materia y necesito su valiosa opinión. Para ello debe marcar con una (X) en la columna que considere para cada aspecto a evaluar.

1. Datos generales del experto encuestado:

- 1.1. Años de experiencia en la Educación: 16 años
- 1.2. Cargo que ha ocupado: Docente
- 1.3. Institución Educativa donde labora actualmente: Universidad “Cesar Vallejo”
- 1.4. Especialidad: Educación
- 1.5. Grado académico alcanzado: Dr. en Ciencias de la Educación

2. Test de autoevaluación del experto:

- 2.1 Señale su nivel de dominio acerca de la esfera sobre la cual se consultará, marcando con una cruz o aspa sobre la siguiente escala (Dominio mínimo = 1 y dominio máximo= 10)

1	2	3	4	5	6	7	8	9 (X)	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---------	----

- 2.2 Evalúe la influencia de las siguientes fuentes de argumentación en los criterios valorativos aportados por usted:

Fuentes de argumentación	Grado de influencia en las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por Ud.	X		
Su propia experiencia.	X		
Trabajos de autores nacionales.	X		
Trabajos de autores extranjeros.		X	
Conocimiento del estado del problema en su trabajo propio.	X		
Su intuición.	X		

II. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA POR LOS EXPERTOS

Nombres y apellidos del experto	Félix Díaz Tamay
---------------------------------	-------------------------

Se ha elaborado un instrumento para que se evalúe un Modelo didáctico.

Por las particularidades del indicado Trabajo de Investigación es necesario someter a su valoración, en calidad de experto; aspectos relacionados con la variable de estudio: Modelo de software educativo.

Mucho le agradeceré se sirva otorgar según su opinión, una categoría a cada ítem que aparece a continuación, marcando con una **X** en la columna correspondiente. Las categorías son:

Muy adecuado (MA)
Bastante adecuado (BA)
Adecuado (A)
Poco adecuado (PA)
Inadecuado (I)

Si Ud. considera necesario hacer algunas recomendaciones o incluir otros aspectos a evaluar, le agradezco sobremanera.

2.1. ASPECTOS GENERALES:

Nº	Aspectos a evaluar	MA	B A	A	PA	I
1	Modelo didáctico.		X			
2	Representación gráfica del Modelo.		X			
3	Secciones que comprende.		X			
4	Nombre de estas secciones.		X			
5	Elementos componentes de cada una de sus secciones.		X			
6	Relaciones de jerarquización de cada una de sus secciones.		X			
7	Interrelaciones entre los componentes estructurales de estudio.		X			

2.2. CONTENIDO

Nº	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Modelo didáctico.		X			
2	Las estrategias están bien elaboradas para el modelo.		X			
3	Programaciones de capacitación con profesionales.		X			
4	Coherencia entre el título y la propuesta de modelo		X			
5	Existe relación entre las estrategias programadas y el tema.		X			
6	Guarda relación el Programa con el objetivo general.		X			
7	El objetivo general guarda relación con los objetivos específicos.		X			
8	Relaciones de los objetivos específicos con las actividades a trabajar.		X			
9	Las estrategias guardan relación con el modelo.		X			
10	El organigrama estructural guarda relación con el modelo.		X			
11	Los principios guardan relación con el objetivo.		X			

N°	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
12	El tema tiene relación con la propuesta del Modelo.		X			
13	La fundamentación tiene sustento para la propuesta de modelo.		X			
14	El modelo contiene viabilidad en su estructura		X			
15	El monitoreo y la evaluación del modelo son adecuados		X			
16	Los contenidos del modelo tienen impacto académico y social.		X			
17	La propuesta tiene sostenibilidad en el tiempo y en el espacio		X			
18	La propuesta está insertada en la Investigación.		X			
19	La propuesta del modelo cumple con los requisitos.		X			
20	La propuesta del modelo contiene fundamentos teóricos		X			

2.3. VALORACIÓN INTEGRAL DE LA PROPUESTA

N	Aspectos a evaluar	MA	B A	A	PA	I
1	Pertinencia.	X				
2	Actualidad: La propuesta del modelo tiene relación con el conocimiento científico del tema de Investigación.		X			
3	Congruencia interna de los diversos elementos propios del estudio de Investigación.		X			
4	El aporte de validación de la propuesta favorecerá el propósito de la tesis para su aplicación.		X			

Chiclayo, 31 de diciembre del 2020



Firma del experto
DNI N°16527689

Agradezco su gratitud por sus valiosas consideraciones.

Nombre: **Félix Díaz Tamay**

Dirección electrónica: feldit@hotmail.com

Teléfono: 956017708

Gracias por su valiosa colaboración.

INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA PROPUESTA POR EXPERTOS

I.- DATOS GENERALES Y AUTOEVALUACIÓN DEL EXPERTO

Estimado Doctor **MANUEL RAMOS DE LA CRUZ**

Solicito su apoyo profesional para que emita juicios sobre el “**Modelo de software educativo para los aprendizajes en matemática de los estudiantes de segundo grado de secundaria en la institución educativa Federico Villarreal de Chiclayo**”, para alcanzar este objetivo usted ha sido seleccionado como experto en la materia y necesito su valiosa opinión. Para ello debe marcar con una (X) en la columna que considere para cada aspecto a evaluar.

1. Datos generales del experto encuestado:

- 1.1. Años de experiencia en la Educación:
- 1.2. Cargo que ha ocupado: Docente
- 1.3. Institución Educativa donde labora actualmente: Universidad César Vallejo
- 1.4. Especialidad: Educación
- 1.5. Grado académico alcanzado: Doctor en Educación

2. Test de autoevaluación del experto:

- 2.1 Señale su nivel de dominio acerca de la esfera sobre la cual se consultará, marcando con una cruz o aspa sobre la siguiente escala (Dominio mínimo = 1 y dominio máximo= 10)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

- 2.2 Evalúe la influencia de las siguientes fuentes de argumentación en los criterios valorativos aportados por usted:

Fuentes de argumentación	Grado de influencia en las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por Ud.	X		
Su propia experiencia.	X		
Trabajos de autores nacionales.	X		
Trabajos de autores extranjeros.	X		
Conocimiento del estado del problema en su trabajo propio.	X		
Su intuición.	X		

II. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA POR LOS EXPERTOS

Nombres y apellidos del experto	Manuel Ramos De la Cruz
---------------------------------	--------------------------------

Se ha elaborado un instrumento para que se evalúe un Modelo didáctico.

Por las particularidades del indicado Trabajo de Investigación es necesario someter a su valoración, en calidad de experto; aspectos relacionados con la variable de estudio: Modelo de software educativo.

Mucho le agradeceré se sirva otorgar según su opinión, una categoría a cada ítem que aparece a continuación, marcando con una **X** en la columna correspondiente. Las categorías son:

Muy adecuado (MA)
Bastante adecuado (BA)
Adecuado (A)
Poco adecuado (PA)
Inadecuado (I)

Si Ud. considera necesario hacer algunas recomendaciones o incluir otros aspectos a evaluar, le agradezco sobremanera.

2.1. ASPECTOS GENERALES:

N°	Aspectos a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Modelo didáctico.	X				
2	Representación gráfica del Modelo.	X				
3	Secciones que comprende.	X				
4	Nombre de estas secciones.	X				
5	Elementos componentes de cada una de sus secciones.	X				
6	Relaciones de jerarquización de cada una de sus secciones.		X			
7	Interrelaciones entre los componentes estructurales de estudio.	X				

2.2. CONTENIDO

N°	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Modelo didáctico.	X				
2	Las estrategias están bien elaboradas para el modelo.		X			
3	Programaciones de capacitación con profesionales.	X				
4	Coherencia entre el título y la propuesta de modelo	X				
5	Existe relación entre las estrategias programadas y el tema.	X				
6	Guarda relación el Programa con el objetivo general.	X				
7	El objetivo general guarda relación con los objetivos específicos.	X				
8	Relaciones de los objetivos específicos con las actividades a trabajar.	X				
9	Las estrategias guardan relación con el modelo.		X			
10	El organigrama estructural guarda relación con el modelo.	X				
11	Los principios guardan relación con el objetivo.	X				
12	El tema tiene relación con la propuesta del Modelo.	X				
13	La fundamentación tiene sustento para la propuesta de modelo.	X				
14	El modelo contiene viabilidad en su estructura	X				
15	El monitoreo y la evaluación del modelo son adecuados	X				

N°	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
16	Los contenidos del modelo tienen impacto académico y social.	X				
17	La propuesta tiene sostenibilidad en el tiempo y en el espacio		X			
18	La propuesta está insertada en la Investigación.	X				
19	La propuesta del modelo cumple con los requisitos.	X				
20	La propuesta del modelo contiene fundamentos teóricos	X				

2.3. VALORACIÓN INTEGRAL DE LA PROPUESTA

N	Aspectos a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Pertinencia.	X				
2	Actualidad: La propuesta del modelo tiene relación con el conocimiento científico del tema de Investigación.	X				
3	Congruencia interna de los diversos elementos propios del estudio de Investigación.	X				
4	El aporte de validación de la propuesta favorecerá el propósito de la tesis para su aplicación.	X				

Chiclayo, de diciembre del 2020



Firma del experto

DNI N° 17570208

Agradezco su gratitud por sus valiosas consideraciones.

Nombre: **Manuel Ramos De la Cruz**

Dirección electrónica: rdelacruzma@ucvvirtual.edu.pe

Teléfono: 943042322

Gracias por su valiosa colaboración.

INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA PROPUESTA POR EXPERTOS

I.- DATOS GENERALES Y AUTOEVALUACIÓN DEL EXPERTO

Estimado Doctor **CHRISTIAN ABRAHAM DIOS CASTILLO**

Solicito su apoyo profesional para que emita juicios sobre el “**Modelo de software educativo para los aprendizajes en matemática de los estudiantes de segundo grado de secundaria en la institución educativa Federico Villarreal de Chiclayo**”, para alcanzar este objetivo usted ha sido seleccionado como experto en la materia y necesito su valiosa opinión. Para ello debe marcar con una (X) en la columna que considere para cada aspecto a evaluar.

1. Datos generales del experto encuestado:

- 1.1. Años de experiencia en la Educación:
- 1.2. Cargo que ha ocupado: Docente
- 1.3. Institución Educativa donde labora actualmente: Universidad César Vallejo
- 1.4. Especialidad: Ingeniería de Sistemas
- 1.5. Grado académico alcanzado: Doctor en Administración de la Educación

2. Test de autoevaluación del experto:

- 2.1 Señale su nivel de dominio acerca de la esfera sobre la cual se consultará, marcando con una cruz o aspa sobre la siguiente escala (Dominio mínimo = 1 y dominio máximo= 10)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

- 2.2 Evalúe la influencia de las siguientes fuentes de argumentación en los criterios valorativos aportados por usted:

Fuentes de argumentación	Grado de influencia en las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por Ud.	X		
Su propia experiencia.	X		
Trabajos de autores nacionales.	X		
Trabajos de autores extranjeros.	X		
Conocimiento del estado del problema en su trabajo propio.	X		
Su intuición.			X

II. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA POR LOS EXPERTOS

Nombres y apellidos del experto	Christian Abraham Dios Castillo
---------------------------------	--

Se ha elaborado un instrumento para que se evalúe un Modelo didáctico.

Por las particularidades del indicado Trabajo de Investigación es necesario someter a su valoración, en calidad de experto; aspectos relacionados con la variable de estudio: Modelo de software educativo.

Mucho le agradeceré se sirva otorgar según su opinión, una categoría a cada ítem que aparece a continuación, marcando con una **X** en la columna correspondiente. Las categorías son:

Muy adecuado (MA)
Bastante adecuado (BA)
Adecuado (A)
Poco adecuado
(PA) Inadecuado (I)

Si Ud. considera necesario hacer algunas recomendaciones o incluir otros aspectos a evaluar, le agradezco sobremanera.

2.1. ASPECTOS GENERALES:

N°	Aspectos a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Modelo didáctico.	X				
2	Representación gráfica del Modelo.	X				
3	Secciones que comprende.	X				
4	Nombre de estas secciones.	X				
5	Elementos componentes de cada una de sus secciones.	X				
6	Relaciones de jerarquización de cada una de sus secciones.	X				
7	Interrelaciones entre los componentes estructurales de estudio.	X				

2.2. CONTENIDO

N°	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Modelo didáctico.	X				
2	Las estrategias están bien elaboradas para el modelo.	X				
3	Programaciones de capacitación con profesionales.	X				
4	Coherencia entre el título y la propuesta de modelo	X				
5	Existe relación entre las estrategias programadas y el tema.	X				
6	Guarda relación el Programa con el objetivo general.	X				
7	El objetivo general guarda relación con los objetivos específicos.	X				
8	Relaciones de los objetivos específicos con las actividades a trabajar.	X				
9	Las estrategias guardan relación con el modelo.	X				
10	El organigrama estructural guarda relación con el modelo.	X				
11	Los principios guardan relación con el objetivo.	X				
12	El tema tiene relación con la propuesta del Modelo.	X				
13	La fundamentación tiene sustento para la propuesta de modelo.	X				
14	El modelo contiene viabilidad en su estructura	X				
15	El monitoreo y la evaluación del modelo son adecuados	X				

N°	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
16	Los contenidos del modelo tienen impacto académico y social.	X				
17	La propuesta tiene sostenibilidad en el tiempo y en el espacio	X				
18	La propuesta está insertada en la Investigación.	X				
19	La propuesta del modelo cumple con los requisitos.	X				
20	La propuesta del modelo contiene fundamentos teóricos	X				

2.3. VALORACIÓN INTEGRAL DE LA PROPUESTA

N	Aspectos a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Pertinencia.	X				
2	Actualidad: La propuesta del modelo tiene relación con el conocimiento científico del tema de Investigación.	X				
3	Congruencia interna de los diversos elementos propios del estudio de Investigación.	X				
4	El aporte de validación de la propuesta favorecerá el propósito de la tesis para su aplicación.	X				

Chiclayo, 4 de enero del 2021



Firma del experto
DNI N° 18139166

Agradezco su gratitud por sus valiosas consideraciones.

Nombre: **Christian Abraham Dios Castillo**

Dirección electrónica: cdiosc@ucvvirtual.edu.pe

Teléfono: 949494010

Gracias por su valiosa colaboración.

ANEXO 06: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS POR EXPERTOS

VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres del experto: Dr. CHRISTIAN ABRAHAM DIOS CASTILLO

1.2. Institución donde labora: Docente Post Grado Universidad César Vallejo

1.3. Título de la investigación: **Modelo de software educativo para los aprendizajes en Matemática de estudiantes del nivel secundaria en una institución pública de Chiclayo.**

1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: TEST APLICADO A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. FEDERICO VILLARREAL.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Indicadores	Criterios	Deficiente				Baja				Regular				Buena				Muy buena				
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
CLARIDAD	Ésta formulado con lenguaje apropiado																		X			
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables																		X			
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																		X			
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																			X		
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																			X		
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar la gestión pedagógica																		X			
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos																			X		
COHERENCIA	Entre variables e indicadores																			X		
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																		X			
PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación																			X		

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Regular b) Buena c) Muy buena

PROMEDIO DE VALORACIÓN: Muy Buena

Lugar y fecha: Chiclayo, 24 Agosto 2020.



Dr. CHRISTIAN ABRAHAM DIOS

CASTILLO

VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del experto: Dr. HUGO ENRIQUE HUIMAN TARRILLO

1.2. Institución donde labora: Docente Post Grado Universidad César Vallejo

1.3. Título de la investigación: Modelo de software educativo para los aprendizajes en Matemática de estudiantes del nivel secundaria en una institución pública de Chiclayo.

1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: TEST APLICADO A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. FEDERICO VILLARREAL.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Indicadores	Criterios	Deficiente				Baja				Regular				Buena				Muy buena			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
CLARIDAD	Ésta formulado con lenguaje apropiado																		X		
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables																		X		
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																			X	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																			X	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																		X		
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar la gestión pedagógica																		X		
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos																			X	
COHERENCIA	Entre variables e indicadores																			X	
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																			X	
PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación																		X		

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Regular

b) Buena

c) Muy buena

PROMEDIO DE VALORACIÓN: **MUY BUENA**

Lugar y fecha: Chiclayo, 28 Agosto 2020.



Dr. HUGO ENRIQUE HUIMAN TARRILLO

DNI N° 16418702

VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres del experto: Dra. Renè Katherine Aguinaga Orrego

1.2. Institución donde labora: Directora I.E.11151 "Monseñor Augusto Vargas Alzamora"

1.3. Título de la investigación: Modelo de software educativo para los aprendizajes en Matemática de estudiantes del nivel secundaria en una institución pública de Chiclayo.

1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: TEST APLICADO A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. FEDERICO VILLARREAL.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Indicadores	Criterios	Deficiente				Baja				Regular				Buena				Muy buena			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado																			X	
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables																				X
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																				X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																				X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																			X	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar la gestión pedagógica																			X	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos																				X
COHERENCIA	Entre variables e indicadores																				X
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																				X
PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación																				X

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Regular

b) Buena

c) Muy buena

PROMEDIO DE VALORACIÓN: **Muy Buena**

Lugar y fecha: Chiclayo, Agosto 2020.



Dra. RENE KATHERINE AGUINAGA ORREGO

ANEXO 07: CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD DE KUDER-RICHARDSON (KR-20)

Se aplicó la siguiente fórmula:

$$KR-20 = \left(\frac{k}{k-1} \right) \times \left(1 - \frac{\sum p.q}{V_t} \right)$$

Dónde:

KR-20 : Coeficiente de Confiabilidad Kuder-Richardson

K : Número total de ítems en el instrumento

Vt : Varianza total

$\sum p.q$: Sumatoria de la varianza de los ítems

$P = TRC/N$: Total de Respuestas Correctas (TRC) entre el número de sujetos participantes (N)

$q = 1 - p$

Luego:

Siendo: $k = 12$ (Número total de ítems en el instrumento)

$N = 12$ (Sujetos participantes)

Reemplazando en la fórmula:

$$KR-20 = \left(\frac{12}{12-1} \right) \times \left(1 - \frac{1.86}{8.52} \right)$$

$$KR-20 = 1.09 \times (1 - 0.22)$$

$$KR-20 = 1.09 \times 0.78$$

$$KR-20 = 0.85$$

Por lo tanto: Existe una excelente confiabilidad del instrumento de recolección de datos.

ANEXO 08: AUTORIZACIÓN DE APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO



GERENCIA REGIONAL DE EDUCACIÓN – LAMBAYEQUE
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL - CHICLAYO
I. E. “FEDERICO VILLARREAL”
CHICLAYO
C. M. N° 0533752 – C. L.E. N° 276112



“AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD”

AUTORIZACIÓN

EL DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “FEDERICO VILLARREAL” DE LA CIUDAD DE CHICLAYO, QUE SUSCRIBE:

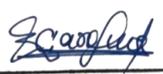
AUTORIZA A:

JORGE LUIS ROALCABA CARO

Doctorando en Educación de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 16706256, VI ciclo, para que realice la investigación titulada: “Modelo de software educativo para los aprendizajes en matemática de estudiantes del nivel secundaria en una institución pública de Chiclayo”, brindándole las facilidades para obtener la información que requiere.

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines correspondientes.

Chiclayo, 21 de Septiembre del 2020



M^o. Jorge Luis Roalcaba Caro
DIRECTOR
I.E. “FEDERICO VILLARREAL” - CHICLAYO