

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y
COMPUTACIÓN



TESIS

**FACTORES DE CALIDAD DE SOFTWARE Y SATISFACCIÓN DEL
CLIENTE EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE LA INSTITUCIÓN
HEMINGWAY SEGÚN ISO 25000**

PRESENTADO POR
BACH. QUISPE CLEMENTE ROLANDO
BACH. ROJAS CARDENAS LESLY KATHERINE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA DE SOFTWARE

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

HUANCAYO, PERÚ

2021

ASESOR

DR. EDWARD EDDIE BUSTINZA ZUASNABAR

DEDICATORIA

Dedicamos en primer lugar a Dios, por darnos la sabiduría, también a nuestros padres por apoyarnos en nuestra formación profesional y siempre mostrarnos su apoyo incondicional y al docente, por ser un buen guía y responder a nuestras interrogantes oportunamente.

Bach. Rolando Quispe Clemente

Bach. Rojas Cardenas Lesly Katherine

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por darnos salud y sabiduría para salir siempre adelante.

A la Universidad Peruana los Andes y a la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación por ser parte de nuestra formación profesional.

A los Ingenieros Anthony Vladimir Mora Bonilla, Joseph Rumiche Ormeño y Paul Mora Bonilla por apoyarnos con sus conocimientos, experiencia, exigencia, asesoramiento y apoyo para realizar nuestra investigación.

Finalmente, a mis familiares y amigos quienes siempre estuvieron apoyándome en todo.

Bach. Rolando Quispe Clemente

Bach. Rojas Cardenas Lesly Katherine

CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 0056 - FI -2023

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la TESIS; Titulada:

FACTORES DE CALIDAD DE SOFTWARE Y SATISFACCIÓN DEL CLIENTE EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE LA INSTITUCIÓN HEMINGWAY SEGÚN ISO 25000

Con la siguiente información:

Con Autor(es) : BACH. QUISPE CLEMENTE ROLANDO
BACH. ROJAS CARDENAS LESLY KATHERINE

Facultad : INGENIERÍA

Escuela Académica : INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

Asesor(a) : DR. EDWARD EDDIE BUSTINZA ZUASNABAR

Fue analizado con fecha 25/10/2023 con el software de prevención de plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.

X

Excluye citas.

X

Excluye Cadenas hasta 20 palabras.

X

Otro criterio (especificar)

El documento presenta un porcentaje de similitud de 22 %.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°15 del Reglamento de uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 25 de Octubre de 2023.



MTRA. LIZET DORIELA MAÑTARI MINCAMI
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

PRESIDENTE

JURADO 1

JURADO 2

JURADO 3

SECRETARIO DOCENTE

ÍNDICE

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE	7
ÍNDICE DE TABLAS	11
ÍNDICE DE FIGURAS	13
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
INTRODUCCIÓN	16
CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	18
1.1.- Planteamiento del problema	18
1.2.- Formulación y sistematización del problema	21
1.2.1.- Problema general.....	21
1.2.2.- Problemas específicos	21
1.3.- Justificación	21
1.3.1- Justificación teórica.....	21
1.3.2.- Justificación metodológica	22
1.3.3.- Justificación práctica.....	22
1.3.4.- Justificación social	223
31.4.- Delimitaciones	233
1.4.1- Espacial	233
1.4.2.- Temporal.....	233
1.4.3.- Conceptual.....	233

1.5.- Limitaciones.....	233
1.6.- Objetivos.....	244
1.3.1.- Objetivo general.....	24
1.3.2.- Objetivos específicos	24
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	25
2.1.- Antecedentes.....	25
2.1.1.- Antecedentes internacionales.....	25
2.1.2.- Antecedentes nacionales.....	29
2.2.- Marco conceptual	37
2.2.1.- Factores de calidad de software	37
2.2.2.- Satisfacción del cliente	47
2.3.- Marco conceptual	52
2.4.- Hipótesis.....	54
2.4.1.- Hipótesis general	54
2.4.2.- Hipótesis específicas	55
2.5.- Variables.....	55
2.5.1.- Definición conceptual de las variables	55
2.5.2.- Definición operacional de las variables.....	56
2.5.3. Operacionalización de variables	56
CAPITULO III: METODOLOGÍA.....	58
4.1.- Tipo de investigación.....	58
4.2.- Nivel de investigación.....	58
4.3.- Método de investigación.....	59
4.4.- Diseño de investigación.....	59
4.5.- Población y muestra de la investigación.....	60

4.5.1.- Población	60
4.5.2.- Muestra	60
4.6.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos	60
4.6.1.- Técnicas de recolección de datos.....	60
4.6.2.- Instrumentos de recolección de datos	61
4.6.3.- Validez y confiabilidad	61
4.7.- Procesamiento de la información	64
4.8.- Técnicas y análisis de datos.....	65
CAPITULO IV: RESULTADOS.....	66
4.1.- Factores de calidad de software.....	66
4.2.- Satisfacción del cliente	87
+4.3.- Descripción de los resultados del pre test y post test de la ficha de observación de procesos educativos virtualizados mediante plataforma virtual ...	92
4.4.- Análisis inferencial.....	94
4.4.1.- Prueba y contratación de hipótesis general	94
4.4.2.- Prueba y contratación de hipótesis específica 1	96
4.4.3.- Prueba y contratación de hipótesis específica 2	98
4.4.4.- Prueba y contratación de hipótesis específica 3	100
CAPITULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	102
CONCLUSIONES.....	106
RECOMENDACIONES	109
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111
ANEXOS	116
Anexo 1: Matriz de consistencia	117
Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables	118

Anexo 3: Matriz de operacionalización del instrumento de investigación	119
Anexo 4: Instrumento para medir factores de calidad de software	120
Anexo 5: Instrumento para medir satisfacción del cliente.....	123
Anexo 6: Ficha de observación de procesos educativos virtualizados mediante plataforma virtual	126
Anexo 7: Validez de ficha de observación	129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Métricas de calidad de uso de software según sus características	39
Tabla 2 Proceso de evaluación de factores para la calidad de un software	40
Tabla 3 Operacionalización de variables.....	56
Tabla 4 Evaluación de expertos	62
Tabla 5 Resumen de prueba binomial para la validez de expertos del instrumento factores de calidad de software.....	62
Tabla 6 Resumen de prueba binomial para la validez de expertos del instrumento satisfacción del cliente	63
Tabla 7 Resumen de procesamiento de casos	63
Tabla 8 Estadísticas de fiabilidad	64
Tabla 9 Nivel de importancia.....	69
Tabla 10 Niveles de puntuación	70
Tabla 11 Nivel de importancia de la calidad de la plataforma virtual.....	70
Tabla 12 Nivel de importancia de submétricas de la calidad de la plataforma virtual	71
Tabla 13 Ponderación en porcentajes de la calidad de la plataforma virtual.....	72
Tabla 14 Matriz de evaluación de la calidad de la plataforma virtual	74
Tabla 15 Nivel de importancia de la calidad de uso de la plataforma virtual	78
Tabla 16 Nivel de importancia de submétricas de la calidad de uso de la plataforma virtual.....	78
Tabla 17 Ponderación en porcentajes de la calidad de uso de la plataforma virtual	80
Tabla 18 Matriz de evaluación de la calidad de uso de la plataforma virtual.....	81
Tabla 19 Matriz de evaluación de la calidad y uso de la plataforma virtual.....	86

Tabla 20 Baremo de la variable satisfacción del cliente y sus dimensiones	87
Tabla 21 Estadísticos de las dimensiones de la variable satisfacción del cliente	88
Tabla 22 Estadísticos de la variable satisfacción del cliente	89
Tabla 23 Niveles de la variable satisfacción del cliente.....	90
Tabla 24 Niveles de la variable satisfacción del cliente.....	91
Tabla 25 Estadístico de pretest de la ficha de observación	92
Tabla 26 Frecuencia y porcentaje de pretest de la ficha de observación.....	93
Tabla 27 Estadístico de post test de la ficha de observación.....	93
Tabla 28 Frecuencia y porcentaje de post test de la ficha de observación	94
Tabla 29 Correlaciones entre factores de calidad de software y satisfacción del cliente	95
Tabla 30 Correlaciones entre factores de calidad de software y calidad funcional ..	97
Tabla 31 Correlaciones entre factores de calidad de software y el valor percibido..	99
Tabla 32 Correlaciones entre factores de calidad de software y la expectativa	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ciclo de vida de calidad de un software	38
Figura 2 Panel de control	67
Figura 3 Módulo de administración	68
Figura 4 Módulo caja y bancos	68
Figura 5 Módulo académico	69
Figura 6 Módulo aula virtual	69
Figura 7 Análisis comparativo de las características en función a la calidad y uso de la plataforma virtual	87
Figura 8 Estadísticos de los puntajes de las dimensiones de la variable satisfacción del cliente	88
Figura 9 Ubicación del de la variable satisfacción del cliente bajo la escala de baremo	89
Figura 10 Histograma de la variable satisfacción del cliente	90
Figura 11 Niveles de las dimensiones de la variable satisfacción del cliente	91
Figura 12 Niveles de la variable satisfacción del cliente	92

RESUMEN

La presente investigación tuvo como problema general: ¿Cuál es la relación entre los factores de calidad de software y la satisfacción del cliente en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000?, el objetivo general fue: determinar la relación entre la evaluación de factores de calidad de software y la satisfacción del cliente en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000; y la hipótesis general que se verificó fue: Existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y la satisfacción del cliente en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.

El método general de investigación fue el inductivo-deductivo y analítico - sintético, con un enfoque cuantitativo, siendo el tipo de investigación aplicada, de un nivel correlacional y el diseño no experimental. La población para este estudio fue de 60 usuarios plataforma virtual del Centro Educativo Hemingway, la muestra es del tipo censal es decir como la población es pequeña se toma en su totalidad.

Se concluye que lo más importante de la evaluación de factores de la calidad del software es el grado en que los componentes y procesos cumplan con los requisitos especificados y satisfagan las necesidades de los clientes, lo cual implica cumplir con ciertos factores para considerar la plataforma virtual como un sistema de calidad.

Palabras clave: factores de calidad de software, satisfacción del cliente.

ABSTRACT

The present investigation had as a general problem: What is the relationship between software quality factors and customer satisfaction in the virtual platform of the Hemingway Educational Institution according to ISO 25000? The general objective was: to determine the relationship between the evaluation of software quality factors and customer satisfaction in the virtual platform of the Hemingway Educational Institution according to ISO 25000; and the general hypothesis that was verified was: There is a direct relationship between the evaluation of software quality factors and customer satisfaction in the virtual platform of the Hemingway Educational Institution according to ISO 25000.

The general research method was inductive-deductive and analytical-synthetic, with a quantitative approach, being the type of applied research, of a correlational level and non-experimental design. The population for this study was 60 users of the virtual platform of the Hemingway Educational Center, the sample is of the census type, that is, as the population is small, it is taken in its entirety.

It is concluded that the most important of the evaluation of software quality factors is the degree to which the components and processes meet the specified requirements and satisfy the needs of the customers, which implies meeting certain factors to consider the virtual platform as a quality system.

Keywords: software quality factors, customer satisfaction.

INTRODUCCIÓN

La pandemia del COVID19 ha generado un cambio radical en la forma de vida de las personas, y más en el proceso de trabajo de las instituciones públicas o privadas que se dedican al rubro de la educación básica regular, donde se desarrollaba un trabajo de enseñanza aprendizaje de manera presencial, a consecuencia de esta enfermedad estas instituciones educativas deben realizar un cambio de 360° cambiando su modelo de enseñanza presencial a un modelo de enseñanza virtual, que le permitan seguir con sus actividades y no fracasar por falta de ingresos.

Razón por la cual todos los procesos en las instituciones educativas del nivel regular han adaptados sus procesos virtuales, desde el mismo hecho de matricular a un estudiante, verificación de notas, emisión de boletas de pago, dictado de clases virtual, exámenes en línea, video conferencias, etc., lo que ha obligado a que puedan ser asesorados o contratar los servicios de empresas externas que puedan brindarles el soporte informático idóneo para la realización de dicha actividad.

Para dicha implementación surgen problemas como los aspectos económicos, problemas de soporte, muchas opciones de tecnología, desconfianza, etc. lo que ha generado que la implementación de plataformas virtual no se implemente de manera rápida y satisfactoria.

Se ha realizado este trabajo de investigación con la finalidad de determinar en qué medida la el análisis de factores de calidad de software se relaciona con la satisfacción de los clientes en la implementación de plataformas virtual para instituciones educativas del nivel primario en la ciudad de Huancayo.

El enfoque de la investigación es cuantitativo, el tipo de investigación es aplicada, el nivel es correlacional. El diseño empleado es el No experimental, de corte transversal correlacional.

La presente investigación está dividida en cuatro capítulos. En el Capítulo I, se desarrolla el planteamiento del problema, descripción de la realidad problemática, formulación del problema, objetivos de la investigación, la justificación e importancia. En el Capítulo II, se desarrollará el marco teórico, los antecedentes, bases teóricas y marco conceptual.

En el capítulo III, se desarrolla la hipótesis, hipótesis de investigación, variables, importancia de la investigación. En el capítulo IV, se desarrolla la metodología de investigación, tipo de investigación, nivel de investigación, método de investigación, diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de procesamiento de datos, aspectos éticos de la investigación. En el capítulo V, se desarrollará la administración del plan, cronograma, presupuesto.

Los Autores.

CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.- Planteamiento del problema

A nivel internacional según Rondón (2022) como cuando se habla de factores de calidad de software, permite evaluar “especificaciones estándar que permiten evaluar la calidad de las características principales y secundarias del software y nos permite saber si nuestro software ha sido bien desarrollado de acuerdo con los estándares generales y si cumplirá con las expectativas de los usuarios que lo utilizan”.

Razón por la cual, al momento del desarrollo e implementación de un software, la satisfacción del cliente es un factor importante para cualquier empresa, porque permite saber si el producto o servicio que consume cumple o no con sus expectativas, por tanto, podemos definir la satisfacción como un “*indicador del grado en que se cumplen las expectativas de un cliente después de recibir un servicio o producto*”. (Pozo, 2021)

Por tanto la relación que se puede imaginar entre los factores de calidad de software y la satisfacción del cliente radica en que tanto un sistema computarizado puede

agilizar y mejorar los procesos dentro de una empresa, que permita garantizar y optimizar la calidad en el servicio al cliente y, por ende, los niveles de satisfacción.

A nivel internacional se hizo muchos estudios sobre los factores de calidad de software, los cuales permitían verificar si se cumplían con ciertos requisitos y que al momento de entregar la aplicación final esta se adapte a los requerimientos establecidos, datos estadísticos presentados por Garzas quien presenta una recopilación extraídos de una recopilación que hicieron Boehm y Basili y de "Industrial Metrics Top 10 List, donde se especifica que: encontrar y reparar un problema después de la entrega del software es normalmente 100 veces más caro que encontrarlo y repararlo durante la fase de requisitos o diseño, el 40 – 50% del esfuerzo de retrabajo que podría evitarse, el 80% del retrabajo que podría evitarse proviene de un 20% de los defectos de los sistemas, un 80% de los defectos provienen de un 20% de los módulos, y aproximadamente la mitad de los módulos están libres de defectos, un 90% de la inactividad proviene de, al menos, el 10% de los defectos.

A nivel nacional en Perú, como señalan Paucar et al. (2021) desde años pasados se han visto el tema de la calidad de software en distintas empresas e instituciones a nivel mundial y nacional, siendo estos una factor determinante al momento de evaluar la calidad del mismo, donde el porcentaje de proyectos exitosos, discutidos y cancelados es de 33 %, 48 % y 19 % respectivamente, lo que significa que el 33 % de los proyectos cumplieron con los atributos de calidad que definen el éxito: tiempo, costo, objetivos, valor, características y satisfacción, mientras que el 48 % tuvo una variación de lo planificado en algún atributo y, por último, el 19 % de los proyectos se consideran como fracasos porque fueron cancelados antes de iniciar o durante su ejecución.

Debido a la pandemia del COVID 19 la institución Educativa Ernest Hemingway cambio su modelo de gestión educativa presencial a una gestión educativa virtual, razón por la cual tuvieron que contratar una empresa que le provea de una plataforma virtual que les permitan desarrollar sus clases y trabajo de manera virtual, por razones de tiempo la plataforma virtual no paso por los controles ni evaluaciones respecto a funcionalidad, eficiencia, facilidad de uso, seguridad entre otros, ya que era un sistema ya programado y desarrollo para sistemas educativos, y que en un inicio no se pudo evaluar su calidad y si cumplía con todo lo requerido para satisfacer las expectativas y necesidades de los clientes así como de la institución.

En un informe de Ardila (2019) respecto a la evaluación de plataformas virtuales para instituciones educativa, llego a la conclusión que el 80% de plataformas virtuales durante el inicio de la pandemia no cumplían con ciertos estándares de calidad y no se adaptaban al trabajo pedagógico que exigían muchas instituciones educativas, razón por la cual muchas de estas plataformas no ayudaron con el proceso de adaptación del trabajo y aprendizaje virtual, debido a su complejidad de uso, fallas técnicas y a su falta de adaptabilidad del trabajo pedagógico.

Es así que durante el uso de la plataforma virtual durante la pandemia, se fueron identificando diferentes fallas lo que ocasionaba un problema de acceso a los materiales educativos y el trabajo virtual, generando malestar entre los directivos, docentes, padres de familia y estudiantes, razón por la cual muchas la institución educativa solicito la evaluación de la plataforma virtual para conocer si esta cumple con ciertos factores de calidad y factores de calidad en su uso.

Por tanto, el aporte de la investigación permitirá entender y aplicar de la norma ISO 25000 para evaluar la plataforma virtual de la Institución Educativa Ernest Hemingway y verificar si esta cumpla con factores de calidad de software estándar, que permita

su mejora en post de brindar un sistema virtual que cumpla las expectativas de la institución y de sus clientes.

1.2.- Formulación y sistematización del problema

1.2.1.- Problema general

¿Cuál es la relación entre los factores de calidad de software y la satisfacción del cliente en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000?

1.2.2.- Problemas específicos

- ¿Cuál es la relación entre los factores de calidad de software y la calidad funcional en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000?
- ¿Cuál es la relación entre los factores de calidad de software y el valor percibido en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000?
- ¿Cuál es la relación entre los factores de calidad de software y la expectativa en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000?

1.3.- Justificación

1.3.1- Justificación teórica

La investigación busca mediante el análisis y síntesis de conceptos básicos de factores de calidad de software, para analizar la calidad de la implementación de plataformas virtuales en centros educativos, esto permitirá evaluar el cumplimiento de los requerimientos requerimiento como eficiencia, seguridad,

integridad, consistencia, errores, tiempos de acceso y facilidad de uso que deben de cumplir para que sean plataforma virtuales que permitan mejorar los procesos virtuales de las instituciones educativas y de esta manera mediante un producto satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios que son los estudiantes y padres de familia.

1.3.2.- Justificación metodológica

Para lograr los objetivos de la investigación se utilizará el método científico que permitirá establecer una serie de pasos para un desarrollo ordenado y sistemático de la investigación, así mismo permitirá el empleo de técnicas de recolección como el cuestionario y procesamientos de datos mediante software que permita establecer relación entre los factores de calidad de software y satisfacción del cliente. Los resultados obtenidos en la investigación podrán apoyar a otras investigaciones en técnicas y métodos validos en el medio.

1.3.3.- Justificación práctica

De acuerdo con los objetivos establecidos en la investigación, el resultado permitirá encontrar soluciones a problemas referidos a la implementación y utilización de plataformas virtuales en centros educativos, lo cual mejorara el servicio y permitirá un desarrollo a medida que satisfaga las necesidades de los clientes.

1.3.4.- Justificación social

La investigación permitirá evaluar la plataforma virtual de la Institución Educativa Ernest Hemingway mediante factores de calidad de software permitirá mejorar

las características de esta, permitiendo que la plataforma virtual se adecue a las necesidades de la institución educativa y la de sus clientes.

1.4.- Delimitaciones

1.4.1- Espacial

La evaluación de la plataforma de virtual de la Institución Educativa Hemingway se realizó en el espacio virtual de la institución, en la ciudad de Huancayo.

1.4.2.- Temporal

La calidad de la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway será evaluó el año 2021.

1.4.3.- Conceptual

Los aspecto teóricos y conceptuales de la investigación se realizaron en función a las variables de estudio las cuales fueron: factores de calidad de software y satisfacción del cliente.

1.5.- Limitaciones

Las limitaciones encontradas para el desarrollo de la investigación fueron:

- Acceso a la información, por ser muy reservada.
- Permiso para la evaluación debido al comportamiento muy reservado de la institución se permitió que un numero limitados de profesionales que evalúen la plataforma virtual.

- Poca colaboración voluntaria de los padres de familia para poder hacer la encuesta se tuvo que coordinar con dirección para que se realice de manera obligatorio.

1.6.- Objetivos

1.3.1.- Objetivo general

Determinar la relación entre la evaluación de factores de calidad de software y la satisfacción del cliente en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.

1.3.2.- Objetivos específicos

- Determinar la relación entre la evaluación de factores de calidad de software y la calidad funcional en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.
- Determinar la relación entre la evaluación de factores de calidad de software y el valor percibido en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.
- Determinar la relación entre la evaluación de factores de calidad de software y la expectativa en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1.- Antecedentes

2.1.1.- Antecedentes internacionales

- (Guerrero, 2019) en su investigación titulado “Taxonomía sobre atributos de calidad en aplicaciones diseñadas para ser desplegadas en la nube”, su objetivo general fue construir una taxonomía soportada en un vocabulario controlado, que permita definir una estructura jerárquica de términos y sus relaciones en diferentes dimensiones, para realizar una contribución a la organización del conocimiento sobre atributos de calidad en aplicaciones diseñadas para ser desplegadas en la nube, su investigación fue del tipo aplicada, su resultado fue: El grado en que un servicio en la nube utiliza los procesos correctos y produce los resultados correctos. Mide la preparación del servicio con respuestas y acciones preconfiguradas para enfrentar las fallas de seguridad y privacidad. Esto incluye detección automática, prevención y respuesta ante fallas, para lo cual es importante que la evaluación de los atributos de calidad definidos

en el modelo de calidad del producto de software basado en norma ISO/IEC 25010 permite medir la calidad de un producto tecnológico de software, así mismo llego a la siguiente conclusión: No se encontró evidencia de un cuerpo de conocimiento unificado sobre la temática de atributos de calidad en aplicaciones a ser desplegadas en la nube, por tal motivo, la presente tesis ofrece una base de conocimiento, que propone una taxonomía con términos y atributos de calidad desde tres perspectivas: proveedor, cliente y desarrollador, los cuales se ajustan mucho al modelo de calidad de software basado en norma ISO/IEC 25010 que permite evaluar si una aplicación cumple con las condiciones de trabajo para la cual a sido programada.

- (Segovia, 2020) en su investigación titulado “Análisis de las aplicaciones Game Based - Learning que confluyen como desarrollo de las tic en el área de la programación mediante la norma ISO 25000”, su objetivo general fue analizar las plataformas de aprendizaje game based-learning alineadas al área de la programación a través de los estándares de calidad de la norma ISO 25000 para aplicarlas en el ámbito educativo, su investigación fue del tipo descriptivo - aplicativo, su resultado fue: La norma ISO 25000 que permitirá construir de acuerdo con las métricas, la calidad del software; ayudando a determinar su aplicabilidad en el ámbito educativo y por sobre todo para lograr resultados mensurables, así mismo llego a la siguiente conclusión: La norma ISO 25000 contribuyó al diseño de un modelo de evaluación específico para validar la efectividad de plataformas game based-learning, por tanto la aplicación del modelo de calidad en las plataformas en estudio, dio a conocer según las

ponderaciones que el 44% de ellas son excelentes para ser aplicadas a procesos educativos puesto a su complejidad de los contenidos propuestos los cuales se alinean a currículas de educación superior, así como también por su completitud en las demás características definidas en la evaluación.

- (Cuascota, 2020) en su investigación titulado “Evaluación de la calidad externa y de la calidad en uso de los módulos almacén y planificación del sistema RPS de la empresa química Ariston Ecuador C. LTDA.”, su objetivo fue realizar la evaluación de calidad de un producto software de una empresa farmacéutica aplicando la norma ISO/IEC 25000 en específico la ISO/IEC 25010, debido que la empresa anhela certificarse en este estándar. El sistema para evaluar es el Resource Planning Software (RPS) de la empresa Química Ariston Ecuador C. Ltda., su investigación fue del tipo aplicado, su resultado fue: La Matriz de Calidad según la norma ISO/IEC 25010 califica a la Calidad Interna, calidad externa y calidad en uso sobre 10. De acuerdo a la aplicación y evaluación del sistema, los resultados obtenidos con la evaluación a la Calidad Externa y Calidad en Uso del módulo Almacén obteniendo que: Calidad Interna NA. Calidad Externa calificada sobre 10 tiene una nota de 7.10 y la calidad en uso calificada sobre 10 tiene una nota de 7.35, así mismo llego a la siguiente conclusión: La información obtenida para realizar la evaluación de la Calidad Externa y Calidad en Uso de los módulos escogidos del Sistema RPS fue bastante completa, excepto que no se tuvo acceso al código fuente, por tanto no permitió evaluar la calidad interna, dando como resultado que la evaluación de la calidad

total solamente haya sido aproximada, el estándar ISO/IEC 25000 y la división ISO/IEC 25010 demostraron ser adecuados y muy útiles a la hora de evaluar la calidad de los módulos Planificación y Almacén del sistema RPS.

- (Calapucha & Tarco, 2019) en su investigación titulado “Análisis del desempeño entre MongoDB y Couchdb utilizando norma ISO/IEC 25000. caso práctico: Aplicación web de gestión de documentos Conagopare Chimborazo”, su objetivo fue analizar el desempeño entre las bases de datos NoSQL utilizando la norma ISO/IEC 25010, con la cual se estableció los parámetros para evaluar la eficiencia de las bases de datos NoSQL determinando el punto base para implementar en el aplicativo web de gestión de documentos Conagopare Chimborazo, su investigación fue del tipo aplicado, su resultado fue: Por lo tanto, al aplicar los factores de calidad de software ISO 25000 se puede concluir que a pesar de no existir una diferencia significativa en cada uno de los criterios evaluados, al momento de analizar los resultados se comprobó que existe al menos dos indicadores de suma importancia (CPU y Memoria RAM) que ayuda a ratificar que MongoDB es la mejor alternativa para implementarlo en sistemas que requieran alto nivel de concurrencia., así mismo llego a la siguiente conclusión: Utilizar la Norma ISO/IEC 25010, la misma que ayuda a evaluar de forma correcta el grado de desempeño de cualquier software, pues contiene muchas dimensiones a ser consideradas a la hora de implementar en los estudios de calidad de software y que se encuentra vigente en la actualidad.

- (Sánchez, 2020) en su investigación titulado “Modelo de evaluación de calidad en el desarrollo de software para personas con discapacidad visual”, su objetivo fue proponer un modelo de evaluación de calidad para el desarrollo del software orientado a personas con discapacidad visual, su investigación fue del tipo aplicado, su resultado fue: Los factores que, se seleccionaron para integrar el modelo propuesto son aquellos cuya calificación es igual o superior a 3, como se observa: Mantenibilidad 5, portabilidad 5, eficiencia 4, funcionalidad 3, usabilidad 3 y facilidad de uso 3. Los factores que, se tomaron en cuenta son los de calificaciones superiores a 6 debido a que la mayoría de los encuestados coinciden en que los mismos son importantes al momento de evaluar la calidad del software: Mantenibilidad 9, flexibilidad 9, usabilidad 8, fiabilidad 8 y accesibilidad 7. Por tanto el método ISI 25000 permite evaluar la calidad de un software tomando en cuenta diferentes factores de calidad, así mismo llego a la siguiente conclusión: La sustentación de manera teórica, de los aspectos relacionados a la evaluación de calidad, permitió concluir que la accesibilidad y usabilidad, son factores relevantes y fundamentales, en el momento que, se emiten criterios y; se definen indicadores de calidad al momento de evaluar la calidad del software de evaluación en del desarrollo del desarrollo del software.

2.1.2.- Antecedentes nacionales

- (Veintimilla, 2020) en su tesis titulado “Diagnóstico del uso de métricas de calidad de la norma ISO/IEC 25000 en mipymes de desarrollo de software de países miembros del HASTQB”, su objetivo general fue diagnosticar el uso de métricas de calidad de la norma ISO/IEC 25000 en MIPYMES

de desarrollo de software de países miembros del HASTQB, su investigación fue del tipo aplicativo, su resultado fue: El porcentaje de respuestas para el uso de la norma ISO/IEC 25000 es del 13,24%. El mayor porcentaje 38,24% de respuestas la obtiene el campo de “Otra”, que se refiere a cualquier otro tipo de norma, o bien, otra forma que tenga la empresa de medir la calidad de su software. A esta respuesta le sigue la norma CMMI-Dev con un 27,45 %. Por debajo de la ISO/IEC 25000 está la ISO/IEC 12207 con un 10,78 %. La ISO/IEC 29110 obtuvo un porcentaje de 6,37% y finalmente la ISO/IEC 33001 con un 3,92, así mismo llego a la siguiente conclusión: Un alto porcentaje de empresas respondieron tener en cuenta las características de calidad incluidas para el estudio, pero solo el 13.24% respondieron que utilizan la norma ISO/IEC 25000, solo el 6.37 %, la norma ISO/IEC 29110 y el 42.15 %, entre CMMI-Dev, ISO/IEC 12207 e ISO/IEC 3301. El 38.24% es el porcentaje de empresas que utilizan otras normas. Estos datos denotan un amplio número de empresas que se basan en normas no específicas para MIPYMES.

- (Figuroa, Modelo basado en normas ISO/EC 25000 para asegurar la calidad de plataformas virtuales E-Learning en Centros de Capacitación Superior, 2019) en su investigación titulado “Modelo basado en normas ISO/EC 25000 para asegurar la calidad de plataformas virtuales E-Learning en Centros de Capacitación Superior”, su objetivo general fue analizar la calidad de software que permiten juzgar su valor de manera óptima en los productos o servicios educativos; así, la gestión de calidad es un factor importante en la elaboración de un producto (sistemas de

información educativos), su investigación fue del tipo descriptivo, su resultado fue: Se observa que solo el 30% de los encuestados ha estado involucrado en el desarrollo de una plataforma e-Learning usando algún modelo de calidad y que hay un 70% de encuestados que, o no han participado del desarrollo de plataforma e-Learning o bien lo han hecho pero sin seguir un modelo de calidad , así mismo llego a la siguiente conclusión: Con la idea de elaborar plataformas e-Learning que tengan un alto grado de aceptación, nos motiva a diseñar el modelo en donde se relacionan tanto las características de calidad de la misma ISO/IEC 25000 (específicamente tomando como base a la ISO/IEC 25010 y la ISO/IEC 25012) y los atributos que debe tener una plataforma e-Learning para que sea considerada de calidad.

- (Caro, Análisis comparativo de los sistemas de gestión de contenidos (CMS), de software libre, para la implementación de sitios web y aplicación al caso práctico para la institución Educativa Exitu's, 2019) en su tesis titulado "Análisis comparativo de los sistemas de gestión de contenidos (CMS), de software libre, para la implementación de sitios web y aplicación al caso práctico para la institución Educativa Exitu's", su objetivo general fue realizar el análisis comparativo de los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS), basados en software libre, con la finalidad de determinar su eficiencia de acuerdo a las necesidades de una organización o usuarios, su investigación fue del tipo comparativo, su resultado fue: se logra apreciar que según las métricas establecidas por características y subcaracterísticas en cada parámetro obtienen un total de 167 puntos, teniendo en cuenta también el porcentaje establecido por

el modelo ISO 25000 en cada uno de ellas. Joomla y WordPress llegan a tener el mismo puntaje en los factores de funcionalidad, factibilidad, mantenibilidad y portabilidad, sin embargo, hay una diferencia en las características de usabilidad y eficiencia que genera que Joomla sea la mejor opción para desarrollar un sitio web de acuerdo a las necesidades de una empresa, así mismo llego a la siguiente conclusión: La decisión de elegir un CMS por parte de una entidad que requiera la puesta en marcha de un sitio web no es en realidad la correcta, sino que la decisión debe estar dirigida a la selección de un proveedor tecnológico y a la evaluación de la propuesta recibida. Por tanto, el criterio principal que debe primar para obtener un resultado exitoso en el desarrollo e implementación de una página web depende, sin lugar a dudas de la experiencia y profesionalidad del proveedor tecnológico.

- (Butista, 2019) en su tesis titulado “Modelo ISO/IEC 25010 en el proceso de evaluación de la calidad del software en la Empresa Obras Civiles de Bogotá en el Área de Tecnología de la Información y Comunicación”, su objetivo general fue evaluar la calidad de software con base en el modelo (ISO/IEC 25010) en el área de tecnología de la información y comunicación de la empresa de obras civiles de Bogotá, su investigación fue del tipo descriptivo, su resultado fue: De acuerdo con el planteamiento del problema, la empresa objeto de evaluación actualmente cuenta con un registro elevado de incidentes y requerimientos para el proceso o grupo denominado “Gestión de sistemas de información” de la cual nacen solicitudes de cambio para las funcionalidades del sistema, de estos cambios registrados se evidencian falencias en el proceso de pruebas

(Evaluación de la calidad del software) como se muestra en los motivos de devolución presentados en los formatos de registro de controles de cambio: No se presentó formato de aceptación de pruebas, se reprograma para validación de pruebas, se está revisando el impacto en el sistema, regresar programa a la versión anterior, así mismo llego a la siguiente conclusión: Una vez realizado el diagnóstico de la evaluación de la calidad del software ejecutada por la empresa, se identificó que la misma no cuenta con un proceso estructurado para realizar las pruebas funcionales y técnicas a un producto de software, lo cual genera inconformidades en las entregas del producto al usuario final. Al aplicar la encuesta a la población identificada, se encontró que las características más relevantes para los usuarios finales de los sistemas de información proporcionados por la empresa son las características de fiabilidad, seguridad y usabilidad, las cuales cuentan con subcaracterísticas que son condiciones mínimas implícitas con las que debe contar un producto de software para satisfacer las necesidades de un usuario.

- (Canchari, 2019) en su tesis titulado “La validación de requisitos de software como base del éxito de los proyectos de sistemas informáticos desarrollados e implementados en la comisión nacional para el desarrollo y vida sin drogas - DEVIDA”, su objetivo general fue Evidenciar la influencia de la validación de requisitos de software en el éxito de los proyectos de sistemas informáticos desarrollados e implementados por la Unidad de Tecnologías de Información y Comunicación - DEVIDA, su investigación fue del tipo aplicada, llego a la siguiente conclusión: Se evidenció que la validación de requisitos de software tiene una influencia

positiva sobre el tiempo de los proyectos de sistemas informáticos, desarrollados e implementados por la Unidad de Tecnologías de Información y Comunicación – DEVIDA, esto se pudo probar en tres proyectos, donde la aplicación del procedimiento de validación de requisitos de software permitió tener valores altos para el índice de calidad de los requisitos de software y como consecuencia de ello permitió tener valores altos para los índices de desempeño del cronograma lo que permitió estimar que los tres proyectos culminasen dentro de los plazos esperados

- (Caro, 2019) en su investigación titulado “Análisis comparativo de los sistemas de gestión de contenidos (CMS), de software libre, para la implementación de sitios web y aplicación al caso práctico para la Institución Educativa Exitu’s”, su objetivo general fue Realizar el análisis comparativo de los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS), basados en software libre, con la finalidad de determinar su eficiencia de acuerdo a las necesidades de una organización o usuarios, su investigación fue del tipo aplicada, su resultados fueron: La utilización del método IQMC, conjuntamente con ISO 25000, como guía de estándares de calidad ya que es un método donde se puede seguir los pasos definidos para la evaluación de la calidad de un producto software, así mismo llego a la siguiente conclusión: Se formuló el modelo de evaluación para determinar el análisis comparativo de los CMS’s Drupal, Ez Publish, Joomla, Liferay, OpenCMS y Wordpress según los lineamientos de la metodología IQMC conjuntamente con el modelo de calidad de acuerdo a la Norma ISO 25000, generando una matriz que permitió identificar los requisitos de

calidad, métricas, evaluación y está compuesta de características y subcaracterísticas como son: funcionalidad, factibilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad de los CMS's.

- (Marin C. E., 2021) en su tesis titulado "Evaluación de la calidad de producto de software bajo normas ISO/IEC 25000: caso de estudio sistema de planillas de la Municipalidad Provincial de Chiclayo", su objetivo general fue evaluar La Calidad De Producto De Software Bajo Normas ISO/IEC: Caso de estudio Sistema de Planillas de la Municipalidad Provincial de Chiclayo, su investigación fue del tipo aplicada, su resultados fueron: Tras haber aplicado métodos de ponderación, al atributo de comportamiento temporal del sistema de planillas de la municipalidad provincial de Chiclayo, se obtuvo valores al tiempo de respuesta, tiempo de espera, rendimiento del sistema, utilización del CPU y utilización de memoria. El método propuesto para el presente trabajo de investigación se determinó la utilización de la Norma ISO 25000, específicamente con los atributos de calidad externa para evaluar el sistema de planillas de la Municipalidad Provincial de Chiclayo, así mismo llegó a las siguientes conclusiones: De acuerdo con los resultados se puede concluir que en el atributo comportamiento temporal, se obtuvo lo siguiente. Tiempo de respuesta un ponderado de 657.07 ms, Tiempo de espera un ponderado de 769.00 ms, rendimiento un ponderado de 3.64; respecto a Utilización de recursos se llegó a que en la métrica Utilización de CPU obtuvo un ponderado de 1438.87 y Utilización de memoria un ponderado de 1460.71.

- (Figuerola, 2019) en su tesis titulado “Modelo basado en normas ISO/IEC 25000 para asegurar la calidad de plataformas E-learning en centros de capacitación superior”, su objetivo general fue : proponer un modelo de basado en normas ISO/IEC 25000 para asegurar la calidad de Plataformas e-Learning en Centro de Capacitación Superior CETI-Chiclayo, su investigación fue del tipo aplicativo, su resultado fue: Partiendo del hecho que la calidad es una propiedad o conjunto de propiedades que aportan valor a algo y, que para efectos de esta investigación, ese “algo” serán las plataformas e-Learning; es que llamaremos a la propiedad o conjunto de propiedades que darán valor a las plataformas e-Learning cumplieron con atributos de estandarización, flexibilidad, funcionalidad, accesibilidad, interactividad, usabilidad, ubicuidad, escalabilidad y persuabilidad, así mismo llego a la siguiente conclusión: En el desarrollo del Capítulo III, se presenta el análisis de la información recogida de los docentes del Centro de Entrenamiento en Tecnologías de la Información – CETI, Chiclayo donde se indica de manera clara como llevan a cabo el proceso enseñanza - aprendizaje, en la cual se ha encontrado que aún no han optado por elegir una plataforma e-Learning que ayude a gestionar de manera óptima los procesos académicos y administrativos de la institución. Esto debido a que en la actualidad hay muchas opciones de plataformas e-Learning ya desarrolladas, cada una con diversas funcionalidades útiles, pero a la fecha no contaban con una herramienta que les permita evaluar cada una de estas plataformas y puedan decidir finalmente si eligen una de estas ya desarrolladas o si optan por un sistema a la medida que cumpla todas

y cada una de sus necesidades.

2.2.- Marco conceptual

2.2.1.- Factores de calidad de software

Veloz (2022) refiere que los factores de calidad de software son un conjunto de normas cuyo objetivo principal es orientar la evaluación de la calidad del software y sus componentes, los atributos de calidad se evalúan de acuerdo a las normas ISO 25000 e ISO 9126, las cuales mencionan que un producto es considerado de calidad si cuenta con los siguientes atributos: Funcionalidad- Eficiencia- Confiabilidad - Mantenibilidad - Disponibilidad - Portabilidad, estos son necesarios para que el producto relevante complete su trabajo de desarrollo. Para (Constanzo, 2019) los factores de calidad de software pueden ser descritos como la “especificación de requerimientos de uso y funcionalidad asociados con el producto basado con la satisfacción del cliente, es por eso que se le está dando mayor importancia a la Calidad en todo el proceso de desarrollo de software”.

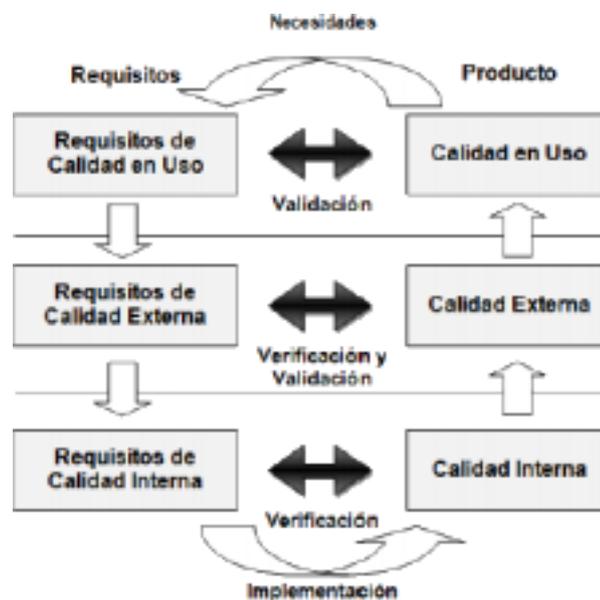
Así mismo Salvador & Llanes (2021) en el proceso de informatización de la sociedad, las tendencias, dan cuentas que los sistemas informáticos deben de cumplir con ciertas exigencias, con patrones que permitan el requerimiento del cumplimiento de estándares de calidad o métricas que permitan evaluar los productos software desde diferentes aristas que van desde adecuación funcional, rendimiento, compatibilidad, usabilidad, la factibilidad, seguridad, mantenibilidad hasta la portabilidad, todas descritas en la ISO 25000, razón por la cual su respectiva evaluación juega un papel importante para evaluar si este

cumple las condiciones y requerimientos para el cual fue desarrollado y programado.

A.- Análisis del ciclo de vida de un software desde la perspectiva de calidad

Según Balseca (2014), como se citó en Díaz & Silega (2021), quienes especifican que la descripción de especificaciones de estándares de calidad del proceso de software favorece su análisis para desarrollar proyectos de mayor calidad. Por tanto para realizar la evaluación de la calidad de un software es importante conocer su ciclo de vida, este periodo de vida define que la calidad de un producto de software es un proceso semejante al proceso de desarrollo organizado en diferentes etapas que empieza desde la idea de sistematización, implementación y validación de los resultados, permiten evaluar si el software cumple con las especificaciones y requisitos.

Figura 1
Ciclo de vida de calidad de un software



Fuente: Balseca (2014) citado por Díaz & Silega (2021)

Cada fase de este ciclo de calidad del software permite el desarrollo de una serie de actividades que son:

- Fase inicial de desarrollo del software, denominado también calidad interna.
- Fase intermedia donde se evalúa el funcionamiento del software, también llamado calidad externa.
- Fase final donde se hace uso del software por parte de los usuarios.

Por tanto, los requisitos de calidad establecen criterios de evaluación acerca del nivel de funcionamiento óptimo del software desde la perspectiva del usuario final.

B.- Métricas de evaluación de la calidad de un software según ISO/IEC 25000

Con base en Reina et al. (2019) a través de las métricas de evaluación de calidad de software permite definir métricas que evalúen aspectos en el ámbito práctico, midiendo características y subcaracterísticas que cumplen con la calidad en uso del sistema, subyaciendo entre los resultados cualitativos y cuantitativos obtenidos de las mediciones

En función a las características de calidad los cuales son:

Tabla 1
Métricas de calidad de uso de software según sus características

Métricas de calidad de uso de software según ISO 25000		
Eficacia		<ul style="list-style-type: none"> • Finalización de la Tarea • Eficacia de la Tarea • Frecuencia de Error
Eficiencia		<ul style="list-style-type: none"> • Tarea Relativa • Eficiencia de una tarea relativa • Productividad Económica Relativa Proporción • Productiva • Número Relativo de acciones del usuario
Satisfacción	Utilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Psicometría de la Satisfacción del Usuario • Satisfacción Relativa del Usuario • Uso discrecional • Uso discrecional de funciones • Proporción de quejas de los clientes

	Confianza	<ul style="list-style-type: none"> • Psicometría de la confianza
	Placer	<ul style="list-style-type: none"> • Placer Relativo
	Comodidad	<ul style="list-style-type: none"> • Psicometría de la comodidad
Reducción de riesgo	Reducción de riesgo financiero	<ul style="list-style-type: none"> • Retorno de la Inversión Relativo • Tiempo relativo para alcanzar retorno de la inversión • Desempeño relativo del negocio • Beneficios Relativos de Inversiones en TI • Tiempo de Entrega Relativo • Elementos faltantes relativos • Ingresos relativos por cada cliente • Errores con consecuencias económicas • Corrupción de Software con consecuencias económicas
	Reducción de Riesgos de Seguridad y Salud	<ul style="list-style-type: none"> • Salud del usuario y frecuencia de seguridad • Salud relativa del usuario e impacto de seguridad de las personas afectadas por el uso del sistema
	Reducción de Riesgos del ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto relativo del Ambiente
Integridad de contexto		<ul style="list-style-type: none"> • Integridad del contexto
Flexibilidad		<ul style="list-style-type: none"> • Contexto de uso Flexible • Características de diseño flexible

Fuente: Constanzo (2019)

C.- Modelo de evaluación de calidad de software según ISO 25000

Marin (2020) señala que las métricas son subcomponentes que permiten una evaluación más precisa de un producto, especificando métricas que apuntan a una mejora general. Para la respectiva evaluación las siguientes actividades:

Tabla 2

Proceso de evaluación de factores para la calidad de un software

1.- Establecer los requisitos de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Establecer el propósito de la evaluación 1.2. Obtener los requisitos de calidad de producto software 1.3. Identificar las partes del producto a ser incluidas en la evaluación 1.4. Definir el rigor de la evaluación
2.- Especificar la evaluación	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Seleccionar medidas de calidad (módulos de evaluación) 2.2. Definir criterios de decisión para las medidas de calidad 2.3. Establecer criterios de decisión para la evaluación
3.- Diseñar la evaluación	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Planificar actividades de la evaluación
4.- Ejecutar la evaluación	<ul style="list-style-type: none"> 4.1. Hacer las mediciones

	4.2. Aplicar criterios de decisión para las medidas de calidad 4.3. Aplicar criterios de decisión para la evaluación
5.- Concluir la evaluación	5.1. Revisar los resultados de la evaluación 5.2. Crear un reporte de evaluación 5.3. Revisar evaluación de calidad y proveer retroalimentación a la organización

Fuente: Marin (2020)

D.- Factores de calidad de software

Según Constanzo (2019) los principales factores de la calidad de software son los siguientes:

- **Funcionalidad:** Un producto software debe cumplir funciones que satisfagan las necesidades explícitas e implícitas de un cliente.
- **Fiabilidad:** Un producto software para conversar un nivel específico de rendimiento cuando es usado en base a ciertas condiciones especificadas.
- **Usabilidad:** características de un software para ser aprendido, entendido, atractivo y usado para el usuario final en base a ciertas condiciones especificadas.
- **Eficiencia:** Característica de un software basado en el rendimiento satisfactorio en base a la cantidad de recursos utilizados baso ciertas condiciones.
- **Mantenibilidad:** Característica de un software para ser mejorado.
- **Portabilidad:** Es la disposición de un software para ser adaptado de un entorno a otro.
- **Calidad en uso:** Características de satisfacción por parte del usuario final.
- **Eficacia:** Este atributo se basa en la eficacia con la que usuario final logra realizar los diversos procesos.

- Productividad: Este atributo se basa en el rendimiento que logra obtener el usuario final al realizar las diversas tareas propuestas.
- Seguridad: Este atributo está relacionado en la medición del nivel de riesgo.
- Satisfacción: Este atributo se basa en la satisfacción de uso del software por parte de los usuarios para satisfacer su necesidad.

2.2.1.1.- Adecuación funcional

Para Reyes (2021) la adecuación funcional representa la capacidad de un producto de software para proporcionar una funcionalidad que satisfaga los requisitos establecidos e implícitos cuando se utiliza en condiciones específicas.

Cuyas características funcionales se subdividen en:

- Integridad funcional. El grado en que un conjunto de funciones cubre todas las tareas especificadas y los objetivos del usuario.
- Correcciones de funcionalidad. La capacidad de un producto o sistema para proporcionar resultados correctos con el nivel de precisión requerido.
- Relevancia funcional. La capacidad de un producto de software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuario específicos.

2.2.1.2.- Eficiencia de desempeño

Según Piñero et al. (2021) la eficiencia del desempeño del sistema está relacionada con el rendimiento de un dispositivo en función de su

comportamiento temporal, el uso de recursos y la capacidad o límites máximos de funcionamiento.

Para lo cual se pueden desarrollar pruebas de eficiencia de desempeño como son:

- Prueba de rendimiento.
- Prueba de carga.
- Prueba de estrés o pruebas de esfuerzo.
- Prueba de pico.
- Prueba de escalabilidad.
- Prueba de capacidad
- Pruebas de aceptación.

2.2.1.3.- Compatibilidad

Para Perdomo & Zapata (2021) se puede definir como la capacidad de un producto de software para transferirse de un entorno a otro

Para lo cual es importante tener presente lo siguiente:

- El producto de software tenga la capacidad de coexistir con otros softwares.
- Capacidad de interoperabilidad en dos o más sistemas para el intercambio de información.

2.2.1.4.- Usabilidad

Según Perdomo & Zapata (2021) es la capacidad de un producto de software para ser entendido, aprendido, usado y comprometido por los usuarios cuando se usa bajo condiciones específicas, las cuales deben ser:

- Fácil de entender por parte del usuario.

- Permite al usuario aprender su aplicación.
- Permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.
- Capacidad del sistema para proteger a los usuarios de hacer errores.
- Capacidad de la interfaz de usuario de agrandar y satisfacer la interacción con el usuario.
- Capacidad del producto que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.

2.2.1.5.- Fiabilidad

Perdomo & Zapata (2021) define la fiabilidad como la capacidad de un sistema para realizar una función específica cuando se usa bajo condiciones específicas y por un período de tiempo.

Para lo cual es importante tener presente:

- Capacidad del sistema que cumple con los requisitos de confiabilidad en condiciones normales. Disponibilidad
- Capacidad de un sistema o componente para ser operativo y accesible para su uso cuando sea necesario.
- Capacidad de un sistema o componente para funcionar como se espera en presencia de fallas de hardware o software.
- Capacidad de un producto de software para recuperar datos directamente afectados y restaurar el estado deseado del sistema en caso de interrupción o falla.

2.2.1.6.- Portabilidad

Como lo definen Perdomo & Zapata (2021) la portabilidad es el grado en que los datos tienen propiedades que permiten que se instalen, reemplacen o eliminen de un sistema a otro, manteniendo así un nivel de calidad en un contexto de uso particular.

Cuyas características importantes son:

- Capacidad de adaptación a diferentes entornos.
- Capacidad de instalación en un entorno específico.
- Capacidad del software de coexistir con otro software en el mismo entorno.
- Capacidad del software de ser reemplazado por otro software con el mismo propósito dentro del mismo entorno.

2.2.1.7.- Seguridad

Para Perdomo & Zapata (2021) la seguridad es la capacidad de proteger la información y los datos para que no puedan ser leídos o modificados por personas o sistemas no autorizados.

Esta función se desglosa en las siguientes:

- Capacidad de un sistema o componente para evitar el acceso no autorizado o la modificación de datos o programas informáticos.
- Capacidad de rastrear sin ambigüedades el comportamiento de una entidad. autenticidad.
- Capacidad de probar la identidad de un sujeto o recurso.

2.2.1.8.- Mantenibilidad

Según Perdomo & Zapata (2021) es una característica que representa la capacidad de un producto de software para modificarse de manera eficaz y eficiente como resultado de la evolución, la corrección o la perfección. Esta función se desglosa en las siguientes subfunciones

La mantenibilidad es la “capacidad del producto software para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas”. (Durán, 2015)

Para lo cual debemos tener presente lo siguientes características:

- Capacidad de modularidad del software que permite que un cambio en un componente tenga un impacto mínimo en los demás.
- Capacidad de reusabilidad que permite que sea utilizado en más de un sistema software o en la construcción de otros activos.
- Capacidad de analizar un determinado cambio sobre el resto del software, diagnosticar las deficiencias o causas de fallos en el software, o identificar las partes a modificar.
- Capacidad de modificar su entorno y programación de forma efectiva y eficiente sin introducir defectos o degradar el desempeño.
- Capacidad de llevar a cabo pruebas para determinar si se cumplen con las funcionalidad para el cual ha sido desarrollado.

2.2.2.- Satisfacción del cliente

Para Silva et al. (2021) la satisfacción del cliente es una métricas de rendimiento que muestran qué tan bien un producto o servicio cumple con las expectativas del consumidor antes, durante y después de la compra o uso.

Así mismo Kotler & Keller (2006) citado por Silva et al. (2021) especifican que la satisfacción del cliente es el sentimiento de placer o decepción que resulta de comparar la experiencia del producto o servicio (o el resultado esperado) con las expectativas de ganancias previas al momento del uso del producto o servicio.

Esta satisfacción puede ser medida en función al resultado obtenido, si el productos de software esta a la altura de las expectativas del cliente y funciona de acuerdo a los procesos para el cual a sido desarrollado; entonces el cliente queda satisfecho, caso contrario queda muy insatisfecho.

A.- La importancia de la satisfacción del cliente

Según Silva et al. (2021) las necesidades de los clientes se determinan en función a los servicios o productos que brinda una organización, y este aspecto influirá en cómo los clientes determinan si continuarán consumiendo o adquiriendo los servicios o productos, para lo cual es importante preguntar, escuchar y brindar directamente a sus clientes. lo que ellos quieren.

Razón por la cual se debe de tener presente lo siguiente:

- Conocer los gustos y expectativas del cliente.
- Tener entrevistas para realizar un mapeo de gustos.
- Sobrepasar las expectativas del cliente.

B.- Percepción de la satisfacción del cliente

Para Giese & Cote (2020) la percepción de la satisfacción del cliente al momento de adquirir un sistema virtual se puede identificar en base a tres componentes:

- Emocional por la adquisición de un nuevo sistema que le ayude a mejorar los procesos de su empresa.
- Cognitiva por que deberá de adquirir nuevos conocimientos para su uso.
- Comportamental donde verificara si el sistema se adapta bien a lo que desea realizar, es ahí donde se genera el primer acercamiento al término de satisfacción al entenderla como una respuesta generada en el individuo bajo un contexto determinado en un momento, también, particular.

Por tanto, podemos decir que los consumidores pueden sentirse satisfechos con un determinado aspecto de la experiencia de elección o consumo, pero insatisfechos con otro, en este caso la satisfacción y la insatisfacción son entendidas en dimensiones diferentes, es decir una persona va estar satisfecha o no con la funcionalidad del producto cuando este lo utilice y que cumpla con sus expectativas, es donde se genera la reacción/respuesta del consumidor la funcionalidad de un determinado producto.

C.- Teorías al respecto de la naturaleza de la satisfacción del cliente

Para Hernández et al. (2022) comprender la satisfacción del cliente es muy importante al diseñar un producto o servicio, siendo lo más importante su adaptabilidad de este a las expectativas y requisitos del cliente.

Por tanto, la naturaleza de la satisfacción permite:

- Cuando el nivel de los resultados obtenidos en un proceso está en alguna medida la teoría de la equidad permite evaluar el uso del producto o servicio con temas relacionados con el coste, el tiempo y el esfuerzo, obteniendo como resultado una satisfacción plena o una insatisfacción.
- La teoría de causalidad atribuye a factores internos tales como las percepciones del cliente al realizar una compra o uso de un servicio y a factores externos como la dificultad al momento de comprar o usar un producto o servicio.
- Mediante la teoría del desempeño, la satisfacción del cliente se encuentra directamente relacionada con el desempeño de las características del producto o servicio percibidas por el cliente.
- Los clientes constantemente utilizan la teoría de expectativas con respecto del desempeño de las características del producto o servicio antes de realizar la compra.

2.2.1.- Calidad funcional

Según Hernández et al. (2022) la calidad funcional son características de un servicio o producto, originalmente basadas en atributos de comunicación: confiabilidad, seguridad, competencia y cortesía, que

permite entender las características del producto o servicio y si estos satisficieran las necesidades y expectativas del cliente.

Desde un punto de vista informatico podemos describir:

- Calidad = utilidad del sistema o software para el cual ha sido desarrollado.
- Evaluación = medición de lo que el sistema hace por nosotros

Al momento de ofrecer los servicios de diseño y desarrollo de una plataforma virtual debemos de coordinar todo el aspecto de calidad que nos permita evaluar el software que cumpla con las necesidades del cliente, sino también con su expectativa.

2.2.2.- Valor percibido

Para Terán et al. (2021) el valor que los clientes están dispuestos a pagar por un producto o servicio en función de su aprecio por el producto o servicio.

Asi mismo Kotler & Keller (2006) citado por Terán et al. que el objetivo de plantear su estrategia de venta a partir de un análisis que contemple:

- El conocimiento de todos los beneficios que aporta la oferta hacia el cliente objetivo.
- Determinar el valor percibido por parte del cliente tanto del producto propio como el de la competencia.
- Definición del “verdadero” costo de adquisición del producto/servicio al menos, lo más aproximado posible.

Así mismo como una empresa que brinda un servicio informático debe considerar lo siguiente:

- Conocimiento de sus clientes, competidores – actuales y futuros- y de sus respectivas ofertas.
- Conocimiento del contexto del desempeño de la empresa.
- Disponer de un sistema de monitoreo de la percepción de valor por parte de su cartera de productos.
- Generar una cultura organizacional de máxima satisfacción al cliente.

2.2.3.- Expectativas

Según Kotler & Keller (2006) citado por Terán et al. (2021) las expectativas del cliente “son creencias relacionadas con la prestación del servicio que funcionan como estándares o puntos de referencia contra los cuales se juzga su desempeño”.

Principalmente, lo que espera un cliente de un producto va a depender de diversos factores, podríamos destacar:

- Las antiguas experiencias de compra de un servicio o producto.
- Estímulos comerciales recibidos, como publicidad, el packaging, folletos de ofertas
- Recomendaciones o información recibida de su entorno, comentarios oídos, etc.
- Reputación de nuestra marca en el mercado.
- Servicios postventa del producto, como son las garantías o mantenimientos.
- Posibles dudas e incertidumbres por no conocer algunos aspectos del producto ¿cuál es su fabricación, origen de los ingredientes, etc.

- Relación del valor de la calidad frente al precio de adquisición.

2.3.- Marco conceptual

- **Funcionalidad:** Es la disposición del producto software de cumplir con funciones que satisfagan las necesidades explícitas e implícitas cuando el software es utilizado en base de ciertas las condiciones específicas.
- **Fiabilidad:** Es la disposición del producto software para conversar un nivel específico de rendimiento cuando es usado en base a ciertas condiciones especificadas.
- **Usabilidad:** Es la disposición del producto software para ser aprendido, entendido, atractivo y usado para el usuario final en base a ciertas condiciones especificadas.
- **Eficiencia:** Es la disposición del producto software para procurar un rendimiento satisfactorio en base a la cantidad de recursos utilizados teniendo en cuenta unas condiciones establecidas.
- **Mantenibilidad:** Es la disposición del producto software para ser variados, estas variaciones pueden ser mejoras, correcciones o adaptaciones del software a cambios en requerimientos o en el entorno.
- **Portabilidad:** Es la disposición del producto software para ser adaptado de un entorno a otro.
- **Calidad en uso:** Es el grupo de atributos que se basan en la satisfacción por parte del usuario final en complemento con la seguridad.

.Evaluación: Son las conclusiones finales de acuerdo a al método de evaluación utilizado y a las dificultades, decisiones y objetivos que se complementen.

- Usuario: El usuario es la persona que realiza diversas actividades en un dispositivo o un ordenador con el objetivo de satisfacer sus necesidades.
- Tareas críticas: Las tareas críticas son aquella que por sus dificultades depende de terceros para lograr su realización, la cual no lograr su obtención exitosa puede constituir un riesgo real de desviación.
- Criterio: Es un requisito que debe ser respetado para alcanzar un cierto objetivo o satisfacer una necesidad.
- Métricas de calidad: Las métricas de calidad son las medidas numéricas que se determinan para medir productos y procesos del desarrollo de software, teniendo en cuenta que para factor de calidad se le debe asignar una métrica.
- Validación: La validación es la verificación del software a través de pruebas con el objetivo de determinar que cumplan con las necesidades y utilización por parte del usuario.
- Calidad: Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo que permite juzgar su valor.
- Calidad de Servicio: El concepto de calidad de servicio se vincula a los de percepciones y expectativas. La calidad de servicio percibida por el cliente es la resultante de comparar las expectativas sobre el servicio que va a recibir y las percepciones de las actuaciones de las empresas.
- Cliente: Es aquella persona que tiene cierta necesidad de un producto o servicio. Es aquel que depende de la empresa para cubrir una necesidad no satisfecha.
- Cliente Interno: Son los que invierten en la compañía. Esperan de ésta que les aporte beneficios y que les informen de cómo evolucionan los principales indicadores económicos, son los llamados accionistas.

- Cliente Externo: Es el que compra, el que espera una atención y prestación del servicio que satisfaga sus necesidades.
- Control: Es la comprobación, inspección, fiscalización e intervención, se considera también al dominio, mando y preponderancia.
- Cumplimiento: Es la perfección en el modo de obrar o hacer algo.
- Empatía: Es el sentimiento de identificación con algo o alguien.
- Fiabilidad: Es la probabilidad de un buen funcionamiento de algo.
- Incidente: Es el suceso que sobreviene en el curso de un asunto o negocio y tiene con éste alguna relación.
- Mejora de la Calidad: Creación organizada de un cambio ventajoso que supone el paso de un nivel inferior de calidad a uno superior.
- Método: Es el camino para alcanzar cierto fin. Se contrapone a la suerte o al azar, pues el método es ante todo un orden manifestado en un conjunto de reglas.
- Necesidad: Es un desajuste entre los resultados actuales y los resultados deseados o requeridos. No es un desajuste en recursos, procesos o métodos.

2.4.- Hipótesis

2.4.1.- Hipótesis general

Existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y la satisfacción del cliente en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.

2.4.2.- Hipótesis específicas

- Existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y la calidad funcional en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.
- Existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y el valor percibido en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.
- Existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y la expectativa en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.

2.5.- Variables

2.5.1.- Definición conceptual de las variables

Definición conceptual de Factores de calidad de software

Veloz (2022) refiere que los factores de calidad de software son un conjunto de normas cuyo objetivo principal es orientar la evaluación de la calidad del software y sus componentes, los atributos de calidad se evalúan de acuerdo a las normas ISO 25000 e ISO 9126, las cuales mencionan que un producto es considerado de calidad si cuenta con los siguientes atributos: Funcionalidad- Eficiencia- Confiabilidad - Mantenibilidad - Disponibilidad - Portabilidad, estos son necesarios para que el producto relevante complete su trabajo de desarrollo.

Definición conceptual de satisfacción del cliente.- La satisfacción del cliente es “una sensación de placer o de decepción que resulta de comparar la experiencia del producto (o los resultados esperados) con las expectativas de beneficios previas”. (Kotler & Keller, Dirección de marketing, 2006)

2.5.2.- Definición operacional de las variables

Definición operacional de Factores de calidad de software.- La variable factores de calidad de software es medida mediante el análisis de 8 dimensiones: Adecuación funcional, eficiencia de desempeño, compatibilidad, usabilidad, fiabilidad, portabilidad, seguridad, mantenibilidad.

Definición operacional de satisfacción del cliente.- La variable satisfacción del cliente es medida mediante el análisis de 3 dimensiones: Calidad funcional, valor percibido y expectativas.

2.5.3. Operacionalización de variables

Tabla 3
Operacionalización de variables

Variabes	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems
V1: Factores de calidad de software	Veloz (2022) refiere que los factores de calidad de software son un conjunto de normas cuyo objetivo principal es orientar la evaluación de la calidad del software y sus componentes, los atributos de calidad se evalúan de acuerdo a las normas ISO 25000 e ISO 9126, las cuales mencionan que un producto es considerado de calidad si cuenta con los siguientes atributos: Funcionalidad- Eficiencia- Confiabilidad - Mantenibilidad - Disponibilidad - Portabilidad, estos son necesarios para que el producto relevante complete su trabajo de desarrollo.	La variable factores de calidad de software es medida mediante el análisis de 8 dimensiones: Adecuación funcional, eficiencia de desempeño, compatibilidad, usabilidad, fiabilidad, portabilidad, seguridad, mantenibilidad.	Adecuación funcional	Completitud funcional	Métricas
				Corrección funcional	
				Pertinencia funcional	
			Eficiencia de desempeño	Utilización de recursos	
				Capacidad	
			Compatibilidad	Coexistencia	
				Interoperabilidad	
			Usabilidad	Operabilidad	
				Accesibilidad	
			Fiabilidad	Madurez	
				Tolerancia a fallos	
			Portabilidad	Adaptabilidad	
				Facilidad de instalación	
Seguridad	Confidencialidad				
	Integridad				
Mantenibilidad	Modularidad				
	Reusabilidad				
V2: Satisfacción del cliente	Para Silva et al. (2021) la satisfacción del cliente es una métricas de rendimiento que muestran qué tan bien un producto o servicio cumple con las expectativas del consumidor antes, durante y después de la compra o uso.	La variable satisfacción del cliente es medida mediante el análisis de 3 dimensiones: Calidad funcional, valor percibido y expectativas.	Calidad funcional	Servicio esperado	1, 2, 3, 4, 5
				Solución de problemas	6, 7, 8, 9
			Valor percibido	Costos adecuados	10, 11
				Servicios personalizados	12, 13, 14
			Expectativas	Servicios adaptativos	15, 16

Fuente: Propia

CAPITULO III: METODOLOGÍA

4.1.- Tipo de investigación

La investigación aplicada busca aplicar la generación de conocimiento directamente a los problemas de la sociedad o del sector productivo. (Pereyra, 2020)

Por tanto la investigación busca mediante la aplicación de la ISO 25000 evaluar, la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway, esta evaluación permitira saber si la plataforma virtual satisface las necesidades y expectativas de los clientes.

4.2.- Nivel de investigación

El nivel de investigación es correlacional, según Supo & Zacarías (2020) los estudios de correlación se utilizan para conocer el grado de relación entre 2 o más variables (cómo se comporta una variable conocida a través del comportamiento de otras variables).

Por tanto, la investigación busca establecer una relación no causal entre las variables factores de calidad de software y satisfacción del cliente.

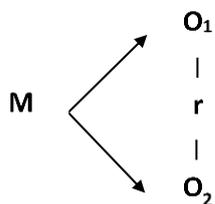
4.3.- Método de investigación

El método general utilizado en la investigación es el método científico, según Pereyra (2020) son métodos de investigación utilizados principalmente en la producción de conocimiento científico.

Por tanto, el método científico permitirá estructurar la investigación de manera lógica y secuencia partiendo del título, planteamiento del problema hasta la conclusiones y recomendaciones.

4.4.- Diseño de investigación

Para Pereyra (2020) el diseño de investigación experimental, de corte cuasiexperimental, el cual permite identificar un grupo de comparación que está lo más cerca posible del grupo de tratamiento en términos de características iniciales (antes de la intervención).



Donde:

M = muestra

O1 = Observación de la primera variable.

O2 = Observación de la segunda variable.

R = Relación.

4.5.- Población y muestra de la investigación

4.5.1.- Población

La población es el conjunto de elementos o unidades de análisis que pertenecen a un ámbito espacial donde se desarrolla el trabajo de investigación. (Pereyra, 2020)

La población de la investigación está formada por 60 usuarios de la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway, estudiantes y padres de familia.

4.5.2.- Muestra

Para Supo & Zacarías (2020) la muestra es una parte de la población que tenemos que estudiar para llevar sus conclusiones desde la muestra hacia la población.

La investigación desde el punto de vista del objeto de estudio no será de corte aleatorio simple; sino por el contrario, de corte estudio censal o de caso, tendrá una connotación censal se tomará el 100% como unidades de análisis de la población, por tanto, la muestra será igual a la población, formada por 60 usuarios de la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway y padres de familia.

4.6.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.6.1.- Técnicas de recolección de datos

Para adjuntar información de la realidad (población) se utilizó un conjunto de medios y sistemas para recolectar los datos mediante, los cuales son:

- La observación, es una técnica que consiste en observar detenidamente un fenómeno, hecho o caso, obtener información y registrarla para su

posterior análisis. Esta técnica permitirá evaluar los factores de calidad de software de la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway

- La encuesta, es una técnica de recolección de datos como parte de la investigación cuantitativa, cualitativa o de métodos mixtos. Esta técnica permitirá desarrollar una encuesta, para evaluar la satisfacción del cliente.

4.6.2.- Instrumentos de recolección de datos

Para recabar información de la realidad (muestra) se utilizará las siguientes técnicas:

- Ficha de observación: Es un instrumento de investigación de campo en la que se describe específicamente un lugar, hechos, características de objetos o personas. Se diseñará y aplicara en función a los factores de calidad de software que se evaluaran, permitiendo la recolección de información deseada.
- El cuestionario: Un cuestionario es un documento formado por un conjunto de preguntas que deben estar redactadas de forma coherente y organizadas, secuenciadas y estructuradas según un plan para que sus respuestas nos proporcionen toda la información necesaria. Se diseñará y aplicará un cuestionario específico, a fin de levantar información consistente sobre la satisfacción del cliente.

4.6.3.- Validez y confiabilidad

Para Salvatierra (2020) define a la validez como una medida cuantitativa que permite medir un concepto con precisión.

En la investigación se aplicó el método de verificación de la opinión de expertos al proceso de validez de la ficha de observación, para lo cual se adoptaron las opiniones de 3 expertos, quienes otorgaron las siguientes calificaciones:

Tabla 4
Evaluación de expertos

Nombre del Experto	Valoración de Instrumento	Promedio
Mg. Anthony Vladimir Mora Bonilla	17	16.6
Mg. Roberto Carlos Arroyo Gabino	16	
Mg. Julio Miguel Ángeles Suazo	16.8	

Fuente: Elaboración propia.

Se puede llegar a la conclusión que: El promedio de validez de instrumento en mención es de 16.6, lo que significa que el instrumento tiene una validez de contenidos alta, por tanto, es aplicable para la recopilación de datos de la muestra.

También se pudo realizar una prueba binomial para verificar la validez del experto para la validez de expertos del instrumento factores de calidad de software, los resultados se compararon con un grado de error de $\alpha = 0.05$. El resultado arroja un valor de significancia de 0.005 para los tres casos, por tanto se llega a la conclusión que la herramienta es confiable.

Tabla 5
Resumen de prueba binomial para la validez de expertos del instrumento factores de calidad de software

	Categoría	N	Prop. observada	Prop. de prueba	Significación exacta (unilateral)	
EXPERTO11	Grupo 1	SI	15	0.88	0.95	,005 ^a
	Grupo 2	NO	2	0.12		
EXPERTO2	Grupo 1	SI	12	0.88	0.95	,005 ^a
	Grupo 2	NO	5	0.12		
EXPERTO3	Grupo 1	SI	15	0.88	0.95	,005 ^a
	Grupo 2	NO	5	0.12		

Fuente: Elaboración propia

También se pudo realizar una prueba binomial para verificar la validez del experto para la validez de expertos del instrumento satisfacción del cliente, los resultados se compararon con un grado de error de $\alpha = 0.05$. El resultado arroja un valor de significancia menor o igual de 0.005 para los tres casos, por tanto se llega a la conclusión que la herramienta es confiable.

Tabla 6
Resumen de prueba binomial para la validez de expertos del instrumento satisfacción del cliente

		Categoría	N	Prop. observada	Prop. de prueba	Significación exacta (unilateral)
EXPERTO1	Grupo 1	SI	11	0.78	0.95	,005 ^a
	Grupo 2	NO	3	0.21		
EXPERTO2	Grupo 1	SI	10	0.71	0.95	,004 ^a
	Grupo 2	NO	4	0.29		
EXPERTO3	Grupo 1	SI	11	0.78	0.95	,005 ^a
	Grupo 2	NO	3	0.21		

Fuente: Elaboración propia

Para Salvatierra (2020) la confiabilidad del instrumento permite especificar criterios evaluativos para comprobar si un instrumento que mide las variables de un instrumento.

El método más utilizado por quien realiza investigación es el coeficiente ALPHA CRONBACH, por lo que se utiliza como herramienta para medir la confiabilidad.

Para cuyo efecto tuvo los siguientes resultados:

Instrumento: Ficha de observación de procesos educativos virtualizados mediante plataforma virtual

Tabla 7
Resumen de procesamiento de casos

Alfa de Cronbach	N de elementos
,931	12

Fuente: Propia

Tabla 8
Estadísticas de fiabilidad

		N	%
Casos	Válido	12	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	12	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Fuente: Propia

Se puede corroborar, el valor de “ α ” es 0.931; lo que significa, son resultados de opinión de padres de familia; como evaluadores respecto a los ítems considerados en el instrumento fueron confiables y aceptables. Por tanto, el instrumento tuvo un alto grado de confiabilidad, resultado que nos permitió utilizar el instrumento para la recolección de datos.

4.7.- Procesamiento de la información

Después de realizado la recolección de datos del análisis documental y la interpretación de dicha información, se procedió al desarrollo del programa de computadora para calcular la madurez y para la resistencia a la comprensión del concreto, que en este caso viene a ser el instrumento de la investigación y que fue validado por los miembros validadores que revisaron el plan de elaboración de dicho programa. Luego el procesamiento consistió en ingresar los datos indicados (Muestra) al mencionado programa con la finalidad de obtener la información de comprensión y madurez del objetivo principal del presente trabajo de investigación.

Para poder obtener resultados el procedimiento a seguir será el siguientes:

1ro: Para obtener la información de los factores de calidad se software se aplicará el instrumento de medición basado en características y métricas que permitan evaluar la adecuación funcional, eficiencia de desempeño, compatibilidad, usabilidad, fiabilidad, portabilidad, seguridad y mantenibilidad, basado en la formula:

$$X = A / B$$

Donde:

A = Número de tareas completadas.

B = Número total de tareas intentadas

2do: Para poder obtener la información de la variable satisfacción del cliente se aplicará la encuesta a todos los usuario que hacen uso de la plataforma virtual.

4.8.- Técnicas y análisis de datos

El análisis de datos se realizó mediante el uso de la estadística descriptiva, la cual permitirá recopilar, almacenar, clasificar, hacer tablas o gráficos y calcular los parámetros básicos en el conjunto de datos. Así mismo se utilizará la estadística inferencial permitirá realizar inferencias del conjunto de muestras, es decir, inferir atributos, conclusiones y tendencias.

CAPITULO IV: RESULTADOS

La evaluación de la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway se realizó en función a dos aspectos importantes:

4.1.- Factores de calidad de software

1.- Calidad interna de la plataforma virtual, esta permite evaluar aspectos de:

- Adecuación Funcional.- Evalúa la cantidad de funciones que tiene el sistema para satisfacer al usuario.
- Fiabilidad.- Es la capacidad del sistema para ser usados bajo ciertas condiciones y tiempo.
- Eficiencia en el Desempeño.- Es la capacidad del sistema para proporcionar el rendimiento apropiado y necesario.
- Facilidad de uso.- Si el sistema es intuitivo y entendible por el usuario para su respectivo uso.
- Seguridad.- El sistema tiene la capacidad de manejar las sesiones de trabajo de una manera segura.
- Compatibilidad.- El sistema permite tiene funciones que permitan el intercambio de información mientras se comparten los entornos.
- Mantenibilidad.- El sistema actualiza sus funciones de manera evolutiva y correctiva.
- Portabilidad.- El sistema puede migrar a un sistema base diferente sin perder su funcionalidad.

2.- Calidad de uso de la plataforma virtual, esta permite evaluar aspectos de:

- Efectividad.- El sistema cumple con los objetivos y necesidades de los usuarios.

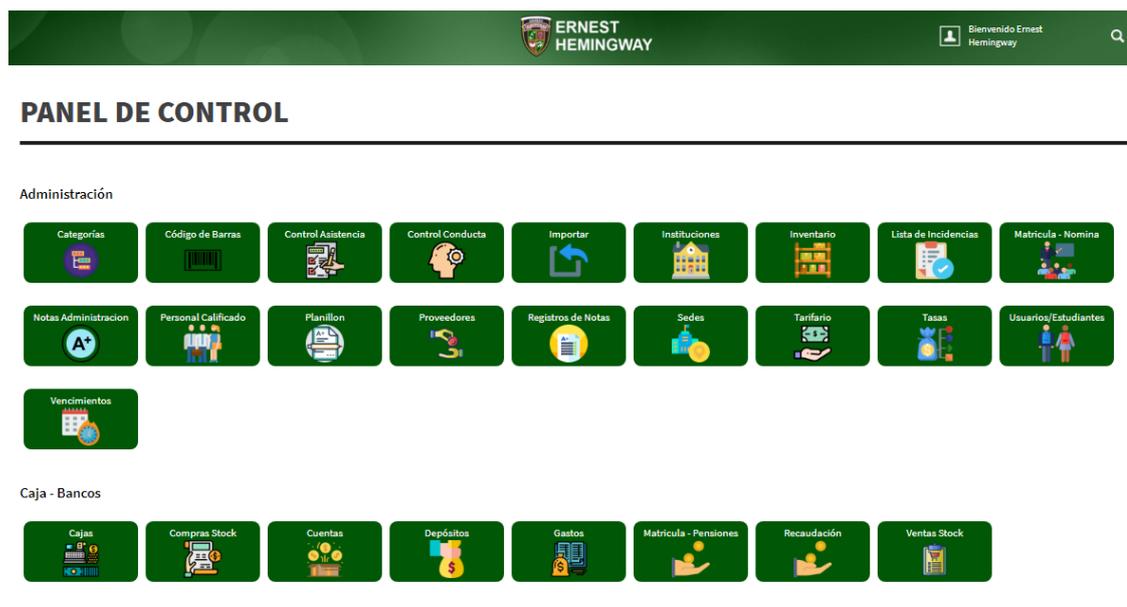
- Eficiencia.- El sistema cumple con los objetivos haciendo uso racional de los recursos.
- Satisfacción.- El sistema satisface los requerimientos mínimos del usuario.
- Libertad.- El sistema disminuye los riesgos de manejo de información.
- Cobertura.- El sistema es eficiente, efectivo para el cual fue desarrollado.

A continuación, se detalla algunos módulos del sistema virtual de la Institución Hemingway:

- Panel de control

Panel principal de administración del sistema virtual, donde se manejan los aspectos administrativos, caja y bancos, aspectos académicos, aula virtual, reportes, etc.

Figura 2
Panel de control



Fuente: Institución Educativa Hemingway

- **Administración**

Panel de gestión administrativa, donde se maneja información respecto a: Tasas, usuarios, Tarifario, registro de notas, sedes, personal, inventario, matrícula, etc.

Figura 3
Módulo de administración



Fuente: Institución Educativa Hemingway

- **Caja y banco**

Panel de gestión financiera, donde se maneja información: Pensiones, boletas, costos de matrículas, depósitos, gastos, etc.

Figura 4
Módulo caja y bancos



Fuente: Institución Educativa Hemingway

- **Panel Académico**

Panel de gestión académica, donde se maneja información: Asistencia, boletas de notas, ingreso de notas, aviso a los padres de familia, comunicados, etc.

Figura 5
Módulo académico



Fuente: Institución Educativa Hemingway

- Aula virtual

Panel de aula virtual, donde se manejan asignaturas, lecciones, sesiones de aprendizaje, etc.

Figura 6
Módulo aula virtual



Fuente: Institución Educativa Hemingway

Según la Norma ISO 2500 en la tabla 9, se establece el nivel de importancia de evaluación, el porcentaje de significancia y el significado de establecido, esto permitirá entender los resultados obtenidos en la matriz de evaluación permitiendo de esta evaluar el nivel de importancia para poder definir las características de la calidad externa y calidad en uso.

Tabla 9
Nivel de importancia

Nivel de importancia	Abreviatura	%	Significado
Alto	A	70% - 100%	Las características tendrán un alto grado de importancia, lo que significa que se realizará las medidas.
Medio	M	25% - 69%	La importancia de las características no es tan relevante, pero puede o no medirse de acuerdo con los criterios del evaluador.
Bajo	B	1% - 24%	Las características no tienen relevancia alguna y no serán medidas.

No aplica	NA	0%	Este valor se asignará a características que no se pueden medir dependiendo de diferentes factores.
-----------	----	----	---

Fuente: Propia

Así mismo en la tabla 10, se establece las escalas de medición de puntajes los cuales deben estar entre el rango de 0 a 10, estos permiten verificar el nivel de puntuación de cumplimiento permitiendo establecer el grado de satisfacción respecto al sistema en evaluación.

*Tabla 10
Niveles de puntuación*

Escala de medición	Niveles de puntuación	Grado de satisfacción
8.75 - 10	Cumple con los requisitos	Muy satisfactorio
5 -8.74	Aceptable	Satisfactorio
2.75 – 4.9	Mínimamente aceptable	Insatisfactorio
0 – 2.74	Inaceptable	Deficiente

Fuente: Propia

Evaluación de la plataforma virtual basado en niveles de importancia, tomado en cuenta las siguientes métricas:

1.- Calidad de la plataforma virtual

En la tabla 11 se especifica las características externas que deben de cumplir en función a la calidad de la plataforma virtual, este nivel de importancia se determina en función de la importancia de cada una de estas, además se especifica el motivo de selección de las características para la calidad externa.

*Tabla 11
Nivel de importancia de la calidad de la plataforma virtual*

Característica	Importancia	Motivo de selección
Adecuación funcional	A	Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario evaluar que en el sistema presente todas las funcionalidades especificadas sean para su uso.
Eficiencia de desempeño	M	Se califica con valor importancia M porque es necesario evaluar que el sistema realice todas las funciones especificadas cuando es usado bajo ciertas condiciones y periodos de tiempo.
Compatibilidad	A	Se califica con valor de importancia A porque es necesario evaluar el rendimiento del sistema tomando en cuenta los recursos que serán utilizados
Usabilidad	A	Se califica con valor de importancia A porque es necesario evaluar qué tan entendible, agradable y fácil de usar es el sistema.

Fiabilidad	A	Se califica con valor de importancia A porque es necesario evaluar su existe un registro de los accesos que se han hecho al sistema.
Portabilidad	NA	Se califica con valor importancia A porque es muy necesario evaluar que el sistema lleve a cabo sus funciones intercambiando información, compartiendo el mismo entorno.
Seguridad	A	Se califica con valor de importancia A porque es necesario evaluar si el sistema al ser actualizado o modificado funciona adecuadamente ante el usuario.
Mantenibilidad	NA	Se califica con valor de importancia NA porque no aplica realizar la evaluación a un producto de tipo aplicativo.

Fuente: Propia

En la tabla 12 se especifica las características externas y las submétricas que debe de cumplir la plataforma virtual en función a la calidad, así mismo se especifica el nivel de importancia y el motivo de selección de las características para la calidad externa.

*Tabla 12
Nivel de importancia de submétricas de la calidad de la plataforma virtual*

Característica	Submétricas	Importancia	Motivo de selección
Adecuación funcional	Compleitud funcional	A	Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario evaluar que en el sistema presente todas las funcionalidades especificadas sean para su uso.
	Corrección funcional	A	Se califica con valor de importancia A por lo que es muy necesario evaluar si el sistema provee los resultados correctos.
	Pertinencia funcional	A	Se califica con valor de importancia A por lo que es muy necesario evaluar si el sistema provee los resultados correctos.
Eficiencia de desempeño	Utilización de recursos	M	Se califica con valor de importancia M por lo que es necesario evaluar si el sistema utiliza los recursos adecuados mientras está operando.
	Capacidad	M	Se califica con valor importancia B por lo que no es necesario evaluar.
Compatibilidad	Coexistencia	A	Se califica con valor importancia A por lo que es muy necesario evaluar que el sistema puede coexistir con otro sistema compartiendo el mismo entorno y los mismos recursos.
	Interoperabilidad	A	Se califica con valor importancia A por lo que es muy necesario evaluar si el sistema intercambia información sin ningún inconveniente.
Usabilidad	Operabilidad	NA	Se califica con valor de importancia M por lo que es necesario evaluar si el usuario puede operar con facilidad el sistema.
	Accesibilidad	NA	Se califica con valor de importancia M porque no es necesario evaluarlo.
Fiabilidad	Madurez	A	Se califica con valor importancia M por lo que es muy necesario evaluar si el sistema provee los resultados correctos.

	Tolerancia a fallos	A	Se califica con valor importancia M por lo que es necesario evaluar si el sistema es capaz de operar cuando se presentan fallos.
Portabilidad	Adaptabilidad	NA	Se califica con valor de importancia NA por lo que no aplica a realizar la evaluación a un producto de tipo aplicativo.
	Facilidad de instalación	NA	Se califica con valor de importancia NA porque no aplica a realizar la evaluación a un producto de tipo aplicativo.
Seguridad	Confidencialidad	A	Se califica con valor de importancia A por lo que es necesario evaluar, ya que existe un sistema externo encargado de la protección de los datos e información.
	Integridad	A	Se califica con valor de importancia A por lo que es necesario evaluar, ya que existe un sistema externo encargado de la protección de los datos e información.
Mantenibilidad	Modularidad	M	Se califica con valor de importancia M por lo que aplica a nivel interno.
	Reusabilidad	M	Se califica con valor de importancia M por lo que aplica a nivel interno.

Fuente: Propia

En la tabla 13 se muestran las características, importancia y el porcentaje de importancia que la plataforma virtual debe de cumplir en función a la evaluación de diferentes características, esto permitirá evaluar si se cumple con requisitos de calidad que debe de cumplir.

Tabla 13
Ponderación en porcentajes de la calidad de la plataforma virtual

Característica	Importancia	Ponderación	Motivo de selección
Adecuación funcional	A	70%	Se pondera con valor de 70% porque es muy necesario evaluar que el sistema presente todas las funcionalidades especificadas para su uso.
Eficiencia de desempeño	A	70%	Se pondera con valor de 70% porque es muy necesario evaluar el rendimiento del sistema tomando en cuenta los recursos que serán utilizados.
Compatibilidad	NA	0%	Se pondera con valor de 0% porque no es muy necesario evaluar que el sistema lleve a cabo sus funciones normales mientras intercambia información y comparte el mismo entorno con otro producto de software.
Usabilidad	A	80%	Se pondera con valor de 80% porque es muy necesario evaluar qué tan entendible, agradable y fácil de usar es el sistema.
Fiabilidad	A	75%	Se pondera con valor de 75% porque es muy necesario evaluar que el sistema realice todas las funciones especificadas cuando es usado bajo ciertas condiciones y periodos de tiempos.
Portabilidad	B	5%	Se pondera con valor de 5% porque es necesario conocer que la plataforma virtual

			pueda ser ejecutado en diferentes plataformas o sistemas operativos.
Seguridad	A	70%	Se pondera con valor de 70% porque es necesario evaluar si existe un registro de los accesos que se han realizado en el sistema
Mantenibilidad	M	25%	Se pondera con valor de 120% porque es necesario evaluar si el sistema al ser actualizado o modificado funciona adecuadamente ante el usuario

Fuente: Propia

Tabla 14
Matriz de evaluación de la calidad de la plataforma virtual

Característica	Métricas	Formula	Valor deseado	Aplica (SI / NO)	Valor obtenido X		Ponderación	Valor parcial (/10)	Porcentaje de importancia	Valor final	Nivel de puntuación	
					A =	B =						
Adecuación funcional	Complejidad funcional	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde $B > 0$	0	SI	A = 25	B = 59	X = 0.42372881	7	10	70%	7	Aceptable
	Corrección funcional	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde $B > 0$	0	SI	A = 26	B = 59	X = 0.44067797					
	Pertinencia funcional	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde $B > 0$	0	SI	A = 30	B = 59	X = 0.50847458					
Eficiencia de desempeño	Utilización de recursos	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde $B > 0$	1	SI	A = 2	B = 2	X = 1	5	10	50%	5	Aceptable
	Capacidad	$X = A / B$	1	NO	A =							

		A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0			B = X = NA						
Compatibilidad	Coexistencia	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	1	SI	A = 2 B = 2 X = 1	7	10	70%	7	Aceptable	
	Interoperabilidad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	1	SI	A = 30 B = 59 X = 0.50847458	7					
Usabilidad	Operabilidad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	0	NO	A = B = X = NA	7	10	70%	7	Aceptable	
	Accesibilidad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	1	NO	A = B = X = NA	7					
Fiabilidad	Madurez	X = A / B	1	SI	A = 12	7	10	70%	7	Aceptable	

		A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0			B = 12 X = 1					
	Tolerancia a fallos	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	1	SI	A = 59 B = 32 X = 1.84375	7				
Portabilidad	Adaptabilidad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	1	NO	A = B = X = NA	0	10	0%	0	0
	Facilidad de instalación	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	1	NO	A = B = X = NA	0				
Seguridad	Confidencialidad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	0	SI	A = 3 B = 2 X = 1.5	8	10	80%	8	Aceptable
	Integridad	X = A / B	1	SI	A = 1	8				

		A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0			B = 1 X = 1					
Mantenibilidad	Modularidad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	1	SI	A = 1 B = 1 X = 1	4	10	40%	4	Mínimamente aceptable
	Reusabilidad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	0	SI	A = 0 B = 1 X = 0	4				

Fuente: Propia

2.- Calidad de uso de la plataforma virtual

En la tabla 15 se especifica las características externas que deben de cumplir la plataforma virtual respecto a la calidad de uso, este nivel de importancia se determina en función de la importancia de cada una de estas, además se especifica el motivo de selección de las características para la calidad externa.

Tabla 15
Nivel de importancia de la calidad de uso de la plataforma virtual

Característica	Importancia	Motivo de selección
Adecuación funcional	NA	Se califica con valor de importancia NA porque no es muy necesario evaluar que en el sistema presente todas las funcionalidades especificadas sean para su uso.
Eficiencia de desempeño	M	Se califica con valor importancia M porque es necesario evaluar que el sistema realice todas las funciones especificadas cuando es usado bajo ciertas condiciones y periodos de tiempo.
Compatibilidad	NA	Se califica con valor de no importancia NA porque no es necesario evaluar el rendimiento del sistema tomando en cuenta los recursos que serán utilizados
Usabilidad	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar qué tan entendible, agradable y fácil de usar es el sistema.
Fiabilidad	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar su existe un registro de los accesos que se han hecho al sistema.
Portabilidad	NA	Se califica con valor importancia A porque no es muy necesario evaluar que el sistema lleve a cabo sus funciones intercambiando información, compartiendo el mismo entorno.
Seguridad	NA	Se califica con valor de importancia M porque no es necesario evaluar si el sistema al ser actualizado o modificado funciona adecuadamente ante el usuario.
Mantenibilidad	NA	Se califica con valor de importancia NA porque no aplica realizar la evaluación a un producto de tipo aplicativo.

Fuente: Propia

En la tabla 16 se especifica las características externas y las submétricas que debe de cumplir la plataforma virtual en función a la calidad de uso, así mismo se especifica el nivel de importancia y el motivo de selección de las características para la calidad externa.

Tabla 16
Nivel de importancia de submétricas de la calidad de uso de la plataforma virtual

Característica	Submétricas	Importancia	Motivo de selección
Adecuación funcional	Compleitud funcional	NA	Se califica con valor de importancia NA porque no es muy necesario evaluar que en el sistema presente todas las funcionalidades especificadas sean para su uso.

	Corrección funcional	NA	Se califica con valor de importancia NA por lo que no es muy necesario evaluar si el sistema provee los resultados correctos.
	Pertinencia funcional	NA	Se califica con valor de importancia A por lo que no es muy necesario evaluar si el sistema provee los resultados correctos.
Eficiencia de desempeño	Utilización de recursos	M	Se califica con valor de importancia M por lo que es necesario evaluar si el sistema utiliza los recursos adecuados mientras está operando.
	Capacidad	M	Se califica con valor importancia M por lo que es necesario evaluar.
Compatibilidad	Coexistencia	NA	Se califica con valor importancia NA por lo que no es muy necesario evaluar que el sistema puede coexistir con otro sistema compartiendo el mismo entorno y los mismos recursos.
	Interoperabilidad	NA	Se califica con valor importancia NA por lo que no es muy necesario evaluar si el sistema intercambia información sin ningún inconveniente.
Usabilidad	Operabilidad	M	Se califica con valor de importancia M por lo que es necesario evaluar si el usuario puede operar con facilidad el sistema.
	Accesibilidad	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluarlo.
Fiabilidad	Madurez	M	Se califica con valor importancia M por lo que es muy necesario evaluar si el sistema provee los resultados correctos.
	Tolerancia a fallos	M	Se califica con valor importancia M por lo que es necesario evaluar si el sistema es capaz de operar cuando se presentan fallos.
Portabilidad	Adaptabilidad	NA	Se califica con valor de importancia NA por lo que no aplica a realizar la evaluación a un producto de tipo aplicativo.
	Facilidad de instalación	NA	Se califica con valor de importancia NA porque no aplica a realizar la evaluación a un producto de tipo aplicativo.
Seguridad	Confidencialidad	NA	Se califica con valor de importancia NA por lo que no es necesario evaluar, ya que existe un sistema externo encargado de la protección de los datos e información.
	Integridad	NA	Se califica con valor de importancia NA por lo que no es necesario evaluar, ya que existe un sistema externo encargado de la protección de los datos e información.
Mantenibilidad	Modularidad	NA	Se califica con valor de importancia NA por lo que no aplica a nivel externo pero si interno.
	Reusabilidad	NA	Se califica con valor de importancia NA por lo que no aplica a nivel externo pero si interno.

Fuente: Propia

En la tabla 17 se muestran las características, importancia y el porcentaje de importancia que la plataforma virtual debe de cumplir en función a la evaluación de diferentes características; esto permitirá evaluar si se cumple con requisitos de calidad de uso.

Tabla 17

Ponderación en porcentajes de la calidad de uso de la plataforma virtual

Característica	Importancia	Ponderación	Motivo de selección
Adecuación funcional	NA	0%	Se pondera con valor de 0% porque no es muy necesario evaluar que el sistema presente todas las funcionalidades especificadas para su uso.
Eficiencia de desempeño	M	60%	Se pondera con valor de 60% porque es necesario evaluar el rendimiento del sistema tomando en cuenta los recursos que serán utilizados.
Compatibilidad	NA	0%	Se pondera con valor de 0% porque no es muy necesario evaluar que el sistema lleve a cabo sus funciones normales mientras intercambia información y comparte el mismo entorno con otro producto de software.
Usabilidad	A	70%	Se pondera con valor de 70% porque es necesario evaluar qué tan entendible, agradable y fácil de usar es el sistema.
Fiabilidad	A	70%	Se pondera con valor de 70% porque es necesario evaluar que el sistema realice todas las funciones especificadas cuando es usado bajo ciertas condiciones y periodos de tiempos.
Portabilidad	NA	0%	Se pondera con valor de 0% porque no aplica a realizar la evaluación al producto software.
Seguridad	NA	0%	Se pondera con valor de 0% porque no es necesario evaluar si existe un registro de los accesos que se hecho al sistema.
Mantenibilidad	NA	0%	Se pondera con valor de 0% porque no es necesario evaluar si el sistema al ser actualizado o modificado funciona adecuadamente ante el usuario

Fuente: Propia

Tabla 18
Matriz de evaluación de la calidad de uso de la plataforma virtual

Característica	Métricas	Formula	Valor deseado	Aplica (SI / NO)	Valor obtenido X	Ponderación	Valor parcial (/10)	Porcentaje de importancia	Valor final	Nivel de puntuación
Adecuación funcional	Compleitud funcional	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde $B > 0$	0	NO	A = B = X = NA	0	0	0%	0	
	Corrección funcional	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde $B > 0$	0	NO	A = B = X = NA	0				
	Pertinencia funcional	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde $B > 0$	0	NO	A = B = X = NA	0				
Eficiencia de desempeño	Utilización de recursos	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas.	1	SI	A = 2 B = 2	6	10	60%	6	Aceptable

		B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0			X = 1					
	Capacidad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	1	NO	A = 2 B = 2 X = 1	6				
Compatibilidad	Coexistencia	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	1	NO	A = B = X = NA	0	0	0%	0	
	Interoperabilidad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	1	NO	A = B = X = NA	0				
Usabilidad	Operabilidad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas	1	NO	A = 30 B = 30 X = 1	6.5	10	65%	6.5	Aceptable

		Dónde B > 0									
	Accesibilidad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	1	NO	A = 8 B = 8 X = 1	6.5					
Fiabilidad	Madurez	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	1	SI	A = 8 B = 8 X = 1	5.5	10	55%	5.5	Aceptable	
	Tolerancia a fallos	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	1	SI	A = 8 B = 8 X = 1	5.5					
Portabilidad	Adaptabilidad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	1	NO	A = B = X = NA	0	0	0%	0		
		X = A / B	1	NO	A =	0					

	Facilidad de instalación	A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0			B =					
Seguridad	Confidencialidad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	0	NO	A =		8	0	0%	0
	Integridad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	1	NO	B =		8			
Mantenibilidad	Modularidad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	1	NO	A =		4	0	0%	0
	Reusabilidad	X = A / B A = Número de tareas completadas.	0	NO	B =		4			

		B = Número total de tareas intentadas Dónde $B > 0$		X =	NA					
--	--	--	--	-----	----	--	--	--	--	--

Fuente: Propia

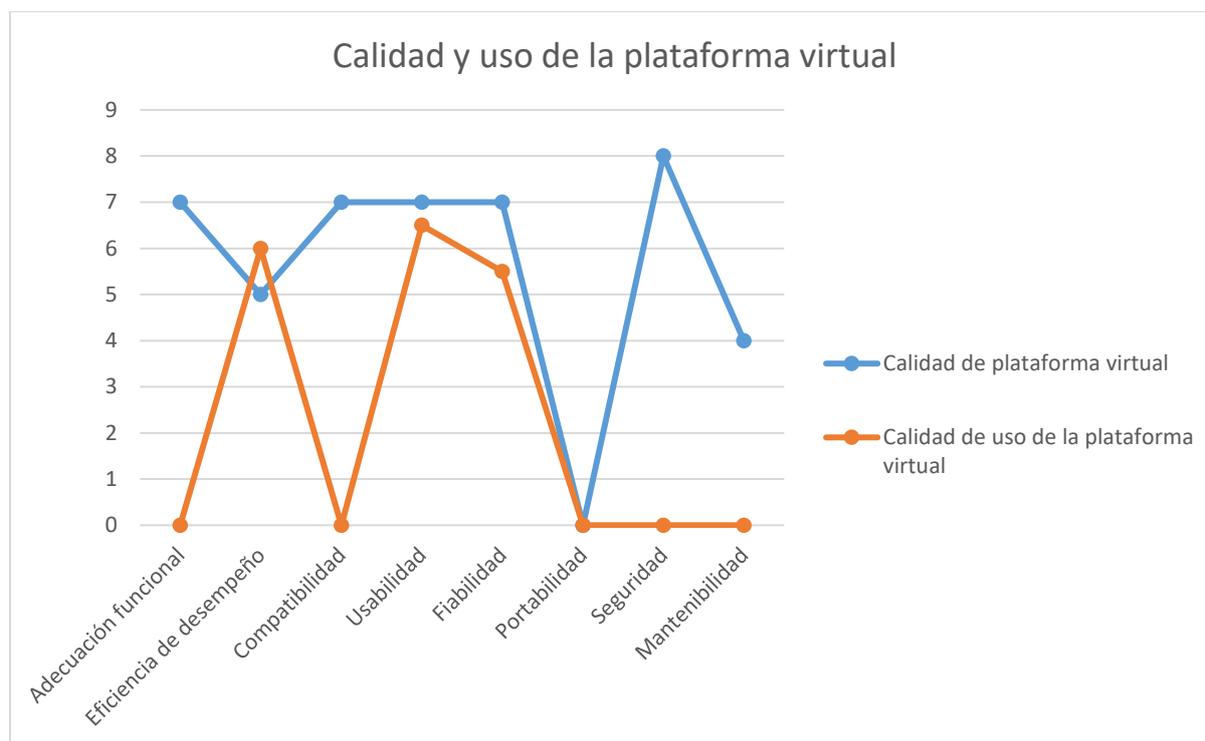
Tabla 19
Matriz de evaluación de la calidad y uso de la plataforma virtual

Característica	Calidad de plataforma virtual	Calidad de uso de la plataforma virtual
Adecuación funcional	7	0
Eficiencia de desempeño	5	6
Compatibilidad	7	0
Usabilidad	7	6.5
Fiabilidad	7	5.5
Portabilidad	0	0
Seguridad	8	0
Mantenibilidad	4	0

Fuente: Propia

En la tabla 19, se puede apreciar que la adecuación funcional respecto a la calidad de la plataforma virtual es 7, mientras la calidad de uso de la plataforma virtual es 0; la eficiencia de desempeño respecto a la calidad de la plataforma virtual es 5, mientras la calidad de uso de la plataforma virtual es 6; la compatibilidad respecto a la calidad de la plataforma virtual es 7, mientras que la calidad de uso de la plataforma virtual es 0; la usabilidad respecto a la calidad de la plataforma virtual es 7, mientras la calidad de uso de la plataforma virtual es 6.5; la fiabilidad respecto a la calidad de la plataforma virtual es 7, mientras la calidad de uso de la plataforma virtual es 5.5; la portabilidad respecto a la calidad de la plataforma virtual y la calidad de uso de la plataforma virtual es 0; la seguridad respecto a la calidad de la plataforma virtual es 8, mientras la calidad de uso de la plataforma virtual es 0; la mantenibilidad respecto a la calidad de la plataforma virtual es 4, mientras la calidad de uso de la plataforma virtual es 0.

Figura 7
Análisis comparativo de las características en función a la calidad y uso de la plataforma virtual



Fuente: Propia

4.2.- Satisfacción del cliente

La tabla 20 se tiene el baremo de la variable de estudio satisfacción del cliente y sus dimensiones: Calidad funcional, valor percibido y expectativa.

Tabla 20
Baremo de la variable satisfacción del cliente y sus dimensiones

	Dimensiones de satisfacción del cliente			Variable satisfacción del cliente
	Calidad funcional	Valor percibido	Expectativas	
Nivel bajo	[9 - 21 >	[8 - 19 >	[3 - 7 >	[20 - 49 >
Nivel medio	[21 - 33 >	[19 - 30 >	[7 - 11 >	[49 - 78 >
Nivel alto	[33 - 45 >	[30 - 40 >	[11 - 15 >	[78 - 100]

Fuente: Base de datos del investigador – SPSS v. 24

En la tabla 21 se presenta los resultados de los estadísticos descriptivos de las dimensiones de la variable satisfacción del cliente, el coeficiente de variabilidad de

puntajes de las dimensiones de la variable de estudiada muestra una homogeneidad en las dimensiones: calidad funcional (44%); valor percibido (45%) y expectativas (46%).

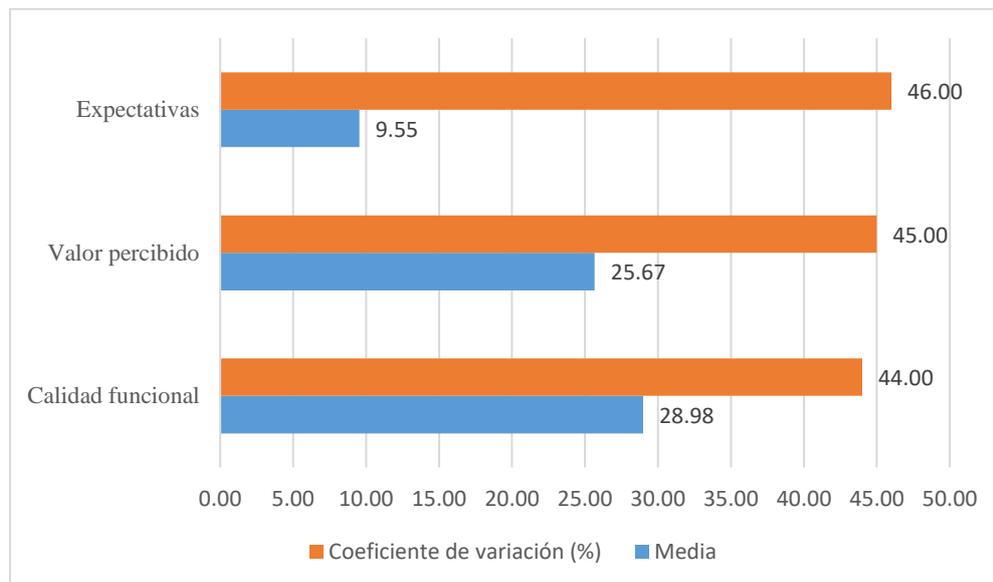
Tabla 21
Estadísticos de las dimensiones de la variable satisfacción del cliente

Dimensiones de satisfacción del cliente			
	Calidad funcional	Valor percibido	Expectativas
Media	28.98	25.67	9.55
Desviación estándar	12.73	11.42	4.47
Coefficiente de variación	44%	45%	46%

Fuente: Base de datos del investigador – SPSS v. 24

La figura 8 muestra la homogeneidad del coeficiente de variación de las dimensiones de la variable satisfacción del cliente.

Figura 8
Estadísticos de los puntajes de las dimensiones de la variable satisfacción del cliente



Fuente: Tabla 8 – Elaboración propia

En la tabla 22 se muestra el promedio total de la variable satisfacción del cliente es 64,20; el cual se ubica en un nivel medio la escala; donde la dispersión es de 28,33 y su correspondiente coeficiente de variabilidad es de 44,13%; lo que nos indica que

el instrumento presenta heterogeneidad, debido a que el coeficiente de variabilidad es mayor al 33,00%.

Tabla 22
Estadísticos de la variable satisfacción del cliente

Estadístico	Valores
Media	64.20
Desviación estándar	28.33
Coeficiente de variación	44.13%
Mínimo	20.00
Máximo	100.00

Fuente: Base de datos del investigador – SPSS v. 24

En la figura 9 se aprecia que la variable satisfacción del cliente, según el corte de puntos establecidos para dicha variable es medio, así permite ubicar el valor obtenido en la escala de baremo.

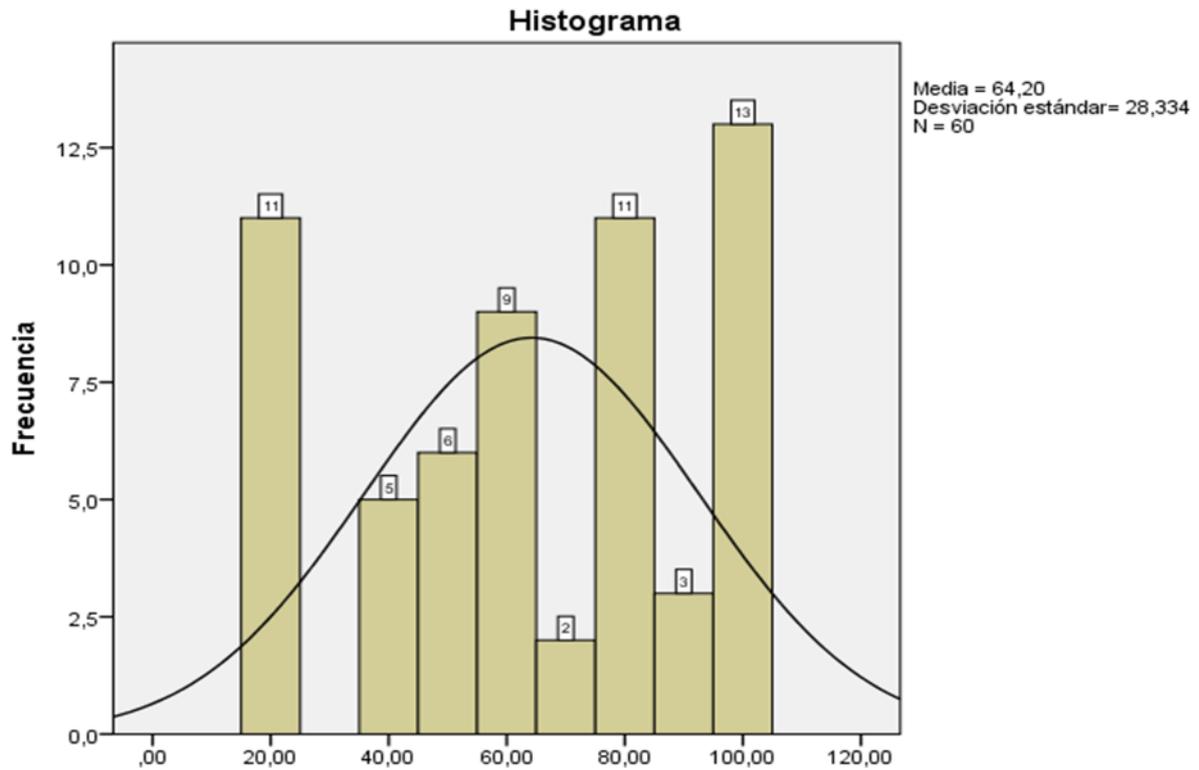
Figura 9
Ubicación del de la variable satisfacción del cliente bajo la escala de baremo



Fuente: Tabla 17. Elaboración propia

Además, en la figura 10 se presenta el histograma con los puntajes obtenidos en la variable gestión de proyectos.

Figura 10
 Histograma de la variable satisfacción del cliente



Fuente: Tabla 17. Elaboración propia

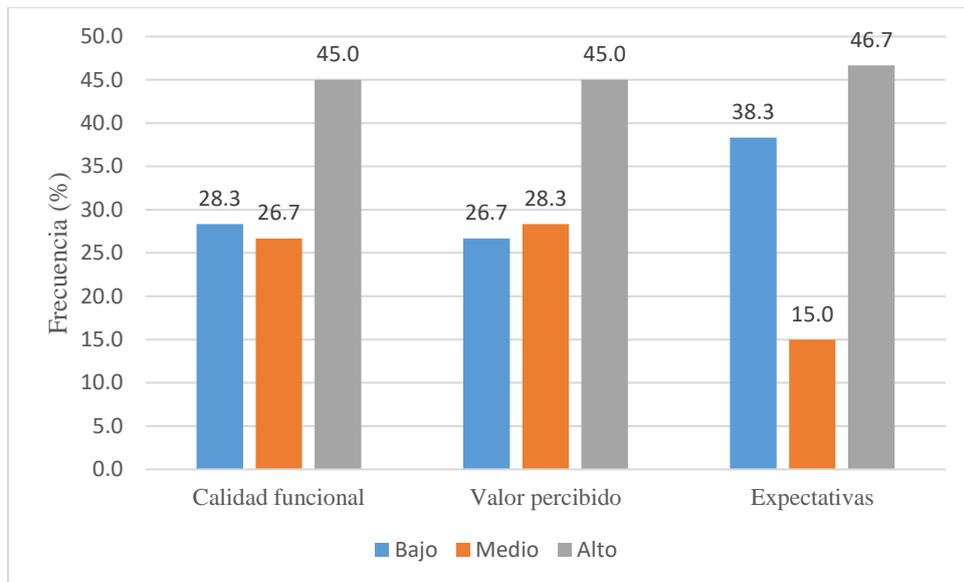
Por tanto, los resultados de la variable satisfacción del cliente, cuyos valores determinados en la tabla 23 de todas las dimensiones, obteniendo los siguientes resultados: calidad funcional 45%, valor percibido 45% y expectativas 45%.

Tabla 23
 Niveles de la variable satisfacción del cliente

Niveles	Calidad funcional		Valor percibido		Expectativa	
	fi	%	fi	%	fi	%
Bajo	17	28.3	16	26.7	23.0	26.7
Medio	16	26.7	17	28.3	9.0	28.3
Alto	27	45.0	27	45.0	28.0	45.0
Total	60	100%	60	100%	60	100%

Fuente: Base de datos del investigador – SPSS v. 24

Figura 11
Niveles de las dimensiones de la variable satisfacción del cliente



Fuente: Tabla 5. Elaboración propia

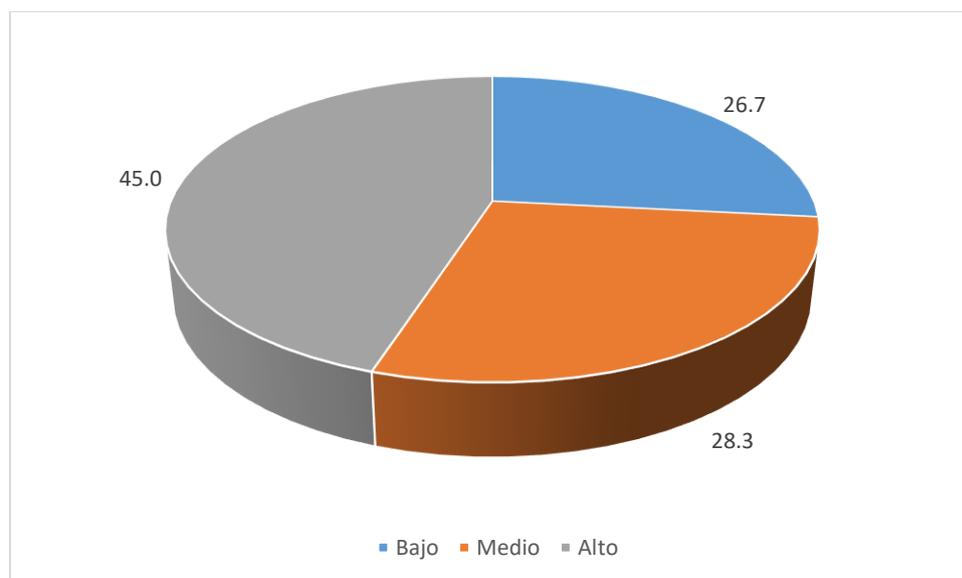
En la tabla 24 se observa que se tiene un nivel bajo en un 26,7%, así mismo en el nivel medio se tiene un 28,3% y un nivel alto 45,0%.

Tabla 24
Niveles de la variable satisfacción del cliente

Niveles	Satisfacción del cliente
Bajo	26.7
Medio	28.3
Alto	45.0
Total	100%

Fuente: Base de datos del investigador – SPSS v. 24

Figura 12
Niveles de la variable satisfacción del cliente



Fuente: Tabla 5. Elaboración propia

+4.3.- Descripción de los resultados del pre test y post test de la ficha de observación de procesos educativos virtualizados mediante plataforma virtual

Pretest

La Tabla 25 referido al pretest, con los ítems 1 al 12; muestra los valores de 1.45 a 1.57 de media muestral, valores de 0.5 para la desviación estándar; valores entre 32% a 35% de coeficiente de variación, para 60 padres de familia.

Tabla 25
Estadístico de pretest de la ficha de observación

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Media	1.47	1.47	1.45	1.50	1.47	1.47	1.45	1.50	1.57	1.45	1.50	1.57
Desviación Estándar	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Coeficiente de variación	34%	34%	35%	34%	34%	34%	35%	34%	32%	35%	34%	32%

Fuente: Base de datos del investigador – SPSS v. 24

La Tabla 26 presenta los resultados directos de la ficha de observación mediante un pretest, donde no hay una marcada diferencia la gran mayoría que responda un sí o un no respecto a cómo la plataforma virtual puede mejorar los procesos en la institución educativa, donde contestaron que si en un rango de 26 a 33 , con un

porcentaje de rango de 43.33% a 55%, y respondieron que no en un rango de 27 a 34 , con un porcentaje de rango de 46.67% a 56.67%.

Tabla 26
Frecuencia y porcentaje de pretest de la ficha de observación

	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9		P10		P11		P12	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
SI	32	53.33	32	53.33	33	55.00	30	50.00	32	53.33	32	53.33	33	55.00	30	50.00	26	43.33	33	55.00	30	50.00	26	43.33
NO	28	46.67	28	46.67	27	45.00	30	50.00	28	46.67	28	46.67	27	45.00	30	50.00	34	56.67	27	45.00	30	50.00	34	56.67
TOTAL	60	100	60	100	60	100	60	100	60	100	60	100	60	100	60	100	60	100	60	100	60	100	60	100

Fuente: Base de datos del investigador – SPSS v. 24

Post test

La Tabla 27 referido al post test, con los ítems 1 al 12; muestra los valores de 1.20 a 1.35 de media muestral, valores de 0.45 a 0.48 para la desviación estándar; valores entre 34% a 36% de coeficiente de variación, para 60 padres de familia.

Tabla 27
Estadístico de post test de la ficha de observación

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Media	1.28	1.25	1.20	1.27	1.35	1.28	1.28	1.25	1.20	1.27	1.35	1.28
Desviación Estándar	0.45	0.44	0.40	0.45	0.48	0.45	0.45	0.44	0.40	0.45	0.48	0.45
Coeficiente de variación	35%	35%	34%	35%	36%	35%	35%	35%	34%	35%	36%	35%

Fuente: Base de datos del investigador – SPSS v. 24

La Tabla 28 presenta los resultados directos de la ficha de observación mediante un post test, donde se muestra que diferencia la gran mayoría que responde un no respecto a cómo la plataforma virtual puede mejorar los procesos en la institución educativa, donde contestaron que si en un rango de 39 a 48 , con un porcentaje de rango de 65.00% a 75%, y respondieron que no en un rango de 12 a 21 , con un porcentaje de rango de 20% a 35%.

Tabla 28
Frecuencia y porcentaje de post test de la ficha de observación

	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9		P10		P11		P12	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
SI	43	71.67	45	75.00	48	80.00	44	73.33	39	65.00	43	71.67	43	71.67	45	75.00	48	80.00	44	73.33	39	65.00	43	71.67
NO	17	28.33	15	25.00	12	20.00	16	26.67	21	35.00	17	28.33	17	28.33	15	25.00	12	20.00	16	26.67	21	35.00	17	28.33
TOTAL	60	100	60	100	60	100	60	100	60	100	60	100	60	100	60	100	60	100	60	100	60	100	60	100

Fuente: Base de datos del investigador – SPSS v. 24

4.4.- Análisis inferencial

4.4.1.- Prueba y contratación de hipótesis general

Teniendo en cuenta la hipótesis general donde se afirma: “Existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y la satisfacción del cliente en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.” se procede a demostrar estadísticamente la relación entre las variables: factores de calidad de software y satisfacción del cliente, para lo cual se seguirá los siguientes procedimientos:

a.- Formulación de la hipótesis nula (H_0) e hipótesis alterna (H_1)

H_0 : $P_s = 0$

H_1 : $P_s > 0$

Dónde:

H_0 = No existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y la satisfacción del cliente en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.

H_1 = Si existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y la satisfacción del cliente en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.

b.- Definir estadígrafo de prueba

Se definió como estadígrafo de prueba al coeficiente de correlación de rangos de Spearman. Debido a que la presente

investigación tiene como objetivo medir el grado de relación entre las variables de estudio. Para su cálculo se utiliza la siguiente fórmula:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

c.- Definir El nivel de significancia

Para todo valor de probabilidad igual o menor que 0,05; se acepta la H₁ de investigación y se rechaza la H₀ nula.

d.- Calculo estadístico

Los resultados obtenidos en base a la escala de actitud aplicada fueron procesados mediante el software para análisis estadístico SPSS v. 24, el resultado obtenido es presentado en la tabla 29, el coeficiente de correlación tiene un valor de 0.691, entre los factores de calidad de software y satisfacción del cliente.

Tabla 29
Correlaciones entre factores de calidad de software y satisfacción del cliente

			Factores de calidad de software	Satisfacción del cliente
Rho de Spearman	Factores de calidad de software	Coeficiente de correlación	1.000	,691*
		Sig. (bilateral)		.032
		N	60	60
	Satisfacción del cliente	Coeficiente de correlación	,691*	1.000
		Sig. (bilateral)	.032	
		N	60	60

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Nota: Base de datos del investigador – SPSS V. 24

e.- Decisión estadística

En merito a la significación contemplada del coeficiente de correlación de rangos de Spearman, p = 0,032 es de inferior valor de significación teórica α=0,05; así mismo el valor de “Rho” calculado es de 0.691; por consiguiente, la correlación es significativa, se rechaza la hipótesis nula y se aprueba la hipótesis alterna.

f.- Conclusión

Se concluye que es adecuado afirmar que los factores de calidad de software se relacionan de manera directa con la satisfacción del cliente, así mismo donde el nivel de coeficiente de correlación tiene un valor de 0.691 teniendo una correlación moderada.

4.4.2.- Prueba y contratación de hipótesis específica 1

Teniendo en cuenta la hipótesis general donde se afirma: “Existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y la calidad funcional en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000” se procede a demostrar estadísticamente la relación entre las variables: factores de calidad de software y calidad funcional, para lo cual se seguirá los siguientes procedimientos:

a.- Formulación de la hipótesis nula (H_0) e hipótesis alterna (H_1)

H_0 : $P_s = 0$

H_1 : $P_s > 0$

Dónde:

H_0 = No existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y la calidad funcional en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.

H_1 = Si existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y la calidad funcional en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.

b.- Definir estadígrafo de prueba

Se definió como estadígrafo de prueba al coeficiente de correlación de rangos de Spearman. Debido a que la presente investigación tiene como objetivo medir el grado de relación entre las variables de estudio. Para su cálculo se utiliza la siguiente fórmula:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

c.- Definir El nivel de significancia

Para todo valor de probabilidad igual o menor que 0,05; se acepta la H₁ de investigación y se rechaza la H₀ nula.

d.- Calculo estadístico

Los resultados obtenidos en base a la escala de actitud aplicada fueron procesados mediante el software para análisis estadístico SPSS v. 24, el resultado obtenido es presentado en la tabla 30, el coeficiente de correlación tiene un valor de 0.724, entre los factores de calidad de software y calidad funcional.

Tabla 30
Correlaciones entre factores de calidad de software y calidad funcional

			Factores de calidad de software	Calidad funcional
Rho de Spearman	Factores de calidad de software	Coeficiente de correlación	1.000	.724
		Sig. (bilateral)		.041
		N	60	60
	Calidad funcional	Coeficiente de correlación	.724*	1.000
		Sig. (bilateral)	.041	
		N	60	60

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Nota: Base de datos del investigador – SPSS V. 24

e.- Decisión estadística

En merito a la significación contemplada del coeficiente de correlación de rangos de Spearman, p = 0,041 es de inferior valor de significación teórica α=0,05; así mismo el valor de “Rho” calculado es de 0.724; por consiguiente, la correlación es significativa, se rechaza la hipótesis nula y se aprueba la hipótesis alterna.

f.- Conclusión

Se concluye que es adecuado afirmar que los factores de calidad de software se relacionan de manera directa con la calidad funcional, así mismo donde el nivel de coeficiente de correlación tiene un valor de 0.724 teniendo una correlación alta.

4.4.3.- Prueba y contratación de hipótesis específica 2

Teniendo en cuenta la hipótesis general donde se afirma: “Existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y el valor percibido en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000” se procede a demostrar estadísticamente la relación entre las variables: factores de calidad de software y el valor percibido, para lo cual se seguirá los siguientes procedimientos:

a.- Formulación de la hipótesis nula (H₀) e hipótesis alterna (H₁)

H₀: P_s = 0

H₁: P_s > 0

Dónde:

H₀= No existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y el valor percibido en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.

H₁= Si existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y el valor percibido en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.

b.- Definir estadígrafo de prueba

Se definió como estadígrafo de prueba al coeficiente de correlación de rangos de Spearman. Debido a que la presente investigación tiene como objetivo medir el grado de relación entre las variables de estudio. Para su cálculo se utiliza la siguiente formula:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

c.- Definir El nivel de significancia

Para todo valor de probabilidad igual o menor que 0,05; se acepta la H_1 de investigación) y se rechaza la H_0 nula.

d.- Calculo estadístico

Los resultados obtenidos en base a la escala de actitud aplicada fueron procesados mediante el software para análisis estadístico SPSS v. 24, el resultado obtenido es presentado en la tabla 31, el coeficiente de correlación tiene un valor de 0.399, entre los factores de calidad de software y el valor percibido.

Tabla 31
Correlaciones entre factores de calidad de software y el valor percibido

			Factores de calidad de software	Valor percibido
Rho de Spearman	Factores de calidad de software	Coeficiente de correlación	1.000	.699
		Sig. (bilateral)		.039
		N	60	60
	Valor percibido	Coeficiente de correlación	,699*	1.000
		Sig. (bilateral)	.039	
		N	60	60

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Nota: Base de datos del investigador – SPSS V. 24

e.- Decisión estadística

En merito a la significación contemplada del coeficiente de correlación de rangos de Spearman, $p = 0,039$ es de inferior valor de significación teórica $\alpha=0,05$; así mismo el valor de “Rho” calculado es de 0.699; por consiguiente, la correlación es significativa, se rechaza la hipótesis nula y se aprueba la hipótesis alterna.

f.- Conclusión

Se concluye que es adecuado afirmar que los factores de calidad de software se relacionan de manera directa con el valor percibido, así

mismo donde el nivel de coeficiente de correlación tiene un valor de 0.699 teniendo una correlación positiva moderada.

4.4.4.- Prueba y contratación de hipótesis específica 3

Teniendo en cuenta la hipótesis general donde se afirma: “Existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y la expectativa en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000” se procede a demostrar estadísticamente la relación entre las variables: factores de calidad de software y la expectativa del cliente, para lo cual se seguirá los siguientes procedimientos:

a.- Formulación de la hipótesis nula (H₀) e hipótesis alterna (H₁)

H₀: P_s = 0

H₁: P_s > 0

Dónde:

H₀= No existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y la expectativa en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.

H₁= Si existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y la expectativa en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.

b.- Definir estadígrafo de prueba

Se definió como estadígrafo de prueba al coeficiente de correlación de rangos de Spearman. Debido a que la presente investigación tiene como objetivo medir el grado de relación entre las variables de estudio. Para su cálculo se utiliza la siguiente formula:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

c.- Definir El nivel de significancia

Para todo valor de probabilidad igual o menor que 0,05; se acepta la H_1 de investigación) y se rechaza la H_0 nula.

d.- Calculo estadístico

Los resultados obtenidos en base a la escala de actitud aplicada fueron procesados mediante el software para análisis estadístico SPSS v. 24, el resultado obtenido es presentado en la tabla 32, el coeficiente de correlación tiene un valor de 0.532, entre los factores de calidad de software y la expectativa.

Tabla 32
Correlaciones entre factores de calidad de software y la expectativa

			Factores de calidad de software	Expectativa
Rho de Spearman	Factores de calidad de software	Coeficiente de correlación	1.000	.532
		Sig. (bilateral)		.040
		N	60	60
	Expectativa	Coeficiente de correlación	.532*	1.000
		Sig. (bilateral)	.040	
		N	60	60

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Nota: Base de datos del investigador – SPSS V. 24

e.- Decisión estadística

En merito a la significación contemplada del coeficiente de correlación de rangos de Spearman, $p = 0,040$ es de inferior valor de significación teórica $\alpha=0,05$; así mismo el valor de “Rho” calculado es de 0.532; por consiguiente, la correlación es significativa, se rechaza la hipótesis nula y se aprueba la hipótesis alterna.

f.- Conclusión

Se concluye que es adecuado afirmar que los factores de calidad de software se relacionan de manera directa con la expectativa, así mismo donde el nivel de coeficiente de correlación tiene un valor de 0.532 teniendo una correlación positiva moderada.

CAPITULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Según el objetivo general determinar la relación entre la evaluación de factores de calidad de software y la satisfacción del cliente en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000, los resultados obtenidos en la tabla 28; se evidencia un coeficiente de correlación de rangos de Spearman, $p = 0,032$ es de inferior valor de significación teórica $\alpha=0,05$; así mismo el valor de “Rho” calculado es de 0.691; entre los factores de calidad de software y la satisfacción del cliente en la plataforma virtual según ISO 25000, reflejando que la plataforma virtual implementada para el desarrollo de clases virtuales en la Institución Educativa Ernest Hemingway cumple con satisfacer la necesidades de los clientes para el desarrollo de sus clases virtuales por temas de pandemia; datos que al ser comparados con lo encontrado con Guerrero (2019) en su investigación titulado “Taxonomía sobre atributos de calidad en aplicaciones diseñadas para ser desplegadas en la nube”; Segovia (2020) en su investigación titulado “Análisis de las aplicaciones Game Based - Learning que confluyen como desarrollo de las tic en el área de la programación mediante la norma ISO 25000”, Calapucha & Tarco (2019) en su investigación titulado “Análisis del desempeño entre MongoDB y Couchdb utilizando norma ISO/IEC 25000. caso práctico: Aplicación web de gestión de documentos Conagopare Chimborazo” y Figueroa (2019) en su investigación titulado “Modelo basado en normas ISO/IEC 25000 para asegurar la calidad de plataformas virtuales E-Learning en Centros de Capacitación Superior” quienes concluyeron que los métodos clásicos para evaluar la calidad de un software implementado en una empresa, garantizan criterios y estándares que respaldan la calidad de la gestión de procesos del negocio sistematizado en un sistema informático, los cuales permiten que el desarrollo de un sistema informático se enfoque a atributos específicos del negocio para que este

cumpla su función y sea considerada de calidad, que ayude a cumplir con los objetivos organizacionales.

Así mismo según el primer objetivo específico determinar la relación entre la evaluación de factores de calidad de software y la calidad funcional en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000, los resultados obtenidos en la tabla 29; se evidencia un coeficiente de correlación de rangos de Spearman, $p = 0,041$ es de inferior valor de significación teórica $\alpha=0,05$; así mismo el valor de “Rho” calculado es de 0.724; entre los factores de calidad de software y la calidad funcional en la plataforma virtual según ISO 25000, reflejando que la plataforma virtual implementada para el desarrollo de clases virtuales en la Institución Educativa Ernest Hemingway cumple con sus funciones estrategias para tener un software de mayor calidad a nivel de empresa, datos que al ser comparados con lo encontrado con Sánchez (2020) en su investigación titulado “Modelo de evaluación de calidad en el desarrollo de software para personas con discapacidad visual”, Caro (2019) en su tesis titulado “Análisis comparativo de los sistemas de gestión de contenidos (CMS), de software libre, para la implementación de sitios web y aplicación al caso práctico para la institución Educativa Exitu’s” y Canchari (2019) en su tesis titulado “La validación de requisitos de software como base del éxito de los proyectos de sistemas informáticos desarrollados e implementados en la comisión nacional para el desarrollo y vida sin drogas - DEVIDA” quienes concluyeron que la calidad funcional permite la satisfacción de los clientes respecto a la calidad de software, porque su funcionalidad permite un fácil acceso, interpretación y uso del sistema, el cual permite lograr la implementación de un sistema en términos de funcional, eficiencia en el desempeño, usabilidad, fiabilidad y seguridad; los cuales son factores que permiten

la adopción del sistema a los procesos del negocio y lo más importante permiten una interoperabilidad entre usuario y la plataforma virtual de una manera rápida e intuitiva. De igual forma, según el segundo objetivo específico determinar la relación entre la evaluación de factores de calidad de software y el valor percibido en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000, los resultados obtenidos en la tabla 30; se evidencia un coeficiente de correlación de rangos de Spearman, $p = 0,039$ es de inferior valor de significación teórica $\alpha=0,05$; así mismo el valor de “Rho” calculado es de 0.699; entre los factores de calidad de software y el valor percibido de la plataforma virtual según ISO 25000, reflejando que la plataforma virtual implementada para el desarrollo de clases virtuales en la Institución Educativa Ernest Hemingway tiene una percepción positiva respecto a su uso, datos que al ser comparados con lo encontrado con Marin (2021) en su tesis titulado “Evaluación de la calidad de producto de software bajo normas ISO/IEC 25000: caso de estudio sistema de planillas de la Municipalidad Provincial de Chiclayo”, Figueroa (2019) en su tesis titulado “Modelo basado en normas ISO/IEC 25000 para asegurar la calidad de plataformas E-learning en centros de capacitación superior” y (Figueroa, 2019) en su tesis titulado “Modelo basado en normas ISO/IEC 25000 para asegurar la calidad de plataformas E-learning en centros de capacitación superior”; quienes describen que los factores de éxito de un software están basados en el valor percibido por parte de los clientes, donde el sistema debe tener un soporte que garantice su funcionalidad y facilidad de uso, los cuales deben de ser identificados claramente minimizando la cantidad de errores de la plataforma virtual, razón por la cual su evaluación bajo estándares de calidad es muy importante.

Así mismo, según el tercer objetivo específico determinar la relación entre la evaluación de factores de calidad de software y la expectativa en la plataforma virtual

de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000, los resultados obtenidos en la tabla 31; se evidencia un coeficiente de correlación de rangos de Spearman, $p = 0,040$ es de inferior valor de significación teórica $\alpha=0,05$; así mismo el valor de “Rho” calculado es de 0.532; entre los factores de calidad de software y la expectativa de la plataforma virtual según ISO 25000, refleja resultados positivos debido a que la plataforma virtual está cumpliendo con sus funciones para el cual ha sido creado, generando una satisfacción del cliente respecto a su uso e implementación, datos que al ser comparados con lo encontrado con Veintimilla (2020) en su tesis titulado “Diagnóstico del uso de métricas de calidad de la norma ISO/IEC 25000 en mipymes de desarrollo de software de países miembros del HASTQB”, Cuascota (2020) en su investigación titulado “Evaluación de la calidad externa y de la calidad en uso de los módulos almacén y planificación del sistema RPS de la empresa química Ariston Ecuador C. LTDA. y Butista (2019) en su tesis titulado “Modelo ISO/IEC 25010 en el proceso de evaluación de la calidad del software en la Empresa Obras Civiles de Bogotá en el Área de Tecnología de la Información y Comunicación”; quienes describen que la expectativa de los clientes respecto a la calidad de un sistema depende mucho de las características que pueden cumplir referidos a su uso, seguridad, funcionamiento y operatividad, que permitan que le usuario pueda desarrollar su trabajo de una forma rápida y fiable: lo que significa que estas expectativas se relaciona mucho con factores de calidad de la plataforma virtual.

CONCLUSIONES

- En este trabajo se determinó la relación entre la evaluación de factores de calidad de software y la satisfacción del cliente en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000. Lo más importante de la evaluación de factores de la calidad del software es el grado en que los componentes y procesos cumplan con los requisitos especificados y satisfagan las necesidades de los clientes, lo cual implica cumplir con ciertos factores para considerar la plataforma virtual como un sistema de calidad. Así mismo lo más difícil para la evaluación de la plataforma virtual mediante la norma ISO 25000 fue la organización de la información de los factores y métricas, en cuyas especificaciones se deben de establecer el nivel de importancia, nivel de puntuación y la matriz de evaluación porque si no se realiza este trabajo con anticipación será muy complicado medir la calidad de la plataforma virtual en función a métricas preestablecidas.
- En este trabajo se determinó la relación entre la evaluación de factores de calidad de software y la calidad funcional en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000. Lo más importante de la calidad funcional, es analizar y especificar la característica del servicio que se quiere brindar con la plataforma virtual, permitiendo comunicar aspectos de seguridad, facilidad de uso, modo de trabajo de la plataforma virtual, permitiendo demostrar a los clientes que el servicio virtual mediante la plataforma es funcional y seguro, generando de esta manera un sentimiento de credibilidad, confianza, y honestidad entre la institución y los clientes. Así mismo lo más difícil para demostrar la calidad funcional de la plataforma virtual a los clientes fue planear, organizar y ejecutar las capacitaciones específicas

para el uso de la plataforma virtual donde se demuestre de manera concreta y fehaciente aspectos de eficiencia funcional, desempeño, usabilidad, fiabilidad y seguridad que tiene la plataforma virtual, estos mismos aspectos también permitieron su evaluación basado en factores de calidad de software, permitiendo de esta manera demostrar que el uso de tecnología como complemento a los aspecto pedagógicos son de gran ayuda.

- En este trabajo se determinó la relación entre la evaluación de factores de calidad de software y el valor percibido en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000. Lo más importante del valor percibido es demostrar la diferencia que percibe el cliente respecto al uso de una plataforma virtual interactiva para el dictado de clases frente a un sistema del tipo asincrónico, de esta manera se puede demostrar la valía o mérito que los clientes asignan al servicio virtual que reciben, demostrando de esta manera sus ventajas y los costos que supone una oferta respecto de las demás ofertas alternativas. Así mismo lo más difícil para la evaluación del valor percibido de los clientes respecto a la plataforma virtual fue de la plataforma virtual es demostrar sus beneficios, determinar ese valor en comparación de la competencia, las mismas que se relacionaron con aspectos de fiabilidad, usabilidad y seguridad como factores para especificar que es un sistema de calidad que apoyará todo un proceso de aprendizaje acorde con la tecnología y disminuir la brecha de comunicación por temas de aislamiento por la pandemia.
- En este trabajo se determinó la relación entre la evaluación de factores de calidad de software y la expectativa en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000. Lo más importante de la expectativa

con respecto a la implementación y uso de una plataforma virtual para las sesiones de enseñanza es su modo de trabajo y uso permitiendo ofrecer un servicio virtual acorde con las ofertas y planes educativos ofrecidas por la institución educativa, demostrando su funcionalidad y apoyo para el dictado de clases virtuales, permitiendo de esta manera demostrar su desempeño. Así mismo lo más difícil respecto a la expectativa de la plataforma virtual fue romper las creencias de los clientes respecto a los servicios virtuales, que en muchos casos son conceptos erróneos y negativos, por tanto eso se logra evaluando el sistema y diseñándolo bajo estándares de calidad y funcionalidad para demostrar su eficiencia y desempeño en el trabajo para el cual fue programado.

RECOMENDACIONES

- Para la evaluación de la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway la norma ISO 25000, es importante establecer los factores de la calidad del software que serán medidos, para lo cual el establecimiento de valores métricos juega un papel importante para este trabajo, donde se debe de establecer los niveles de importancia, niveles de puntuación y desarrollar la matriz de evaluación, permitiendo tener una estándar de evaluación en función a los objetivos establecidos de medición.
- Para evaluar los aspectos de calidad funcional en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según la norma ISO 25000 es de suma importancia realizar un análisis de caracterización del servicio que se está brindando o se quiere brindar, esto permitirá establecer políticas de comunicación que permitan dar a conocer aspectos de seguridad, facilidad de uso y modo de trabajo de la plataforma virtual, el cual permitirá establecer una puente de comunicación para los clientes respecto al uso y apoyo de esta tecnología en bienestar de la educación de sus hijos, generando de esta forma sentimientos de credibilidad y confianza con los clientes.
- El valor percibido respecto al uso de plataformas virtuales para la enseñanza juega un papel importante en la institución y en los clientes por que permite establecer las ventajas y beneficios en cuanto a su uso, para ello es importante determinar valores comparativos y las competencias que serán mejoradas en la educación haciendo uso de la tecnología.
- Para mejorar la expectativa en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000 es aplicar el servicios virtual de tal forma que

este acorde con objetivos pedagógicos, ofertas y planes educativos ofrecidas por la institución, para lo cual el uso adecuado y la funcionalidad deben ser herramientas que permitan demostrar que los sistemas virtuales apoyan mucho a la educación de los estudiantes, evitando en el mayor de los casos error de conectividad, acceso y funcionalidad del sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ardila, R. M. (2019). *Indicadores de claidad de las plataformas virtuales digitales*. La Sabana.
- Balseca, C. E. (2014). *valuación de calidad de software en empresas de*. Quito: s.e.
- Butista, G. V. (2019). *Modelo ISO/IEC 25010 en el proceso de evaluación de la calidad del software en la Empresa Obras Civiles de Bogota en el Área de Tecnología de la Información y Comunicación*. Universidad Católica de Colombia.
- Calapucha, G. P., & Tarco, C. M. (2019). *Análisis del desempeño entre MongoDB y Couchdb utilizando norma ISO/IEC 25000. caso práctico: Aplicación web de gestión de documentos Conagopare Chimborazo*. Universidad Nacional De Chimborazo.
- Canchari, C. L. (2019). *La validación de requisitos de software como base del éxito de los proyectos de sistemas informáticos desarrollados e implementados en la comisión nacional para el desarrollo y vida sin dorgas - DEVIDA*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Caro, R. J. (2019). *Análisis comparativo de los sistemas de gestión de contenidos (CMS) de software libre para la implementación de sitios web y aplicación al caso práctico para la Institución Educativa Exitu´s*. Universidad Nacional de Piura.
- Caro, R. J. (2019). *Análisis comparativo de los sistemas de gestión de contenidos (CMS), de software libre, para la implementación de sitios web y aplicación al caso práctico para la institución Educativa Exitu´s*. Piura: Universidad nacional de Piura.
- Carrasco, D. S. (2006). *Metodología de la investigación científica*. Lima: San Marcos.

- Chenet, Z. M. (2015). *Metodología de la investigación en licenciatura*. Huancayo: Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt.
- Constanzo, M. (2019). Comparación de modelos de calidad, factores y métricas en el ámbito de la ingeniería software. *Tecnología aplicada*, 5(10), 12.
- Cuascota, P. G. (2020). *Evaluación de la calidad externa y de la calidad en uso de los módulos almacén y planificación del sistema RPS de la empresa química Ariston Ecuador C. LTDA*. Escuela Politécnica Nacional.
- Díaz, P. D., & Silega, M. N. (2021). Enfoque ontológico para el análisis de estándares de calidad del proceso de software. *Ciencias Informáticas*, 15(3), 136-152.
- Figuerola, P. E. (2019). *Modelo basado en normas ISO/EC 25000 para asegurar la calidad de plataformas virtuales E-Learning en Centros de Capacitación Superior*. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Figuerola, P. E. (2019). *Modelo basado en normas ISO/IEC 25000 para asegurar la calidad de plataformas E-learning en centros de capacitación superior*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Giese, J., & Cote, J. (14 de Abril de 2020). *Defining Customer satisfaction*. *Academy of Marketing Science*. Obtenido de <https://www.ams-web.org/page/OriginalAMSR/amsrev/theory/giese01-00.html>
- Guerrero, A. C. (2019). *Taxonomía sobre atributos de calidad en aplicaciones diseñadas para ser desplegadas en la nube*. Universidad Pontificia Bolivariana.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. M. (2010). *Metodología de la investigación*. McGrawHill.
- Hernández, T. P., Lugo, G. J., & Ordóñez, V. H. (2022). Calidad del servicio, expectativas del usuario y comunicación efectiva fuentes de satisfacción del usuario. *Ciencia digital*, 6(4), 48 – 75.

- Kotler, P., & Keller, K. L. (2006). *Dirección de marketing*. México: Pearson.
- Marin, C. E. (2021). *Evaluación de la calidad de producto de software bajo normas ISO/IEC 25000: caso de estudio sistema de planillas de la Municipalidad Provincial de Chiclayo*. Universidad Señor de Sipán.
- Marin, N. M. (enero de 17 de 2020). *Métrica de calidad ISO 25000*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/estandarisogrupotes/evaluacion>
- Paucar, B. D., Acho, S. P., & Peralta, D. C. (2021). Relaciones de la gestión de riesgo y calidad de software realizados por los Profesionales del Colegio de Ingenieros del Perú del Consejo Departamental Lima. *Interfases*, 51(15), 24.
- Perdomo, W., & Zapata, C. M. (2021). Medidas de la calidad del producto de software y su relación con los estados del alfa sistema de software. *Ingeniare*, 29(2), 346-363.
- Pereyra, L. E. (2020). *Metodología de la investigación*. Klick.
- Piñero, G. M., Marin, D. A., Trujillo, C. Y., Buedo, H. D., & Raidel, P. L. (2021). Actividades de calidad para la eficiencia del desempeño desde etapas tempranas del software. *Ciencias Informáticas*, 15, 281-296.
- Pozo, M. J. (18 de Octubre de 2021). *Satisfacción de clientes*. Obtenido de <https://elviajedelcliente.com/satisfaccion-del-cliente/>
- Reina, G. E., Patiño, R. S., & Quijosaca, F. (2019). Evaluación de la calidad en uso de un sistema web/móvil de control de asistencia a clases de docentes y estudiantes aplicando la norma ISO/IEC 25000 SQuaRe. *Sistemas y Tecnologías de Informática*, 19(04), 108–120.
- Reyes, V. L. (2021). *Evaluación de herramientas de software libre para la gestión de incidentes basado en ITIL, utilizando las normas de calidad ISO/IEC 25000*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

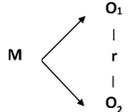
- Rondón, I. (18 de Febrero de 2022). *Características de calidad del software*. Obtenido de <https://eiposgrados.com/blog-ciberseguridad/caracteristicas-de-calidad-del-software/>
- Salkind, N. J. (1999). *Métodos de investigación*. Prentice Hall.
- Salvador, H. Y., & Llanes, F. M. (2021). Evaluar la calidad de los productos software del laboratorio de innovación pública. *Ciencias Holguín*, 27(4).
- Salvatierra, M. A. (2020). *Propiedades de un instrumento de recolección de información: la validación y la confiabilidad*. Independently.
- Sánchez, J. V. (2020). *Modelo de evaluación de calidad en el desarrollo de software para personas con discapacidad visual*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Segovia, C. G. (2020). *Análisis de las aplicaciones game based-learning que confluyen como desarrollo de las tic en el área de la programación mediante la norma ISO 25000*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Silva, T. J., Macías, H. B., Tello, L. E., & Delgado, R. J. (2021). La relación entre la calidad en el servicio, satisfacción del cliente y lealtad del cliente: un estudio de caso de una empresa comercial en México. *CienciaUAT*, 15(1369), 85-101.
- Supo, J., & Zacarías, H. (2020). *Metodología de la Investigación Científica: Para Las Ciencias de la Salud y Las Ciencias Sociales*. Sociedad Hispana de Investigadores Científicos.
- Terán, A. N., Gonzáles, V. J., Ramirez, L. R., & Pilar, P. A. (2021). Calidad de servicio en las organizaciones de Latinoamérica. *Ciencia Latina*, 5(1), 1184.
- Veintimilla, A. D. (2020). *Diagnóstico del uso de métricas de calidad de la norma ISO/IEC 25000 en mipymes de desarrollo de software de países miembros del HASTQB*. Escuela Politécnica Nacional.

Veloz, S. E. (2022). Componentes de calidad software y su utilización. *Ciencia Latina*, 6(3), 193. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2456

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

TITULO: FACTORES DE CALIDAD DE SOFTWARE Y SATISFACCIÓN DEL CLIENTE EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE LA INSTITUCIÓN HEMINGWAY SEGÚN ISO 25000

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
<p>GENERAL: ¿Cuál es la relación entre los factores de calidad de software y la satisfacción del cliente en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000?</p>	<p>GENERAL: Determinar la relación entre la evaluación de factores de calidad de software y la satisfacción del cliente en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.</p>	<p>GENERAL: Existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y la satisfacción del cliente en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.</p>	<p>VARIABLE 1: Factores de calidad de software</p>	<p>X.1.- Adecuación funcional</p> <p>X.2.- Eficiencia de desempeño</p> <p>X.3.- Compatibilidad</p> <p>X.4.- Usabilidad</p> <p>X.5.- Fiabilidad</p> <p>X.6.- Portabilidad</p> <p>X.7.- Seguridad</p> <p>X.8.- Mantenibilidad</p>	<p>X.1.1.- Completitud funcional</p> <p>X.1.2.- Corrección funcional</p> <p>X.1.3.- Pertinencia funcional</p> <p>X.2.1.- Utilización de recursos</p> <p>X.2.2.- Capacidad</p> <p>X.3.1.- Coexistencia</p> <p>X.3.2.- Interoperabilidad</p> <p>X.4.1.- Operabilidad</p> <p>X.4.2.- Accesibilidad</p> <p>X.5.1.- Madurez</p> <p>X.5.2.- Tolerancia a fallos</p> <p>X.6.1.- Adaptabilidad</p> <p>X.6.2.- Facilidad de instalación</p> <p>X.7.1.- Confidencialidad</p> <p>X.7.2.- Integridad</p> <p>X.8.1.- Modularidad</p> <p>X.8.2.- Reusabilidad</p>	<p>Métodos Universal: Científico Generales: Inductivo-Deductivo, Analítico-Sintético. Específicos: Descriptivo. Tipo de investigación: Aplicado Nivel de investigación: Correlacional Diseño de investigación: experimental, de corte cuasiexperimental</p>  <p>M = muestra O₁ = Observación de la primera variable. O₂ = Observación de la segunda variable. R = Relación.</p> <p>Población – Muestra: Población: 60 usuarios plataforma virtual del Centro Educativo Hemingway Muestra: 60 usuarios de plataforma virtual del Centro Educativo Hemingway Técnicas e Instrumentos: Técnica: Ficha de observación. Instrumentos: Ficha técnica de observación. Técnicas de procesamiento de datos R de Pearson</p>
<p>ESPECÍFICOS: ¿Cuál es la relación entre los factores de calidad de software y la calidad funcional en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000?</p>	<p>ESPECÍFICOS: Determinar la relación entre la evaluación de factores de calidad de software y la calidad funcional en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.</p>	<p>ESPECÍFICOS: Existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y la calidad funcional en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.</p>			<p>X.3.1.- Coexistencia</p> <p>X.3.2.- Interoperabilidad</p> <p>X.4.1.- Operabilidad</p> <p>X.4.2.- Accesibilidad</p> <p>X.5.1.- Madurez</p> <p>X.5.2.- Tolerancia a fallos</p> <p>X.6.1.- Adaptabilidad</p> <p>X.6.2.- Facilidad de instalación</p> <p>X.7.1.- Confidencialidad</p> <p>X.7.2.- Integridad</p> <p>X.8.1.- Modularidad</p> <p>X.8.2.- Reusabilidad</p>	
<p>¿Cuál es la relación entre los factores de calidad de software y el valor percibido en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000?</p>	<p>Determinar la relación entre la evaluación de factores de calidad de software y el valor percibido en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.</p>	<p>Existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y el valor percibido en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.</p>			<p>X.3.1.- Coexistencia</p> <p>X.3.2.- Interoperabilidad</p> <p>X.4.1.- Operabilidad</p> <p>X.4.2.- Accesibilidad</p> <p>X.5.1.- Madurez</p> <p>X.5.2.- Tolerancia a fallos</p> <p>X.6.1.- Adaptabilidad</p> <p>X.6.2.- Facilidad de instalación</p> <p>X.7.1.- Confidencialidad</p> <p>X.7.2.- Integridad</p> <p>X.8.1.- Modularidad</p> <p>X.8.2.- Reusabilidad</p>	
<p>¿Cuál es la relación entre los factores de calidad de software y la expectativa en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000?</p>	<p>Determinar la relación entre la evaluación de factores de calidad de software y la expectativa en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.</p>	<p>Existe una relación directa entre la evaluación de factores de calidad de software y la expectativa en la plataforma virtual de la Institución Educativa Hemingway según ISO 25000.</p>	<p>VARIABLE 2: Satisfacción del cliente</p>	<p>Y.1.- Calidad funcional</p> <p>Y.2.- Valor percibido</p> <p>Y.3.- Expectativas</p>	<p>Y.1.1.- Servicio esperado</p> <p>Y.1.2.- Solución de problemas</p> <p>Y.2.1.- Costos adecuados</p> <p>Y.3.1.- Servicio personalizado</p> <p>Y.3.2.- Servicios adaptativos</p>	

Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Items
V1: Factores de calidad de software	Adecuación funcional	Complejidad funcional	Métricas
		Corrección funcional	
		Pertinencia funcional	
	Eficiencia de desempeño	Utilización de recursos	
		Capacidad	
	Compatibilidad	Coexistencia	
		Interoperabilidad	
	Usabilidad	Operabilidad	
		Accesibilidad	
	Fiabilidad	Madurez	
		Tolerancia a fallos	
	Portabilidad	Adaptabilidad	
		Facilidad de instalación	
	Seguridad	Confidencialidad	
Integridad			
Mantenibilidad	Modularidad		
	Reusabilidad		
V2: Satisfacción del cliente	Calidad funcional	Servicio esperado	1, 2, 3, 4, 5
		Solución de problemas	6, 7, 8, 9
	Valor percibido	Costos adecuados	10, 11
	Expectativas	Servicios personalizados	12, 13, 14
		Servicios adaptativos	15, 16

Anexo 3: Matriz de operacionalización del instrumento de investigación

Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala	Instrumento
V1: Factores de calidad de software	Adecuación funcional	Compleitud funcional	X = Contable A = Contable B = Contable	Observación
		Corrección funcional		
		Pertinencia funcional		
	Eficiencia de desempeño	Utilización de recursos		
		Capacidad		
	Compatibilidad	Coexistencia		
		Interoperabilidad		
	Usabilidad	Operabilidad		
		Accesibilidad		
	Fiabilidad	Madurez		
		Tolerancia a fallos		
	Portabilidad	Adaptabilidad		
		Facilidad de instalación		
	Seguridad	Confidencialidad		
Integridad				
Mantenibilidad	Modularidad			
	Reusabilidad			
V2: Satisfacción del cliente	Calidad funcional	Servicio esperado	a.- Nunca b.- Casi nunca c.- A veces d.- Casi siempre e.- Siempre	Encuesta
		Solución de problemas		
	Valor percibido	Costos adecuados		
	Expectativas	Servicios personalizados		
		Servicios adaptativos		

Anexo 4: Instrumento para medir factores de calidad de software

Característica	Métricas	Formula	Valor deseado	Aplica (SI / NO)	Valor obtenido X	Ponderación	Valor parcial (/10)	Porcentaje de importancia	Valor final
Adecuación funcional	Compleitud funcional	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde $B > 0$	0		A = B = X =				
	Corrección funcional	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde $B > 0$	0		A = B = X =				
	Pertinencia funcional	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde $B > 0$	0		A = B = X =				
Eficiencia de desempeño	Utilización de recursos	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde $B > 0$	1		A = B = X =				
	Capacidad	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde $B > 0$	1		A = B = X =				
Compatibilidad	Coexistencia	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas.	1		A = B = X =				

		B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0							
	Interoperabilidad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	0		A = B = X =				
Usabilidad	Operabilidad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	0		A = B = X =				
	Accesibilidad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	1		A = B = X =				
Fiabilidad	Madurez	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	1		A = B = X =				
	Tolerancia a fallos	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde B > 0	0		A = B = X =				
Portabilidad	Adaptabilidad	X = A / B A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas	1		A = B = X =				

		Dónde $B > 0$							
	Facilidad de instalación	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde $B > 0$	1						
Seguridad	Confidencialidad	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde $B > 0$	0						
	Integridad	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde $B > 0$	0						
Mantenibilidad	Modularidad	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde $B > 0$	1						
	Reusabilidad	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas Dónde $B > 0$	0						

Anexo 5: Instrumento para medir satisfacción del cliente

1.- ¿El servicio cumple con toda la expectativa que tiene la institución educativa en la implementación de una plataforma virtual?

- a.- Nunca
- b.- Casi nunca
- c.- A veces
- d.- Casi siempre
- e.- Siempre

2.- ¿La plataforma virtual implementada se adapta a los procesos de académicos de la institución educativa?

- a.- Nunca
- b.- Casi nunca
- c.- A veces
- d.- Casi siempre
- e.- Siempre

3.- ¿La empresa que desarrollo el software, mantiene constante comunicación en caso de tener un problema o necesita ahondar en un tema nuevo respecto a la plataforma virtual de la institución educativa?

- a.- Nunca
- b.- Casi nunca
- c.- A veces
- d.- Casi siempre
- e.- Siempre

4.- ¿Cuándo tiene problema con la plataforma virtual el soporte tecnológico soluciona su problema?

- a.- Nunca
- b.- Casi nunca
- c.- A veces
- d.- Casi siempre
- e.- Siempre

5.- ¿Cuándo se presenta un error al momento de utilizar la plataforma virtual, la empresa le brinda un soporte inmediato para solucionar el inconveniente?

- a.- Nunca
- b.- Casi nunca
- c.- A veces
- d.- Casi siempre

e.- Siempre

6.- ¿Es constante los problemas de error que se presenta en la plataforma virtual al momento de su uso?

- a.- Nunca
- b.- Casi nunca
- c.- A veces
- d.- Casi siempre
- e.- Siempre

7.- ¿Alguna vez la plataforma virtual dejo de funcionar en la web debido a problemas de ancho de banda?

- a.- Nunca
- b.- Casi nunca
- c.- A veces
- d.- Casi siempre
- e.- Siempre

8.- ¿Cuándo la empresa le da el soporte para solucionar problemas en la plataforma virtual, este error es solucionado o se vuelve a presentar en otro momento?

- a.- Nunca
- b.- Casi nunca
- c.- A veces
- d.- Casi siempre
- e.- Siempre

9.- ¿El costo de la plataforma virtual y su funcionalidad está acorde con los trabajos que realizará la institución educativa?

- a.- Nunca
- b.- Casi nunca
- c.- A veces
- d.- Casi siempre
- e.- Siempre

10.- ¿El entorno de la plataforma virtual esta personalizado en función a la imagen institucional que desea reflejar en la red?

- a.- Nunca
- b.- Casi nunca
- c.- A veces
- d.- Casi siempre
- e.- Siempre

11.- ¿La empresa proveedora del servicio le asegura una personalización total de la plataforma virtual para el trabajo de la institución educativa?

- a.- Nunca
- b.- Casi nunca
- c.- A veces
- d.- Casi siempre
- e.- Siempre

12.- ¿Las capacitaciones que ha recibido para el manejo de la plataforma virtual se realiza de manera personalizada en función a sus necesidades?

- a.- Nunca
- b.- Casi nunca
- c.- A veces
- d.- Casi siempre
- e.- Siempre

13.- ¿El servicio que le brindan respecto a la plataforma virtual se adapta los tiempos y necesidades de la institución educativa?

- a.- Nunca
- b.- Casi nunca
- c.- A veces
- d.- Casi siempre
- e.- Siempre

14.- ¿La plataforma virtual se adapta fácilmente a otros tipos de tecnologías para su uso?

- a.- Nunca
- b.- Casi nunca
- c.- A veces
- d.- Casi siempre
- e.- Siempre

Anexo 6: Ficha de observación de procesos educativos virtualizados mediante plataforma virtual

La presente ficha de observación permitirá evaluar las mejoras de los procesos virtualizados que permitan evaluar la plataforma virtual, si esta apoya o no al su mejoramiento de procesos.

N°	Criterio de evaluación	Valoración		
		Si	No	Observación
01	Se identifican las tecnologías necesarias para la implementación de la plataforma virtual en función de las necesidades de la institución educativa.			

02	La plataforma virtual mejora los procesos de aprendizaje y administrativos de la institución educativa.			
03	Es importante que la institución cuente con una plataforma virtual que permita realizar sus procesos administrativos y de aprendizaje sin necesidad de estar o ir a la institución educativa.			
04	La virtualización de procesos debe ser un reflejo de los procesos realizados presencialmente en la institución educativa.			
05	Una plataforma virtual es un complemento que apoya al desarrollo de los procesos presenciales en la institución educativa.			
06	La plataforma virtual como instrumento puede influir de manera más significativa para el aprendizaje de los niños.			
07	Una plataforma virtual debe tener características como: Fácil uso, accesibilidad y seguridad.			
08	La plataforma virtual mejora los procesos administrativos como el control de asistencia, registro de notas y control de incidencia.			
09	La plataforma virtual permite verificar los pagos de pensiones y entrega de boletas de pago de manera más eficiente.			
10	La plataforma virtual mejora el trabajo de aprendizaje de los niños por que se tiene las sesiones de aprendizaje a disposición de los niños para su impresión y repaso.			
11	Comparando los aspectos presenciales y aspectos virtuales existe una diferencia entre ambas formas de realizar los procesos dentro de la institución educativa.			
12	La plataforma virtual mejora la realización de procesos institucionales sin necesidad de estar presente en la institución educativa.			

Anexo 7: Validez de ficha de observación

I.- DATOS DEL INFORMANTE

1.1.- Nombres y apellidos: Anthony Vladimir Mora Bonilla

1.2.- Grado académico: Magister

1.3.- Cargo e institución donde labora: Corporación AYAX SAC

II.- INSTRUMENTO:

2.1.- Nombre de instrumento: Ficha de observación de procesos educativos virtualizados mediante plataforma virtual

Indicadores	Criterios	Deficiente		Regular		Bueno		Muy bueno		Excelente	
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.								X		
Objetividad	Está expresado en preguntas objetivas-observables.								X		
Actualidad	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.									X	
Organización	Tienen una organización lógica.									X	
Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y cantidad.									X	
Intencionalidad	Responde a los objetivos de la investigación.								X		
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos, científicos y técnicos.								X		
Coherencia	Entre las dimensiones, indicadores, preguntas e índices.									X	
Metodología	Responde a la operacionalización de la variable.									X	
Pertinencia	Es útil para la investigación.								X		
SUBTOTAL									400	450	
TOTAL (PROMEDIO)		850									

VALORACIÓN CUANTITATIVA (Total x 0.20): 17

VALOR CUALITATIVA: Bueno

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Es aplicable la ficha de observación

Huancayo, 9 de enero del 2022

Mg. Anthony Vladimir Mora Bonilla



I.- DATOS DEL INFORMANTE

1.1.- Apellidos y nombres: Roberto Carlos Arroyo Gabino

1.2.- Grado académico: Magister

1.3.- Cargo e institución donde labora: Universidad Peruana Los Andes

II.- INSTRUMENTO:

2.1.- Nombre de instrumento: Ficha de observación de procesos educativos virtualizados mediante plataforma virtual

Indicadores	Criterios	Deficiente		Regular		Bueno		Muy bueno		Excelente	
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.									X	
Objetividad	Está expresado en preguntas objetivas-observables.								X		
Actualidad	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.							X			
Organización	Tienen una organización lógica.							X			
Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y cantidad.								X		
Intencionalidad	Responde a los objetivos de la investigación.								X		
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos, científicos y técnicos.									X	
Coherencia	Entre las dimensiones, indicadores, preguntas e índices.									X	
Metodología	Responde a la operacionalización de la variable.									X	
Pertinencia	Es útil para la investigación.								X		
SUBTOTAL								140	320	360	
TOTAL (PROMEDIO)		820									

VALORACIÓN CUANTITATIVA (Total x 0.20): 16

VALOR CUALITATIVA: Es correcto

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Es válido la de ficha de observación para su aplicación.

Huancayo, 7 de enero del 2022

Mg. Roberto Carlos Arroyo Gabino

I.- DATOS DEL INFORMANTE

1.1.- Apellidos y nombres: Julio Miguel Ángeles Suazo

1.2.- Grado académico: Magister

1.3.- Cargo e institución donde labora: Docente universitario

II.- INSTRUMENTO:

2.1.- Nombre de instrumento: Ficha de observación de procesos educativos virtualizados mediante plataforma virtual

Indicadores	Criterios	Deficiente		Regular		Bueno		Muy bueno		Excelente	
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.								X		
Objetividad	Está expresado en preguntas objetivas-observables.									X	
Actualidad	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.								X		
Organización	Tienen una organización lógica.								X		
Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y cantidad.									X	
Intencionalidad	Responde a los objetivos de la investigación.									X	
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos, científicos y técnicos.									X	
Coherencia	Entre las dimensiones, indicadores, preguntas e índices.								X		
Metodología	Responde a la operacionalización de la variable.								X		
Pertinencia	Es útil para la investigación.								X		
SUBTOTAL									480	360	
TOTAL (PROMEDIO)		840									

VALORACIÓN CUANTITATIVA (Total x 0.20): 16.8

VALOR CUALITATIVA: Bueno

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Puede ser aplicado la ficha de observación

Huancayo, 13 de enero del 2022


Mg. Julio Miguel Ángeles Suazo