



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES
CARRERA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN Y DIRECCIÓN
EN ARTES MULTIMEDIA**

TEMA:

**Evaluación de la usabilidad de las aplicaciones Zoom,
Microsoft Teams y Google Meet como soporte a las clases
virtuales durante la pandemia COVID.19: Caso de estudio
Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez.**

AUTOR:

Acosta Patiño, Ronny Adrian

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
Ingeniero en Producción y Dirección en Artes Multimedia**

TUTOR:

Lcdo. Villota Oyarvide, Wellington Remigio, Ph.D.

Guayaquil, Ecuador

13 de septiembre del 2021



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES
CARRERA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN Y DIRECCIÓN EN ARTES
MULTIMEDIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Acosta Patiño, Ronny Adrian** como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero en Producción y Dirección en Artes Multimedia**.

TUTOR (A)

f. _____
Lcdo. Villota Oyarvide, Wellington Remigio, Ph.D.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Lic. Moreno Díaz, Víctor Hugo, Mgs.

Guayaquil, 13 de septiembre del 2021



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES
CARRERA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN Y DIRECCIÓN EN ARTES
MULTIMEDIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Acosta Patiño, Ronny Adrian**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Evaluación de la usabilidad de las aplicaciones Zoom, Microsoft Teams y Google Meet como soporte a las clases virtuales durante la pandemia COVID.19: Caso de estudio Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez** previo a la obtención del título de **Ingeniero en Producción y Dirección en Artes Multimedia** ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 13 de septiembre del 2021

EL AUTOR:

f. _____
Acosta Patiño, Ronny Adrian



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES

**CARRERA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN Y DIRECCIÓN EN ARTES
MULTIMEDIA**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Acosta Patiño, Ronny Adrian**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Evaluación de la usabilidad de las aplicaciones Zoom, Microsoft Teams y Google Meet como soporte a las clases virtuales durante la pandemia COVID.19: Caso de estudio Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 13 de septiembre del 2021

EL AUTOR:

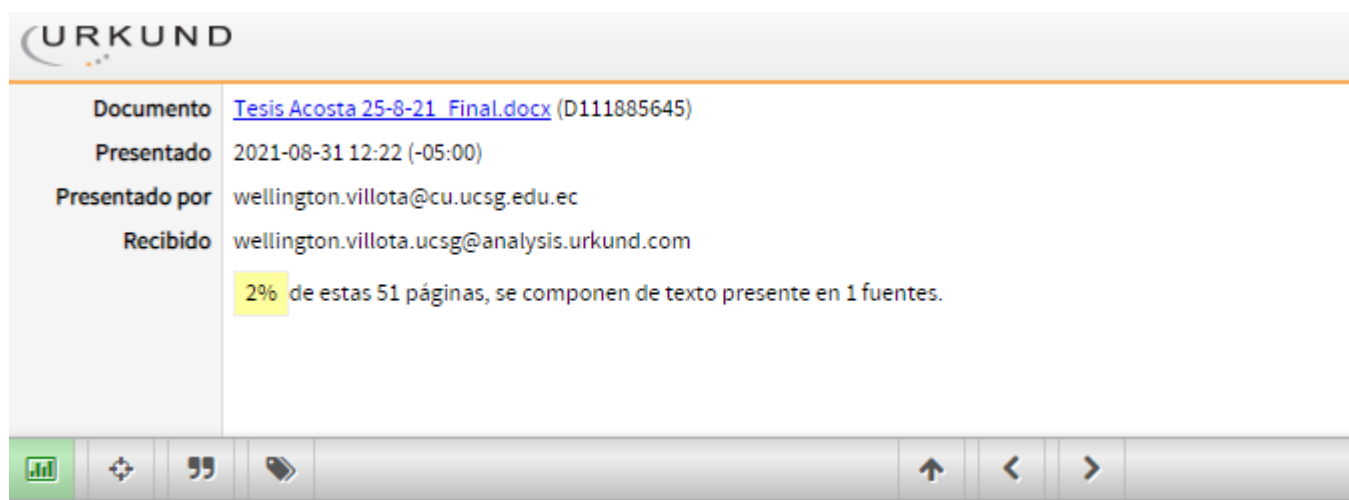
f. _____
Acosta Patiño, Ronny Adrian

Guayaquil, 31 – 08 – 2021

Lcdo. Víctor Hugo Moreno, Mgs.
Director de Carrera de
Ingeniería en Producción y Dirección en Artes Multimedia

Presente

Sírvase encontrar a continuación el presente el print correspondiente al informe parcial del software antiplagio URKUND, una vez que el mismo ha sido analizado y se ha procedido en conjunto con el estudiante: _ RONNY ADRIÁN ACOSTA PATIÑO _ a realizar la retroalimentación y correcciones respectivas de manejo de citas y referencias en el documento del Trabajo de Titulación del mencionado estudiante.



The screenshot displays the URKUND software interface. At the top left is the URKUND logo. Below it, a table-like structure shows document details:

Documento	Tesis Acosta 25-8-21_Final.docx (D111885645)
Presentado	2021-08-31 12:22 (-05:00)
Presentado por	wellington.villota@cu.ucsg.edu.ec
Recibido	wellington.villota.ucsg@analysis.orkund.com

Below the table, a yellow highlight indicates: "2% de estas 51 páginas, se componen de texto presente en 1 fuentes." At the bottom of the interface is a navigation toolbar with icons for home, search, quote, and document, along with navigation arrows.

Atentamente,

Wellington Villota Oyarvide, Ph.D.
Docente Tutor

Agradecimiento

Me van a faltar páginas para agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo merecen reconocimiento especial mi Madre, Padre y a Jorge quien siempre fue un padre para mí Q.E.P.D, que con sus esfuerzos y dedicaciones me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

Asimismo, agradezco infinitamente a mis Hermana que con sus palabras me hacían sentir orgulloso de lo que soy y de lo que les puedo enseñar. Ojalá algún día yo me convierta en se fuerza para que puedan seguir avanzando en su camino.

De igual forma, agradezco a mi Tutor de Tesis, que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo. A los Profesores que me han visto crecer como persona, y gracias a sus conocimientos hoy puedo sentirme dichoso y contento.

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mis padres y Jorge que, a pesar de nuestra distancia física, siento que están conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES
CARRERACARRERA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN Y DIRECCIÓN
EN ARTES MULTIMEDIA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Lic. Moreno Díaz, Víctor Hugo, Msc.
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

Lic. Mite Basurto, Alberto Ernesto, Mgs.
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

Lcda. Chalén Ortega, Jessenia Guadalupe, Msc.
OPONENTE



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES
CARRERA DE LICENCIATURA EN PRODUCCIÓN Y DIRECCIÓN EN
ARTES MULTIMEDIA

CALIFICACIÓN

f. _____

Lic. Villota Oyarvide, Wellington Remigio, PhD.

TUTOR

Índice General

INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I	3
PRESENTACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	3
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Formulación del problema	4
1.3 Objetivo General	5
1.4 Objetivo Específicos	5
1.5 Justificación y delimitación (necesidad de la investigación)	5
1.6 Hipótesis.....	7
CAPITULO II	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1 Teoría de la Usabilidad.....	8
Diseño de Interacción Persona-ordenador.	8
Diseño centrado en el ser humano	8
2.1.1 Enfoque de la Usabilidad computacional del software.....	9
2.1.2 Enfoque de la usabilidad de los EVA (entornos virtuales de aprendizaje).....	9
2.1.3 Enfoque de la usabilidad pedagógica.	11
2.1.4 Enfoque de la usabilidad de las plataformas de conferencia virtual.	12
2.2 Evaluación de la Usabilidad.	12
2.2.1 Métodos de evaluación de Usabilidad.	12

2.2.2 Clasificación de los métodos	13
2.2.3 Modelos de Evaluación de Usabilidad.	15
2.2.7 Aprendizaje Virtual.....	33
2.2.8 Plataformas Virtuales	33
2.2.9 Plataforma de videoconferencia.....	33
2.3 Marco Contextual	37
2.3.1 La usabilidad de las plataformas de Videoconferencia en el mundo.	37
2.3.2 La usabilidad de las plataformas de VC en América Latina.....	39
2.3.3 La usabilidad de las plataformas de VC en el Ecuador en el aprendizaje virtual en el Ecuador.....	40
2.3.4 Caso de estudio Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez.	42
2.4 Marco Legal.....	42
2.4.1 Políticas de Virtualidad y acceso a la conectividad en el Ecuador	43
2.4.2 El Plan Nacional de desarrollo 2017-2021 (Toda una Vida)	43
2.4.3 Ley Orgánica de Comunicación, Redes Sociales e Internet.	43
2.4.4 Futuras propuestas de Ley	44
2.5 Referentes Empíricos.....	44
CAPÍTULO III.....	45
MARCO METODOLÓGICO.....	45
3.1 Método de la investigación	45
3.2 Modalidad de la investigación.	45
3.3 Población y muestra	46

3.3.1 Población	46
3.2.2 Muestra.....	46
3.4 Técnicas e Instrumentos de la Investigación.....	47
3.4.1 Técnicas de Investigación.....	48
3.4.2 Instrumentos de la investigación.....	48
CAPÍTULO IV.....	51
RESULTADOS.....	51
4.1 Presentación de la Encuesta.....	51
4.1.1 Análisis descriptivo de las encuestas.....	51
4.1.2 Análisis cuantitativo de las encuestas.....	65
4.1.3 Conclusiones finales de la encuesta.....	67
4.2 Presentación de las entrevistas.....	68
4.2.1 Entrevista con la directora.	68
4.2.2 Entrevista con los docentes.....	69
4.2.3 Entrevista con los expertos.....	70
4.2.4 Conclusiones finales de las encuestas.	76
4.3 Planteamiento de mejora en la presentación visual sobre la usabilidad de las plataformas de videoconferencia.	76
CONCLUSIONES	84
• Diseño de Interacción Persona-ordenador	84
• Diseño centrado en el ser humano	84
RECOMENDACIONES.....	86
REFERENCIAS	87

ANEXOS.....	91
-------------	----

Índice de tablas

Tabla 1: Factores heurísticos según Nielsen	13
Tabla 2: Atributos de usabilidad de varios estándares o modelos	17
Tabla 3: Características de ISO-9241 y aspecto que atiende	19
Tabla 4: Aspectos descriptivos basados en el describe el diseño centrado en el usuario: ISO 13407	20
Tabla 5: Características y aspectos de ISO-9126	22
Tabla 6: Ejemplos de cálculo métrico en el modelo QUIM	27
Tabla 7: Funciones relacionadas con el aprendizaje y modos de aprendizaje experimental.	29
Tabla 8: Criterios de usabilidad adaptados del modelo QUIM (Seffah et al., 2006, p. 171).....	31
Tabla 9: Asignación métrica y numérica del modelo QUIM adaptado de acuerdo a (Correia, Liu, & Xu, 2020)	49
Tabla 10: Alternativas de plataformas de videoconferencia	51
Tabla 11: Cifrado de protección en las plataformas de videoconferencia ...	52
Tabla 12: Sala de espera e invitación restringida en las plataformas de videoconferencia.....	53
Tabla 13: Habilitar o deshabilitar participantes en las plataformas de videoconferencia.....	53
Tabla 14: Notificación de grabación de sesión y ruta de archivo en las plataformas de videoconferencia	54
Tabla 15: Cambio de fondo de pantalla en las plataformas de videoconferencia.....	55
Tabla 16: Opciones de manejo de host en las plataformas de videoconferencia.....	55
Tabla 17: Varios métodos de invitación en las plataformas de videoconferencia.....	56
Tabla 18: Compatibilidad de las plataformas de videoconferencia con aplicaciones externas	57

Tabla 19: Menús simples y entendibles en las plataformas de videoconferencia.....	57
Tabla 20: Iconos estandarizados en las plataformas de videoconferencia .	58
Tabla 21: Información desplegable de menús e iconos en las plataformas de videoconferencia.....	59
Tabla 22: Informe de errores en las plataformas de videoconferencia	59
Tabla 23: Sincronización mediante mails o redes en las plataformas de videoconferencia.....	60
Tabla 24: Entorno interactivo y reconocible en las plataformas de videoconferencia.....	61
Tabla 25: Simplicidad en iniciar, programar o invitar a una reunión en las plataformas de videoconferencia	61
Tabla 26: Intercambio de documentos y archivos en las plataformas de videoconferencia.....	62
Tabla 27: Compartir pantalla en las plataformas de videoconferencia	63
Tabla 28: Claridad en el menú y barra de tareas en las plataformas de videoconferencia.....	63
Tabla 29: Reporte de fallos o bugs en las plataformas de videoconferencia	64
Tabla 30: Canales de soporte eficaces en las plataformas de videoconferencia	65
Tabla 31: Puntajes totales de criterios de usabilidad para los tres sistemas de videoconferencia.....	66
Tabla 32: Evaluación de usabilidad de los tres sistemas de videoconferencia.....	67

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Modelo de usabilidad semi-conductivo. Adaptado de (Scolari, 2002).....	15
Gráfico 2: Categorías de los estándares de usabilidad ISO. Adaptado de Usability Meanings and Interpretations in ISO Standards (Abran, Khelifi, Suryan, & Seffah, 2003).....	19
Gráfico 3: Proceso de Evaluación de la ISO 14598 en conjunto con la ISO 9126. Tomado de Fernández & Martínez,2009.....	22
Gráfico 4: Estructura organizacional del modelo de calidad ISO/EC 25000. Adaptado de Norma ISO/IEC 25000.....	23
Gráfico 5: Usos y estructura QUIM. Adaptado de (Seffah, Donyaee, Kline, & Padda, 2006)	25
Gráfico 6: Top 8 de apps asociadas a video llamadas en Android, iOS y Windows. Tomada de https://www.xataka.com/aplicaciones/zoom-microsoft-teams-grandes-ganadores-esta-cuarentena-apps-videollamada-arrasan-millones-nuevos-usuarios	38
Gráfico 7: Crecimiento de descargas de las aplicaciones de Videoconferencia, marzo 2020.....	39
Gráfico 8: Alcance de Zooms en América Latina. Tomado de google images	40
Gráfico 9: Preferencias en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor.....	52
Gráfico 10: Preferencias en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor.....	52
Gráfico 11: Opciones de sala de espera e invitación en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	53
Gráfico 12: Opciones de habilitar o deshabilitar participantes en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	54
Gráfico 13: Opciones ruta y grabación de sesión de clases en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	54
Gráfico 14: Opciones de cambiar fondo de pantalla en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	55

Gráfico 15: Opciones de host en el manejo de las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	56
Gráfico 16: Las plataformas de Videoconferencia ostentan varios métodos de invitación. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	56
Gráfico 17: Opciones de las plataformas de Videoconferencia y su compatibilidad con aplicaciones externas. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	57
Gráfico 18: Menús entendibles y simples en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	58
Gráfico 19: Las plataformas de Videoconferencia poseen íconos reconocibles y estandarizados . Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	58
Gráfico 20: Opciones de información desplegable de menús e iconos en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	59
Gráfico 21: Informe de errores en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	60
Gráfico 22: Opciones de sincronización por mails o redes en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	60
Gráfico 23: Opciones de entorno interactivo y reconocible en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	61
Gráfico 24: Opciones Simplicidad en iniciar, programar o invitar a una reunión en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	62
Gráfico 25: Opciones de intercambio de documentos y archivos en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	62
Gráfico 25: Opciones de compartir pantalla en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	63
Gráfico 27: Claridad en el menú y barra de tareas en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	64
Gráfico 28: Reporte de fallos o bugs en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	64
Gráfico 29: Opciones de canales de soporte eficaces en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor	65

RESUMEN

El desarrollo de este proyecto va enfocado a analizar la usabilidad de las plataformas virtuales de conferencias mediante la adaptación del modelo QUIM que evalúa factores y criterios de usabilidad en la experiencia del uso de sistemas, con el fin de medir la relevancia a el ambiente de uso y amigabilidad de las aplicaciones E-learning en el contexto educativo público (EGB) de nuestra nación.

Las plataformas virtuales que se van a evaluar son: GOOGLE MEET, ZOOM y TEAMS, aplicaciones utilizadas en esta singularidad llamada pandemia, la recabación de información focalizada en una institución pública de la urbe Guayaquileña, se contrastará con los objetivos propuestos en el currículo anual.

Ahondaremos en la usabilidad de las plataformas virtuales de conferencia en el contexto del aprendizaje general básico, aunado usaremos una metodología descriptiva experimental con datos primarios obtenidos de la Escuela Fiscal Básica #454 Sub Oficial “**Edison Mendoza Enríquez**”.

Desprendiendo del análisis cuali-cuantitativo, emitiremos sugerencias a la resolución del problema principal, comprobando si la solución contribuirá o no a la aceptación de la hipótesis inicial.

Sin lugar a duda los contenidos en plataformas multimedia o de videoconferencia con acompañamiento gubernamental reforzarán, los recursos constructivistas y colaborativos en la educación de dicha institución y porque no distritalmente hablando.

Palabras Claves: Plataformas virtuales, usabilidad, modelo QUIM, Covid-19, aprendizaje, lecto-escritura.

ABSTRACT

The development of this project is focused on analyzing the usability of virtual conference platforms by adapting the QUIM model that evaluates usability factors and criteria in the experience of using systems, in order to measure the relevance to the environment of use. In addition, friendliness of E-learning applications in the public educational context (EGB) of our nation.

The virtual platforms to be evaluated are: GOOGLE MEET, ZOOM and TEAMS, applications used in this singularity called pandemic, the gathering of information focused on a public institution in the Guayaquil city, will be contrasted with the objectives proposed in the annual curriculum.

We will delve into the usability of virtual conference platforms in the context of basic general learning, together we will use an experimental descriptive methodology with primary data obtained from the Basic Fiscal School # 454 Sub Officer "Edison Mendoza Enríquez".

Starting from the quali-quantitative analysis, we will issue suggestions for solving the main problem, checking whether or not the solution will contribute to the acceptance of the initial hypothesis.

Without a doubt, the contents on multimedia platforms or videoconferencing with government support will reinforce the constructivist and collaborative resources in the education of said institution and why not district-wide speaking.

Keywords: *Virtual platforms, usability, QUIM model, Covid-19, learning, literacy.*

INTRODUCCIÓN

La usabilidad constituye un eje fundamental en cuanto a la medición de satisfacción que presente un artículo, bien o servicio, respecto al usuario.

El objeto de la investigación es determinar la usabilidad de las plataformas de videoconferencia dentro del ámbito escolar y específicamente en la Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez en el marco de la pandemia COVID-2019.

Se revisó en el capítulo 1 la delimitación del problema general y las ramificaciones que presentan los objetivos específicos los cuales se contestan en el apartado de Resultados.

Así pues, en el capítulo 2 se conceptualizan los múltiples enfoques o modelos que hacen referencia a la usabilidad de las plataformas virtuales desde la óptica del aprendizaje lecto-escrito y su incidencia en el manejo educativo; desde las teorías subjetivas y objetivas hasta las normas ISO y el Modelo QUIM.

Por consiguiente, en el capítulo 3, se traza la ruta de los instrumentos y técnicas a utilizar para llevar a cabo esta investigación, desde información primaria tomada de las entrevistas y encuestas, hasta información secundaria de artículos y trabajos científicos de alto impacto.

Y para concluir en el capítulo 4, se ordenan los datos obtenidos y se tabulan para generar un contraste de criterios y factores que arrojo la conversión métrica del modelo adaptado QUIM, junto con la opinión de expertos en UX (Experiencia de Usuario) e UI (Interfaz de Usuario) que colaboraron con la parte técnica de nuestra investigación.

Al final del trabajo se sugiere una mejora visual acorde a la satisfacción del usuario con la implementación de un asistente técnico que ayude en la solución de errores más frecuentes de manera interactiva dentro de las plataformas de videoconferencia.

CAPÍTULO I

PRESENTACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1 Planteamiento del problema

Jamás en la historia se produjo un cierre universal de instalaciones educativas presenciales como el sucedido con motivo de la pandemia provocada por el COVID-19.

La interacción o mecánica del aprendizaje de niños, niñas y adolescentes; se vio afectada con esta problemática, puesto que la educación integral basada en las aristas multidimensionales afectó la enseñanza presencial que ameritan ciertos conocimientos focalizados en la educación formativa y especializada profesional.

Según datos actualizados de la UNESCO (2020), gobiernos de casi 200 países decretaron el cierre total o parcial de centros educativos. Y esa relación de países no paró de aumentar. Según la organización internacional, cerca de 1600 millones de niños, adolescentes y jóvenes se han visto afectados a nivel mundial por esta circunstancia.

En el Ecuador, así como en el resto del mundo, lo inusual y repentino del cambio en los medios de producción, en la manera de percibir la educación y por sobre todo en la incorporación de herramientas virtuales o de videoconferencia en la interacción, o desmenujando del aprendizaje sufrieron variaciones de prueba y error.

De esta forma, podríamos decir que «la videoconferencia es una especie de reunión a distancia de dos o más personas, efectuada gracias al sistema tecnológico o red de internet, el cual produce un intercambio multidireccional de imagen y sonido, permitiendo una comunicación en tiempo real y prácticamente en las mismas condiciones que se darían si los interlocutores estuviesen en el mismo punto geográfico» (Albornoz & Madgic, 2012).

En tanto que, como única alternativa virtual en el cierre forzoso de la educación, fueron introducidas las plataformas de videoconferencia las cuales se convirtieron en los espacios lúdicos donde se desarrollaron las actividades curriculares en nuestro entorno.

Para la resolución de problemas educativos, para la planificación e implementación sistemática de la innovación educativa, la tecnología puede

servirse tanto de medios: los audiovisuales e informáticos, entre otras variaciones que aportan al desarrollo del aprendizaje. (Gutiérrez, 1997)

Si bien es cierto la educación privada, se diferencia de los recursos disponibles en cuanto a la educación pública; algunos de los recursos o plataformas virtuales tales como: GOOGLE MEET, ZOOM o TEAMS, con sus opciones gratuitas marcaron el eje del acompañamiento asincrónico de la enseñanza.

Es, por tanto, el análisis de estas interacciones nuestro punto de partida, seguridad y usabilidad contrastando los beneficios ofrecidos para el desarrollo amigable del aprendizaje. Agregar más seguridad generalmente viene a expensas de la usabilidad y viceversa; pero a medida que “la videoconferencia se vuelve más popular, los proveedores deben encontrar formas de mejorar su seguridad, al tiempo que comprometen lo menos posible la usabilidad” (Dinecom, 2021). Es importante para ellos encontrar el equilibrio adecuado y desarrollar servicios que sean versátiles y seguros.

Por su parte, en Marruecos los investigadores (Seffah, Donyaee, Kline, & Padda, 2006) propusieron un enfoque metódico que identifica los criterios esenciales para la evaluación de plataformas e-Learning para satisfacer las necesidades de profesores y alumnos a partir del análisis de las dimensiones de evaluación de utilidad y usabilidad. Este método propuesto realiza un estudio comparativo para evaluar las plataformas eLearning usando en este sentido, el modelo **QUIM** que se desprende del estándar IEEE 1061 (1998) (Metodología de métricas de calidad del software), que describe métodos para establecer requisitos de calidad, así como para identificar, implementar, analizar y validar métricas de calidad de procesos y productos (Schneidewind, 1992; Yamada y col., 1995).

Tabla N°1: Criterios de Usabilidad vs Factores de Usabilidad adaptados del modelo QUIM									
Criterios	Eficiencia	Efectividad	Satisfacción	Capacidad del aprendizaje	Seguridad	Confianza	Accesibilidad	Universalidad	Utilidad
Privacidad y Seguridad					+	+		+	+
Flexibilidad y control		+	+			+	+	+	+
Simplicidad				+			+	+	
Legibilidad							+	+	
Auto descripción				+		+	+	+	
Orientación al usuario			+	+			+	+	
Consistencia		+		+	+		+	+	
Familiaridad				+		+			
Acciones mínimas	+		+	+			+		
Navegabilidad	+	+				+	+	+	
Soporte de servicio al cliente			+						

Tomado de: *Modelo Quality in Use Integrated Measurement (QUIM) model (Seffah et al., 2006, págs. 168-169):*

1.2 Formulación del problema

¿En qué medida la usabilidad de las plataformas virtuales de videoconferencia Zoom, Microsoft Teams y Google Meet ha incidido en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez?

1.3 Objetivo General

Analizar la usabilidad de las plataformas virtuales de videoconferencia zoom, Microsoft Teams y Google Meet a través del modelo QUIM para el apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez.

1.4 Objetivo Específicos

- Identificar los principios de la usabilidad del diseño de las plataformas virtuales de videoconferencia que favorecen la interacción alumno/docente.
- Analizar los diferentes métodos de usabilidad más utilizados para plataformas virtuales de videoconferencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Medir la usabilidad de las plataformas virtuales de videoconferencia Google Meet, Zoom y Microsoft Teams utilizando el modelo QUIM con el propósito de describir las deficiencias comunes encontradas en la Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez.
- Recomendar mejores prácticas de usabilidad en plataformas virtuales de videoconferencia para apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.5 Justificación y delimitación (necesidad de la investigación)

La pérdida de contacto o presencialidad de las interacciones escolares generó diversas soluciones que van desde el uso de redes sociales, mensajería instantánea hasta videoconferencia en tiempo real.

La pandemia de COVID-19 ha provocado el cierre físico de todo tipo de institutos educativos en todo el mundo debido a que la oferta educativa ahora ha cambiado a un modelo de exclusividad "solo en línea". En perspectiva, la usabilidad percibida de las plataformas de aprendizaje en línea que se utilizan actualmente es un aspecto importante, especialmente debido a la ausencia de clases físicas. (Pal & Vanijja, 2020).

A partir del 18 de marzo del 2020 en la República del Ecuador la modalidad virtual se implementó, como único recurso lúdico en la impartición o aprendizaje del conocimiento en todos los niveles de educación.

Según (Aguilar, Ayala, Lugo, & Zarco, 2014) "un EVEA hace referencia a un ámbito, de carácter virtual, que rodea tanto al proceso de enseñanza/aprendizaje. Los términos entornos virtuales; entornos virtuales de

enseñanza; entornos virtuales de aprendizaje; plataforma; webtool”; en tanto que (Cocunubo, Parra, & Otálora, 2018) la define como “plataforma educativa; campus; campus virtual; aula virtual; lo integran a dos aspectos: el tecnológico y el educativo”; creados con la finalidad específica de facilitar la docencia y promover aprendizajes.

De acuerdo con, (Boneu, 2007) afirma que “hay cuatro características básicas, e imprescindibles, que cualquier plataforma de e-learning debería tener” (p.40):

- **Interactividad:** Consta de tres ejes la interacción entre pares humanos, la interacción hombre- máquina, y por último la interacción hombre-redes. (Stromer, 2004)

- **Flexibilidad:** se define comúnmente como la capacidad de adaptarse a los cambios. Para las redes, la flexibilidad se referiría a la capacidad de adaptar los recursos de red disponibles. (Kellerer, Basta, & Blenk, 2015)

- **Escalabilidad:** La escalabilidad significa no solo es la capacidad de operar, más bien operar de manera eficiente y con calidad de servicio adecuada, en el rango dado de configuraciones. (Jogalekar & Woodside, 2000)

- **Estandarización:** Proporcionar software para una plataforma depende sobre dos efectos. Como el número de productos de software compatibles disponibles para un aumento en la tecnología, se mejora el valor de la tecnología con diversificación. (Church & Gandai, 1992)

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) presentó los datos sobre tecnologías de la información y comunicación 2019. Las cifras evidencian que en el país aún existe desigualdad tanto en el acceso a recursos tecnológicos como a servicios. En 2019 el porcentaje de hogares con acceso a Internet a escala nacional alcanzó el 45,5%. Es decir, más de la mitad de las familias no cuentan con este servicio. El área con menos cobertura es la rural, alcanzando tan solo el 21,6% de los hogares. (INEC, 2021)

En tanto que el Ministerio de Educación (MINEDU) calcula que el 7% de la masa estudiantil es decir alrededor de 320000 estudiantes no participarían de la educación virtual; sumado a estas cifras; contar con una computadora o Smartphone solo cubriría a un dispositivo por familia en promedio. (Dávalos, 2020).

El aprendizaje en línea como medida de valor o cumplimiento de metas distritales; referente a indicadores es incierto o de información asimétrica. La Universidad de Chile de una muestra tomada de 150.000 estudiantes define que el conocimiento general en el nivel medio e universitario se ha visto reducido en al menos el 45% de su alcance en la capital de Santiago de Chile. (CADEM, 2021)

No por ello; se debe asumir que las plataformas no hayan servido a su propósito a nivel de Latinoamérica y por supuesto en Ecuador, en perspectiva Hilario Beltrán, presidente de la Unión Nacional de Educadores (UNE) en Guayas; y Agustín Lindao, de la Red de Educadores del Ecuador indican que la limitada conectividad jugó un papel desfavorable en el aprendizaje en pandemia por la falta de planes de contingencia y los recortes presupuestarios a la cartera de Educación (Universo, 2021). Las redes sociales y plataformas digitales o de conferencia han sido el pilar de la educación en el país, manteniendo el conocimiento en marcha, aunque con matices de desigualdad.

1.6 Hipótesis

A partir del análisis con el modelo QUIM es posible mejorar la usabilidad de las plataformas de videoconferencia considerando sus más relevantes factores como Eficiencia, Efectividad, Satisfacción, Capacidad del aprendizaje, Seguridad, Confianza, Accesibilidad, Universalidad y Utilidad para una adecuada experiencia del aprendizaje de la **Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez**.

Las plataformas de videoconferencia escogidas (ZOOM, TEAMS O GOOGLE MEETS) podrán revelar sus ventajas y desventajas al momento de evaluar la satisfacción y experiencia del usuario-estudiante/docente.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Este apartado recoge la teoría, principios y términos asociados a la usabilidad, HCD, y paradigmas de usabilidad. De igual forma, esboza métodos de evaluación que incluye inspecciones y pruebas de usabilidad, métodos de indagación, experimentos controlados y métodos adicionales.

2.1 Teoría de la Usabilidad.

El ser humano ha diseñado cosas desde la prehistoria que en cierta medida han sido útiles, el término usabilidad coloquialmente, suele definirse como la propiedad que tiene un determinado sistema para que sea ‘fácil de usar y de aprender’; tratándose de una propiedad que no es sólo aplicable a los sistemas software, sino que, como muestran Norman y Drapper (1986) y Norman (1990), es aplicable a los elementos de la vida cotidiana. Bevan (2005), define la usabilidad como la “facilidad de uso y la aceptabilidad que tiene un sistema o producto para una clase particular de usuarios que llevan a cabo tareas específicas en un entorno específico”. La usabilidad no se refiere solamente a hacer que los sistemas sean simples, sino que comprende además la satisfacción de los objetivos de los usuarios, el contexto de su trabajo y cuál es el conocimiento y la experiencia de que disponen.

Diseño de Interacción Persona-ordenador. Es un campo multidisciplinario que combina teorías y prácticas de psicología cognitiva y comportamiento, ergonomía, antropología, psicología, ciencias de la computación, ingeniería, y diseño gráfico, entre otras. Está vinculado con el diseño, evaluación e implementación de sistemas interactivos y con los fenómenos que giran alrededor de ellos. El HCI es estudiado en el proceso de desarrollo para crear sistemas informáticos interactivos que sean usables y prácticos de acuerdo con el modelo de Norman para indicar las características de diseño que deben combinarse con las de los usuarios. Conocimientos y habilidades para lograr una interacción exitosa en interfaces gráficas de usuario. (Church & Gandal, 1992).

Diseño centrado en el ser humano. Es el diseño centrado en el ser humano (HCD), un enfoque que pone en primer lugar las necesidades, las

capacidades y el comportamiento humanos, y luego diseña para adaptarse a esas necesidades, capacidades y formas de comportamiento (Norman, 2013). El buen diseño comienza con la comprensión de la psicología y Tecnología. Un buen diseño requiere una buena comunicación, especialmente de máquina a persona, indicando qué acciones son posibles, lo que está pasando y lo que está a punto de suceder.

La ingeniería de la Usabilidad. La ingeniería de usabilidad es un enfoque para el desarrollo de software y sistemas, involucra la participación del usuario desde el inicio y garantiza la utilidad del producto a través del uso de especificaciones de usabilidad y métricas. La ingeniería de usabilidad incorpora conceptos de HCI dentro de la ingeniería de software. (Seffah, Donyaee, Kline, & Padda, 2006) Dentro del ciclo de vida del software, una de las importantes características de la ingeniería de usabilidad es que especificaciones de usabilidad formen parte de los requerimientos, los que deben centrarse en características de la interacción usuario-sistema con el fin de que contribuyan a la usabilidad de los productos de software.

2.1.1 Enfoque de la Usabilidad computacional del software.

La usabilidad (dentro del campo del desarrollo Web) es la disciplina que estudia la forma de diseñar sitios Web para que los usuarios puedan interactuar con ellos de la forma más fácil, cómoda e intuitiva posible. La mejor forma de crear un sitio Web usable, es realizando un diseño centrado en el usuario, diseñando para y por el usuario, en contraposición a lo que podría ser un diseño centrado en la tecnología o uno centrado en la creatividad u originalidad (Sánchez, 2011).

Conforme al requerimiento y a la estructura de los creadores, programadores o diseñadores, en la modalidad BETA se aplican los correctivos necesarios para entregar un sistema o producto final amigable para el usuario final que cumpla con los criterios de usabilidad propuestos.

2.1.2 Enfoque de la usabilidad de los EVA (entornos virtuales de aprendizaje).

La formación virtual hace uso de un software específico denominado plataforma de formación virtual, dentro del cual se encuentran los sistemas de gestión del conocimiento o EVA, estos permiten el acceso a través de

navegadores protegidos con contraseñas, utilizan servicios de la web, disponen de una interfaz gráfica e intuitiva, presentan módulos para la gestión y administración de la información, se adaptan a las necesidades y características de los usuarios (manejo de roles), permiten la interacción entre estudiantes y profesores, ofrecen diferentes tipos de actividades para implementar en el curso, además de incorporar recursos para el seguimiento y evaluación por parte de los docente.

Diversos autores han propuesto atributos de calidad de la usabilidad, razón por la cual, luego de un estudio comparativo de estos y teniendo en cuenta las características de los EVA, se establecieron para el estudio los mencionados a continuación.

Comunicación: proceso que permite la interacción entre el software y el usuario a través de diferentes canales, el objeto principal es respaldar y ofrecer mayor calidad al proceso de comunicación.

- Facilidad estética: identifica que el contenido y estructura se encuentren bien balanceados, teniendo en cuenta los recursos estéticos necesarios para presentar al usuario un ambiente armonioso.

- Operatividad: capacidad del software para cumplir las funciones que ha establecido el cliente al dar inicio al proyecto (requisitos funcionales).

- Facilidad de uso: identifica las características que influyen en el esfuerzo requerido para el uso y evaluación individual de su utilización por un grupo de usuarios.

- Aprendizaje (factor humano): se establece de qué manera los usuarios evalúan e interactúan con el producto a través del grado de asimilación de conocimientos.

- Facilidad de comprensión: capacidad del módulo o componente de software para permitir al usuario del sistema comprender si es adecuado, y cómo puede usarse en tareas y condiciones de uso específico.

- Entrenamiento: capacidad para permitir al desarrollador o usuario del sistema interactuar con él y controlarlo, facilitando su adaptabilidad.

- Documentación: permite conservar la historia de su manejo, facilitando la utilización por parte de los usuarios. Puede estar representada en manuales (usuario, programador y aun en el código de la aplicación).

2.1.3 Enfoque de la usabilidad pedagógica.

La evaluación de la usabilidad pedagógica de las plataformas de aprendizaje para lograr la adecuada interrelación entre la tecnología y el aprendizaje se establece en la medida en ¿Qué factores determinan la usabilidad pedagógica de la plataforma de aprendizaje como medio para la formación estudiantil en la modalidad virtual?

Por tanto, analizar la usabilidad pedagógica consiste en valorar las estrategias didácticas en la utilización de la tecnología, de modo que: “lo nuevo y distintivo está en la forma en que usamos los recursos, tanto los recientes como los que no lo son” (Ferreiro and Visozo, 2008, p. 81). Lo importante no se centra en la tecnología, en los grandes avances y aquellas facilidades que proporcionan las herramientas tecnológicas al ámbito educativo sino establecer la plena conexión natural de utilizar la tecnología en conjunto con la pedagogía, porque lo crucial es establecer un centro de atención “a la didáctica y la cognición humana” y no solo centrar la atención en los artefactos tecnológicos, es decir, “reconocer que es factible la transformación de la educación tradicional a la educación no sólo mediada o apoyada, sino amalgamada con la tecnología” (Edel, 2010, p. 11).

De acuerdo con Turpo (2012) la usabilidad en la modalidad de ambientes virtuales tiende a definirse como: “cualidad de un sistema, aplicación, herramienta u objeto que indica la facilidad con que se puede utilizar” (p.3). Nielsen, padre de la usabilidad la identifica, como un atributo de calidad con base en la facilidad con la cual las interfaces de usuario resultan fáciles de utilizar, determinando cinco criterios de usabilidad que describe en su sitio web de la siguiente forma (Nielsen, 2012, párr. 5):

1. Facilidad de aprendizaje: Qué tan fácil es la interacción del usuario al realizar tareas básicas desde la primera vez que se encuentran con el producto.
2. Eficiencia de uso: La rapidez con la cual el usuario realiza las tareas una vez que se ha aprendido el diseño.
3. Facilidad de recordar: Cuando un usuario después de un periodo de uso con el producto, le es fácil o no recordar su uso.

4. Pocos errores: Este atributo se refiere a los errores que comente el usuario al utilizar un diseño, ¿cuántos errores hace?, ¿qué tan graves son?, y ¿qué facilidad para recuperarse de ellos?

5. Satisfacción: Lo agradable que le parece al usuario la experiencia de uso con un determinado producto.

En consecuencia, las percepciones de las plataformas virtuales en base a su usabilidad dependen de las interacciones entre el docente y los estudiantes a modo de alcanzar los objetivos propuestos con dichas herramientas virtuales o entornos que permitan la comprensión del conocimiento.

2.1.4 Enfoque de la usabilidad de las plataformas de conferencia virtual.

El potencial uso al soporte de la comunicación en línea de las videoconferencias para los investigadores, a través de la tecnología da importancia en la medida de buscar herramientas que puedan medir la percepción, experiencia y métodos específicos de su usabilidad. (Archibald, 2019) La literatura sobre el uso de tecnología de video y conferencias también conocido como voz sobre protocolo de Internet (VoIP) tecnologías (p. ej., Skype, FaceTime): para aplicaciones cualitativas en línea es limitada en efecto la recopilación de datos es focalizada y no ha sido estandarizada para muestras más amplias.

La academia no homogeniza los parámetros y los estudios conducidos no estandarizan los factores o criterios a evaluar

2.2 Evaluación de la Usabilidad.

La evaluación de la usabilidad es un proceso que permite determinar una medida de facilidad de uso. Existe un objeto que se evalúa a través del cual uno o más atributos se les da un valor. El campo de desarrollo de software se ha incrementado el interés en las pruebas de usabilidad. La evaluación de la usabilidad es una actividad importante cuando se diseña la interfaz del usuario. Cuando existe un interfaz deficiente puede llevar al ámbito de la educación a un fracaso de un buen aprendizaje.

2.2.1 Métodos de evaluación de Usabilidad.

Existe una variedad de técnicas que se utilizan para realizar investigaciones o pruebas de usabilidad. Estas van desde los métodos más

formales a los menos formales. Se puede distinguir entre métodos teóricos, métodos expertos y métodos basados en el usuario (Couper, 2000). Es un procedimiento sistemático para realizar la grabación de datos que se relacionan con la interacción del usuario final con el sistema o software. Con los datos obtenidos realiza un análisis para determinar la usabilidad del producto.

2.2.2 Clasificación de los métodos

Los métodos que permiten realizar la evaluación de la usabilidad se pueden clasificar por numerosos criterios: el grado de implicación del usuario, escenarios de tareas o el objetivo de la evaluación. A continuación, se encuentran los métodos de evaluación de usabilidad de acuerdo con el modelo clásico y nuevas propuestas:

2.2.2.1 Métodos clásicos

Métodos de inspección. - son un conjunto de métodos basados en la examinación de la interfaz de usuario de una aplicación por parte de expertos.

Evaluación heurística: fue desarrollada por (Nielsen, 1993) Molich (1990) y luego por Shneiderman (2006); consiste en analizar la interfaz con base en unos principios reconocidos de usabilidad denominados heurísticas. Se recomienda varios evaluadores (3-5). El método consiste en que cada evaluador realiza un diagnóstico de la interfaz, con base en una lista de chequeo de heurísticas creada para tal fin, luego se realiza una sesión de análisis conjunto donde se agrupan todos los evaluadores para discutir los elementos encontrados en la interfaz. Finalmente, se genera un reporte que contiene todos los aspectos encontrados cualitativamente.

Tabla 1: Factores heurísticos según Nielsen

Heurística	Descripción
Visibilidad del estado del sistema	Información
Adecuación del lenguaje	Familiaridad
Control y libertad para el usuario	Opciones y soluciones
Consistencia y estándares	Evita preguntas sin respuestas
Prevención de errores	Presenta soluciones adecuadas
Reconocimiento más que memoria	Selección de objetos priorizados
Flexibilidad y eficiencia de uso	Adaptar acciones repetitivas

Dialogo y diseño estético	Información relevante
Soporte diagnóstico y recuperación	Detectar el problema e informar
Ayuda y documentación	Búsquedas rápidas y precisas

Información adaptada de (Nielsen, 1993)

Recorrido cognitivo: se trata de un método que se centra en evaluar en un diseño su facilidad de aprendizaje, está motivado por la observación de que muchos usuarios prefieren aprender software por exploración. Implica responder las siguientes preguntas: ¿Quiénes serán usuarios del sistema?, ¿Qué tareas serán analizadas?, ¿Cuál será la secuencia correcta de acciones para cada tarea?, ¿Cómo se define la interfaz?

Inspección de estándares: consiste en examinar cada acción que ejecuta para realizar una tarea, procura contar una historia creíble del porque el usuario realizará una acción. Se debe resolver las siguientes preguntas mientras se revisa el sistema: ¿Los usuarios intentarán alcanzar el objetivo correctamente?, ¿El usuario se dará cuenta de que está disponible la acción correcta?, ¿El usuario asociará la acción correcta al efecto que se alcanzará?, ¿El usuario verá que se está progresando hacia la solución de la tarea, si se realiza la acción correcta?

1. Método de indagación. - Pretenden indagar acerca de la información de los gustos del usuario, desagrados, necesidades e identificación de requisitos. Los más comunes son:

Observación de campo: se visitan los lugares donde están los usuarios representativos, su objetivo fundamental es entenderlos cómo realizan sus tareas y qué clase de modelo mental tienen de ellas.

Grupos de discusión dirigidos: se desarrollan con 6 a 9 usuarios representativos guiados por el evaluador, consiste en indagar cuanto sea posible respecto a una interfaz de usuario.

Entrevistas: indagan al usuario respecto a la interacción con un sistema. • Grabación de uso: consiste en la utilización de una aplicación software que captura todas las acciones de un usuario representativo.

2. Métodos de Test. - Usuarios representativos trabajan en tareas utilizando el sistema o el prototipo, y los evaluadores interpretan los resultados para ver cómo la interfaz soporta a los usuarios con sus tareas.

Interacción constructiva: es similar al anterior; propone que con un sistema interactúen dos personas al mismo tiempo, que entre ellos vayan narrando en voz alta todos los elementos encontrados al desarrollar la tarea.

Test retrospectivo: consiste en grabar toda la interacción de un usuario desarrollando una tarea, para luego mostrarle el video y realizar una retrospectión a sus acciones.

Método del conductor: es útil para personas catalogadas como usuarios básicos o principiantes (Shneiderman y Plaisant, 2006), ya que esta persona es guiada por el evaluador, y éste aprovecha para hacerle preguntas acerca de los elementos de la Interfaz de usuario e infiere por qué este usuario no comprende ciertos lenguajes que lo llevan a interactuar con la información.

2.2.2.2 Nuevas propuestas

Modelo semio cognitivo.- El modelo semio-cognitivo (Scolari, 2002) entiende la interfaz como un mecanismo de comunicación diferido entre el diseñador y el usuario. De acuerdo con Scolari (2002) existen dos modelos: el modelo del diseñador y el modelo del usuario. El primero, es la imagen mental que tiene el creador de lo que quiere construir y como debería funcionar. Por su parte el modelo del usuario es una imagen mental que le explica el funcionamiento del sistema.

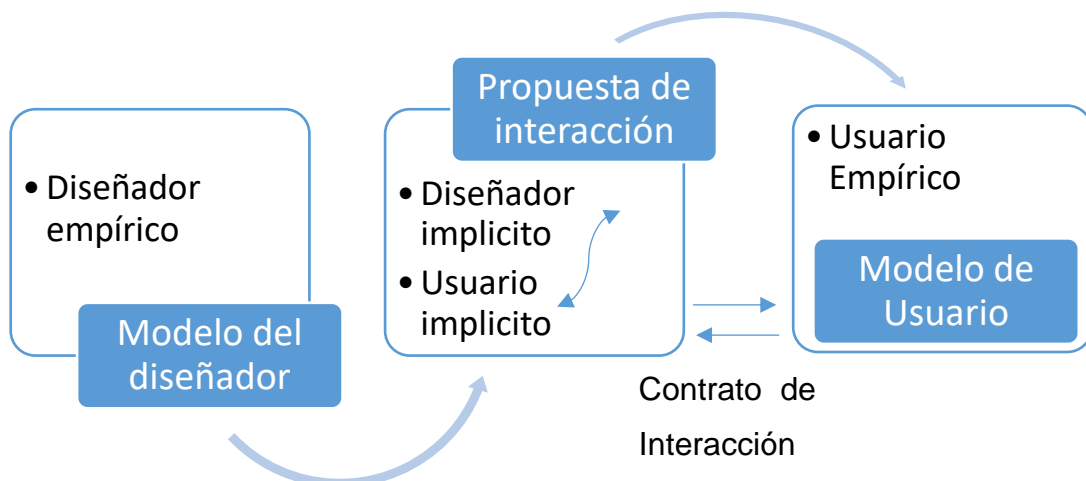


Gráfico 1: Modelo de usabilidad semi-conductivo. Adaptado de (Scolari, 2002)

2.2.3 Modelos de Evaluación de Usabilidad.

De acuerdo a (Seffah, Donyaee, Kline, & Padda, 2006) Aunque la calidad en el uso, comúnmente usabilidad o perspectiva del usuario referente a la calidad

del software - ha recibido una amplia atención tanto en la ingeniería de software como en comunidades de interacción informática (HCI), hay pocos modelos de calidad de software integrados para especificar y medir nuestro significado actual de usabilidad (McCall, 1977;Boehm, 1978)

Tabla 2: Atributos de usabilidad de varios estándares o modelos

Criterios en los Modelos y estándares de usabilidad						
Constantine & Lockwood(1999)	ISO 11(1998)	9241- Preece et al(1994)	Schneiderman (1992)	Nielsen (1993)	Shackel (1991)	
Eficiencia en el uso	Eficiencia	Velocidad de actuación	Eficiencia de uso	Rendimiento	Eficacia (Velocidad)	
Capacidad de aprendizaje		Tiempo para aprender	Capacidad de aprendizaje	Capacidad de aprendizaje	Capacidad de aprendizaje (Tiempo para aprender)	
Recordabilidad		Retención sobre el tiempo	Memorabilidad		Capacidad de aprendizaje (Retención)	
Fiabilidad en uso		Ratio de errores por usuario	Errores y seguridad	Rendimiento	Efectividad (Errores)	
Satisfacción del usuario	Satisfacción (Confort y aceptabilidad de uso)	Satisfacción subjetiva	Satisfacción	Actitud	Actitud	

Adaptado de Usability measurement and metrics:a consolidated model (Seffah, Donyaee, Kline, & Padda, 2006)

Al revisar la literatura nos daremos cuenta que un modelo óptimo en su uso debe condensar todas las características que se requieren para que dicho producto cumpla los objetivos de usabilidad predefinidos en un contexto de uso específico. Así pues, reveremos los más significativos cronológicamente los modelos de estándares (e.g., ISO9241, ISO/IEC 9126, IEEE Std.610.12) o los modelos conceptuales e.g., (Metrics for Usability Standards in Computing [MUSiC]))

2.2.3.1 Modelos ISO (Internacional Software Organization) La usabilidad de un producto de software se ha convertido recientemente en un factor clave de calidad del software. La Organización Internacional de Normalización (ISO) ha desarrollado una variedad de modelos para especificar y medir la usabilidad del software, pero estos modelos individuales no son compatibles con todos los aspectos de usabilidad. Además, aún no están bien integrados en las prácticas actuales de ingeniería de software y carecen de soporte de herramientas. **(Abran, Khelifi, Suryan, & Seffah, 2003)** Los estándares relacionados con la usabilidad se pueden clasificar en las siguientes categorías:

- 1 Efecto del producto (rendimiento, eficacia y satisfacción en el momento de uso del producto);
- 2 Atributos del producto (interfaz e interacción);
- 3 Proceso utilizado para desarrollar el producto;
- 4 Capacidad de la organización.

Definición de usabilidad acuerdo a modelos de estándares o normas

Modelo 1: "La capacidad del producto de software para ser comprendido, aprendido, utilizado y atractivo para el usuario, cuando se utiliza en condiciones específicas ". (ISO / IEC9126-1, 2000)

Modelo 2: "La medida en que usuarios específicos pueden utilizar un producto para lograr objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto específico de uso." (ISO 9241-11, 1998)

Modelo 3: "La facilidad con la que un usuario puede aprender a operar, preparar entradas e interpretar salidas de un sistema o componente". (Norma IEEE 610.12-1990)

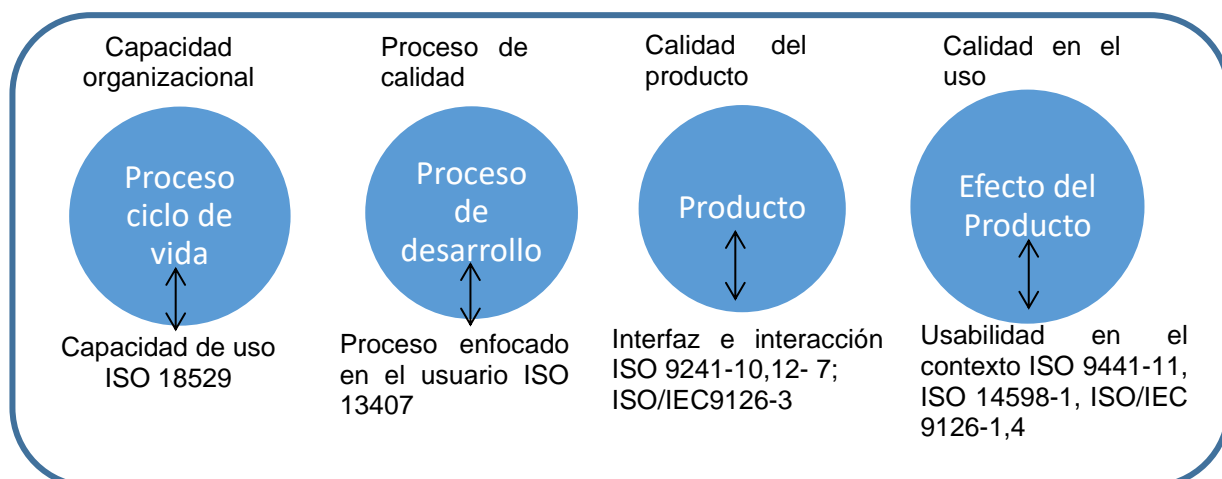


Gráfico 2: Categorías de los estándares de usabilidad ISO. Adaptado de *Usability Meanings and Interpretations in ISO Standards* (Abran, Khelifi, Suryan, & Seffah, 2003)

➤ **Modelos orientados a la usabilidad del producto a priori:**

Modelo de Calidad Establecido por el estándar ISO 9241: es un conjunto de normas internacionales sobre requisitos ergonómicos para oficinas de trabajo realizado mediante terminales de visualización visual. Las definiciones de la Parte 11 de ISO 9241 se elaboran desde un punto de vista de usabilidad diferente. Sus componentes clave son: Efectividad, que describe la interacción desde el punto de vista del proceso; eficiencia, que presta atención a los resultados y los recursos involucrados; y satisfacción, que es un punto de vista del usuario.

La medida con la que un producto computacional se puede usar por usuarios determinados para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso concreto

Tabla 3: Características de ISO-9241 y aspecto que atiende

Calidad externa e interna	
Criterio	Pregunta central
Funcionalidad	¿Las funciones y propiedades satisfacen las necesidades explícitas e implícitas; esto es, el qué . . ?
Confiabilidad	¿Puede mantener el nivel de rendimiento, bajo ciertas condiciones y por cierto tiempo?
Usabilidad	¿El software es fácil de usar y de aprender?
Eficiencia	¿Es rápido y minimalista en cuanto al uso de recursos?
Mantenibilidad	¿Es fácil de modificar y verificar?

Portabilidad ¿Es fácil de transferir de un ambiente a otro?

Adaptado de Calidad en la Industria del Software. La Norma ISO-9126

La ISO 9241-11 recomienda un enfoque basado en procesos para evaluar la usabilidad, a través del Diseño Centrado en el Usuario (DCU). Por ello la ISO 9241 debe aplicarse en conjunto con la ISO 13407.

La ISO 9241-151:2008 “Guidance on World Wide Web user interfaces” referencia a la 9241-11 para la evaluación de criterios y a la ISO 13407 como guía de Diseño Centrado en el Usuario, puesto que señala que el diseño de interfaces web debe seguir un proceso de DCU.

Modelo de Calidad Establecido por el estándar ISO 13407:

ISO 13407:1999. Human centred design processes for interactive systems

La ISO 13407:1999 ha revisado por la ISO 9241-210:2010 Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems. (Jokela, Iivari, Matero, & Karukka, 2003)

La ISO 13407 proporciona una guía para alcanzar la calidad en el uso mediante la incorporación de actividades de naturaleza iterativa involucradas en el Diseño Centrado en el Usuario (DCU).

El Diseño Centrado en el Usuario (DCU) lo describe como una actividad multidisciplinar, que incluye factores humanos y conocimientos y técnicas de ergonomía con el objetivo de mejorar la efectividad y eficiencia, las condiciones de trabajo y contrarrestar los posibles efectos adversos de su uso. (Carreras, 2012) De acuerdo a esta autora subdivide dichos principios en :

Describe los cuatro aspectos del Diseño Centrado en el Usuario:

Tabla 4: Aspectos descriptivos basados en el describe el diseño centrado en el usuario: ISO 13407

Ciclo de vida de sistemas interactivos basados en computadora

Razón fundamental.	La parte de la justificación describe brevemente los beneficios que proporcionan los sistemas utilizables, como la reducción de la formación y costos de soporte, mayor satisfacción del usuario y productividad de los usuarios
Planeación	La parte de planificación proporciona una guía para el montaje de las actividades de diseño centradas en el usuario en el sistema general del proceso de desarrollo. Entre otras cosas, el estándar enfatiza que los planes del proyecto deben reservar tiempo y recursos para la interacción y los comentarios de los usuarios. La

Principios	<p>importancia también se menciona el trabajo en equipo y la comunicación.</p> <p>El estándar identifica cuatro principios generales que caracterizan el diseño centrado en el usuario, y que no son vinculados a cualquier fase específica del ciclo de desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La participación activa de los usuarios y una clara comprensión de los requisitos del usuario y de la tarea ➤ Una asignación adecuada de funciones entre usuarios y Tecnología ➤ Interacción de soluciones de diseño ➤ Diseño multidisciplinario
Actividades	<p>El núcleo del estándar, declarado explícitamente, es la descripción de las actividades de diseño centradas en el usuario. El estándar identifica cuatro actividades principales de UCD:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comprender y especificar el contexto de uso. ➤ Determinar los criterios de éxito de usabilidad del producto. ➤ Producir soluciones de diseño. ➤ Evalúe los diseños frente a los requisitos.

Adaptado de The standard of user-centered design and the standard definition of usability: analyzing ISO 13407 against ISO 9241-11

➤ **Modelos orientados a la usabilidad del producto a posteriori:**

Modelo de Calidad Establecido por el estándar ISO 9126. La ISO, bajo la norma ISO-9126, ha establecido un estándar internacional para la evaluación de la calidad de productos de software el cual fue publicado en 1992 con el nombre de “Information technology –Software product evaluation: Quality; evalúa la ingeniería del producto- calidad del producto.

El estándar ISO-9126[7] establece que cualquier componente de la calidad del software puede ser descrito en términos de una o más de seis características básicas, las cuales son: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portatilidad; cada una de las cuales se detalla a través de un conjunto de sub-características que permiten profundizar en la evaluación de la calidad de productos de software (Abud, 2012)

De acuerdo a (Abran, Khelifi, Suryan, & Seffah, 2003) explicamos los criterios a evaluar y la condensación sistemática de sus sub-criterios en una pregunta

Tabla 5: Características y aspectos de ISO-9126

Calidad externa e interna	
Criterio	Pregunta central
Funcionalidad	¿Las funciones y propiedades satisfacen las necesidades explícitas e implícitas; esto es, el qué . . ?
Confiabilidad	¿Puede mantener el nivel de rendimiento, bajo ciertas condiciones y por cierto tiempo?
Usabilidad	¿El software es fácil de usar y de aprender?
Eficiencia	¿Es rápido y minimalista en cuanto al uso de recursos?
Mantenibilidad	¿Es fácil de modificar y verificar?
Portabilidad	¿Es fácil de transferir de un ambiente a otro?

Adaptado de Calidad en la Industria del Software. La Norma ISO-9126

Modelo de Calidad Establecido por el estándar ISO 14598.

Es un estándar que proporciona un marco de trabajo para evaluar la calidad de todo tipo de producto software e indica los requisitos para los métodos de medición y el proceso de evaluación. Consta de seis partes y su objetivo es dar información tecnológica y evaluar el producto del programa:

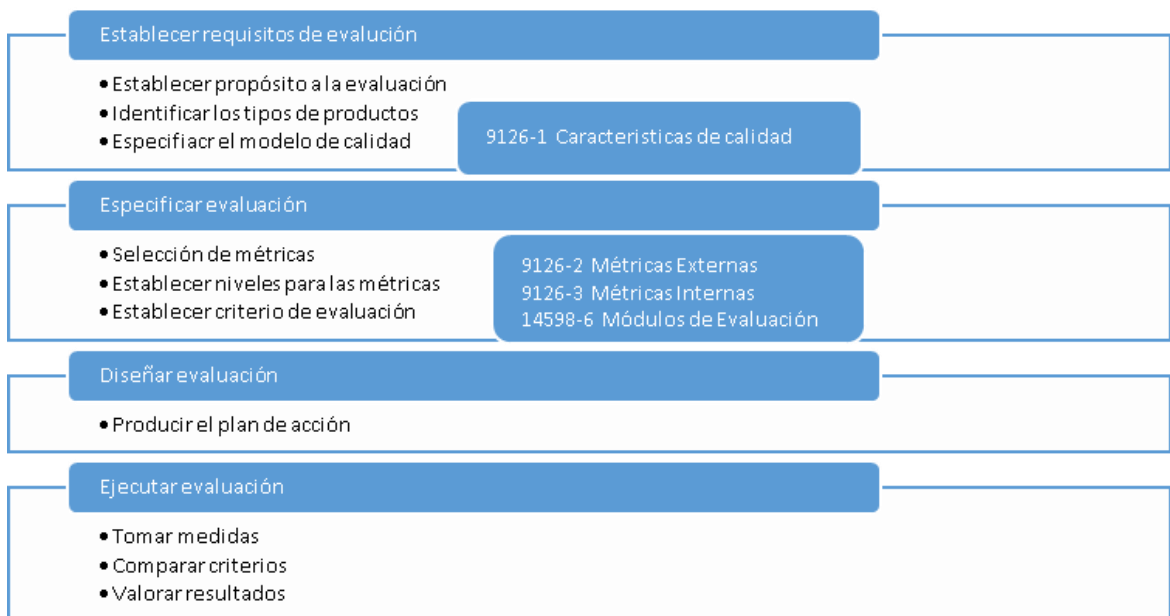


Gráfico 3: Proceso de Evaluación de la ISO 14598 en conjunto con la ISO 9126. Tomado de Fernández & Martínez, 2009

ISO/IEC 14598-1: 1999: provee una visión general de las otras cinco partes y explica la relación entre la evaluación del producto software y el modelo de calidad definido en la ISO/IEC 9126.

Modelo de Calidad Establecido por el estándar ISO 25000

Se conoce como SQUARE (Software Quality Requirement Evaluation) y básicamente se trata de una unificación y revisión de los estándares ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598.

Su objetivo principal es guiar el desarrollo de los productos de software con la especificación y evaluación de requisitos de calidad; con el fin de ofrecer un software mejor elaborado con estándares de calidad reconocidos, beneficiando a la compañía y permitiéndole ser más confiable a la hora de la consecución y fidelización de sus clientes.

La norma está formada por las siguientes divisiones (Roa, Morales, & Gutierrez, 2015).



Gráfico 4: Estructura organizacional del modelo de calidad ISO/IEC 25000. Adaptado de Norma ISO/IEC 25000

División de gestión de calidad (ISO/IEC 2500n): los estándares que forman esta división definen todos los modelos comunes, términos y referencias a los que se alude en las demás divisiones de SQuaRE.

División del modelo de calidad (ISO/IEC 25001n): el estándar que conforma esta división presenta un modelo de calidad detallado, incluyendo características para la calidad interna, externa y en uso.

División de mediciones de calidad (ISO/IEC 25002n): los estándares pertenecientes a esta división incluyen un modelo de referencia de calidad del producto software, definiciones matemáticas de las métricas de calidad y una

guía práctica para su aplicación. Presenta aplicaciones de métricas para la calidad de software interna, externa y en uso.

División de requisitos de calidad (ISO/IEC 25003n): los estándares que forman parte de esta división ayudan a especificar los requisitos de calidad. Estos requisitos pueden ser usados en el proceso de especificación de requisitos de calidad para un producto software que va a ser desarrollado ó como entrada para un proceso de evaluación.

División de evaluación de la calidad (ISO/IEC 25004n): estos estándares proporcionan requisitos, recomendaciones y guías para la evaluación de un producto software, tanto si la llevan a cabo evaluadores, como clientes o desarrolladores.

2.2.3.2 Modelo Mplu+a

En el año 2004, Toni Granollers i Saltiveri [GRANOLLERS, 2004], profesor de la Universidad de Lleida, presentaba su tesis doctoral: "MPlu+a. Una metodología que integra la Ingeniería del Software, la Interacción Persona-Ordenador y la Accesibilidad en el contexto de equipos de desarrollo multidisciplinares", una metodología que emplea los estándares ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 9241, así como las guías de accesibilidad propuestas por el World Wide Web Consortium (W3C). La trate con detenimiento en [CARRERAS, 2008]

2.2.3.3 Modelo WEBQEM

[OLSINA y ROSSI, 2002] especifican características y atributos basados en la norma ISO/IEC 9126-1, aplicando métricas para cuantificar los atributos

2.2.3.4 Modelo (Web Quality Model)

[CALERO et al.] establece características de calidad basadas en la ISO/IEC 9126-1 y los procesos del ciclo de vida de un sitio Web basándose en la ISO/IEC 12207. Incorpora un total de 326 métricas Web que han sido validadas teórica y/o empíricamente, indicando cuáles de ellas se prestan mejor a automatizar su cálculo.

2.2.3.5 Modelo QUIM (Medición integrada de la calidad en uso)

[Seffah et al.] se basa en la ISO 9241-11 y establece 10 sub-características que se descomponen en 26 atributos o criterios medibles. En el tercer nivel encontramos 127 métricas de usabilidad asociadas a los atributos. Posee una herramienta de gestión llamada QUIM Editor

QUIM es un modelo jerárquico como el software modelos de ingeniería discutidos en la sección anterior. La diferencia es que distingue cuatro niveles llamados factores, criterios, métricas y datos (Gráfico 3). La relación entre estas capas hay una relación N-M. (Seffah, Donyaee, Kline, & Padda, 2006) En este sentido, QUIM sigue el estándar IEEE 1061 (1998) (Metodología de métricas de calidad del software), que describe métodos para establecer requisitos de calidad, así como para identificar, implementar, analizar y validar métricas de calidad de procesos y productos (ver Schneidewind, 1992; Yamada & Col., 1995). La principal aplicación de QUIM en este momento es proporcionar una marco y repositorio para factores de usabilidad, criterios y métricas para educación y motivo de investigación.

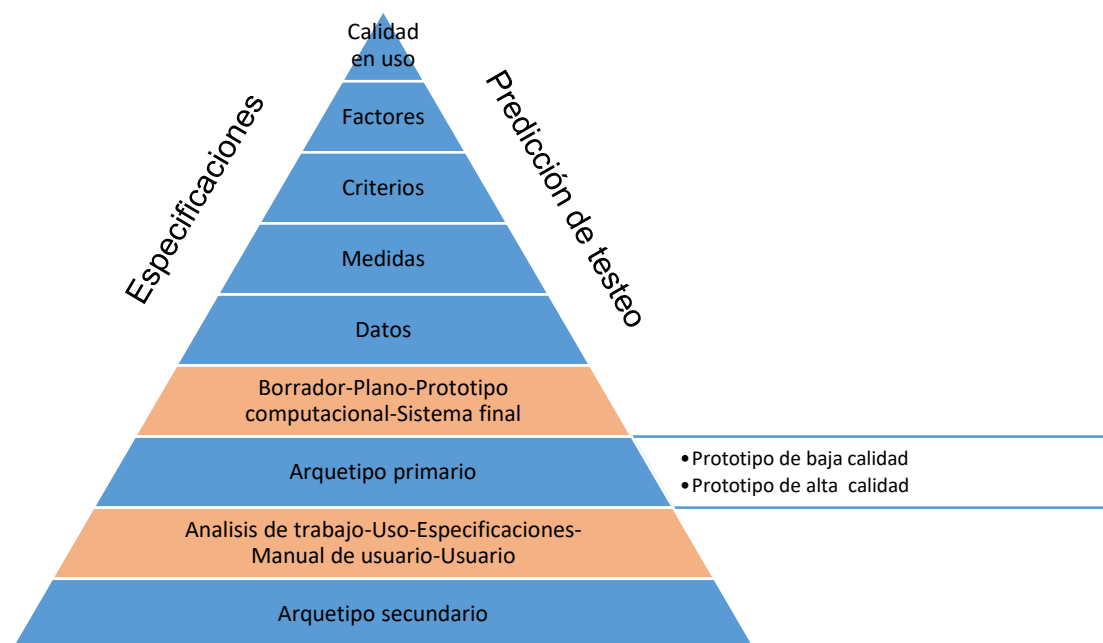


Gráfico 5: Usos y estructura QUIM. Adaptado de (Seffah, Donyaee, Kline, & Padda, 2006)

El modelo QUIM descompone la usabilidad en factores, criterios y métrica. En contraste con otros modelos jerárquicos descritos anteriormente, QUIM tiene dos niveles complementarios, datos y métodos de recopilación de datos. (Seffah, Donyaee, Kline, & Padda, 2006). Este modelo toma su cimentación dividiendo criterios y transformándolos en medidas métricas IEEE 1061, pero mantiene la esencia de los factores y subcriterios del ISO 9241-11.

El proceso en su constitución procede a desvirtuar modelos en solitario y amalgama en primera instancia el contexto en el uso de atributos, de esta manera antecede información necesaria para generar criterios:

Características de usuario; tareas de usuario; características del ambiente técnico; ambiente físico; Ambiente organizacional y por ultimo ambiente social. Dicho uso de atributos se desprende del modelo ISO 9241-11 (1998).

En consecuencia, cuando el prototipo viable está disponible para evaluación, el contexto de uso se considera al seleccionar los aspectos del sistema que deben medirse. De esta manera, la consideración del contexto en la medición de la usabilidad idealmente hará que dicha medición sea más realista y significativo.

Para aterrizar este modelo Sefaah considero que la usabilidad está estrechamente relacionada con la facilidad de aprendizaje o la capacidad de aprendizaje sin implicar necesariamente un alto rendimiento en la ejecución de tareas. Algo interesante fue la incorporación al acceso a tipos especiales de usuarios, como personas discapacitadas, motivaron la inclusión de la universalidad y factores de accesibilidad en QUIM para medir dicha interacción.

De acuerdo a Sefaah dentro de los factores a evaluar en el modelo QUIM se detallan los siguientes:

Eficiencia, o la capacidad del producto de software para permitir a los usuarios gastar adecuadamente cantidades de recursos en relación con la eficacia lograda en un contexto específico de usar.

Efectividad, o la capacidad del producto de software para permitir a los usuarios lograr tareas con precisión e integridad.

Productividad, que es el nivel de efectividad alcanzado en relación a los recursos (es decir, tiempo para completar tareas, esfuerzos del usuario, materiales o costo financiero de uso) consumido por los usuarios y el sistema.

Satisfacción, que se refiere a las respuestas subjetivas de los usuarios sobre sus sentimientos al usar el software.

Capacidad de aprendizaje, o la facilidad con la que las características necesarias para lograr objetivos particulares se pueden dominar. Es la capacidad del producto de software permitir que los usuarios sientan que pueden utilizar de forma productiva el producto de software de inmediato y luego aprender rápidamente nuevas (para ellos) funcionalidades.

Seguridad, que se refiere a si un producto de software limita el riesgo de daños a las personas u otros recursos, como hardware o información

almacenada. Se establece en la norma ISO / IEC 9126- 4 (2001) de que hay dos aspectos de la seguridad de los productos de software, la seguridad operativa y seguridad de contingencia.

Confianza, o la fidelidad que un producto de software ofrece a sus usuarios. Este concepto es quizás lo más pertinente en relación con los sitios web de comercio electrónico.

Accesibilidad, o la capacidad de un producto de software para ser utilizado por personas con algún tipo de discapacidad.

Universalidad, que se refiere a si un producto de software se adapta a una diversidad de usuarios con diferentes antecedentes culturales (por ejemplo, se considera la cultura local); y por último.

Utilidad, o si un producto de software permite a los usuarios resolver problemas reales en una forma aceptable. La utilidad implica que un producto de software tiene una utilidad práctica, que en parte refleja qué tan cerca el producto es compatible con el propio modelo de tareas del usuario.

Ahora bien, que ya se han definido los contextos y los factores a evaluar dentro del modelo QUIM introducimos el factor numérico dependiendo de la fase del ciclo de vida del software en la que se apliquen, la usabilidad. Las métricas se pueden clasificar en dos categorías principales, pruebas y predicciones. Datos de las métricas de prueba se recopilan para medir el uso real del software en funcionamiento mientras se identifican los problemas encontrados.

$$TE = \text{Cantidad} \times \text{Calidad} / 100$$

Donde Cantidad es la proporción de la tarea completada y Calidad es la proporción del objetivo alcanzado. Las proporciones que acabamos de mencionar son las métricas contables que componen la métrica del TE calculable.

Tabla 6: Ejemplos de cálculo métrico en el modelo QUIM

Medida	Definición
Eficiencia esencial	EE = 100 × S esencial
Eficiencia esencial Estima qué tan cercana es una interfaz de usuario determinada el diseño se aproxima al ideal expresado en el modelo de caso de uso	Numero de pasos para realizar una tarea EE=1-5

<p>Adecuación del diseño</p> <p>Favorece los arreglos donde visual componentes que se utilizan con más frecuencia sucesivamente están más juntos, reduciendo el tiempo (costo) esperado de completar un mezcla de tareas</p>	<p>LA = 100 × C óptimo / C diseñado</p> $C = \sum P_{i.j} D_{i.j}$ <p>$P_{i.j}$ Frecuencia de transición entre visual</p> <p>$D_{i.j}$ Distancia entre componentes visuales</p>
<p>Concordancia de tareas</p> <p>Mide qué tan bien las frecuencias esperadas de tareas coinciden con su dificultad, favorece una diseño donde las tareas más frecuentes sean más fáciles se hacen más fáciles</p>	<p>TC = 100 × D/P</p> <p>$P = N(N - 1)/2$</p> <p>N=Número de tareas que se clasifican.</p> <p>D = Puntuación de discordancia, es decir, el número de pares de tareas cuyas dificultades están en el orden correcto</p>
<p>Visibilidad de la tarea</p> <p>La proporción de objetos de interfaz o elementos necesarios para completar una tarea que son visibles para el usuario</p>	<p>$TV=100 \times (1/S_{TOTAL} \times \sum_v i)$</p> <p>S total =Número total de pasos promulgados para completar el caso de uso.</p> <p>V_i = Visibilidad de la función (0 o 1) del paso i promulgado (es decir, cómo contar los pasos promulgados y asignar un valor de visibilidad a ellos está definido por algunas reglas en la referencia)</p>
<p>Equilibrio horizontal o vertical</p> <p>Estas métricas evalúan qué tan bien equilibradas la pantalla es tanto vertical como horizontalmente (una puntuación de 100 indica balance perfecto)</p>	<p>Balance = 200 × W1/(W1 + W2)</p> <p>W1 = Peso del lado uno</p> <p>W2 = Peso del lado dos</p> <p>Peso de un lado = número de píxeles utilizados × lados distancia del centro.</p> <p>Centro = A mitad de camino entre el borde izquierdo del extremo izquierdo elemento visual y el borde derecho del más a la derecha Elemento.</p>

Tomado de Usability measurement and metrics: A consolidated model

En tanto que hemos descrito el modelo QUIM original de Sefaah (2003); usaremos una adaptación más actual de dicho modelo introducido gracias a

la singularidad virtual de la pandemia del COVID 2019 por (Correia, Liu, & Xu, 2020)

Para reforzar y simplificar el modelo QUIM los autores (Correia, Liu, & Xu, 2020) incluyeron parámetros de experiencia en el aprendizaje para medir la usabilidad de manera que investigadores futuros pudieran evaluar la relación de usabilidad entre las plataformas de conferencias virtual y la enseñanza. Los cuales son descritos a continuación:

Tabla 7: Funciones relacionadas con el aprendizaje y modos de aprendizaje experimental.

Modos de aprendizaje experimental				
Características relacionadas con el aprendizaje	Aprendizaje Concreto	Observación reflexiva	Conceptualización Abstracta	Experimentación activa
Audio (Muteo)	x			x
Video(Apagar cámara)			x	
Grabar y reproducir		x		
Compartir pantalla			x	
Compartir aplicaciones		x		x
Control remoto	x			
Trasferencia de archivos		x		x
Conversar				
Herramientas de anotación			x	
Salas de descanso		x		x
Sondeo de Herramientas P&R	x			
Alzado de mano virtual	x		x	
Reacción instantánea		x		x
Subtitulados				

Adaptado de Evaluating videoconferencing systems for the quality of the educational experience

En cuanto a los criterios de usabilidad, en base a las necesidades del presente estudio, algunos criterios fueron excluidos (por ejemplo, utilización de recursos, tolerancia a fallas, tiempo de carga) y otros se combinaron (p. ej.,

privacidad y seguridad, y flexibilidad y capacidad de control) del modelo QUIM original (Seffah et al., 2006). El soporte de servicio al cliente se agregó como un nuevo criterio. Los criterios de usabilidad utilizados en este estudio fueron privacidad y seguridad, flexibilidad y controlabilidad, simplicidad, legibilidad, autodescripción, orientación al usuario, coherencia, familiaridad, acción mínima, navegabilidad, y soporte de servicio al cliente (Tabla 8).

Tabla 8: Criterios de usabilidad adaptados del modelo QUIM (Seffah et al., 2006, p. 171).

Criterio	Descripción	Sub-criterio
Privacidad y Seguridad	Si la información personal de los usuarios está protegida y capacidad del sistema para proteger información y datos de personas o sistemas no autorizados.	Código de un extremo a otro Protección de entrada a reuniones Avance Desenfoco de fondo Conversación privada Bloquear reunión Sala de espera Habilitar / deshabilitar a los participantes para grabar una reunión Permita que los participantes sean Anónimo Notificación de grabación
Flexibilidad y Control	Si el sistema se puede adaptar para que coincida con los usuarios preferencias personales y si los usuarios sienten que están en control del sistema.	Fondo virtual Configuración de preferencias del sistema Capacidad de control del host Métodos de invitación Integración de aplicaciones Ver opciones Compatibilidad
Sencillez	Si los elementos irrelevantes se eliminan del usuario interfaz sin pérdida significativa de información.	Sin elementos extraños en interfaz de videoconferencia Sin pérdida significativa de información
Legibilidad	Facilidad con la que el contenido visual (por ejemplo, diálogos de texto) puede ser comprendido.	Contenido visual claro Texto simple y comprensible Diálogos
Auto descripción de Guía de Usuario	Capacidad del sistema para cumplir su propósito y oferta Asistencia clara al usuario sobre cómo funciona. Si la interfaz de usuario proporciona información sensible al contexto asistencia al usuario y comentarios significativos cuando ocurren errores.	Apoyo visual Asistencia textual Recordatorio de error

Consistencia	Grado de uniformidad entre los elementos de la interfaz de usuario y si ofrecen metáforas fáciles de entender para usuarios.	Consistencia del mismo dispositivo
Familiaridad	Si la interfaz de usuario ofrece elementos reconocibles.	Consistencia entre dispositivos Siga la convención de diseño del usuario
Acción mínima	e interacciones que el usuario pueda comprender fácilmente. Capacidad del sistema para ayudar a los usuarios a completar sus tareas en el menor número de pasos posible.	Iniciar una reunión Unirse a una reunión Invitación a la reunión Intercambio Interacción instantánea Programar una reunión Colaboración
Navegabilidad	Si los usuarios pueden moverse por el sistema de forma bien organizada en el camino.	Salir de una reunión Claridad del menú de navegación
Soporte de servicio al cliente	Si el sistema ofrece diferentes formas de obtener ayuda, si el servicio es oportuno y la interacción es agradable.	Eficiencia Canales de contacto Tiempo de servicio

Adaptado de Evaluating videoconferencing systems for the quality of the educational experience

Así pues, bien luego de revisar la descripción el criterio y sub criterios a evaluar formulamos una pregunta por cada sub criterio y las cotejamos con la tabla N°1 a modo de comprobar con los factores antes mencionados lo que nos permitirá evaluar y cuantificar la usabilidad de las plataformas de conferencia virtual elegidas

2.2.7 Aprendizaje Virtual.

La virtualidad o el aprendizaje virtual emerge de la necesidad de contextualizar y mejorar la interactividad educativa, con el fin de atender y abordar retos y desafíos dados en las redes y comunidades de aprendizaje, a sabiendas que el conocimiento «es una construcción social que involucra un ejercicio de interpretación para llevar a cabo prácticas reflexivas, que en esencia coadyuvan a la democratización de la ciencia» (Estrada & Gómez, 2017, p. 22)

Se refiere al proceso formativo que incorpora o hace uso de la interactividad virtual para desarrollar el intercambio de réplicas basadas en el conocimiento entre docentes y estudiantes que deben ser focalizadas puesto que estas tecnologías no fueron o son exclusivas para el aprendizaje.

2.2.8 Plataformas Virtuales

Por otro lado, las plataformas virtuales permiten diversificar la razón de estudio con opciones interactivas, que generan sorpresa en las mentes de los niños y les enseña desde un punto de vista emocional y divertido en algunos casos. El concepto aprendiendo jugando con la retroalimentación de los informes técnicos generados luego de su uso.

Existen diferentes tipos de plataformas virtuales interactivas, para nuestro estudio generan relevancia las que permiten comunicarnos y sostener una sesión de enseñanza en tiempo real y para ello revisaremos las plataformas de videoconferencia virtuales.

2.2.9 Plataforma de videoconferencia.

La evolución histórica de las videoconferencias se remonta a la década de 1960; no obstante, no ha sido prevaeciente en medio de las instituciones u organizaciones debido a los elevados precios asociados con su uso (Sondak & Sondak, 1995). Con el increíble desarrollo de la tecnología, las limitaciones se redujeron a grupos y usuarios de las redes de pcs, y la utilización de videoconferencias se volvió más reconocido; a mediados y finales de los años 90. En especial en la última década, la videoconferencia se ha aplicado a entornos educativos a partir de la enseñanza inicial con interactividad y la formación educativa con métodos (Lawson et al., 2010). A fines de los años 90, Andrews y Klease (1998, p. 4) sugirió que la educación y el aprendizaje por videoconferencia “Es un procedimiento exclusivo de proveer relación cara

a cara en tiempo real que posibilita el aprendizaje y podría llegar a ser la única manera de escolaridad bajo el ambiente adecuado”.

Bajo esa premisa los desarrolladores de plataformas de videoconferencia han dado saltos tecnológicos abismales; no solo con el criterio educacional; sino más bien priorizando la conectividad sin importar la ubicación geográfica, y que esta pueda estar al servicio de las interacciones personales, laborales, escolares y de ocio con cobertura mundial.

Para identificar los sistemas de videoconferencia a evaluar en este estudio, realizamos una exhaustiva búsqueda de sistemas existentes. Desarrollamos y usamos los siguientes criterios para guiarnos en el proceso de selección. Los sistemas de videoconferencia para calificar para este análisis tenían que:

- Ofrecer una versión gratuita o una prueba gratuita para los usuarios;
- Estar disponible en versiones web y de aplicación;
- Estar actualizado;
- Ser frecuente y ampliamente utilizado;
- Se han utilizado en contextos educativos.

La videoconferencia es un canal de comunicación sincrónico que apoya la transformación de voz, video y datos interactivos entre dos o más grupos de personas (Gough, 2006; Wiesemes y Wang, 2010). El modelo sincrónico permite a ambos profesores y estudiantes para comunicarse en tiempo real desde diferentes ubicaciones físicas, evitando el menor nivel de interacción y compromiso causado por retroalimentación retrasada en sincrónica comunicación (Karal et al., 2011; F. Martin et al., 2012).

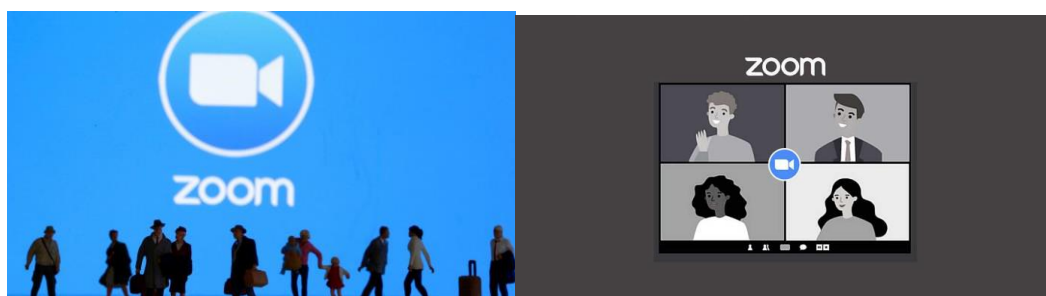
Para ello se revisará algunas plataformas de video conferencia más usadas en los entornos interdisciplinarios de la vida cotidiana. Y en el contexto de la educación online entre febrero y julio 2020 Zoom tenía 300 millones de participantes en reuniones alrededor del mundo, Teams tenía 75 millones de usuarios y Google Meets 100 millones de participantes en reuniones. (Viña, 2020)

2.2.9.1 ZOOM

Zoom es un servicio de videoconferencia colaborativo basado en la nube que ofrece funciones que incluyen reuniones en línea, servicios de mensajería grupal y grabación segura de sesiones (Zoom Video Communications Inc., 2016). Al igual que con plataformas comparables como Skype, Zoom ofrece

la capacidad de comunicarse en tiempo real con personas dispersas geográficamente a través de una computadora, tableta o dispositivo móvil. Sin embargo, a diferencia de muchas otras tecnologías en línea, Zoom posee una serie de ventajas que potencian su potencial utilidad de investigación.

Una ventaja de Zoom es su capacidad para grabar y almacenar de forma segura sesiones sin recurrir a software de terceros. Esta característica es particularmente importante en la investigación donde la protección en donde se manejan datos altamente sensibles. Otras características de seguridad importantes incluyen autenticación específica del usuario, cifrado en tiempo real de reuniones y la capacidad de realizar copias de seguridad de las grabaciones en redes de servidores remotos ("la nube") o unidades locales, que luego se pueden compartir de forma segura con el propósito de colaborar (Zoom Video Communications Inc., 2016).



Principales características de ZOOM

En su versión gratuita da 40 minutos de sesión con máximo de 100 participantes:

- La sesión puede ser grabada
- Los participantes pueden ser silenciados
- Se puede compartir pantalla y documentos en tiempo real
- Posee pizarra interactiva

2.2.9.2 MICROSOFT TEAMS

Microsoft Teams es su centro para el trabajo en equipo, que reúne todo lo que un equipo necesita: conversaciones de chat y subprocessos, reuniones y videoconferencias, llamadas, colaboración de contenido con la potencia de las aplicaciones de Microsoft 365 y la capacidad de crear e integrar aplicaciones y flujos de trabajo de los que depende su empresa. Ahora también puede usar Microsoft Teams para administrar su vida personal, charlar, hacer planes,

compartir listas de tiendas, tareas e incluso su ubicación, coordinar eventos con un club o miembros de la familia y tomar decisiones rápidamente. Teams proporciona un centro único para ayudarle a mantenerse conectado, organizarse y equilibrar su vida. Desplácese fácilmente entre su trabajo y su cuenta personal para mantenerse organizado durante todo el día. Tanto si está preparándose para una fecha límite que se acerca como si ayuda a sus niños con sus deberes, Teams puede ayudarle a conseguir más. (Microsoft Teams - Apps en Google Play n.d.)

Principales características de MICROSOFT TEAMS

En su versión gratuita no tiene límite de tiempo por sesión con máximo de 20 participantes

- La sesión no puede ser grabada y encriptada para ser vista solo por los participantes.

Para el caso de nuestra investigación ya que se posee licencia, es posible en nuestro caso el MIEDUC las proporciona.

- Los participantes pueden ser silenciados
- Se puede compartir pantalla y documentos en tiempo real

2.2.8.1 GOOGLE MEETS

Google Meet es una aplicación de videoconferencia basada en estándares, que utiliza protocolos propietarios para la transcodificación de vídeo, audio y datos. Se desarrolló por Google que se ha asociado con Pexip para proporcionar protocolos de inicio de sesión basado en estándares SIP/H.323 protocolos para permitir las comunicaciones entre Meet y otros equipos y software de videoconferencia. Fue introducido en la pandemia y masificado gracias a que no requiere de una cuenta google bussiness para su uso como su predecesor Hang out.



Principales características de GOOGLE MEETS

En su versión gratuita no tiene límite de tiempo por sesión con máximo de 20 participantes

- La sesión puede ser grabada y encriptada para ser vista solo por los participantes
- Los participantes pueden ser silenciados
- Se puede compartir pantalla y documentos en tiempo real

2.3 Marco Contextual

Daremos una revisión partiendo de lo general a lo específico hasta sectorizar el problema planteado en nuestro caso de estudio: La usabilidad que han tenido las plataformas de videoconferencia (ZOOM, GOOGLE MEETS y MICROSOFT TEAMS) en la unidad educativa a evaluar y como poder mejorar dicha usabilidad luego de analizarlas con el modelo QUIM adaptado de (Correia, Liu, & Xu, 2020)

2.3.1 La usabilidad de las plataformas de Videoconferencia en el mundo.

En tiempos de COVID-19 a nivel mundial, la presencialidad ha migrado a la virtualidad, a través de plataformas de videoconferencia y sistemas de gestión de aprendizajes (Learning Management System: LMS). Estos sistemas de educación virtual han jugado un rol fundamental en el desarrollo de clases on-line, en múltiples formatos de entrega y comunicación, en muchos casos con baja inversión en procesos de implementación. (Vera, 2021)

En la educación, la evidencia ha demostrado que nadie estaba preparado para una transición tan abrupta hacia la educación virtual. Más aún, existe evidencia de haber mirado hacia la educación virtual en tiempos de epidemia (Faherty et al., 2019). Pero, nada es comparable con la experiencia virtual, que, en tan poco tiempo, hemos estado viviendo, a nivel planetario. Las escuelas han cerrado; las universidades han cerrado. Y muchos, hemos estado trabajando desde casa (Vera, 2020b). De hecho, el flujo de usuarios del sector educativo ha sido tremendo, incluyendo a más de 90.000 centros educativos y 20 países (Yuan, 2020), refiriéndose al impacto de la pandemia en el crecimiento de Zoom, Meets & Teams. (Vera, 2021).

Las aplicaciones de videoconferencia superaron los 62 millones de descargas en iOS y Google Play durante la semana del 14 al 21 de marzo de 2020 en todo el mundo. Esto fue un 45% más que la semana anterior – el mayor crecimiento entre todas las categorías de las tiendas de aplicaciones combinadas esa semana – y un 90% más que el promedio semanal de descargas de aplicaciones que en 2019. (Universo abierto, 2020)

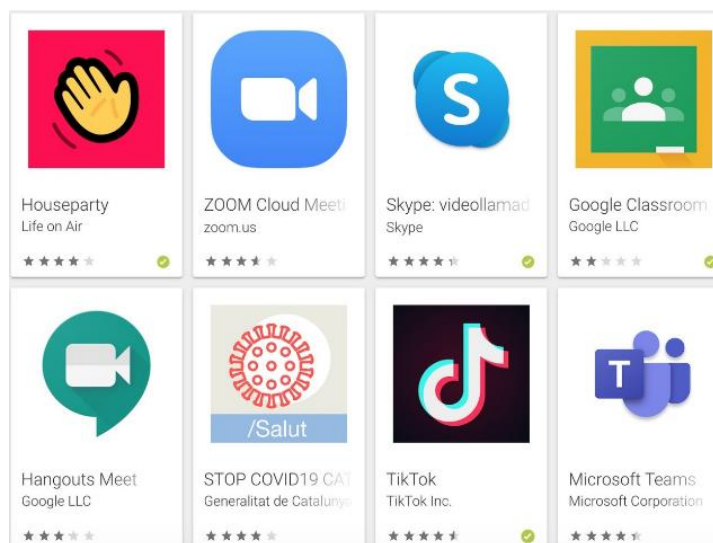


Gráfico 6: Top 8 de apps asociadas a video llamadas en Android, iOS y Windows. Tomada de <https://www.xataka.com/aplicaciones/zoom-microsoft-teams-grandes-ganadores-esta-cuarentena-apps-videollamada-arrasan-millones-nuevos-usuarios>

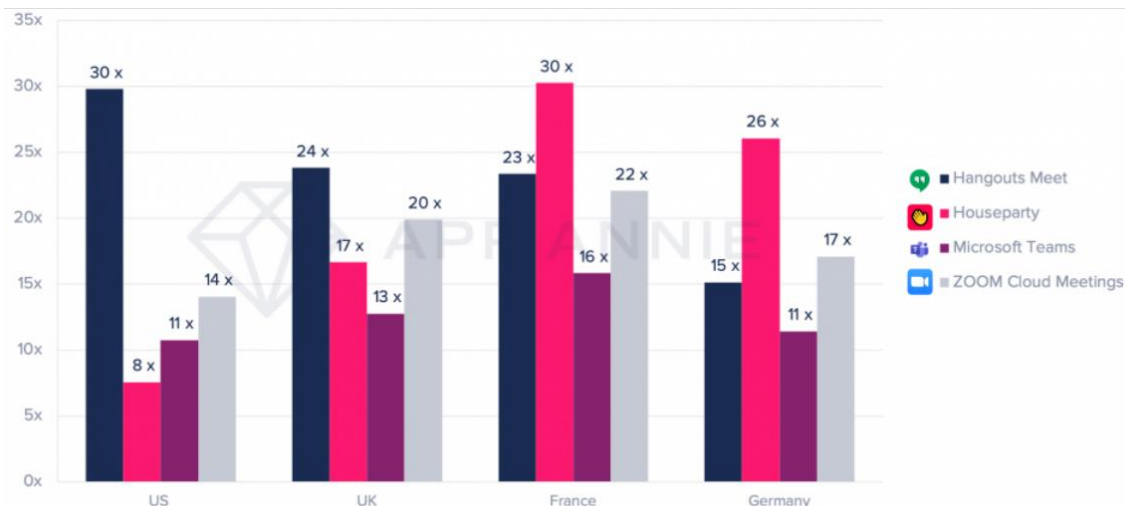


Gráfico 7: Crecimiento de descargas de las aplicaciones de Videoconferencia, marzo 2020

2.3.2 La usabilidad de las plataformas de VC en América Latina

Con las medidas de cuarentena que han adoptado casi todos los gobiernos latinoamericanos a causa del COVID-19 (a excepción de Brasil), se ha detectado un marcado aumento en el uso de algunas aplicaciones de mensajería y otros servicios de telecomunicación. Y es que, en la era digital, la obligación de tener que permanecer dentro de casa no excluye la posibilidad de socializar de manera remota. (Pasquali, 2020) Así lo refleja la enorme cantidad de descargas que ha experimentado la aplicación Zoom Cloud Meetings, una plataforma desarrollada en Estados Unidos que permite realizar videollamadas y mantener reuniones virtuales.

En cambio, para la educación pública en latinoamericana como se indica en la Gráfico N°8, el gran ganador es Microsoft Teams por su sincronización con correo personales y la posibilidad de tener a nuestros contactos de Redes sociales incluidos en la video llamada. (Viña, 2020)

Y, por último, pero no menos representativo Google Meets, que en el entorno de las Instituciones de Educación Superior (IES) jugó un rol para impartir bajo la misma metodología anterior clases magistrales solo que bajo el término de virtuales.

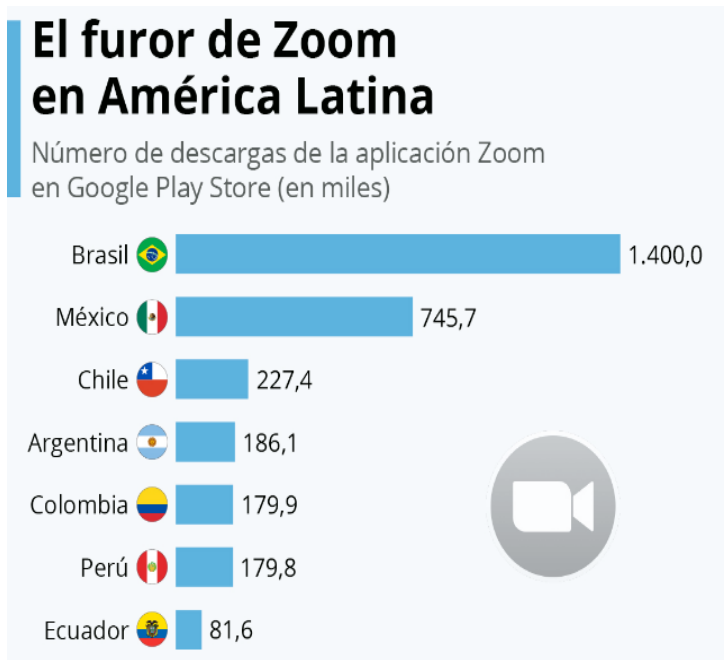


Gráfico 8: Alcance de Zooms en América Latina. Tomado de google images

El encierro por la emergencia sanitaria por covid-19 también potenció el crecimiento de Google Meet. Cada día se suman 3 millones de nuevos usuarios en el mundo, y los participantes de las reuniones diarias superaron los 100 millones, compartió con MILENIO, Lorena Ariza, manager de Google Workspace en México. El pasado otoño el número de usuarios activos de Microsoft Teams también llegó a su máximo histórico al reunir 115 millones a escala global, dijo a MILENIO, Verónica Peña, directora de soluciones de colaboración, comunicaciones, seguridad y Surface en Microsoft México. Al principio de la contingencia sanitaria, su número de usuarios activos diarios se duplicó en unos meses al pasar de 32 millones en marzo de 2019 a 75 millones en abril de 2020. (Alfaro, 2021)

2.3.3 La usabilidad de las plataformas de VC en el Ecuador en el aprendizaje virtual en el Ecuador

El Ecuador a partir del cierre de las actividades por efecto del COVID-19 demostró estar mal posicionado, no solo en equipamiento sino en competencias y usos de la digitalidad, tanto en las aulas como en el hogar. La pandemia mostró la gran brecha entre educación pública y educación privada en términos de acceso a Internet y equipamientos digitales. 6 de cada 10 ecuatorianos tiene un celular de ellos 5 tienen un teléfono inteligente. En los

últimos años se distribuyeron en el país tabletas y laptops a estudiantes y a profesores, en medio de grandes pugnas políticas.

En el año 2020 existen 4.374.799 estudiantes entre educación básica y bachillerato. 3 millones (75%) van al sistema público, asistiendo a 150.000 planteles educativos. De ellos, 2 millones tienen conectividad; 1 millón no tiene computadora ni internet en sus casas o en sus móviles. De las 12.863 unidades educativas fiscales y fiscomisionales que hay en el país, 4.747 tienen acceso a internet (MINEDUC, 2020)

La sociedad ecuatoriana tiene un débil desarrollo de la educación a distancia y no acaba de asimilar en qué consiste la propuesta ni la complejidad de ponerla en marcha, en el medio de la pandemia.

- Se confunden las terminologías: "educación en casa", "educación a distancia", "educación virtual", "educación online", "educación digital", "teleducación", "telemática".

- Las expectativas sociales siguen girando en torno a lo virtual, asociándose educación a distancia con educación virtual, por lo que muchos están pendientes únicamente del acceso a computadoras y a internet, y no le dan importancia a lo que viene haciéndose y ofreciéndose a través de otros medios: radio, televisión y materiales impresos. De hecho, noticias y reportajes en los medios prácticamente no informan sobre estos últimos y, en su mayoría, se limitan a lamentar la falta de acceso a Internet.

En efecto no existe ningún estudio acerca de la usabilidad de las plataformas virtuales en el Ecuador.

En el mundo académico de nuestro país, las preferencias tecnológicas de los usuarios (individuales y corporativos) parecen inclinarse fuertemente a las plataformas Zoom, Google Meet y WhatsApp. Mucho más atrás quedan MS Teams, Skype y Webex. Las razones son diversas: facilidad de uso, variedad de funciones para actividades interactivas o simplemente acostumbramiento a alguna plataforma en particular. (Vera, 2021).

En el plano estratégico y el marco de una real política pública de largo plazo, el MINTEL trabaja para asegurar que el Ecuador se encamine hacia la transformación digital. En esa línea, gestionó a través del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) el "Programa para el Despliegue de

Infraestructura de Conectividad Digital”, el cual incluyen: 1) conectividad y uso de infraestructura digital; 2) mejora de soluciones digitales para el sector productivo (por alrededor de \$35 millones de dólares).

Así pues, se ha prometido la masificación de los servicios gratuitos de Internet en los lugares más apartados del país, con el fin de acelerar las ventas de la educación online y de sus múltiples herramientas, entre ellas las plataformas de videoconferencia.

2.3.4 Caso de estudio Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez.

Antecedentes: Fue construida en 14 de mayo de 1998 su ubicación geográfica se encuentra en el Callejón S/N y la calle 19C NO; su dirección es la Coop. Brisas del Norte MZ 2363 Solar 5-6, bajo Resolución distrital # 2102 dio acogida a la Escuela Rita Lecumberri en el año 2009 y comparten instalaciones en sus dos jornadas matutina y vespertina.

La preside la Directora Lcda. Anita Cadena, MSc docente con más de 20 años de trayectoria en la educación y quien ocupa el cargo a raíz de la reestructuración de la educación virtual.

Distribución de espacios físicos y virtuales: La institución cuenta con un espacio físico en sus dimensiones de 25 mts de frente x 50 mts de profundidad construida en 293 metros cuadrados y dividida en 2 pisos en donde constan 10 aulas y dos espacios para las actividades administrativas de ambas instituciones, Antes de la pandemia la institución contaba con un salón de computación y acceso a 25 computadoras.

La institución labora en dos jornadas académicas, en la mañana Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez con un horario de 7:30AM -12:30 PM y de acuerdo al último corte presencial contaba con 10 maestros, y 375 estudiantes. Y en la sección vespertina la Escuela Rita Lecumberri con un horario de 12:45 PM-6:45 PM y de acuerdo al último corte presencial contaba con 10 maestros y 295 estudiantes.

2.4 Marco Legal

De acuerdo a la constitución del Ecuador en su Art. **347** indica que será responsabilidad del Estado en lo que respecta a educación en los numerales:

1.- Fortalecer la educación pública y la coeducación; asegurar el mejoramiento permanente de la calidad, la ampliación de la cobertura, la

infraestructura física y el equipamiento necesario de las instituciones educativas públicas.

3.- Garantizar modalidades formales y no formales de educación.

8.- Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales

2.4.1 Políticas de Virtualidad y acceso a la conectividad en el Ecuador

La Agenda Digital del Ecuador traza el camino hacia la transformación digital, fijando los lineamientos estratégicos, para que los actores impulsen la digitalización de los hogares, el sistema productivo, los sectores educativos, sociales y económicos del Estado. La Agenda Digital del Ecuador, por lo tanto, plantea un desafío a la sociedad y al aparato productivo en particular: busca universalizar el acceso a una sociedad digital inclusiva, fomentando la innovación, para cambiar la visión de los modelos de gestión en la cadena de valor del sector productivo; promover la confianza y seguridad digital. En lo atinente al Estado, sus desafíos tampoco son menores: fortalecer la capacidad de realizar en línea procesos administrativos transparentes y eficientes; asegurar los servicios públicos frente a la emergencia actual, la nueva normalidad y el futuro. Así se logrará la convergencia Estado - Ciudadano a través del impulso a la conectividad e inclusión.

2.4.2 El Plan Nacional de desarrollo 2017-2021 (Toda una Vida)

Aumentar la cobertura, calidad, y acceso a servicios de educación, con pertinencia cultural y territorial, en zonas rurales: incrementar el porcentaje de estudiantes matriculados en instituciones educativas que cuentan con al menos los siguientes servicios: a) electricidad b) internet con fines pedagógicos; c) computadoras con fines pedagógicos; d) espacios recreativos; e) agua; f) servicios higiénicos, del 58% al 70% en el área rural a 2021.

2.4.3 Ley Orgánica de Comunicación, Redes Sociales e Internet.

La Ley Orgánica de Telecomunicaciones (LOT) apunta a desarrollar el régimen general de telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico, como sectores estratégicos del Estado. En relación con la gobernanza de recursos, la contribución para la promoción de la sociedad de la información y prestación del servicio universal establece que los prestadores de servicios de

telecomunicaciones, excepto los de radiodifusión, pagarán trimestralmente una contribución del 1% de los ingresos totales facturados y percibidos.

De acuerdo al **Art.3** se busca promover el despliegue de redes e infraestructura de telecomunicaciones, que incluyen audio y vídeo por suscripción y similares, bajo el cumplimiento de normas técnicas, políticas nacionales y regulación de ámbito nacional, relacionadas con ordenamiento de redes, soterramiento y mimetización.

2.4.4 Futuras propuestas de Ley

En el 2020 se elaboró la Propuesta de Ley de Conectividad y Transformación Digital, que fomentará la transformación digital de las entidades públicas, de las empresas privadas y de la sociedad. También se fortalecerá el uso efectivo de las plataformas digitales, el uso de datos y tecnologías digitales, las redes y los servicios digitales, con el fin de impulsar la economía digital, la eficiencia y el bienestar social.

2.5 Referentes Empíricos

Aunque un número considerable de estudios de casos que comparten la experiencia del uso de videoconferencias en educación (por ejemplo, Al-Samarraie, 2019; Dudding, 2009; Hampel & Stickler, 2005; Karabulut y Correia, 2008; Khalid & Hossan, 2016), hay literatura limitada centrado en los factores contextuales que afectan los resultados del aprendizaje a través de videoconferencias, y aún menos han hablado sobre el impacto de los diferentes sistemas de videoconferencia en la red. El aprendizaje y enseñanza (Lawson et al., 2010). Foronda y Lippincott (2014) examinaron el uso de un sistema de videoconferencia en una maestría en enfermería. Datos cualitativos del estudio mostró cinco temas emergentes: disfrute, flexibilidad, conveniencia, interacción y problemas tecnológicos. (Correia, Liu, & Xu, 2020)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este apartado describiremos el método, el tipo de investigación a realizar, su alcance y las herramientas necesarias para alcanzar con las técnicas adecuadas nuestro objetivo principal de la investigación

3.1 Método de la investigación

La investigación tendrá un método o enfoque mixto será deductiva-cualitativa con argumentos medibles comprobables a posteriori por el investigador.

De acuerdo a (Quintanilla & Torres, 2020) este esquema de la ciencia se inicia con observaciones individuales, a partir de las cuales se plantean generalizaciones cuyo contenido rebasa los hechos inicialmente observados.

A su vez la investigación cualitativa es aquella en la que se estudia la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios, materiales o instrumentos en una determinada situación o problema. La misma procura lograr una descripción holística, esto es, intenta analizar exhaustivamente, con sumo detalle, un asunto o actividad en particular. La investigación cualitativa realiza registros narrativos de los fenómenos en contextos y situaciones e identifica la naturaleza profunda de las realidades (Fernández y Díaz, 2003).

A este tipo de investigación le interesa lo particular, lo contextual, los relatos vividos, con predominio del método deductivo. Se adscriben a este enfoque, los estudios de casos, la investigación acción participativa, la investigación etnográfica, entre otros.

3.2 Modalidad de la investigación.

En lo que respecta a la modalidad de la investigación optaremos por la investigación de campo con un alcance exploratorio.

En la investigación de campo cuando se busca recolectar datos el investigador se ve en la necesidad de recurrir específicamente a la zona donde ocurre el hecho o problema y dirigirse a las personas que tienen la información, alcanzando información no contaminada. (Moreno, 2014, p. 41).

De acuerdo a Hernández Sampieri y otros indican que el objetivo de una investigación exploratoria es, como su nombre lo indica, examinar o explorar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado nunca antes. Por lo tanto, sirve para familiarizarse con fenómenos relativamente desconocidos, poco estudiados o novedosos, permitiendo identificar conceptos o variables promisorias, e incluso identificar relaciones potenciales entre ellas. (Hernández & Mendoza, 2018).

Al haber delimitado y la modalidad de la investigación recurriremos a las herramientas propuestas para nuestro cometido.

3.3 Población y muestra

3.3.1 Población.

Es el conjunto de individuos que tienen ciertas características o propiedades que son las que se desea estudiar. Cuando se sabe el número de individuos que la conforman, se habla de población finita y cuando no se sabe su número, se habla de población infinita. (Icart, Fuentelsaz, & Pulpon, 2010)

Siendo la investigación deductiva cualitativa, la muestra con la que se trabajo fue con el total de docentes de la Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez encontrando 20 docentes repartidos en dos jornadas matutina y vespertina.

3.2.2 Muestra.

De modo que evaluaremos a toda la población la muestra toma el nombre de no probabilística y la evaluación de la misma será sistematizada ya que dividiremos a los docentes en bloques de 10 de un total de 20 docentes en las dos jornadas matutina y vespertina.

Las muestras no probabilísticas tienen muchas ventajas; quizá la principal sea que puede medirse el tamaño del error en nuestras predicciones. Es así como el análisis de una muestra permite realizar inferencias, extrapolar o generalizar conclusiones a la población blanco con un alto grado de certeza, al que se le llama error estándar nulo (Johnson, 2014; Brown, 2006; Kalton y Heeringa, 2003; y Kish, 1995).

Es por ello que el muestreo será **no probabilístico Intencional** ya que nos permite seleccionar casos característicos de una población limitando la muestra sólo a estos casos. Se utiliza en escenarios en las que la población es muy variable y consiguientemente la muestra es muy pequeña.

De acuerdo a publicaciones recientes y sondeos de fuentes secundarias (Comercio, 2020); (MINEDUC, 2020) pudimos escoger las plataformas a evaluar que han sido las más usadas en el contexto del COVID, no necesariamente para la educación, más bien para todo ámbito relativo a mantenerse cerca y realizar actividades de cualquier índole.

A su vez para medir la usabilidad de las mismas dentro del aprendizaje y conocimiento educativa de la Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez abstraíamos el modelo QUIM introducido por (Seffah, Donyaee, Kline, & Padda, 2006) y usamos una variación del mismo representado por (Correia, Liu, & Xu, 2020)

3.4 Técnicas e Instrumentos de la Investigación.

De acuerdo a (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2014) La recolección de los datos está orientada a proveer de un mayor entendimiento de los significados y experiencias de las personas. El investigador es el instrumento de recolección de los datos, se auxilia de diversas técnicas que se desarrollan durante el estudio. Las técnicas de recolección de los datos pueden ser múltiples adaptadas a lograr el aproximamiento a los fenómenos o variables a utilizar. Por ejemplo, en la investigación cuantitativa: cuestionarios cerrados, registros de datos estadísticos, pruebas estandarizadas, sistemas de mediciones fisiológicas, aparatos de precisión, etc.

En fenómenos sociales, tal vez el instrumento más utilizado para recolectar los datos es el cuestionario. Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir (Chasteauneuf, 2009). Debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis (Brace, 2013). Los cuestionarios se utilizan en encuestas de todo tipo. La encuesta por su parte es el compendio de preguntas para obtener información sobre la muestra y será empleada sobre sus opiniones, conocimientos o aptitudes dependiendo del rango de edad o sexo escogido en lugar determinado o aleatorio.

Las entrevistas por otro lado son más explícitas y se basan en la experiencia que tiene el entrevistado referente a contestar tecnicismo en tono a las variables de estudio. Puede realizarse de forma verbal, telefónica o por medios digitales.

El trabajo de investigación hará uso de 3 instrumentos para conseguir la data que nos ayudará a despejar nuestro problema principal, se recopilará información secundaria por el método de observación y bibliográfico en revistas, periódicos, levantamiento de información en la web; así como información primaria de las entrevistas que estarán dirigidas a profesionales expertos en el tema, es decir con conocimientos acerca de la usabilidad, y por último de las encuestas serán dirigidas a todos los docentes de la Escuela.

A su vez los instrumentos aplicados a través del modelo QUIM con el fin de medir la usabilidad de las aplicaciones de videoconferencia objeto de estudio de este trabajo.

3.4.1 Técnicas de Investigación

Bibliográfica y Observatorio: En el buscador científico Google académico donde se encontrarán papers, publicaciones o anexos de páginas con alto valor referencial como Realdy, Xmec, Cielo, que fundamentarán los conceptos teóricos referentes a la usabilidad de las plataformas de videoconferencia

Encuestas a los docentes: Se formularán 20 encuestas divididas en las 2 jornadas de la Escuela y estarán formadas por 20 preguntas adaptadas de los subcriterios del modelo QUIM de (Correia, Liu, & Xu, 2020) adaptadas de (Seffah, Donyaee, Kline, & Padda, 2006)

Entrevistas a los docentes y expertos en la usabilidad: Se formularán 2 tipos de encuestas una de 3 preguntas a fin de conocer el sentir de la aplicación de las plataformas virtuales en la educación; a su vez se presentarán 7 preguntas a especialistas expertos en temas de usabilidad que aportarán con el contenido técnico y científico de nuestro trabajo de graduación

3.4.2 Instrumentos de la investigación

Medición del modelo adaptado QUIM

A continuación, se presentará la asignación de la valoración métrica para cada pregunta véase el Anexo 1 donde se incorporan las 20 preguntas que abarcan los 11 criterios y 16 sub-criterios de usabilidad dentro de las

plataformas usadas y se les asignará una valoración de 1-5 de acuerdo a los valores asignados en dichos subcriterios.

Tabla 9: Asignación métrica y numérica del modelo QUIM adaptado de acuerdo a (Correia, Liu, & Xu, 2020)

Criterio	Valoración Escala cualitativa MS5-S4-A-3B2-NS1	Subcriterio Escala cuantitativa SI-NO
Privacidad y Seguridad	4.5=MS	1.La plataforma de videoconferencia (VC) tiene cifrado de protección de información alumno – estudiante 1 2.La plataforma de videoconferencia (VC) posee sala de espera y la invitación es restringida.2 3.La plataforma de videoconferencia (VC) permite Habilitar / deshabilitar a los participantes para grabar una reunión.1 4.La plataforma de videoconferencia (VC) notifica las grabaciones realizadas a su destino
Flexibilidad y Control	4.5=MS	5.La plataforma de videoconferencia (VC) permite cambiar el Fondo de pantalla virtual de la reunión 0,5 6.La plataforma de videoconferencia (VC) posee utilidades de host que facilitan la interacción alumno –estudiante 1,5 7.La plataforma de videoconferencia (VC) posee varios métodos de invitación1.5 8.La plataforma de videoconferencia (VC) permite tener compatibilidad e Integración de aplicaciones externas 1.5
Sencillez	4.5=MS	9.La plataforma de videoconferencia (VC) posee menús simples y entendibles
Legibilidad	4.5=MS	10. La plataforma de videoconferencia (VC) posee iconos reconocibles y estandarizados
Auto descripción	4.5=MS	11.La plataforma de videoconferencia (VC) posee cuadros desplegables de información de menús e iconos
Guía de Usuario	4.5=MS	12.La plataforma de videoconferencia (VC) cuenta con informes de errores
Consistencia	4.5=MS	13.La plataforma de videoconferencia (VC) cuenta con sincronización de usuarios mediante mails o plataformas de redes alternativas

Familiaridad	4.5=MS	14.La plataforma de videoconferencia (VC) presenta un entorno interactivo y de fácil reconocimiento.
Acción mínima	4.5=MS	15.La plataforma de videoconferencia (VC) permite con un clic Iniciar una reunión, unirse a una reunión, programar una reunión e invitar a una reunión 16.La plataforma de videoconferencia (VC) permite Intercambio de documentos y archivos 17.La plataforma de videoconferencia (VC) permite compartir pantalla, lo que aumenta la colaboración interactiva
Navegabilidad	4.5=MS	18.La plataforma de videoconferencia (VC) posee Claridad del menú de navegación 19.La plataforma de videoconferencia (VC) permite enviar reportes de fallos y mejorar su eficiencia
Soporte de servicio al cliente	4.5=MS	20.La plataforma de videoconferencia (VC) cuenta con canales de soporte en caso de errores repetitivos

Adaptado de Evaluating videoconferencing systems for the quality of the educational experience. Las preguntas y la asignación numérica. Elaboración el autor

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

De acuerdo con (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2014) la presentación de los resultados en una investigación cuantitativa depende de su enfoque, sean datos primarios o secundarios serán ordenados, tratados a modo de matriz, divididos en rangos tabulables y presentados en tablas de frecuencias.

En esta etapa se emitirán criterios descriptivos que arroje la tabulación computacional de dicha investigación en nuestro caso las encuestas.

4.1 Presentación de la Encuesta

Al encontrarnos en esta fase del tema desarrollaremos una encuesta con veinte preguntas a un total de 20 docentes encuestados de los cuales 17 son de género femenino y 3 de género masculino; debido a que nuestra muestra fue no probabilística intencional dichas preguntas fueron enviadas por medio virtual de Google forms (<https://forms.gle/PwERkZTgMCBc9RYE6>), ello por las restricciones de movilidad implementadas en el país por el coronavirus COVID-19, de igual manera la información fue muy precisa, ayudándonos a medir la usabilidad de las plataformas de videoconferencia en nuestro caso de estudio.

De nuestra encuesta el 85 % son mujeres teniendo mayor representatividad y el 15% son hombres.

4.1.1 Análisis descriptivo de las encuestas.

Se tratará un valor absoluto de las 3 plataformas y luego se hará una segmentación para valorar cada una de ellas enfocadas a los subcriterios.

Pregunta N°1: ¿Qué plataforma de videoconferencia (VC) usa para impartir clases virtuales?

Tabla 10: Alternativas de plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Zoom	9	45%
Teams	6	30%
Google Meets	5	25%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

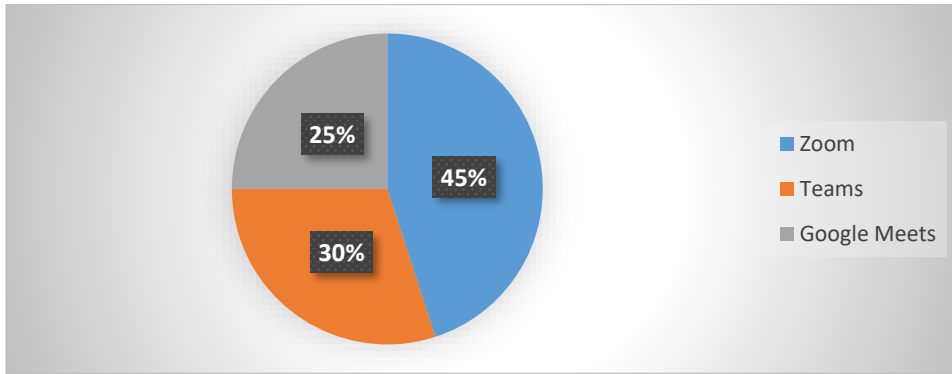


Gráfico 9: Preferencias en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

Dentro de la preferencia del cuerpo docente de la Escuela **Edison Mendoza Enríquez** se puede apreciar que el 45% eligió Zoom, el 30% optó por Teams y por último el 25% usa Google Meets, se deja como premisa que la escuela posee licencias para Microsoft Teams dotadas por el Ministerio de Educación.

Pregunta N°2: La plataforma de videoconferencia (VC) tiene cifrado de protección de información alumno –estudiante; le parece segura.

Tabla 11: Cifrado de protección en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	15	75%
No	5	25%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

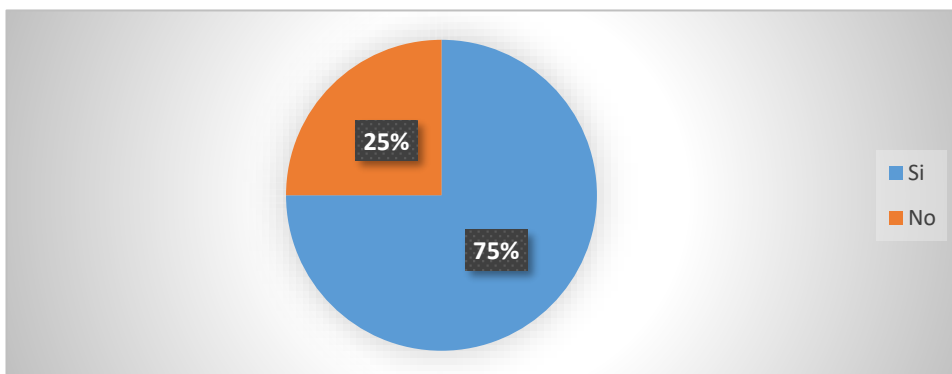


Gráfico 10: Preferencias en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos, es decir sin segmentar la muestra se midió la percepción de los docentes en cuanto a la protección de cifrado de las plataformas de videoconferencia, de acuerdo al 75%, ellas son cifradas o seguras, y el 25 % indicó que no le parecen seguras.

Pregunta N°3: La plataforma de videoconferencia (VC) posee sala de espera y la invitación es restringida; solo con link

Tabla 12: Sala de espera e invitación restringida en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	19	95%
No	1	5%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

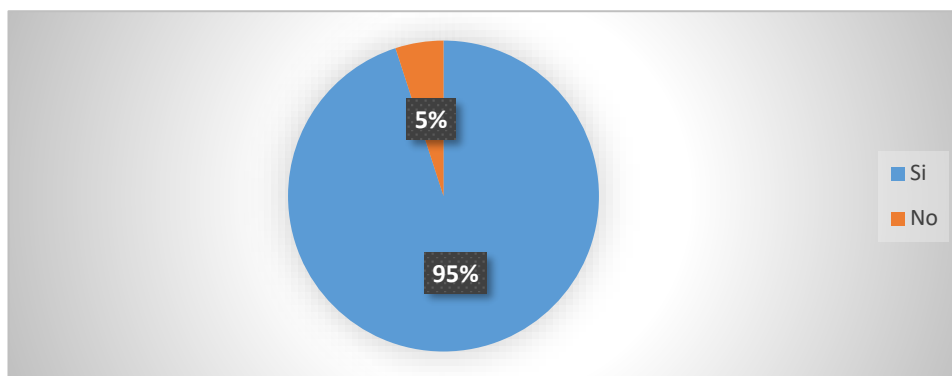


Gráfico 11: Opciones de sala de espera e invitación en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la opinión que poseen los docentes en cuanto a las salas de espera e invitación restringida a las clases o cursos impartidas en las plataformas de videoconferencia, de acuerdo al 95%, ellas poseen esa opción, y el 5 % indicó que no poseen dicha opción.

Pregunta N°4: La plataforma de videoconferencia (VC) le permite Habilitar / deshabilitar a los participantes para grabar una reunión.

Tabla 13: Habilitar o deshabilitar participantes en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	18	90%
No	2	10%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

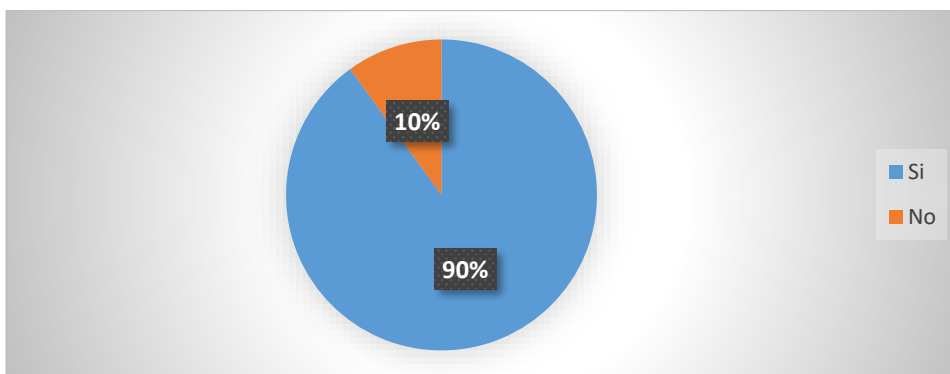


Gráfico 12: Opciones de habilitar o deshabilitar participantes en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la opción que poseen los docentes para deshabilitar o habilitar participantes al momento de grabar una sesión en las plataformas de videoconferencia, de acuerdo al 90% ellas poseen esa opción, y el 10 % indicó que no poseen dicha opción.

Pregunta N°5: La plataforma de videoconferencia (VC) le notifica las grabaciones realizadas y el destino en su equipo.

Tabla 14: Notificación de grabación de sesión y ruta de archivo en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	19	95%
No	1	5%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

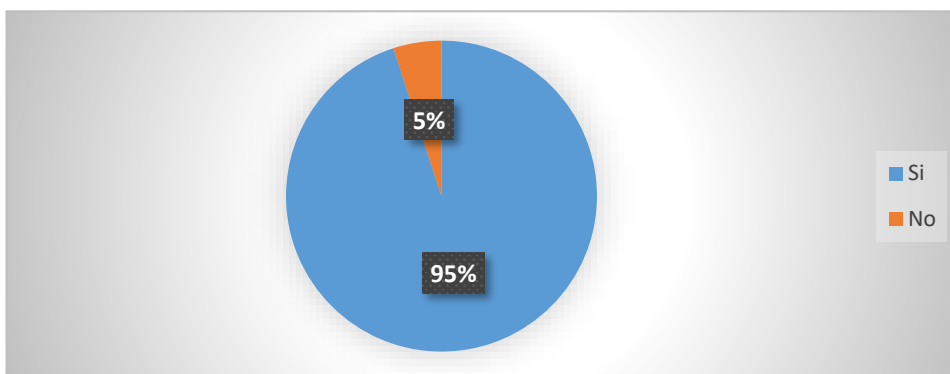


Gráfico 13: Opciones ruta y grabación de sesión de clases en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la opción que poseen los docentes en cuanto a que las plataformas de videoconferencia generen una notificación de la ruta y grabación de la sesión de clases, de

acuerdo al 95% ellas poseen esa opción, y el 5 % indicó que no poseen dicha opción.

Pregunta N°6: La plataforma de videoconferencia (VC) le permite cambiar el Fondo de pantalla virtual de la reunión.

Tabla 15: Cambio de fondo de pantalla en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	15	75%
No	5	25%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

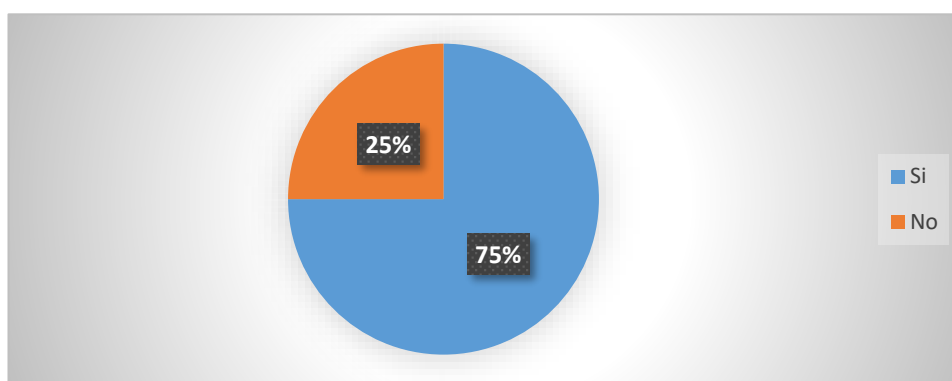


Gráfico 14: Opciones de cambiar fondo de pantalla en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la opción que poseen los docentes para cambiar el fondo de pantalla al momento de usar las plataformas de videoconferencia, de acuerdo al 75% ellas poseen esa opción, y el 25 % indicó que no poseen dicha opción.

Pregunta N°7: La plataforma de videoconferencia (VC) posee utilidades de host que facilitan la interacción alumno –estudiante

Tabla 16: Opciones de manejo de host en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	18	90%
No	2	10%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

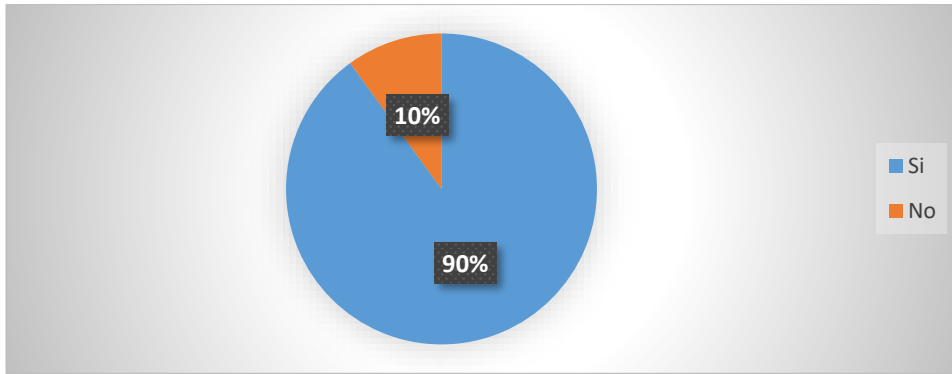


Gráfico 15: Opciones de host en el manejo de las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la opinión de los docentes en cuanto al modo host que poseen las plataformas de videoconferencia, el cual permite la comunicación e interacción con los estudiantes en las clases virtuales, de acuerdo al 90%, ellas poseen esa opción, y el 10 % indicó que no poseen dicha opción.

Pregunta N°8: La plataforma de videoconferencia (VC) posee varios métodos de invitación.

Tabla 17: Varios métodos de invitación en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	18	90%
No	2	10%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

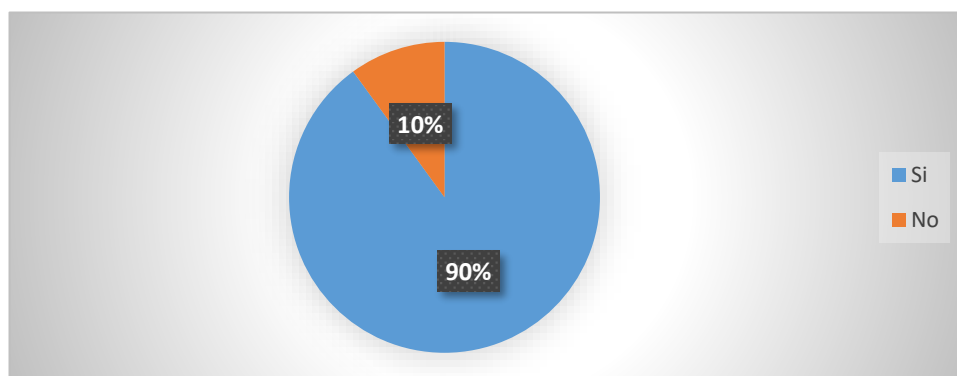


Gráfico 16: Las plataformas de Videoconferencia ostentan varios métodos de invitación. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la opción que poseen los docentes en cuanto a la diversidad de método de invitación al

enviar el link de las clases en las plataformas de videoconferencia, de acuerdo al 90% ellas poseen esa opción, y el 10 % indicó que no poseen dicha opción.

Pregunta N°9: La plataforma de videoconferencia (VC) permite tener compatibilidad e Integración de aplicaciones externas

Tabla 18: Compatibilidad de las plataformas de videoconferencia con aplicaciones externas

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	19	95%
No	1	5%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

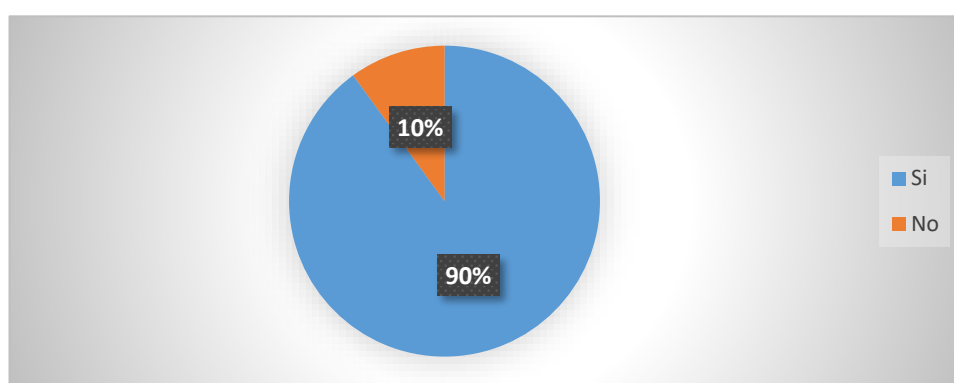


Gráfico 17: Opciones de las plataformas de Videoconferencia y su compatibilidad con aplicaciones externas. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la opción que poseen las plataformas de videoconferencia respecto de la compatibilidad con programas o aplicaciones externas, de acuerdo a los docentes el 90% ellas poseen esa opción, y el 10 % indicó que no poseen dicha opción.

Pregunta N°10: La plataforma de videoconferencia (VC) posee menús simples y entendibles.

Tabla 19: Menús simples y entendibles en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	17	85%
No	3	15%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

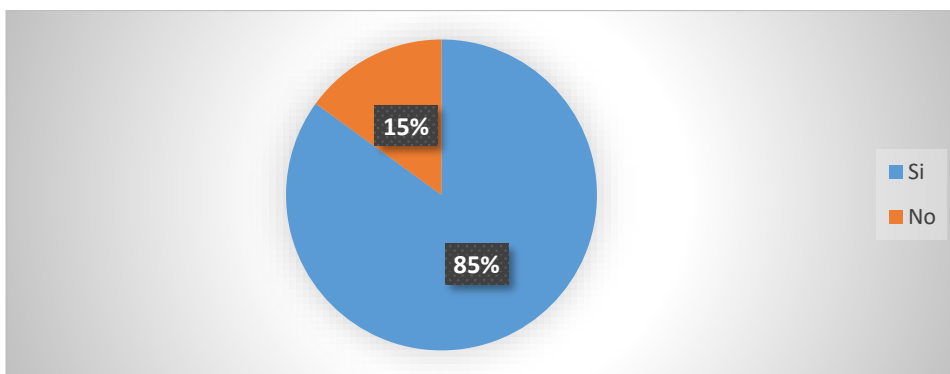


Gráfico 18: Menús entendibles y simples en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la relación de simplicidad respecto a los menús en las plataformas de videoconferencia, de acuerdo a los docentes el 85% ellas son entendibles, y el 15 % indicó que no son entendibles.

Pregunta N°11: La plataforma de videoconferencia (VC) posee iconos reconocibles y estandarizados.

Tabla 20: Iconos estandarizados en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	19	95%
No	1	5%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

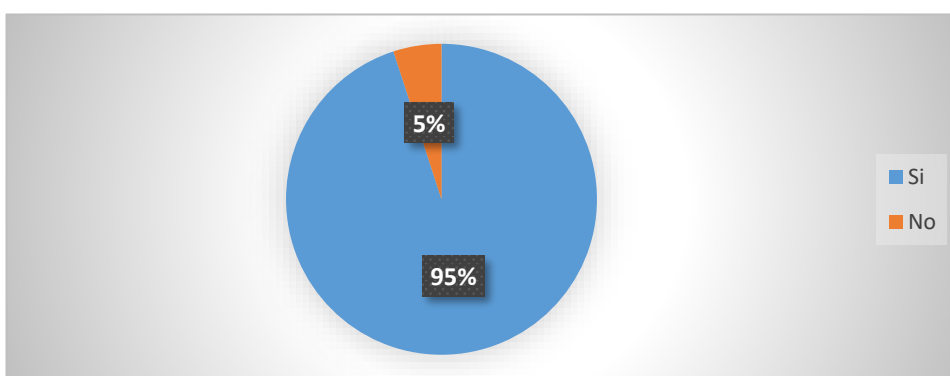


Gráfico 19: Las plataformas de Videoconferencia poseen íconos reconocibles y estandarizados . Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la opción que poseen las plataformas de videoconferencia al reconocer e interactuar con sus íconos de formas sencilla y estandarizada, de acuerdo a los docentes el 95% ellas poseen esa opción, y el 5 % indicó que no poseen dicha opción.

Pregunta N°12: La plataforma de videoconferencia (VC) posee cuadros desplegables de información de menús e iconos; con su respectivo uso.

Tabla 21: Información desplegable de menús e iconos en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	17	85%
No	3	15%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

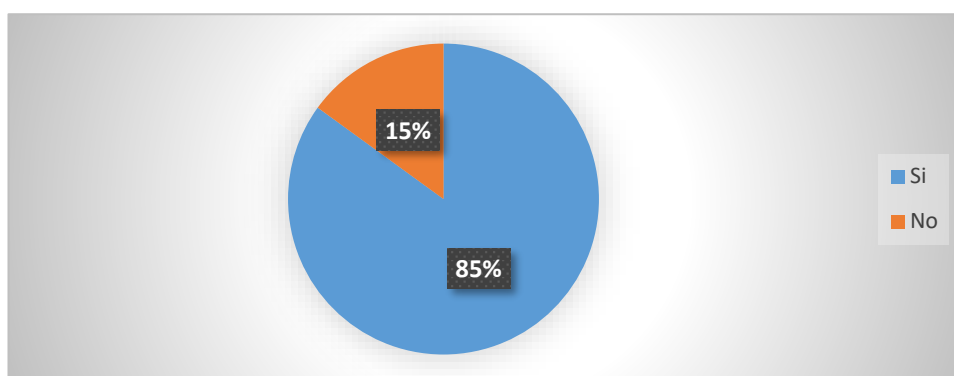


Gráfico 20: Opciones de información desplegable de menús e iconos en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la opción que poseen las plataformas de videoconferencia en cuanto a cuadros desplegables de información de menús e iconos; con su respectivo uso, de acuerdo a los docentes el 85% de ellas poseen esa opción, y el 15 % indicó que no poseen dicha opción.

Pregunta N°13: La plataforma de videoconferencia (VC) cuenta con informes de errores.

Tabla 22: Informe de errores en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	10	50%
No	10	50%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

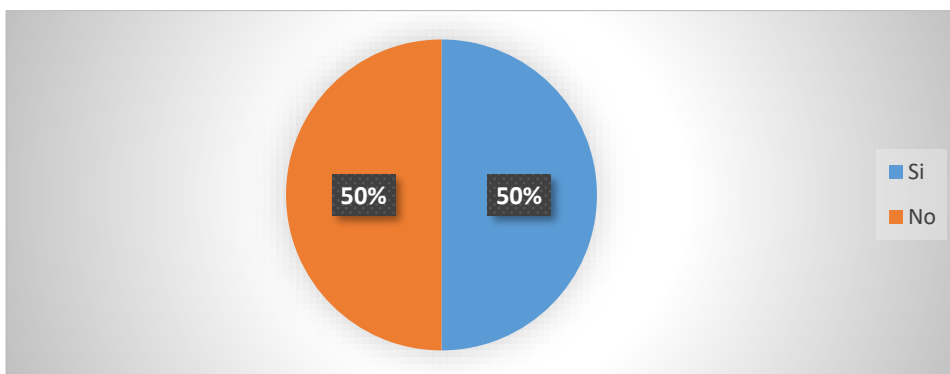


Gráfico 21: Informe de errores en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la opción que poseen los docentes en cuanto a enviar informes de errores en las plataformas de videoconferencia, de acuerdo al 50%, ellas poseen esa opción, y el otro 50 % indicó que no poseen dicha opción.

Pregunta N°14: La plataforma de videoconferencia (VC) cuenta con sincronización de usuarios mediante mails o plataformas de redes alternativas.

Tabla 23: Sincronización mediante mails o redes en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	18	90%
No	2	10%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

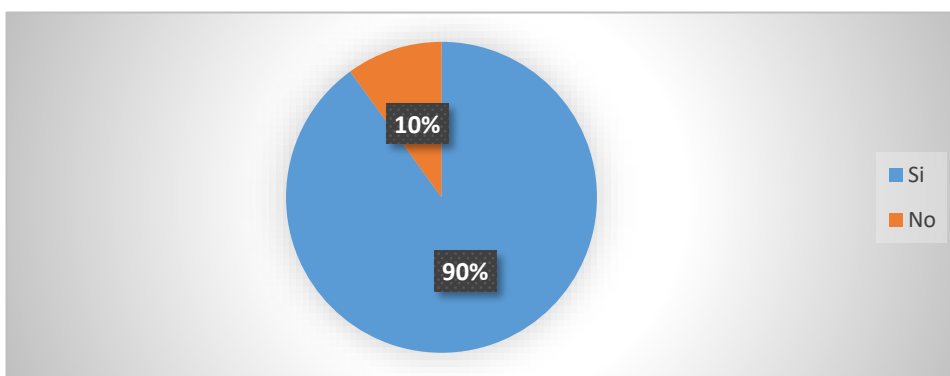


Gráfico 22: Opciones de sincronización por mails o redes en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la opción que poseen las plataformas de videoconferencia al sincronizar usuarios mediante mails o plataformas de redes alternativas; los docentes indicaron

que, de acuerdo al 90% ellas poseen esa opción, y el 10 % indicó que no poseen dicha opción.

Pregunta N°15: La plataforma de videoconferencia (VC) presenta un entorno interactivo y de fácil reconocimiento.

Tabla 24: Entorno interactivo y reconocible en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	18	90%
No	2	10%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

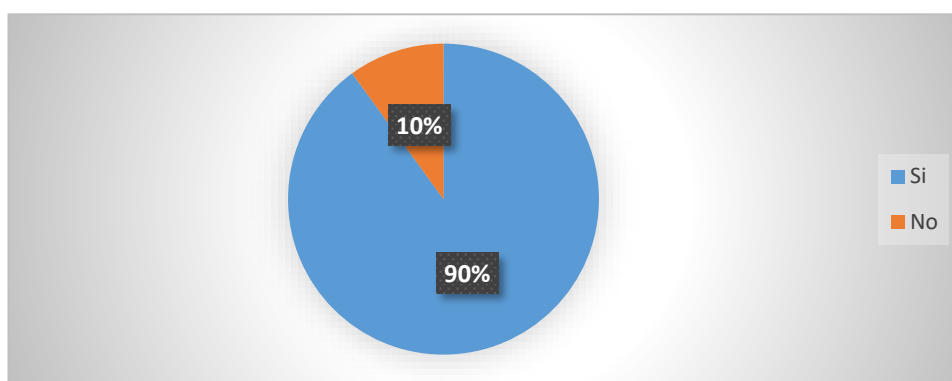


Gráfico 23: Opciones de entorno interactivo y reconocible en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la opinión que poseen los docentes en cuanto al entorno interactivo y reconocible en las plataformas de videoconferencia, de acuerdo al 90% ellas poseen esa opción, y el 10 % indicó que no poseen dicha opción.

Pregunta N°16: La plataforma de videoconferencia (VC) permite con un clic Iniciar una reunión, unirse a una reunión, programar una reunión e invitar a una reunión.

Tabla 25: Simplicidad en iniciar, programar o invitar a una reunión en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	16	80%
No	4	20%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

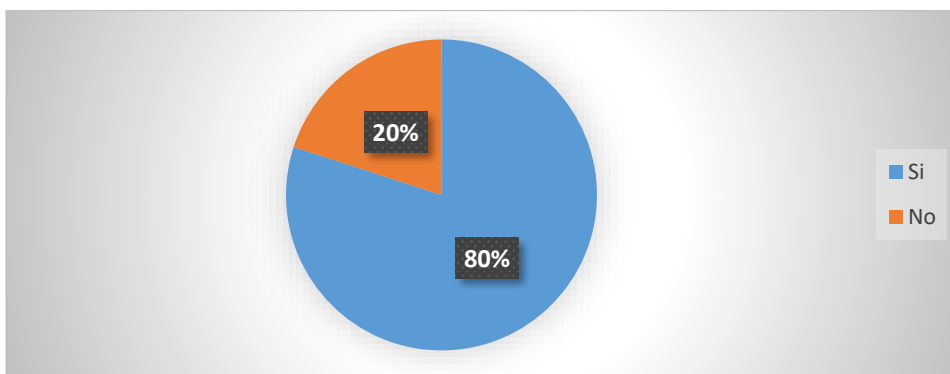


Gráfico 24: Opciones Simplicidad en iniciar, programar o invitar a una reunión en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la opción que poseen los docentes en cuanto a la simplicidad en iniciar, programar o invitar a una reunión en las plataformas de videoconferencia, de acuerdo al 80%, ellas poseen esa opción, y el 20 % indicó que no poseen dicha opción.

Pregunta N°17: La plataforma de videoconferencia (VC) permite Intercambio de documentos y archivos.

Tabla 26: Intercambio de documentos y archivos en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	20	100%
No	0	0%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

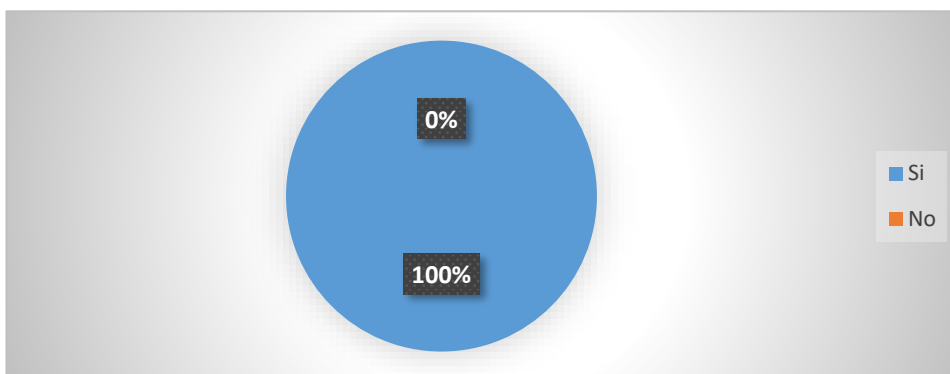


Gráfico 25: Opciones de intercambio de documentos y archivos en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la opción que poseen los docentes en cuanto al intercambio de documentos y archivos en las clases o cursos impartidas en las plataformas de videoconferencia, fue unánime la elección con un 100%

Pregunta N°18: La plataforma de videoconferencia (VC) permite compartir pantalla, lo que aumenta la colaboración interactiva.

Tabla 27: Compartir pantalla en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	20	100%
No	0	0%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

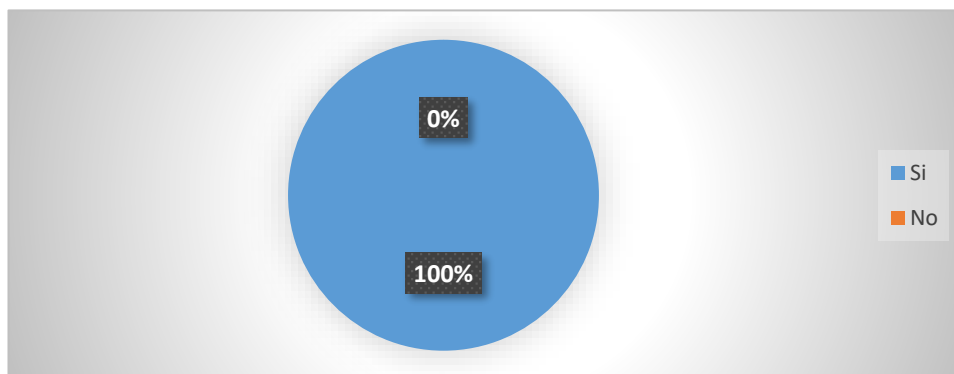


Gráfico 26: Opciones de compartir pantalla en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la opción que poseen los docentes en cuanto a compartir pantalla en las clases o cursos impartidas en las plataformas de videoconferencia, fue unánime la elección con un 100%

Pregunta N°19: Las plataformas de videoconferencias (VC) poseen claridad del menú de navegación y barra de tareas.

Tabla 28: Claridad en el menú y barra de tareas en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	18	90%
No	2	10%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

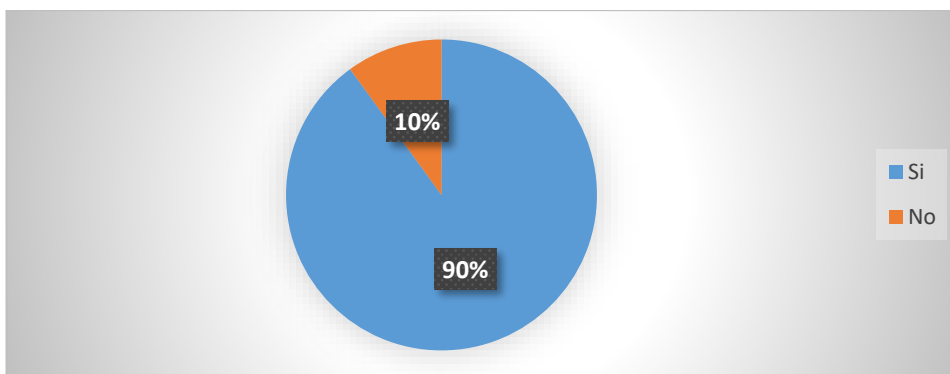


Gráfico 27: Claridad en el menú y barra de tareas en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la opinión que poseen los docentes en cuanto a Claridad en el menú y barra de tareas en las plataformas de videoconferencia, de acuerdo al 90% ellas poseen esa opción, y el 10 % indicó que no poseen dicha opción.

Pregunta N°20: La plataforma de videoconferencia (VC) permite enviar reportes de fallos y mejorar su eficiencia.

Tabla 29: Reporte de fallos o bugs en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	12	60%
No	8	40%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

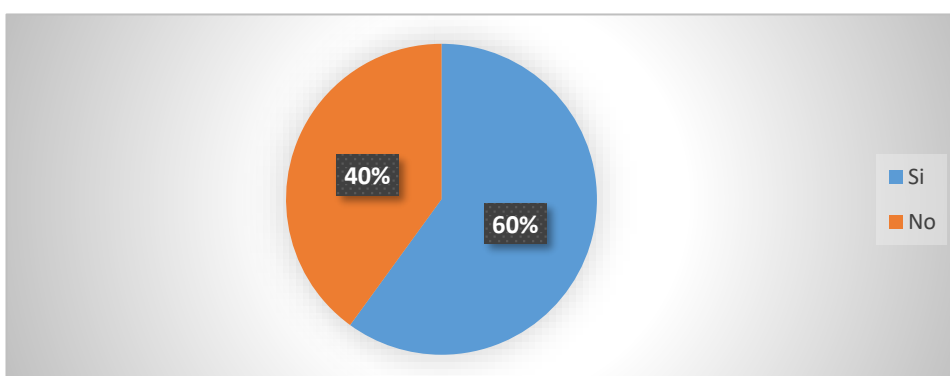


Gráfico 28: Reporte de fallos o bugs en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la opción que poseen los docentes en cuanto a reporte de fallos o bugs en las plataformas de videoconferencia, de acuerdo al 60% ellas poseen esa opción, y el 40 % indicó que no poseen dicha opción.

Pregunta N°21: La plataforma de videoconferencia (VC) cuenta con canales de soporte en caso de errores repetitivos.

Tabla 30: Canales de soporte eficaces en las plataformas de videoconferencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	8	40%
No	12	60%
Total	20	100%

Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

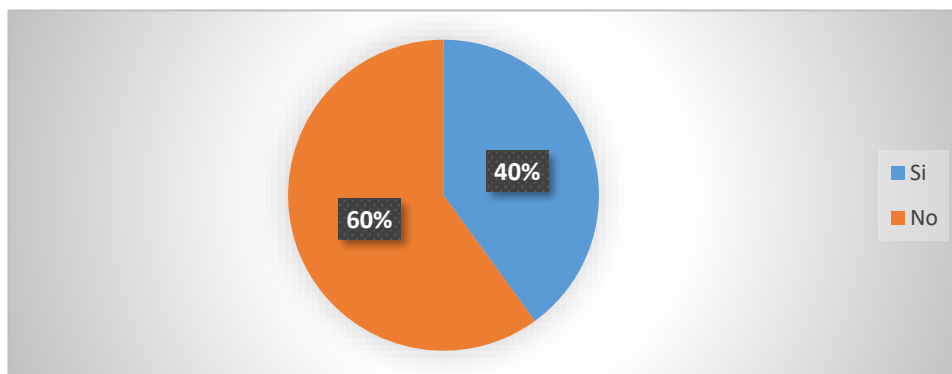


Gráfico 29: Opciones de canales de soporte eficaces en las plataformas de Videoconferencia. Fuente: Encuestas. Elaborado por el autor

En términos absolutos es decir sin segmentar la muestra se midió la opinión que poseen los docentes en cuanto a canales de soporte eficaces en las plataformas de videoconferencia, de acuerdo al 60% ellas poseen esa opción, y el 40 % indicó que no poseen dicha opción.

4.1.2 Análisis cuantitativo de las encuestas

Una vez analizadas las encuestas en términos absolutos es decir sin identificar la plataforma evaluada se procede a segmentar las respuestas con el fin de asignar unidades métricas a los subcriterios descritos en las preguntas para cada plataforma a evaluar. De acuerdo a la tabla 31 cada pregunta basada en un subcriterio fue puntuada como se explica en la Tabla 9 entre 1 y 2 unidades métricas y a cada criterio le fue asignado 5 unidades métricas y del resultado tabulado en la herramienta de Excel se pudo indicar dichos valores transformados o expresados en porcentajes; en donde el orden jerárquico de usabilidad recae en Zoom con 79,71%, Google Meets con 77,02% y Teams con 79,39% respectivamente.

Tabla 31: Puntajes totales de criterios de usabilidad para los tres sistemas de videoconferencia

Criterio	Zoom	Teams	Meets
Privacidad y Seguridad	86,11%	91,67%	90,00%
	4,31/5	4,58/5	4,50/5
Flexibilidad y control	83,33%	91,67%	80,00%
	4,17/5	4,58/5	4,00/5
Simplicidad	88,89%	66,67%	100,00%
	4,44/5	3,33/5	5,00/5
Legibilidad	100,00%	100,00%	80,00%
	5,00/5	5,00/5	4,00/5
Auto descripción	100,00%	66,67%	80,00%
	5,00/5	3,33/5	4,00/5
Orientación al usuario	33,33%	50,00%	80,00%
	1,67/5	2,50/5	4,00/5
Consistencia	100,00%	66,67%	60,00%
	5,00/5	3,33/5	3,00/5
Familiaridad	88,89%	83,33%	100,00%
	4,44/5	4,17/5	5,00/5
Acciones mínimas	96,30%	88,89%	93,33%
	4,81/5	4,44/5	4,67/5
Navegabilidad	66,67%	75,00%	90,00%
	3,33/5	3,75/5	4,50/5
Soporte de servicio al cliente	33,33%	66,67%	20,00%
	1,67/5	3,33/5	1,00/5
Promedio Total usabilidad	79,71%	77,02%	79,39%

Adaptado del modelo QUIM de (Correia, Liu, & Xu, 2020). Elaborado por el autor

A su vez se contrapone la información obtenida de las encuestas y tabuladas en la Tabla N°31 con los factores explicados en la Tabla N°1 y se asignan a cada factor el o los criterios que determinaran que plataforma es la que genera mayor beneficio respecto de la usabilidad en nuestro caso de estudio.

Tabla 32: Evaluación de usabilidad de los tres sistemas de videoconferencia.

Factor	Zoom	Teams	Meets
Eficiencia	81,49%	81,95%	91,67%
Efectividad	83,33%	77,78%	76,67%
Satisfacción	61,57%	74,31%	68,33%
Capacidad del aprendizaje	84,57%	70,37%	85,56%
Seguridad	93,06%	79,17%	75,00%
Confianza	85,00%	81,67%	88,00%
Accesibilidad	83,57%	75,70%	82,92%
Universalidad	82,29%	76,04%	82,50%
Utilidad	84,72%	91,67%	85,00%
Promedio Total usabilidad	82,18%	78,74%	81,74%

Adaptado del modelo QUIM de (Correia, Liu, & Xu, 2020). Elaborado por el autor

Una vez finalizada la medición o asignación porcentual a los factores de usabilidad descrito por Sefah (2006), se procede a concluir la reelección de datos de las encuestas en la Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez

4.1.3 Conclusiones finales de la encuesta

De acuerdo a los criterios de usabilidad los docentes indican, que se encuentran con poca auto descripción del entorno del usuario respecto al uso de las plataformas de video conferencia en general 54,44% y con un incipiente soporte al cliente 40,00%; este resultado corresponde al promedio de las tres plataformas en general.

La plataforma Zoom obtuvo un 79,71% de usabilidad según la encuesta en donde los criterios menores puntuados fueron soporte al cliente con un 20% y la consistencia con un 60% y su factor de menor usabilidad fue la satisfacción al usuario con un 61,57%.

La plataforma Microsoft Teams obtuvo un 77,02 % de usabilidad según la encuesta en donde criterio menor puntuado fue la orientación al usuario y

soporte de servicio al cliente con 33,33% y su factor de menor usabilidad fue la satisfacción al usuario con un 70,37%.

La plataforma Google Meet obtuvo un 81,74%% de usabilidad según la encuesta en donde los criterios menores puntuados fueron soporte al cliente con un 20% y la consistencia con un 60% y su factor de menor usabilidad fue la satisfacción al usuario con un 68,33%.

En consecuencia, su satisfacción de usuario se vio afectada solo con un 68,07% de aprobación de la muestra tomada, por lo tanto, podremos concluir que la plataforma ZOOM por criterios de usabilidad promedio 79,71% les resulta más amigable de manejar y por factores de usabilidad promedio 82,18% del mismo modo.

4.2 Presentación de las entrevistas

Con la finalidad de entrelazar los factores de usabilidad de las plataformas de videoconferencia con la educación y los aspectos técnicos que ello acarrea se realizó una serie de encuestas que ayudaran a consolidar la aprobación o descarte de nuestra hipótesis.

4.2.1 Entrevista con la directora.

Se realizó una entrevista con la encargada de la institución; una persona muy carismática y amena. Preocupada por el bienestar de sus niños que son el futuro de la Patria. Nos supo comunicar que a raíz de la pandemia se le asignó el cargo así que tuvo a su haber; la ardua labor de direccionar e implementar el plan piloto de la educación virtual en dicha institución.

ENTREVISTA N° 1

Lcda. Anita Cadena. MSc

Directora de la Escuela Edison Mendoza Enríquez

Guayaquil-Ecuador

1. Desde su punto de vista, ¿Cómo considera usted el proceso de virtualización educativa?

Actualmente en los momentos y la situación que vivimos por esta pandemia lo considero una necesidad y alternativa para impartir los aprendizajes a los estudiantes convirtiéndose en su aula en la que el docente día a día se encuentra impartiendo estrategias que permitan a los estudiantes su autonomía capaz de resolver problemas de manera independiente debido a

que nos encontramos a la distancia realizando los mejores esfuerzos para avanzar en la enseñanza aprendizaje.

2. ¿Cree usted que los lineamientos en cuanto a plataformas de comunicación implementados en su institución fueron los adecuados? ¿Por qué?

Si considero que fueron las adecuadas ya que como institución nos permite contar con una plataforma ilimitada en tiempo sin necesidad de estar pendiente del tiempo y de una licencia que costear y mucho más que nos proporcionaron capacitaciones sobre el uso de la misma que los docentes comprometidos supieron aprovechar.

3. Desde su punto de vista, ¿Cómo considera usted que sus docentes a cargos estaban listos para el proceso de virtualización educativa?

Bueno los docentes en su mayoría si conocen de uso de plataformas, aunque un pequeño grupo desconocen totalmente de ellas por lo cual se realizó capacitaciones internas para que puedan trabajar, aunque no en la plataforma Teams porque no lograron manejar y optaron por la opción que se les hizo más fácil de usar.

4. Con base a su experiencia, ¿Cuáles son las principales plataformas que uso en la educación virtual?

Teams, zoom, google meet, classroom.

5. ¿Cree usted que las plataformas de videoconferencia se podrían mejorar? ¿Por qué?

Por supuesto que se pueden mejorar porque las tecnologías avanzan a pasos agigantados y cada una de los expertos en plataformas están a la vanguardia de mejorar sus servicios, además considero que se contar con un buen computador y buen internet de banda ancha.

4.2.2 Entrevista con los docentes

ENTREVISTA N° 2

Lic. Gabriela Montenegro

Docente de 6TO EGB de la Escuela Edison Mendoza Enríquez

Guayaquil-Ecuador

1. Desde su punto de vista, ¿Cómo considera usted el proceso de virtualización educativa?

Es un proceso complejo, pero con la capacitación adecuada estamos avanzando por el bien de la comunidad educativa.

2. En base a su experiencia, ¿Cuáles son las principales plataformas que uso en la educación virtual?

Zoom, Teams, Outlook.

3. ¿Cree usted que las plataformas de videoconferencia se podrían mejorar? ¿Por qué?

Claro que sí, porque la tecnología es un medio de aprendizaje continuo y mientras más se las use, se van actualizando por las opiniones de los usuarios que se benefician de ellas.

ENTREVISTA N° 3

Lic. Marcos Moreno Chica

Docente de 5TO EGB de la Escuela Edison Mendoza Enríquez

Guayaquil-Ecuador

1. Desde su punto de vista, ¿Cómo considera usted el proceso de virtualización educativa?

Este proceso le permite al estudiante un autoeducación definida por lo que el estudiante debe de ser investigativo y obtener sus propios resultados y conclusión, ayudados con la manipulación del internet y las plataformas educativas.

2. En base a su experiencia, ¿Cuáles son las principales plataformas que uso en la educación virtual?

Las plataformas utilizadas para impartir una clase son: Teams, Google Meet

3. ¿Cree usted que las plataformas de videoconferencia se podrían mejorar? ¿Por qué?

Si, con el avance de la tecnología las plataformas educativas se actualizan para brindar un mejor requerimiento y solucionar problemas al momento de compartir un documento e informar al estudiante o personas.

4.2.3 Entrevista con los expertos

ENTREVISTA N° 1

Ing. Luis Moreira Noboa, UX Designer Banco Pichincha

Especialidades: Diseño y desarrollo de UI, diseño web y multimedia, diseño interactivo, desarrollo de aplicaciones móviles, marketing y emprendimiento de nuevos negocios en internet.

Pregunta 1: ¿Cómo define usted la importancia de la usabilidad en las plataformas de videoconferencia?

Tengamos en cuenta lo importante de este medio es la accesibilidad y usabilidad que estas aplicaciones de videoconferencia forman parte de una nueva brecha digital para todo el mundo. Es una opción que nos conviene en esta época de pandemia, sabiendo que 15 años atrás, la historia se tornaba distinta al no contar con estos medios que condensan mucho valor educativo y de comunicación.

Pregunta 2: ¿Cuál de estos métodos de evaluación (Modelo ISO 9241-11 o Modelo QUIM) es el más utilizado actualmente para medir la usabilidad de las plataformas de videoconferencia? y ¿Porque?

A pesar del que el modelo Modelo ISO 9241-11 es más referente y utilizado para evaluar específicamente criterios básicos de aplicaciones, pero también para softwares específicos que no necesiten más que un criterio de eficiencia o usabilidad que son los dos puntos fuertes que evalúa este método.

El método QUIM correspondiente es uno más actual el que permite que interactuemos con los criterios y o sub criterios a evaluar dándonos por más detalles una mejor versatilidad del mismo

Pregunta 3: ¿Cuál es el momento o la etapa correcta para evaluar la usabilidad de las plataformas de videoconferencia?

Consideremos como parte integral la aplicación móvil. Debemos tener en cuenta el entorno para realizar un análisis sesgado de usabilidad haciendo una comparativa de cuando el usuario usa la app en la vida real y logrando un entorno real de conectividad tal cual es el ancho de banda en donde el uso de la aplicación se puede ir afectando dependiendo del lugar en donde el usuario se encuentre al momento de examinar la usabilidad como es entorno

móvil, conectividad, capacidad de procesamiento, tipo de pantallas con diferentes resoluciones y variando los métodos de entrada de datos.

Pregunta 4: ¿Cuál de estas dos medidas son las que más se han visto afectadas durante la evaluación de la usabilidad de las plataformas de videoconferencias?

- Medidas subjetivas de satisfacción del usuario
- Medidas objetivas

La medición subjetiva de satisfacción del usuario se relaciona en base a los comportamientos y criterios de los clientes y las reacciones que se generan hacia las aplicaciones mediante entrevistas o encuestas que nos permitan brindar el punto de vista personal, el cual son los consumidores.

Pregunta 5: ¿Cómo define usted la experiencia de usuario con las plataformas de videoconferencia?

La experiencia de la usabilidad se da a notar en donde la facilidad que tienen las personas al utilizar un sistema, la experiencia de usuario nos ayuda a superar nuestras limitaciones que se encapsula la usabilidad, pero no es suficiente para poder obtener con precisión el comportamiento emocional de usuarios.

Pregunta 6: De acuerdo a su experiencia y percepción ¿cuál de las plataformas de videoconferencia en el mercado genera la mayor satisfacción respecto a su usabilidad?

En lo personal si quieres una herramienta de fácil uso para tener funcionalidades avanzadas como trabajos en grupo o intercambiar pantalla del pc y otras opciones, mi recomendación es ZOOM pienso que es la mejor herramienta para los jóvenes.

ENTREVISTA N° 2

Lcda. Antonella Suasnavas Morales UI & UX | Diseño Gráfico Comunicacional | Transformación Digital | Experiencia del Cliente

Pregunta 1: ¿Cómo define usted la importancia de la usabilidad en las plataformas de videoconferencia?

En el marketing y comercio electrónico tenemos que generar una confianza y tranquilidad para que el usuario sienta comodidad desde que ingresa a la plataforma, de esta misma manera se compara a un vendedor que nadie le compraría si este no se sabe explicar y brindar las características de su producto, en el caso de la video conferencias y plataforma ningún usuario entraría a un portal o plataforma que no es fácil de entender.

Pregunta 2: ¿Cuál de estos métodos de evaluación (Modelo ISO 9241-11 o Modelo QUIM) es el más utilizado actualmente para medir la usabilidad de las plataformas de videoconferencia? y ¿Porque?

Para mi punto de vista en la usabilidad viendo las fortalezas que brinda cada método el más usado ha sido el ISO 9241-11, pero no es suficiente para medir toda la experiencia de usuario que requiere una plataforma de videoconferencia por lo que debemos tener en cuenta que el MODELO QUIM usa criterios de confianza y seguridad más fiables a los usuarios para determinar bajo esos criterios y características que permitan evaluar mejor las plataformas.

Pregunta 3: ¿Cuál es el momento o la etapa correcta para evaluar la usabilidad de las plataformas de videoconferencia?

Es en la primera etapa del trabajo que consistirá en diseñar y aplicar el estudio de usabilidad correspondiente a las plataformas que se van a tratar ya sean cuestionarios o focus group, con eso obtendríamos mayor cantidad de información en base a la interacción de los usuarios con el interfaz de las plataformas correspondientes

Pregunta 4: ¿Cuál de estas dos medidas son las que más se han visto afectadas durante la evaluación de la usabilidad de las de las plataformas de videoconferencias?

- Medidas subjetivas de satisfacción del usuario
- Medidas objetivas

Durante una evaluación de usabilidad las medidas que no van a modificar criterios y que ya están establecidos son los objetivos ya que estos son datos que se obtienen de la misma aplicación midiendo el comportamiento y lealtad de los consumidores. Las medidas subjetivas de satisfacción son las más

afectadas porque cada cliente es un mundo diferente y tenemos que entender por sus puntos de vistas personales y emocionales

Pregunta 5: ¿Cómo define usted la experiencia de usuario con las plataformas de videoconferencia?

La experiencia de usuario se enfoca en los clientes y su comprensión porque debe ir más allá de la usabilidad, si se tiene que aplicar en cada faceta para brindar esa calidad que el usuario necesita: útil, deseable, accesible, creíble, encontrarle, utilizable y valiosa, enfocándose en necesidades de los usuarios. Están enfocadas en ayudar a los clientes a comprender por qué deben ir más allá de la usabilidad. A continuación, se explica cada faceta o calidad de la experiencia de Usuario:

Pregunta 6: De acuerdo a su experiencia y percepción ¿cuál de las plataformas de videoconferencia en el mercado genera la mayor satisfacción respecto a su usabilidad?

En mi experiencia zoom es una de las app de video llamadas más usadas y de mi preferencia destacando lo gratuita que es y la cantidad de aceptación en jóvenes estudiantes, la simplicidad y rapidez para organizar reuniones gratuitas de 40 personas como de pago de hasta 1000 participantes, no es necesario contar con una cuenta para poder ingresar a una reunión, en esta plataforma las opciones para interactuar con los estudiantes es amplia desde una encuesta a los estudiantes hasta los permisos de los estudiantes siendo una de las herramientas más completas para gestionar los permisos y control del pc de los estudiantes o usuarios.

ENTREVISTA N° 3

Ing. Carlos Chirinos B. UX Designer, Instructor en Systematic S.A. Perú,
Fundador de Making Mixes applications

Especialidades: Desarrollo de sistemas con Mención en aplicativos móviles.

Pregunta 1: ¿Cómo define usted la importancia de la usabilidad en las plataformas de videoconferencia?

La comunicación asincrónica ha ganado valor en la última década, en todos los aspectos cotidianos del ser humano, conocer la usabilidad que prestan

estas plataformas de videoconferencia es primordial; a fin de conocer la interacción con el usuario y mejorar algunos parámetros si ese fuera el caso.

Pregunta 2: ¿Cuál de estos métodos de evaluación (Modelo ISO 9241-11 o Modelo QUIM) es el más utilizado actualmente para medir la usabilidad de las plataformas de videoconferencia? y ¿Por qué?

La norma ISO 9241-11 es un estándar para evaluar criterios específicos respecto a la usabilidad de aplicaciones Web y demás plataformas, sin embargo, no concentran la diversidad de patrones completa respecto a la experiencia de usuario que brinda el modelo QUIM, que a mi parecer consolida no solo un criterio o un conjunto de ellos, más bien permite conocer factores que en la práctica o uso resultan muy importantes al medir usabilidad.

Pregunta 3: ¿Cuál es el momento o la etapa correcta para evaluar la usabilidad de las plataformas de videoconferencia?

La opción de BETA o prelanzamiento es la mejor etapa para analizar y corregir cualquier factor o criterio adverso respecto a la usabilidad y la UX.

Pregunta 4: ¿Cuál de estas dos medidas son las que más se han visto afectadas durante la evaluación de la usabilidad de las de las plataformas de videoconferencias?

- Medidas subjetivas de satisfacción del usuario
- Medidas objetivas

Por mucho las medidas subjetivas; puesto que el rango de uso en edad o propósito es en demasía extenso. Entender cómo reacciona un niño de 5 años a una clase online es complicado; así pues, cómo reacciona un profesional al cerrar un negocio en una junta empresarial. Por lo cual las medidas objetivas vienen dadas al momento de plantear la focalización y parámetros de la plataforma y resultan más predecibles.

Pregunta 5: ¿Cómo define usted la experiencia de usuario con las plataformas de videoconferencia?

Es la simplicidad en la interacción virtual de una o varias personas que pretenden comunicarse haciendo uso de plataformas de videoconferencia.

Pregunta 6: De acuerdo a su experiencia y percepción ¿cuál de las plataformas de videoconferencia en el mercado genera la mayor satisfacción respecto a su usabilidad?

En términos generales la plataforma ZOOM, que es la más conocida y usada; pero existen interacciones personalizadas que necesitan de mayores requisitos técnicos como TEAMS; por masificación ZOOM a mi parecer es la que genera mayor satisfacción de usuario respecto a la usabilidad.

4.2.4 Conclusiones finales de las encuestas.

De las encuestas se concluye que la usabilidad en las plataformas virtuales permite simplificar la interacción y experiencia del usuario respecto a cualquier aspecto en su uso sea, educativo, laboral o de ocio. En nuestro caso concuerdan los expertos que conocer los factores que implican en la coyuntura de la pandemia permitirá mejorar los recursos de dichas plataformas.

Así pues, concuerdan que el modelo QUIM es un método acertado para evaluar aspectos en los factores y criterios de usabilidad por ser completo y no enfocarse en un solo aspecto como la norma ISO 9241-11.

En la etapa consolidación de la plataforma considerar focus group o a su vez en la etapa de prueba o BETA para encontrar fallos en la usabilidad y como método subjetivo medir la usabilidad respecto al ámbito de uso de los usuarios o el campo de interacción a los que estarían sujetos.

Y por último se concluye que la plataforma ZOOM es la más usada por su accesibilidad y masificación de manera general o en cualquier ámbito de acción sea laboral, cultural, educativo o de ocio.

4.3 Planteamiento de mejora en la presentación visual sobre la usabilidad de las plataformas de videoconferencia.

Una vez concluida la etapa de análisis con la utilización de entrevistas, encuestas y métodos de observación y procesamiento de datos firmemente se estima que la plataforma ZOOM ofrece un acertado compendio de usabilidad acorde a la evaluación del modelo adaptado QUIM; que con la implementación en una mejora respecto a 2 criterios tales como orientación al usuario y soporte al cliente en la Escuela Fiscal #454, se mejorará la percepción respecto de la usabilidad de las plataformas de conferencia y los cuales se reflejan en la satisfacción del usuario. Se propone realizar una

mejora en la sección de dicho factor que engloba los criterios antes explicados para mejorar la experiencia de los docentes.

Al disponer de una cartera de programas para realizar dicha propuesta.

Se procede a listar dichos programas:

Adobe Illustrator y Photoshop para resaltar la parte visual

Adobe InDesign para maquetizar la estructura de presentación.

Guía de propuesta visual para mejorar la usabilidad de la plataforma de videoconferencia ZOOM como resultado de la aplicación del modelo adaptado de QUIM en la Escuela Fiscal #454



Gráfico 1: Propuesta gráfica para solucionar problemas de usabilidad en las plataformas de videoconferencia. Adaptada a la investigación. Elaborado por: El autor

- 1.- Se debe considerar la protección contra errores; puesto que los docentes desconocían los procedimientos para realizar dichos informes por la falta de guía o los iconos desplegados no eran reconocidos.
- 2.- Un asistente técnico virtual o interactivo podría solucionar los problemas de desconocimiento respecto a la usabilidad de las plataformas de videoconferencia.
- 3.- Menús desplegados con iconos reconocibles o con una diferenciación de paleta de colores podría influenciar en la mejora de la satisfacción de usuario.
- 4.- La accesibilidad respecto a la descripción de cada botón con la ayuda del asistente incrementaría el efecto de usabilidad dentro de las plataformas virtuales.
- 5.- Mostrar una lista de problemas comunes con soluciones oportunas por parte del asistente podría solucionar problemas o errores a tiempo real.

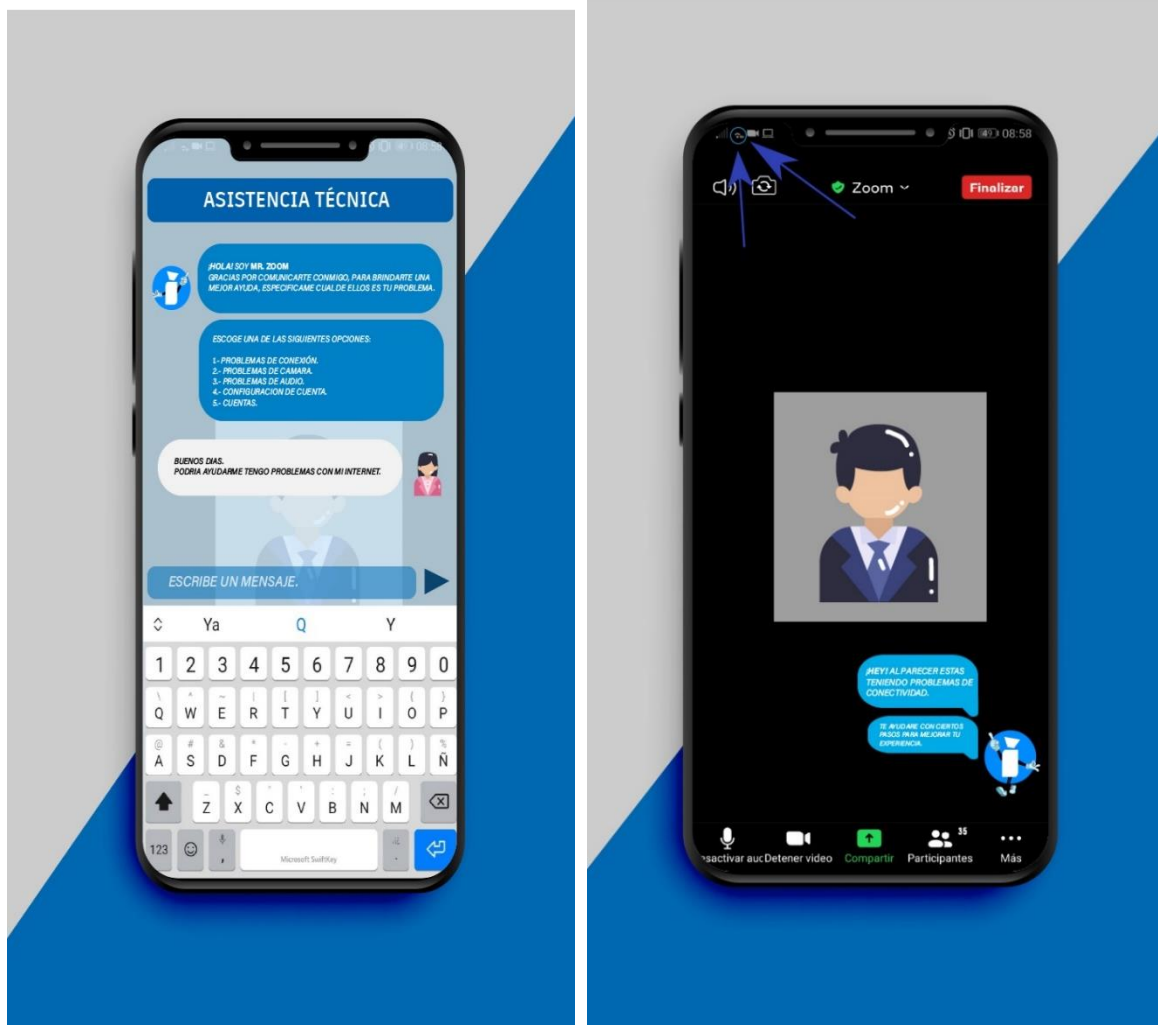


Gráfico 30: Diseño para solucionar problemas de errores en las plataformas de videoconferencia. Adaptada a la investigación. Elaborado por: El autor

El asistente se encarga de prestar ayuda con soluciones cargadas que han sido detectadas como las más comunes o repetitivas, su logo es amigable y consta del iconotipo de la aplicación zoom girado a 90°, con interacción en sus extremidades.

La paleta de colores se mantuvo acorde a la temperatura y cromatismo usado por las plataformas “trending” o de actualidad respecto a videoconferencia.

La tipografía seleccionada es Arial y Arial Black, debido a su elegancia y manera concisa de transmitir el mensaje.



Gráfico 31: Código cromático y tipografía para la mejora en las plataformas de videoconferencia. Adaptada a la investigación. Elaborado por: El autor

La ubicación del asistente virtual estará en la parte inferior derecha, sea estas plataformas de app o de escritorio; ocupara el 15% de la pantalla y aparecerá al pasar el dedo por el touch o la pantalla de la computadora si fuese necesario de conGráficor.

Se muestra la interfaz para la interacción en las Graficoes 2,4 y 5; con la opción de mover los desplegables de ayuda técnica y envió de errores.

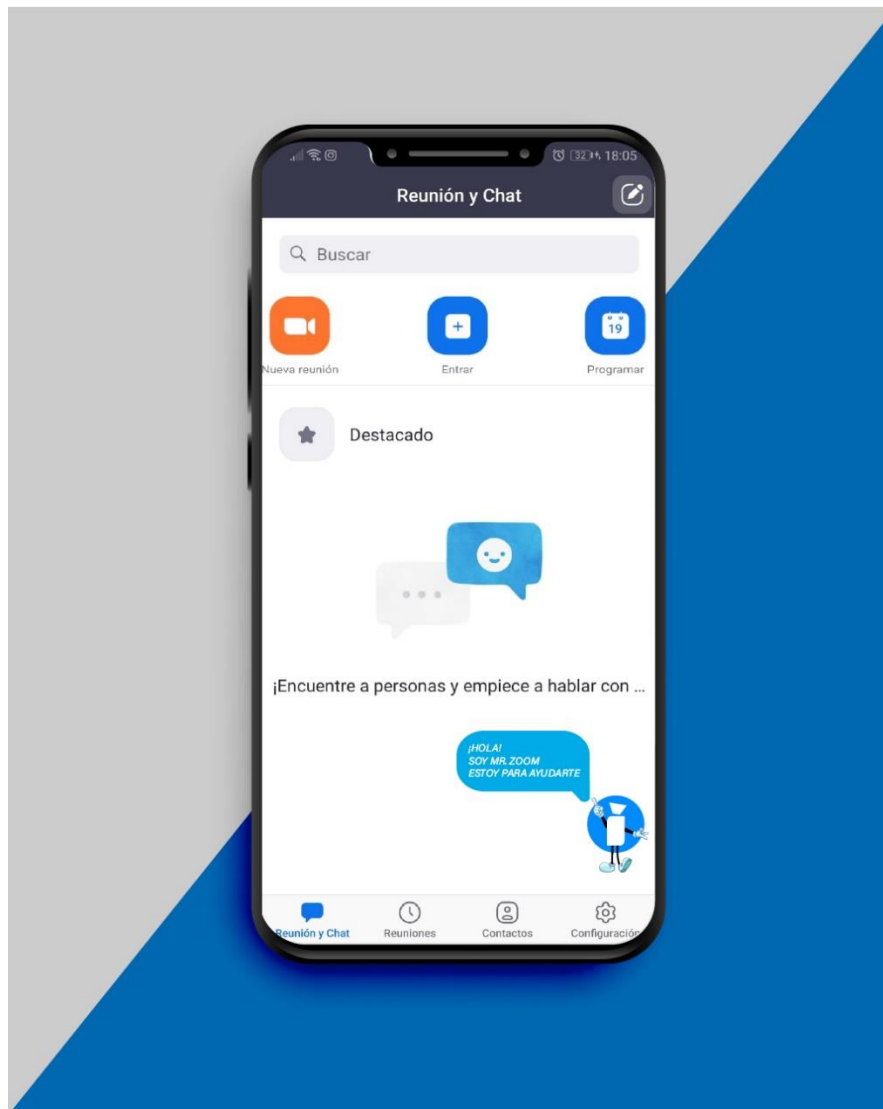


Gráfico 32: *Diseño para solucionar problemas de errores en las plataformas de videoconferencia. Adaptada a la investigación. Elaborado por: El autor*

Se permite un chat en línea con el asistente, el cual vía internet tratará de resolver cualquier duda o inconveniente presentada en torno al desarrollo de las actividades en la plataforma.

Podrás acceder a tips, videos o sugerencia que te ayudaran a solucionar cualquier ambiente negativo en tus labores diarias sean estas educativas, laborales, culturales o de ocio.

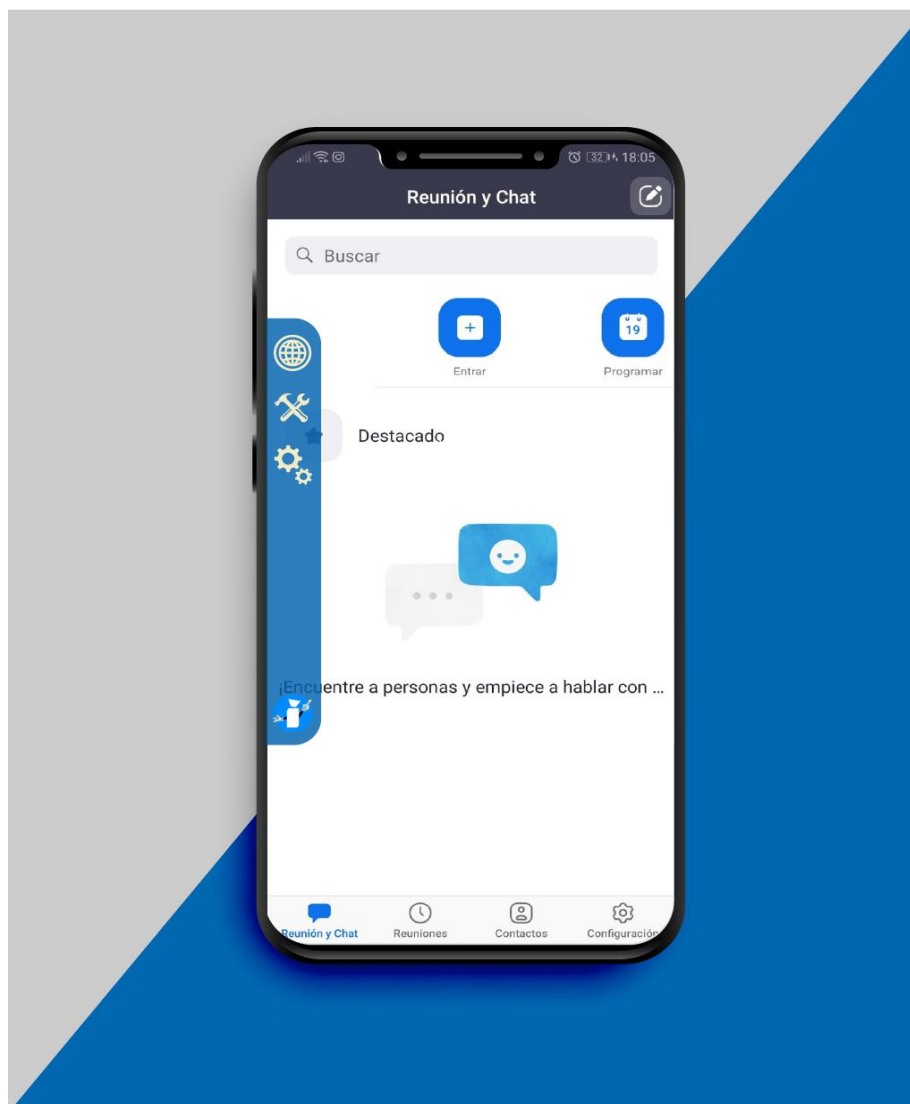


Gráfico 33: Menús mejorados para enviarlos errores en las plataformas de videoconferencia. Adaptada a la investigación. Elaborado por: El autor

En orden de mejorar el factor de satisfacción del usuario se incorporan iconos claros de envío de informes recurrentes y con configuración de errores que serán gestionados por el asistente virtual, con el fin de optimizar la respuesta a fallos e incidir en la usabilidad de la plataforma de videoconferencia de ZOOM, puesto que resultó ser la de mayor uso en nuestro caso de estudio.

Para concluir la mejora en la usabilidad de esta plataforma virtual se indica que va enfocada en ayudar a los maestros de esta escuela y porque no decirlo de todo la Zona 8 del país, al agilizar la cobertura del conocimiento esquematizado en los currículos educativos, dichos docentes nos indican que los indicadores de desempeño aumentaron al empezar a usar las plataformas de videoconferencia y al tener un asistente que les ayude a mejorar su

experiencia de usuario elevaría aún más las destrezas alcanzadas en la educación virtual.

CONCLUSIONES

Luego de haber seguido una estructura mixta es decir cuali-cuantitativa; dentro de un enfoque deductivo en la investigación, se procede a elaborar las conclusiones que no son los resultados, más bien son el resumen de ellos para verificar si se han cumplido los objetivos de la investigación y por ende se rechaza o se aprueba la hipótesis. (Sampieri, Fernández, & Baptista, 1991)

➤ Al haber analizado la usabilidad de las plataformas virtuales de videoconferencia a través del modelo adaptado QUIM se concluye que la plataforma ZOOM arrojó un promedio de 82,18% para el apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez, siendo la satisfacción de usuario el factor de mayor problema.

➤ Se revisó teóricamente los principios de la usabilidad en los que se basa el diseño de las plataformas virtuales de videoconferencia y se concluye que existen 3 principios:

- Diseño de Interacción Persona-ordenador
- Diseño centrado en el ser humano
- La ingeniería de la Usabilidad.

➤ Se revisó teóricamente los diferentes métodos de usabilidad más utilizados para plataformas virtuales de videoconferencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje y se concluye que existen los siguientes:

- Métodos de inspección
- Método de indagación
- Métodos de Test
- Modelo semio cognitivo

De ellos el más significativo es el método de test y de allí desprenden los modelos ISO y el modelo QUIM.

➤ Una vez recolectada, tabulada y presentada la información primaria y secundaria se concluye el siguiente promedio de usabilidad de las plataformas virtuales de videoconferencia utilizando el modelo adaptado QUIM en la Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez:

Zoom con un 82,18%,

Google Meet con un 81,74%, y

Microsoft Teams con un 78,74%

➤ Al contrastar los criterios con los factores de usabilidad en las plataformas virtuales de videoconferencia Google Meet, Zoom y Microsoft Teams aplicadas con el modelo adaptado QUIM en la Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez; se concluye que los dos criterios y el factor más bajos son:

Criterios	Zoom	Teams	Meet
Orientación al usuario	33,33%	50,00%	80,00%
	1,67/5	2,50/5	4,00/5
Soporte de servicio al cliente	33,33%	66,67%	20,00%
	1,67/5	3,33/5	1,00/5
Factor			
Satisfacción	61,57%	74,31%	68,33%

➤ En base a la encuesta se reconoce las falencias de la usabilidad en plataformas virtuales de videoconferencia para apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Escuela; y se concluye implementar una mejora en el diseño visual de la plataforma ZOOM respecto al factor de satisfacción y lo que ello implicaría.

Por último, se comprueba la hipótesis que con el uso del modelo QUIM se reconoció y se mejoró la usabilidad de las plataformas de videoconferencia considerando sus más relevantes factores como Eficiencia, Efectividad, Satisfacción, Capacidad del aprendizaje, Seguridad, Confianza, Accesibilidad, Universalidad y Utilidad para una adecuada experiencia del aprendizaje de la Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez.

RECOMENDACIONES

Una vez realizadas las pertinentes conclusiones en base a los objetivos específicos y el objetivo general de la investigación se procede a sugerir, recomendar o presentar soluciones:

- Se recomienda realizar pruebas BETAS en la implementación de nuevas actualizaciones de las plataformas de videoconferencia, en orden de medir la aceptación en cuanto a la usabilidad de estas.
- Se recomienda mejorar la satisfacción de usuario en las plataformas de videoconferencia por ser el factor de mayor problema en las conclusiones de la investigación.
- Se recomienda implementar una mejora en el diseño visual y estructural de los criterios de Orientación al usuario y Soporte de servicio al cliente de todas las plataformas de videoconferencia a partir de la muestra tomada en la Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez.

REFERENCIAS

- Abran, A., Khelifi, A., Suryan, W., & Seffah, A. (2003). Usability Meanings and Interpretations in ISO Standards. *Software Quality Journal*, 325-338. doi:10.1023/A:1025869312943
- Abud, M. (2012). Calidad en la Industria del Software. La Norma ISO-9126. *Upiicsa*, 1-3.
- Aguilar, I., Ayala, J., Lugo, O., & Zarco, A. (2014). Análisis de criterios de evaluación para la calidad de los materiales didácticos digitales. *Iberoam. Ciencia, Tecnol. y Soc.*, vol. 9, no. 25, 73-89.
- Albornoz, J., & Madgic, M. (2012). *La videoconferencia en el proceso penal chileno. Evolución en su utilización como medio de cooperación internacional*. Arica: Nexus Iuris.
- Alfaro, Y. (2021). *Milenio*. Obtenido de <https://www.milenio.com/tecnologia/plataformas-de-videoconferencias-crecieron-hasta-300-durante-2020>
- Archibald, M. (2019). Using Zoom Videoconferencing for Qualitative Data Collection: Perceptions and Experiences of Researchers and Participants. *International Journal of Qualitative Methods Volume 18*, 1-8.
- Boneu, J. (2007). Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 36-47.
- CADEM. (2021). *Colegiodeprofesores.c*. Obtenido de <https://www.colegiodeprofesores.cl/noticias/>
- Carreras, O. (2012). *Estándares formales de usabilidad y su aplicación práctica en una evaluación heurística*. Obtenido de <https://olgacarreras.blogspot.com/2012/03/estandares-formales-de-usabilidad-y-su.html#cap31>

- Church, J., & Gandal, N. (1992). NETWORK EFFECTS, SOFTWARE PROVISION AND STANDARDIZATION. *THE JOURNAL OF INDUSTRIAL ECONOMICS*.
- Cocunubo, J., Parra, J., & Otálora, J. (2018). Propuesta para la evaluación de Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje con base en estándares de Usabilidad. *Tecnológicas Vol. 21, No. 41,, 135-147*.
- Comercio, E. (2020). *www.elcomercio.com*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/tendencias/consejos-mejorar-conexion-zoom-tecnologia.html>
- Correia, A., Liu, C., & Xu, F. (2020). Evaluating videoconferencing systems for the quality of the educational experience. *Open and Distance Learning Association of Australia,, 1-24*.
- Couper, M. (2000). Usability Evaluation of ComputerAssisted Survey Instruments. *Social Science Computer Review, 384-396*.
- Dávalos, N. (2020). *Primicias*. Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/tecnologia/ecuador-hogares-acceso-internet-inec/>
- Dinecom*. (2021). Obtenido de <https://dinecom.cl/blog/la-seguridad-en-videoconferencias-y-por-que-es-tan-dificil-de-lograr/>
- Gutiérrez, A. (1997). *Educación multimedia y nuevas tecnologías*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México D.F.: Mc Graw Hill Education.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación 6ta edición*. Mexico D.F.: McGraw-Hili _ Interamericana.
- Icart, M., Fuentelsaz, C., & Pulpon, A. (2010). *Elaboración y presentación de un proyecto de investigación*. UBE Salud Publica.

- INEC. (2021). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>
- Jogalekar, P., & Woodside, M. (2000). Evaluating the Scalability of Distributed Systems. *IEEE TRANSACTIONS ON PARALLEL AND DISTRIBUTED SYSTEMS, VOL. 11, NO. 6*, 589-603.
- Jokela, T., Iivari, N., Matero, J., & Karukka, M. (2003). The standard of user-centered design and the standard definition of usability: analyzing ISO 13407 against ISO 9241-11. *Proceedings of the Latin American conference on Human-computer interaction*, 53-60.
- Kellerer, W., Basta, A., & Blenk, A. (2015). Flexibility of Networks: a new measure for network design space analysis? *Department of Electrical and Computer Engineering Technical University of Munich*.
- MINEDUC. (2020). *Ministerio de Educación*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/amie/>
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. San Francisco: Academic Press.
- Norman, D. (2013). *The design of everyday things REVISED & EXPANDED EDITION*. New York: Basics Books.
- Pal, D., & Vanijja, V. (2020). Perceived Usability Evaluation of Microsoft Teams as an Online Learning Platform During COVID-19 using System Usability Scale and Technology Acceptance Model in India. *Children and Youth Services Review*, 4-22. doi:<https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.105535>
- Pasquali, M. (2020). *La app de reuniones Zoom conquista Latinoamérica*. Obtenido de <https://es.statista.com/grafico/21330/paises-con-mas-descargas-de-zoom-en-america-latina/>
- Quintanilla, E., & Torres, M. (2020). *Manual de Prácticas de la Unidad de Aprendizaje: Metodología de la Investigación*. Mexico D.F.: Universidad Autónoma del Estado de México.

- Roa, P., Morales, C., & Gutierrez, P. (2015). Norma ISO/IEC 25000. *Tecnología Investigación y Academia*, 3(2), 27-33.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (1991). *Metodología de la investigación*. Mexico D.F.: McGraw-Hill.
- Sánchez, W. (2011). La usabilidad en Ingeniería de Software: definición y características. *Ing-novación-Reporte de Investigación N°2*, 7-21.
- Scolari, C. (2002). *Hacia una sociosemiótica de las interacciones digitales*. Barcelona: Gedisa.
- Seffah, A., Donyaee, M., Kline, R., & Padda, H. (2006). Usability measurement and metrics: A consolidated model. *Software Qual J*, 159–178. doi:<https://doi.org/10.1007/s11219-006-7600-8>
- Stromer, J. (2004). Interactivity-as-Product and Interactivity-as-Process. *Taylor&Francis*, 391-394.
- Universo abierto. (2020). <https://universoabierto.org>. Obtenido de <https://universoabierto.org/2020/05/29/el-uso-de-las-aplicaciones-de-videoconferencia-crecen-del-impacto-del-coronavirus-houseparty-zoom-hangouts-meet-y-microsoft-team/>
- Universo, D. E. (2021). *Eluniverso.com/noticias*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/mejorar-calidad-e-indicadores-en-educacion-otro-reto-ofrecido-por-lenin-moreno-y-que-queda-inconcluso-en-ecuador-nota/>
- Vera, F. (2021). plataformas de videoconferencia en el mundo superior en tiempos de COVID-19. *REVISTA ELECTRÓNICA TRANSFORMAR Volumen 02 Nro. 01*, 41-57.

ANEXOS

Anexo 1: Formato de Encuesta

- 1.La plataforma de videoconferencia (VC) tiene cifrado de protección de información alumno –estudiante.
- 2.La plataforma de videoconferencia (VC) posee sala de espera y la invitación es restringida.
- 3.La plataforma de videoconferencia (VC) permite Habilitar / deshabilitar a los participantes para grabar una reunión.
- 4.La plataforma de videoconferencia (VC) notifica las realizadas a su destino grabaciones
- 5.La plataforma de videoconferencia (VC) permite cambiar el Fondo de pantalla virtual de la reunión
- 6.La plataforma de videoconferencia (VC) posee utilidades de host que facilitan la interacción alumno –estudiante
- 7.La plataforma de videoconferencia (VC) posee varios métodos de invitación
- 8.La plataforma de videoconferencia (VC) permite tener compatibilidad e Integración de aplicaciones externas
- 9.La plataforma de videoconferencia (VC) posee menús simples y entendibles.
10. La plataforma de videoconferencia (VC) posee iconos reconocibles y estandarizados.
- 11.La plataforma de videoconferencia (VC) posee cuadros desplegados de información de menús e iconos; con su respectivo uso.
- 12.La plataforma de videoconferencia (VC) cuenta con informes de errores
- 13.La plataforma de videoconferencia (VC) cuenta con sincronización de usuarios mediante mails o plataformas de redes alternativas.
- 14.La plataforma de videoconferencia (VC) presenta un entorno interactivo y de fácil reconocimiento.
- 15.La plataforma de videoconferencia (VC) permite con un clic Iniciar una reunión, unirse a una reunión, programar una reunión e invitar a una reunión.
- 16.La plataforma de videoconferencia (VC) permite Intercambio de documentos y archivos.

17.La plataforma de videoconferencia (VC) permite compartir pantalla, lo que aumenta la colaboración interactiva.

18.La plataforma de videoconferencia (VC) posee Claridad del menú de navegación y barra de tareas.

19.La plataforma de videoconferencia (VC) permite enviar reportes de fallos y mejorar su eficiencia.

20.La plataforma de videoconferencia (VC) cuenta con canales de soporte en caso de errores repetitivos.

Anexo 2: Entrevistas realizadas a docentes de la Escuela

ENTREVISTA realizada a los docentes de Básica de Escuela

- 1. Desde su punto de vista, ¿Cómo considera usted el proceso de virtualización educativa?**
- 2. En base a su experiencia, ¿Cuáles son las principales plataformas que uso en la educación virtual?**
- 3. ¿Cree usted que las plataformas de videoconferencia se podrían mejorar? ¿Por qué?**

Anexo 3:Entrevista realizada a directora de la Escuela

ENTREVISTA realizada la Lcda. Anita Cadena, MSc

- 1. Desde su punto de vista, ¿Cómo considera usted el proceso de virtualización educativa?**

- 2. ¿Cree usted que los lineamientos en cuanto a plataformas de comunicación implementados en su institución fueron los adecuados? ¿Por qué?**

- 3. Desde su punto de vista, ¿Cómo considera usted que sus docentes a cargos estaban listos para el proceso de virtualización educativa?**

- 4. En base a su experiencia, ¿Cuáles son las principales plataformas que uso en la educación virtual?**

- 5. ¿Cree usted que las plataformas de videoconferencia se podrían mejorar? ¿Por qué?**

Anexo 4:Entrevista realizada a expertos

Pregunta 1: ¿Cómo define usted la importancia de la usabilidad en las plataformas de videoconferencia?

Pregunta 2: ¿Cuál de estos métodos de evaluación (Modelo ISO 9241-11 o Modelo QUIM) es el más utilizado actualmente para medir la usabilidad de las plataformas de videoconferencia? y ¿Por qué?

Pregunta 3: ¿Cuál es el momento o la etapa correcta para evaluar la usabilidad de las plataformas de videoconferencia?

Pregunta 4: ¿Cuál de estas dos medidas son las que más se han visto afectadas durante la evaluación de la usabilidad de las de las plataformas de videoconferencias?

- Medidas subjetivas de satisfacción del usuario**
- Medidas objetivas**

Pregunta 5: ¿Cómo define usted la experiencia de usuario con las plataformas de videoconferencia?

Pregunta 6: De acuerdo a su experiencia y percepción ¿cuál de las plataformas de videoconferencia en el mercado genera la mayor satisfacción respecto a su usabilidad?

Anexo 5: Evidencia digital de la Escuela







DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Acosta Patiño, Ronny Adrian** con C.C: # 1315621456 autor del trabajo de titulación: **Evaluación de la usabilidad de las aplicaciones Zoom, Microsoft Teams y Google Meet como soporte a las clases virtuales durante la pandemia COVID.19: Caso de estudio Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez.** previo a la obtención del título de **Ingeniero en Producción y Dirección en Artes Multimedia** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **13 de septiembre de 2021**

f. _____

Nombre: **Acosta Patiño, Ronny Adrian**

C.C: **1315621456**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Evaluación de la usabilidad de las aplicaciones Zoom, Microsoft Teams y Google Meet como soporte a las clases virtuales durante la pandemia COVID.19: Caso de estudio Escuela Fiscal #454 Edison Mendoza Enríquez.		
AUTOR(ES)	Acosta Patiño, Ronny Adrian		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Lcda. Chalén Ortega, Jessenia Guadalupe, Msc. Lic. Villota Oyarvide, Wellington Remigio, PhD.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Artes y Humanidades		
CARRERA:	Ingeniería En Producción Y Dirección En Artes Multimedia		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero en Producción y Dirección en Artes Multimedia		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	13 de septiembre de 2021	No. DE PÁGINAS:	97 páginas
ÁREAS TEMÁTICAS:	Multimedia, Educación, Usabilidad		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Plataformas virtuales, usabilidad, modelo QUIM, Covid-19, aprendizaje, lecto-escritura.		

RESUMEN/ABSTRACT El desarrollo de este proyecto va enfocado a analizar la usabilidad de las plataformas virtuales de conferencias mediante la adaptación del modelo QUIM que evalúa factores y criterios de usabilidad en la experiencia del uso de sistemas, con el fin de medir la relevancia a el ambiente de uso y amigabilidad de las aplicaciones E-learning en el contexto educativo público (EGB) de nuestra nación. Las plataformas virtuales que se van a evaluar son: GOOGLE MEET, ZOOM y TEAMS, aplicaciones utilizadas en esta singularidad llamada pandemia, la recabación de información focalizada en una institución pública de la urbe Guayaquileña, se contrastará con los objetivos propuestos en el currículo anual. Ahondaremos en la usabilidad de las plataformas virtuales de conferencia en el contexto del aprendizaje general básico, aunado usaremos una metodología descriptiva experimental con datos primarios obtenidos de la Escuela Fiscal Básica #454 Sub Oficial "Edison Mendoza Enríquez".
Desprendiendo del análisis cuali-cuantitativo, emitiremos sugerencias a la resolución del problema principal, comprobando si la solución contribuirá o no a la aceptación de la hipótesis inicial. Sin lugar a duda los contenidos en plataformas multimedia o de videoconferencia con acompañamiento gubernamental reforzarán, los recursos constructivistas y colaborativos en la educación de dicha institución y porque no distritalmente hablando.

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-959642160	E-mail: ronny.acosta@cu.ucsg.edu.ec
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Cabanilla Urrea, Sara María Auxiliadora	
	Teléfono: +593-984511945	
	E-mail: sara.cabanilla@cu.ucsg.edu.ec	

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	