

## **AUDITORIA DE USABILIDAD DE HERRAMIENTAS IMPLEMENTADAS EN PLATAFORMAS VIRTUALES PARA OFERTAR SERVICIOS CON RESPONSABILIDAD SOCIAL**

### **USABILITY AUDIT OF TOOLS IMPLEMENTED IN VIRTUAL PLATFORMS TO OFFER SERVICES WITH SOCIAL RESPONSIBILITY**

*Olga Inés Ceballos<sup>1</sup>, Luz Amparo Mejía Castellanos<sup>2</sup>, Deicy Arango Medina<sup>3</sup>.*

**Cómo citar este artículo:** Ceballos, O., Mejía, L., Arango, D., (2019) Auditoría de usabilidad de herramientas implementadas en plataformas virtuales para ofertar servicios con responsabilidad social., Revista INNOVA ITFIP. 5 (1). 64 – 77.

**Recibido:** Julio de 2019. **Aprobado:** Noviembre de 2019

---

#### **Resumen**

El desarrollo de actividades empresariales, a través del uso de plataformas virtuales cada día es más frecuente; un número significativo de entidades del sector público y privado han implementado en los últimos años esta metodología para optimizar operaciones administrativas y facilitar el acceso a las transacciones que componen su quehacer productivo y operacional, ofertando servicios de calidad más asequibles a clientes, empleados, proveedores, entre otros, que por límites de tiempo y de desplazamiento no pueden trasladarse hasta la entidad a realizar cualquier trámite; es por ello, que estas herramientas virtuales deben estimular la lealtad del usuario; por lo tanto, es necesario evaluar el uso, importancia y efectividad, para el alcance de los objetivos en cada proceso específico donde se adapten. En el presente artículo se exponen los resultados y análisis de un estudio de caso de la medición y evaluación de la usabilidad de un OVA, en una Institución de educación superior que oferta servicios online, aplicando diferentes métodos que facilite verificar la correlación entre estos y su nivel de efectividad.

**Palabras Clave:** Usabilidad, evaluación de la usabilidad, Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), Métricas de Calidad.

---

<sup>1</sup>.Licenciada en Matemática y Computación, Especialista en Biomatemática de la Universidad del Quindío. Magister en Educación Docencia de la Universidad de Manizales. Docente e Integrante del Grupo de Investigación de la Función Financiera de la Universidad del Quindío. Categorizado por Colciencias en B investigadora Junior.

<sup>2</sup> Magister en Ingeniería, Universidad EAFIT Medellín. Especialista en Auditoría de Sistemas, Universidad Antonio Nariño Bogotá. Especialista en Pedagogía y Orientación de la Formación Profesional Integral, Sena Armenia. Ingeniera de Sistemas, Universidad Antonio Nariño Armenia. Docente investigador del Grupo de Investigación en Sistemas de Información, Auditoría y Calidad del Software - GISICAS. Armenia- Colombia.

<sup>3</sup> Doctorando en Administración de Negocios Universidad AIU – USA. Magister en Gerencia del Talento Humano, Universidad de Manizales. Especialista en Revisoría Fiscal y Auditoría Externa, Universidad UNAB. Especialista en Pedagogía y Docencia Universitaria Universidad la Gran Colombia, Contador Público Universidad del Quindío. Docente investigador grupo de investigación la Función Financiera en las Organizaciones del Departamento del Quindío- GIFIQ. Armenia- Colombia.

## Abstract

The development of business activities, through the use of virtual platforms every day is more frequent; A significant number of commercial sector entities have implemented this methodology in recent years to optimize administrative operations and facilitate access to the transactions that make up their productive and operational tasks, offering more affordable quality services to customers, employees, suppliers, among others, which due to time and travel limits cannot be transferred to the entity to carry out any procedure; That is why these virtual tools should stimulate user loyalty; therefore, it is necessary to evaluate the use, importance and effectiveness, for the scope of the objectives in each specific process where they are adapted. This article presents the results and analysis of the measurement and evaluation of the usability of an OVA, in an institution such as the Universidad del Quindío that offers online services, applying different methods that facilitate verifying the correlation between them and their level of effectiveness.

**Keywords:** Usability, usability evaluation, Virtual Learning Environment, Virtual Learning Object, Quality Metrics.

## 1. Introducción

El uso de herramientas virtuales se ha convertido en un elemento clave para el desarrollo económico de los países y específicamente del sector empresarial, su implementación y uso incrementa la competitividad y tiene efectos positivos en el crecimiento económico, integración social y sostenibilidad ambiental; además mejora las acciones de RSE (Responsabilidad Social Empresarial). Actualmente un número considerable de organizaciones tanto del sector público como privado se encuentran promoviendo el diseño e implementación de herramientas virtuales informáticas y de objetos virtuales de aprendizaje. Entre las instituciones que se acogen a estos cambios, acordes a los avances tecnológicos que exigen estar a la vanguardia en tecnología de última generación, se encuentra la mesa TIC del Quindío (UXARTE), la Universidad del Quindío, el Sena Regional Quindío y la mayoría de entidades financieras, de salud y comerciales.

En el nivel nacional se ha reconocido recientemente que en el Departamento del Quindío, un conglomerado de empresas viene trabajando bajo la perspectiva de la usabilidad en el marco de la teoría de la triple hélice: Universidad-Empresa-Estado; oficialmente reconocido por el Consejo Privado de Competitividad, como el Clúster UXARTE. En su página oficial, <https://redclustercolombia.com/clusters-en-colombia/mapa-de-clusters>, esta iniciativa clúster, es destacada así:

“Este trabajo ha permitido articular la oferta educativa con los requerimientos de la industria de software de la región permitiendo fortalecer cada vez más el sector de software, tan fructífero ha sido el trabajo que la visión que nace del uXarteTIC (Mesa TIC Quindío) ha sido reconocido y apoyado por el Gobierno Nacional, por lograr tener un visión compartida y consensuada de los diferentes actores que gracias a la cohesión y confianza de los diferentes actores se han logrado éxitos en muy corto plazo y permite vislumbrar al

Clúster uXarteTIC (Mesa TIC Quindío) como uno de los más importantes a nivel de Latinoamérica, por la infraestructura y conocimiento en Usabilidad, el cual quiere que sea capitalizado por toda la industria de software”.

Una de las empresas que implementó servicios a través de herramientas virtuales es la Universidad del Quindío, quien cuenta con un capital humano capacitado en estas nuevas tecnologías, un departamento de sistemas y una unidad de virtualización especializados en el diseño de objetos virtuales y de aprendizaje. De acuerdo a la importancia anterior, es necesario medir su operabilidad, funcionalidad, disponibilidad, agilidad entre otras características que debe poseer para que cumpla con los estándares de calidad y la prestación de servicios con responsabilidad social. Para medir la pertinencia de esta oferta académica se tuvo en cuenta la metodología desarrollada por tres autores: Jakob Nielsen (1994), Ben Shneiderman (2004) y Claros, I., Collazos, C. (2006).

El sector educativo es uno de los campos donde se puede evaluar la usabilidad de los objetos virtuales de aprendizaje (OVA) a través de una propuesta metodológica de medición externa desarrollada por diferentes autores. En los últimos años en Colombia, estas herramientas tecnológicas, en los procesos de formación integral, se han implementado con rigurosidad; su principal promotor es el Ministerio de Educación Nacional (MEN).

Debido a la importancia de estas herramientas tecnológicas, para el desarrollo de diversas actividades empresariales (comercial, educativo, financiero, productivas etc.), se hace necesario evaluar y cuestionar la calidad

de sus contenidos, recursos didácticos utilizados y servicio que se oferta a través de este sistema; es importante que el usuario (clientes, estudiantes, proveedores, entre otros), sienta que la herramienta en la que trabaja es amigable, funcional, fácil de entender, comprensible, atractiva, con contenido apropiado para resolver las necesidades requeridas y llegar al final de su proceso con el cumplimiento de las metas trazadas; a través, de pautas, tareas y escenarios adecuados comprensibles, para que los usuarios sean entes activos; quienes son los que deben gestionar y acceder a dar solución a sus requerimientos.

## 2. Materiales y Métodos

Para evaluar la usabilidad de un OVA y sus características, se debe realizar un análisis general de todas las actividades ofertadas a través del sitio Web diseñado por la empresa; para lo cual se tuvo en cuenta tres metodologías propuestas:

- a) Evaluación a través de los 10 principios y criterios propuesto por el autor Jakob Nielsen (1994; 152-158).
- b) Evaluación a través de usuarios propuesta por varios autores como Ben, Shneiderman. (2004; 96).
- c) Evaluación de usabilidad basado en jerarquía de tres niveles (métricas, criterios y atributos) Claros, I., Collazos, C (2005; 74)

Estas metodologías requieren de un reconocimiento y familiarización previa del sitio de medición; para lo cual es necesario navegar libremente por el objeto virtual; en el cual se debe explicar con claridad a los

usuarios (clientes, estudiantes, proveedores, empresarios), la importancia del uso y adecuado manejo del sitio web para cualquier actividad a desarrollar. Lo anterior, permite conocer de forma general si el servicio a través de estas herramientas virtuales cumplen con los estándares de calidad en cuanto a anuncios, demo para el manejo de la plataforma, bibliografías, glosarios, enlaces web, contenidos de acuerdo a la actividad de la organización, información del contacto, documentos, materiales de apoyo, trabajos propuestos, foros de discusión (social, educativos, industriales, temáticos etc.), medios de comunicación, mensajerías, sesiones sincrónicas y no sincrónicas, chat entre otras.

**Metodología A. Evaluación a través de los 10 principios y criterios propuesto por el autor Jakob Nielsen:** La evaluación a través de los criterios de Jakob Nielsen, se realiza mediante un instrumento que involucran los principios:

- Visibilidad del estado del sistema
- Relación entre el sistema y el mundo real
- Control y libertad del usuario
- Consistencia y estándares
- Prevención de errores
- Reconocimiento antes que recuerdo
- Flexibilidad y eficiencia de uso
- Estética y diseño minimalista
- Ayudar a los usuarios a reconocer
- Ayuda y documentación

Los principios expuestos se deben aplicar de forma general al objeto de estudio, lo que

permite obtener hallazgos positivos o negativos para determinar su usabilidad; los datos obtenidos son procesados por cada evaluador (usuario del OVA) en una matriz que posteriormente se consolida y analiza, para generar resultados y conclusiones que permita determinar si el OVA es usable o no.

**Metodología B. Evaluación a través de usuarios propuesta por varios autores como Ben Shneiderman:** se realiza por medio de un cuestionario que permite verificar si el OVA es usable o no, para lo cual se tiene en cuenta:

- Consistencia
- Atajos. Permite que los usuarios frecuentes usen atajos
- Retroalimentación informativa
- Diálogo. Diseñar textos de diálogo para cerrar procesos
- Manejo de errores. Ofrece una forma sencilla de corregir errores
- Permite la facilidad de regresar sobre sus propios pasos
- Fomenta la sensación de control
- Reduce la carga de memoria a corto plazo

Lo que permite cuantificar el alcance de los objetivos del OVA, en cuanto a desarrollo adecuado en el diseño de la interfaz, funcionalidad y comprensión de los contenidos ofertados en actividades (empresariales, educativas, financieras, industriales, de salud, entre otras), generando conclusiones positivas donde se evidencie que se minimiza la frustración en el manejo para los usuarios.

Una vez aplicada la evaluación de la herramienta virtual a través de las dos metodologías anteriores y con base en los resultados obtenidos de los cuestionarios, se concluye el porcentaje de efectividad en cuanto a la usabilidad del sitio; para ello se analizó si las respuestas favorables de los instrumentos aplicados eran mayores del 90%. Si el porcentaje de cumplimiento es menor a este valor, se sugiere hacer una evaluación minuciosa, para lo que se plantea la tercera metodología (C).

**Metodología C. Evaluación de la usabilidad basado en jerarquía de tres niveles propuesta por los autores Claros, I., Collazos, C. como se observa en el diagrama I:**

Esta técnica de medición permite identificar específicamente cuales son los atributos y criterios que requieren inclusión de oportunidades y a través de estas falencias encontradas y teniendo en cuenta las estrategias A y B de medición descritas anteriormente, se propone planes de acción para mejorar el sitio evaluado.

**Esquema 1. Modelo de evaluación de usabilidad basado en la jerarquía de tres niveles**



Fuente: Construcción propia con base al autor Claros, I., Collazos, C. (2005; 74)

Para la implementación de esta metodología, se requiere el diseño de métricas criterios y atributos; los cuales están conformados por indicadores como se sintetiza en el esquema 2, atributos que se determinan por medio de preguntas de satisfacción, las cuales permiten un análisis detallado a través de una medición de la efectividad, pertinencia y eficiencia de cada criterio; valoración que se obtienen a través de la escala de Likert, en la que se asigna una puntuación de 1 a 5 de acuerdo a la importancia de cada atributo en el proceso de la actividad a desarrollar, donde 1 representa completamente en desacuerdo y 5 completamente de acuerdo.

**Esquema 2. Métricas y criterios**



Fuente: Construcción propia según teoría de autores y ISO/IEC 25010: 2011

Posteriormente, se analizan los resultados y la asignación de puntajes para cada atributo, este se pondera con la fórmula  $\frac{x}{n} * 100\%$  donde x representa la cantidad de evaluadores (clientes, estudiantes, proveedores, usuarios) que registraron la misma calificación, n es el total de evaluadores, indicando el porcentaje de participación; seguidamente, para cada atributo, se suman la frecuencia relativa de las calificaciones con puntuación de 4 y 5; partiendo de estos resultados se le asigna una medición cuantitativa a cada atributo; con los

datos obtenidos en cada uno de los criterios se calcula el promedio de las métricas, los cálculos mayores o iguales a 90 indican que el OVA cumple satisfactoriamente con requisitos de usabilidad, los menores a este valor indican que se requiere proponer acciones de mejora sobre las métricas evaluadas. El anterior proceso se ejemplifica en el esquema 3 solo para una métrica.

**Esquema 3. Ejemplificación de asignación de ponderación para la evaluación de cada métricas, criterios y atributos**

CATEGORÍA	MÉTRICA	Ponderación de Participación métrica	Ponderación atributos	Ponderación Participación				TOTAL	FINAL
				1	2	3	4		
FACILIDAD DE USO	El contenido de la información es claro y conciso	1	1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	El contenido de la información es relevante y oportuno	1	1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
EFECTIVIDAD	El sistema permite realizar las actividades de aprendizaje de manera eficiente	1	1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	El sistema permite realizar las actividades de aprendizaje de manera segura	1	1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ACCESIBILIDAD	El sistema permite realizar las actividades de aprendizaje de manera accesible	1	1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	El sistema permite realizar las actividades de aprendizaje de manera segura	1	1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
EFECTIVIDAD	El sistema permite realizar las actividades de aprendizaje de manera eficiente	1	1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	El sistema permite realizar las actividades de aprendizaje de manera segura	1	1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
EFECTIVIDAD	El sistema permite realizar las actividades de aprendizaje de manera eficiente	1	1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	El sistema permite realizar las actividades de aprendizaje de manera segura	1	1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
EFECTIVIDAD	El sistema permite realizar las actividades de aprendizaje de manera eficiente	1	1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	El sistema permite realizar las actividades de aprendizaje de manera segura	1	1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

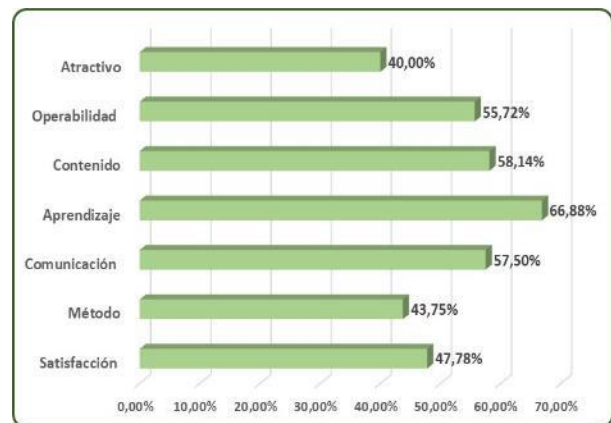
Fuente: Elaboración propia

**3. Resultados**

Es de resaltar que lo más importante en el presente estudio, es la aplicación de las metodologías y dar a conocer que estas se pueden implementar en cualquier sector empresarial, educativo, financiero, que brinde servicios a través de herramientas virtuales. Con la medición obtenida en cada métrica, se calcula el promedio de usabilidad general del OVA, analizando la calificación de las métricas de aprendizaje, contenido, comunicación, método, operatividad, atractivo y satisfacción como se muestra en el esquema 2.

El propósito del estudio, fue evaluar la usabilidad de uno de los OVA actuales que posee la Universidad del Quindío para orientar un espacio académico; para lo cual se contó con un grupo inicial de 6 usuarios (expertos); quienes diligenciaron los instrumentos para verificar y evaluar su funcionalidad a través de las metodologías A y B, con los resultados obtenidos de los cuestionarios, se concluyó que el porcentaje de efectividad en cuanto a la usabilidad del sitio era menor del 90%. Teniendo en cuenta los datos no satisfactorios, se aplicó la metodología C, evaluación obtenida para cada componente que se muestra en el gráfico N°1, en el cual se puede observar que el promedio de usabilidad general de acuerdo a la métricas, criterios y atributos es menor de 52.82%, puntuación no adecuada para el propósito de la herramienta.

**Gráfico 1. Evaluación de Usabilidad del OVA Actual de la Universidad del Quindío Aplicando la Metodología C.**



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de los cuestionarios aplicados a los usuarios

El promedio obtenido para la usabilidad en la evaluación a través de las métricas y criterios, permitió realizar acciones de mejora y proponer cambios relevantes en el OVA actual de la Universidad del Quindío. Su evaluación a través de la aplicación de la herramienta anterior, permitió exponer un listado de posibles fallas halladas por los evaluadores como se observa en el Cuadro N°1.

**Cuadro N°1. Listado de posibles fallas por evaluador**

LISTA DE FALLAS	
1	Carece de un buscador alternativo
	Colores inadecuados
2	Letra ilegible
	Avisos invisibles
	Poca comunicación al usuario
	Desorganización del contenido
3	Errores de ortografía
	Falta identificación de objetivos
	Inseguridad al ingreso
	Información irrelevante
	Falta de ayudas al usuario
4	Perdida de la información
	Carece de privacidad en la información

Evaluadores	3	Información poco confiable
		Inseguridad en la información
		Iconos diminutos
	4	Colores inadecuados
		Contenidos insatisfechos
		Manipulación de la información
5	Falta de un mapa del sitio web	
	Deserción del usuario	
	Invisibilidad de las unidades	
6	Contenidos escasos	
	Distribución inapropiada	
	Falta de un motor de búsqueda	
7	Letra inadecuada	
	Enlaces que nos sacan del sitio web	
	No visualización de contenidos	
8	Colores inadecuados	
	Desorden de la información	
	Iconos repetitivos	
9	Ausencia de motor de búsqueda	
	Escasez de contenido	
	Link de contenidos deshabilitados	
10	Información poco llamativa o atractiva.	
	Falta de imágenes que faciliten el aprendizaje de los usuarios.	

	<p>Deserción de los usuarios por poco interés en el sitio</p> <p>Fallas a la hora de ver los videos o instructivo</p> <p>Dificultad en el desarrollo del curso por algunos procesos a practicar como subir los trabajos.</p> <p>Falta de direccionamiento en los procesos</p>
--	---

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de los cuestionarios aplicados a los usuarios

Con los resultados del listado anterior, se consolidan y agrupan en el cuadro N°2, las principales fallas que presenta el OVA evaluado.

**Cuadro N°2. Listado fallas consolidadas**

<p>LISTA DE FALLAS MAS COMUNES</p>	<p>Colores inadecuados</p> <p>Avisos no legibles</p> <p>Desorganización</p> <p>Inseguridad</p> <p>Información no confiable</p> <p>Inconsistencia y errores</p>
------------------------------------	--

Fuente: construcción propia con base a los resultados de los cuestionarios aplicados a los usuarios.

Con la lista de fallas consolidadas en el cuadro N°2, se realizó una matriz N°1 de fallas encontradas por cada evaluador y una para la vulnerabilidad de cada métrica matriz

N°3, lo que permitió identificar las inconsistencias más relevantes de éstas en orden de importancia y que afectarán la usabilidad del software, las cuales se desarrollaron de la siguiente forma:

La matriz N°1, permitió identificar cual es la falla más relevante que puede afectar la usabilidad óptima de la herramienta virtual; cada evaluador diligenció una matriz. La puntuación entre dos fallas (X vs Y) está formada por dos celas (columna izquierda X) que presenta la falla situada en la fila y (columna derecha Y) representa la otra falla; cada participante asigna un valor uno (1) a cada inconveniente X o Y, que considere más significativo y un cero (0) para lo contrario, no puede asignar el mismo valor a ambas fallas. Como se observa en el esquema 4. La falla Y con valor uno (1) es considerada más significativa que la X

**Esquema 4. Ejemplo evaluación de falla más significativa entre X vs Y**

	<b>FALLA (Y)</b>	
<b>FALLA (X)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

Fuente: construcción propia

**Matriz de Clasificación de fallas**

La matriz N°1, muestra los resultados obtenidos de la puntuación asignada por uno de los evaluadores, de igual forma se realizó con cada participante, obteniendo al final 6 matrices individuales.



## Matriz N°1. Resultados de evaluación individual de fallas

	COLORES INADECUADOS	AVISOS NO LEGIBLES	DESORGANIZACIÓN	INSEGURIDAD	FALTA DE AYUDA	INFORMACIÓN NO CONFIABLE	INCONSISTENCIAS Y ERRORES
COLORES INADECUADOS	0	0	0	0	0	0	0
AVISOS NO LEGIBLES	0	0	0	0	0	0	0
DESORGANIZACIÓN	0	0	0	0	0	0	0
INSEGURIDAD	0	0	0	0	0	0	0
FALTA DE AYUDA	0	0	0	0	0	0	0
INFORMACIÓN NO CONFIABLE	0	0	0	0	0	0	0
INCONSISTENCIAS Y ERRORES	0	0	0	0	0	0	0
Σ	2	0	0	0	0	0	0

Fuente: Fuente: construcción propia con base a los resultados de la matriz diligenciadas por un evaluador

En la matriz N°1, la interpretación de los valores obtenidos es:

- La celda con valor dos (2) ubicada en la columna 4- última fila, es la suma total de las puntuaciones en columna derecha de la falla color inadecuado (Y); para cada falla se realiza el mismo procedimiento en las columnas derechas (Y) y se ubican los cálculos en la última fila.

- La celda con valor dos (2) ubicada en la columna 11- fila 4, corresponde a la suma total de los valores de las celdas ubicada en las columnas a la izquierda (X) de la fila 4, falla inseguridad vs colores inadecuados con puntuación cero (0) más el valor de la celda de la columna a la izquierda (X) de las fallas inseguridad vs avisos no legibles con puntuación uno (1), más el valor de la celda de la columna a la izquierda (X) de las fallas inseguridad vs desorganización con puntuación uno (1); luego  $0 + 1 + 1 = 2$  como se aprecia en color morado, para cada fila se

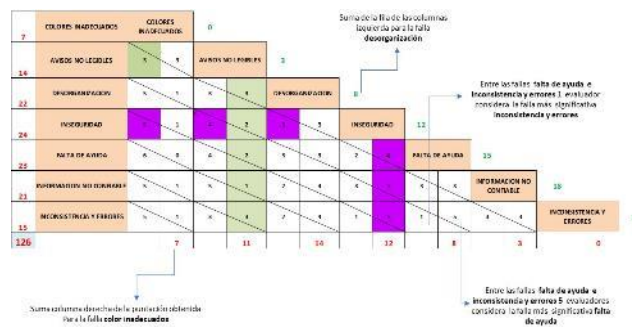
realiza el mismo procedimiento entre las celdas ubicadas en la columna a la izquierda de cada falla.

- Los resultados ubicados en cada celda de la primera columna se obtienen de la siguiente manera: Para la primera falla (Y) se tienen en cuenta la suma total de la columna a la derecha de la falla colores inadecuados con un valor final de (2); para la última falla inconsistencias y errores, se tienen en cuenta la suma total de las celdas ubicadas a la izquierda (X) con un valor final de (6). Para cada falla intermedia (avisos no legibles, desorganización, inseguridad, falta de ayuda e información no confiable) se tienen en cuenta el valor calculado de la suma total de cada falla ubicado en la (columna derecha Y- última fila) y la suma total de cada falla (columna izquierda X – fila de la falla). Ejemplo, el valor 4 de la primera columna de la falla falta de ayuda se obtuvo de la suma total de la columna 12 -última fila con valor cero (0) en la celda, más la suma total de las celdas de las columnas a la izquierda de la fila 5, con valor (4) luego  $0 + 4 = 4$ ; de igual forma el valor 2 de la primera columna de la falla desorganización es la suma del total  $0 + 2 = 2$  ubicados en (valor total columna 8 más valor total fila 3). Para las demás puntuaciones de la primera columna se obtienen de la misma forma. La suma total de la primera columna equivale a 21 lo que indica la puntuación total de la matriz de fallas, realizada por un evaluador. También estos resultados muestran que la falla más representativa o que afecta la herramienta virtual según un participante es inconsistencias y errores con valor 6.

REVISTA INNOVA ITFIP, 5 (1). 64-77 DIC. 2019

Una vez diligenciada la matriz de forma individual, por cada evaluador, se consolidan las puntuaciones obtenidas para cada falla, como se muestra en la matriz N°2; donde la puntuación para las fallas X vs Y debe dar siempre 6, equivalentes a las respuestas de los evaluadores; posteriormente, se totaliza cada una de las columnas y filas que comprenden la evaluación de las fallas, la técnica es igual a la que se describió para la matriz N°1.

### Matriz N°2. Resultados Consolidada de evaluación de Fallas



Fuente: construcción propia con base a los resultados de las matrices individuales diligenciadas por los evaluadores

En la matriz N° 2, de fallas consolidadas, se puede observar que la falla con puntuación 24 en la primera columna indica que esta es la que tiene mayor relevancia en los riesgos que afecta el manejo óptimo de la herramienta virtual, de igual forma se puede evidenciar que la falla que menos afecta la usabilidad del sitio evaluado es colores inadecuados con un valor de 7.

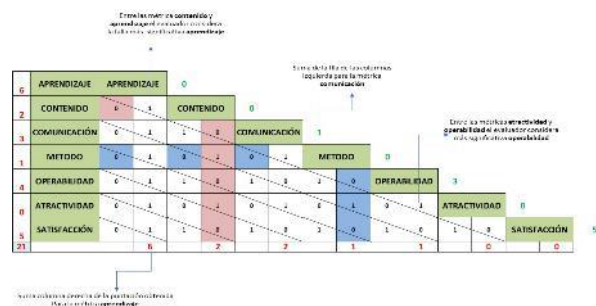
Una vez diligenciada la matriz de forma individual, se consolidan las puntuaciones

obtenidas para cada falla, como se muestra en la matriz N°2. El sumatorio total de la matriz de fallas consolidadas debe tener un valor de (126) puntos equivalentes a la puntuación total de la matriz individual con valor de 21 puntos multiplicado por los 6 evaluadores.

### Matriz de componentes (métricas)

La matriz N°3, muestra los resultados obtenidos de la puntuación asignada por uno de los evaluadores con relación a la vulnerabilidad y mayor riesgo entre métricas, siguiendo la misma dinámica aplicada en la matriz N°2, para obtener los resultados; de igual forma se realizó con cada participante, obteniendo al final 6 matrices.

### Matriz N°3. Resultado de la evaluación individual de métricas a fallar



Fuente: Fuente: construcción propia con base a los resultados de la matriz diligenciadas por un evaluador

En la matriz N° 3, se puede observar que la métrica que obtuvo mayor puntuación en cuanto a la vulnerabilidad y riesgo para que la usabilidad del software sea óptima es Aprendizaje, con valoración de 6 puntos asignados por un evaluador.

Una vez diligenciada la matriz de forma individual, se consolidan las puntuaciones obtenidas para cada métrica, como se muestra en la matriz N°4; posteriormente, se totaliza cada una de las columnas y filas que comprenden las métricas a evaluar, lo que da como resultado el total en la parte izquierda de la primera columna de la matriz N°4; en la cual, se evidencia de mayor a menor cual es el componente con mayor vulnerabilidad de acuerdo a la puntuación más alta y el menos débil en cuanto a los riesgos para el adecuado funcionamiento del Software.

#### Matriz N°4. Resultado Consolidado de componentes (métricas) a fallar

	APRENDIZAJE	CONTENIDO	COMUNICACIÓN	METODO	OPERABILIDAD	ATRACTIVIDAD	SATISFACCIÓN
APRENDIZAJE	0						
CONTENIDO	3	3					
COMUNICACIÓN	3	1	1	5			
METODO	4	2	4	2	3	3	
OPERABILIDAD	3	3	3	3	2	4	4
ATRACTIVIDAD	1	6	2	4	3	2	4
SATISFACCIÓN	2	4	3	3	4	2	4
TOTAL FILA	19	17	12	8	9	0	0
TOTAL COLUMNA	19	17	12	8	9	0	0

Suma de la fila de las columnas izquierda para la métrica comunicación

Suma columna derecha de la puntuación obtenida para la métrica aprendizaje

Establece la métrica la atractividad y operabilidad de evaluaciones puntuales y fallas de la herramienta operabilidad

Fuente: construcción propia con base a los resultados de las matrices diligenciadas por los evaluadores

En la matriz N° 4, se observa, que la métrica Operabilidad, es la que presenta mayor vulnerabilidad afectando la herramienta virtual en un 16,67%, y que solo en un 5% influye la Atractividad.

Con los resultados de las matrices N°2 y N°4, se diseña la matriz N°5 de ponderación que contienen la puntuación entre la vulnerabilidad de las Métricas vs Fallas; la

cual permite identificar el nivel de incidencia de cada falla sobre los componentes (Métricas). Para el cálculo de estos resultados cuantitativos, se usaron intervalos cuadro N°1 y asignar un color de acuerdo al orden de importancia (semaforización); cada nivel tiene una puntuación; teniendo en cuenta los resultados obtenidos utilizando el método Delphi, con el cual se realiza un proceso para obtener un consenso frente a una temática como se puede corroborar con el diseño de las matrices.

#### Cuadro N°1. Escala de valoración

Indicador	Nivel De la Riesgo
<b>Indicador &gt; 6,33</b>	Altos
<b>0,33 ≤ fallas ≤ 6,33</b>	Medios
<b>fallas &lt; 0,33</b>	Bajos

Fuente: Elaboración propia

#### Matriz cuantitativa Métricas vs Fallas

En la matriz N°5, en las filas se ubican los valores totales de fallas teniendo en cuenta los resultados de la Matriz N°2 en orden descendente, de igual forma en la columna se sitúan las componentes (métricas) con su puntuación total según datos obtenidos en la matriz N°4; El valor 24 en la fila de fallas “Inseguridad” es la que más afecta la funcionalidad de la herramienta virtual, el valor 22 de la columna de las métricas que corresponde a “Satisfacción” indica que ésta, totales de las fallas y de la componentes, debe ser igual a 126.

es la más vulnerable para la usabilidad del sitio evaluado; la suma de las puntuaciones

El total de las fallas ubicado en la última fila de cada columna, se obtiene dividiendo el valor de cada falla sobre 126 y multiplicándolo por 100 para dar su valor porcentual; para ejemplificar el valor 19,05 ubicado en la falla Inseguridad se realizó el proceso matemático:  $\frac{24}{126} * 100$ , de igual forma se obtienen los porcentajes de representatividad de cada falla.

Los valores ubicados en la intersección fallas vs componentes, se calculan multiplicando el valor total de cada métrica con el valor porcentual obtenido cada falla ubicado en la última fila, resultado que se multiplica por 126 (realizando una regla de tres simple); para ejemplificar el valor 3,33 de la intersección Satisfacción vs Inseguridad, se realizó el siguiente proceso matemático:  $\frac{22 * 19,05}{126}$ ; de igual forma se obtienen las puntuaciones para las demás intersecciones.

### Matriz N°5. Ponderación cuantitativa Métricas vs Fallas

		FALLAS							
		24	23	22	21	15	14	7	
		INSEGURIDAD	FALTA DE AYUDAS	DESORGANIZACIÓN	INFORMACIÓN NO CONFIABLE	INCONSISTENCIA Y ERRORES	AVISOS NO LEGIBLES	COLORS INADECUADOS	
COMPONENTES	22	SATISFACCIÓN	3,33	3,15	3,05	2,91	2,08	1,94	0,97
	21	OPERABILIDAD	3,17	3,04	2,91	2,78	1,98	1,85	0,93
	20	CONTENIDO	3,02	2,90	2,77	2,65	1,89	1,76	0,88
	19	MÉTODOS	2,87	2,75	2,63	2,51	1,80	1,68	0,84
	18	APRENDIZAJE	2,67	2,75	2,63	2,51	1,80	1,68	0,84
	18	COMUNICACIÓN	2,72	2,61	2,49	2,38	1,70	1,59	0,79
	7	ATRACTIVIDAD	1,05	1,01	0,97	0,93	0,65	0,62	0,31
126,00	TOTAL	19,05	18,25	17,46	16,67	11,98	11,11	5,56	

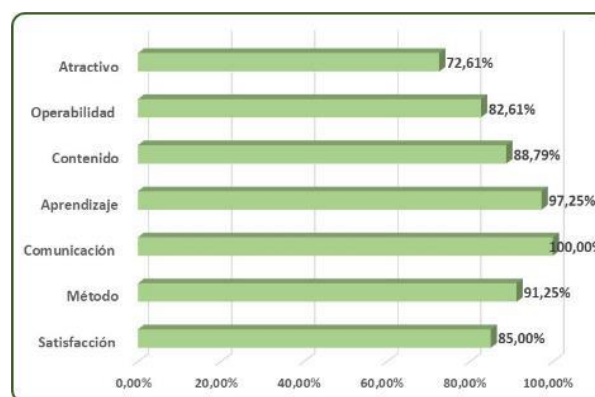
Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de las matrices diligenciadas por los evaluadores

Los resultados obtenidos en la matriz N°5 y de acuerdo al cuadro N°1 escala de valoración, se puede observar que existe un

nivel medio de riesgos entre la mayoría de las intersecciones de las fallas vs métricas; a partir de esta información, se realizó un plan de mejora a la herramienta virtual objeto de estudio; en el cual se implementaron estrategias didácticas que potencializaran el software, con la finalidad de que cumpliera con las condiciones que debe tener para un adecuado uso en relación con la metodología C.

Finalmente, para verificar el cumplimiento o no de las características de usabilidad de la herramienta virtual con las modificaciones, se evaluó nuevamente, con el apoyo de usuarios que presentaran condiciones iguales a las que tenían el primer grupo evaluador; los resultados obtenidos en esta segunda medición, se resumen el gráfico No 2, donde se puede verificar y analizar el incremento en la usabilidad para cada métrica.

**Gráfico 2. Evaluación de Usabilidad del OVA Mejorado de la Universidad del Quindío Aplicando la Metodología C.**



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de los cuestionarios aplicados a los usuarios

El gráfico N°2, muestra un incremento del 35,4% en cuanto a la usabilidad de la herramienta virtual mejorada; en relación con

los resultados que se observan en el gráfico N°1; el puntaje promedio de usabilidad de las métricas fue aproximadamente del 90%, De los datos obtenidos, se puede evidenciar que la métrica atractivo obtuvo la menor calificación 72,5% en su nivel de usabilidad, la justificación de esta valoración se dio debido a que el 12,5% de los usuarios consideraron que las imágenes no son agradables y solo el 50%, expresan que permite personalizar su interfaz; además, en el plan de mejoramiento esta métrica no se modificó, debido a que en la matriz N°5, presento fallas bajas (color verde).

#### 4. Conclusiones

Mediante la evaluación de usabilidad a un objeto virtual, se puede evidenciar la importancia de la calidad que debe tener una herramienta implementada en cualquier actividad (empresarial, académica, financiera entre otras), para la obtención de los objetivos propuestos por la organización al ofertar servicios, cumpliendo con los estándares de responsabilidad social y con la normatividad ISO, como la 9126 que habla del modelo de calidad del producto software y la ISO 14598 que habla sobre la calidad de la evaluación del producto de software.

En general la evaluación de una herramienta virtual, permite analizar si cumple en un alto porcentaje con las características de satisfacción de uso como lo son (eficiencia, eficacia, productividad, cualidad de ser recordado, seguridad y satisfacción, etc.).

En cuanto a la facilidad en el manejo y uso debe tener presente que un ambiente virtual para ofertar servicios en línea, debe ser sencillo, fácil y ágil tanto para los usuarios

que tienen experiencia como los que no la tienen. Hay que prestar especial atención en la satisfacción del cliente.

Las herramientas, actividades, enlaces, videos y material de un sitio virtual, deben ser visibles, amigables y comprensibles, estimulando el uso más frecuente por parte de los usuarios (proveedores, estudiantes, clientes).

Es conveniente que las organizaciones que implementan herramientas virtuales para ofertar su servicio, incluyan una guía, ayuda o manual para su manejo, que permita interactuar con la misma de forma sencilla.

Las entidades deben centrar esfuerzo en realizar monitoreo y evaluaciones periódicas de usabilidad de su sitio virtual ofertado para la prestación de sus servicios, controlando y verificando que todos los recursos estén funcionando de forma adecuada.

Es importante realizar actualizaciones periódicas en el diseño de herramientas virtuales, en relación a la parte visual, servicios y contenidos; innovando en la implementación de estrategias competitivas en el producto ofertado, con la finalidad de posicionarlo y permanecer en el mercado; garantizando calidad y confianza en todos los procesos.

Evaluar el estado actual de usabilidad de las herramientas virtuales, permite que cumpla con los requerimientos de los usuarios, que en su mayoría son individuos con características heterogéneo y con necesidades de servicios diferentes, garantizado que éstas cumplan con las expectativas tanto del cliente como de la organización.

## 5. Referencias Bibliográficas

- Alva, M. (2005): Metodología de Medición y Evaluación de la Usabilidad en Sitios Web Educativos, Tesis Doctoral, Universidad de Oviedo, Pág. 2.
- Baeza, R., Rivera C., Velasco, J. (2003): Arquitectura de la Información y Usabilidad en la Web, Pág. 3.
- Bennett, J., (1979): The commercial impact of usability in interactive systems, Man-Computer Communication. InfoTech State-of-the-Art, InfoTech International, Pág. 4.
- Brugos, J.; Fernandez de Arriba, M. (2002): Development of adaptive Web sites with usability and accessibility features. AH2002: 501-504, Pág. 5.
- Brugos, J., Fernandez, M. (2002): Usability and accessibility in the specification of Web sites, ICEIS, 871-876, Pág. 6.
- Castillo, S. (2002): Compromisos de la Evaluación Educativa, Madrid, Person Educación S.A., ISBN: 84-205-3562-1, Pág.7.
- Colomba, N., Chanes, G. (2002): Evaluación, nuevas concepciones, Pág.8.
- Collazos, C., Ramírez, A., Vivas, N. (2005): La Formación del Recurso Humano en HCI, Una Experiencia Colombiana, CLEI, Pág. 9.
- Davis, F. D. (1993): User acceptance of information technology, system characteristics, user performance and behavioral impacts, International Journal of Man-Machine Studies, 10.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., Beale, R. (1998): Human-computer interaction, Prentice Hall, Pág. 11.
- Doll, W., Torkzadeh, G. (1988): The measurement of end-user computing satisfaction. MIS Quarterly, Pág 12.
- Gobierno en Línea (2001): Políticas y Estándares para Publicar Información del Estado Colombiano en Internet, Pág. 13.
- Goto K., Cotler E. (2001): Web Redesign: Workflow that Works, New Riders. Pág. 14.
- ISO: ISO/IEC 25010: 2011, Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models
- Kieras, D. (1996): Development and exploratory applications of a GOMS modeling tool for user interface evaluation, University of Michigan, Pág. 16.