



UNIVERSIDAD
SEÑOR DE SIPÁN

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**Escuela Académico Profesional de Ingeniería de
Sistemas**

TESIS

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE HERRAMIENTAS QUE
PERMITEN MEDIR LA USABILIDAD EN EL DISEÑO DE
PÁGINAS WEB**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL

DE INGENIERO DE SISTEMAS

Autor:

Br. Suclupe Fernández, Patricia Juliana

CHICLAYO, DICIEMBRE DEL 2018



**Análisis comparativo de herramientas que permiten medir la usabilidad en el
diseño de páginas web**

Aprobación de la Tesis

Mg. Tuesta Monteza, Víctor
Presidente de Jurado

Mg. Chirinos Mundaca, Carlos Alberto
Secretario(a) de Jurado

Mg. Mejía Cabrera, Heber Ivan
Vocal/Asesor de Jurado

DEDICATORIA

Cada día de mi vida vivo agradecida de DIOS es por ello que el presente trabajo de investigación se lo he dedicado a Dios, a mi familia que se han constituido en la pieza fundamental para lograr día a día cada uno de mis objetivos y son ellos quienes me instan a nunca desmayar.

INDICE

DEDICATORIA	3
INDICE	4
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCION	11
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.3. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	16
1.5. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.6. OBJETIVOS	17
1.6.1. Objetivo general	17
1.6.2. Objetivos específicos	17
2. MARCO TEÓRICO	19
2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO	19
2.2. BASE TEÓRICO CIENTÍFICAS	20
3. MARCO METODOLÓGICO	43
3.1. Tipo y diseño de Investigación	43
3.2. Población y muestra	43
3.3. Hipótesis	44
3.4. Variable	44
3.5. Operacionalización	44
3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
3.7. Caso de estudio	45
3.8. Perfil de los testadores	46
3.9. Análisis estadístico e interpretación de datos	47
3.10. Principios éticos	47



3.11.	Criterios de rigor científico.....	48
4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	50
4.1.	Descripción de los resultados.....	50
4.2.	Análisis complementarios	62
4.3.	Contrastación de hipótesis	68
4.4.	Discusión de los resultados	77
5.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA	79
5.1.	SELECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS	79
5.2.	DEFINICIÓN DEL MODELO DE CALIDAD PARA LA EVALUACIÓN DE PÁGINAS WEB USANDO LAS HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN DE USABILIDAD	82
5.3.	SELECCIÓN DE LA PÁGINA WEB PARA EL ESTUDIO DE CASOS	84
5.4.	INDICADORES A MEDIR EN LAS HERRAMIENTAS DE USABILIDAD	86
5.5.	PROCESO DE MEDICION DE LA USABILIDAD EN LA PROPUESTA USANDO USABILITY HUB.....	87
5.6.	ESPECIFICACIONES	105
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	109
6.1.	Conclusiones	109
6.2.	Recomendaciones	111
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112
	ANEXOS	114



TABLAS

Tabla N° 01: Resultados del Análisis del indicador Eficacia en cada una de las herramientas estudiadas	50
Tabla N° 02: Resultados del Análisis del indicador Eficiencia en cada una de las herramientas estudiadas	52
Tabla N° 03: Resultados del Análisis del indicador Aceptabilidad en cada una de las herramientas estudiadas	54
Tabla N° 04: Resultados del Análisis del indicador Comodidad en cada una de las herramientas estudiadas	56
Tabla N° 05: Resultados del Análisis del indicador Navegabilidad de las herramientas estudiadas	58
Tabla N° 06: Resultados del Análisis del indicador Compatibilidad de las herramientas estudiadas	60
Tabla N° 07: Resultados de la media porcentual de la capacidad del testeador sobre el conocimiento de las herramientas	66
Tabla N° 08: Resultados del Coeficiente de fiabilidad de las herramientas testeadas	67
Tabla N° 09: Resultados del indicador Aceptabilidad de las herramientas UsabilityHub y otras herramientas estudiadas	68
Tabla N° 10: Resultados del indicador Comodidad de la herramienta UsabilityHub y otras herramientas estudiadas	70
Tabla N° 11: Resultados del indicador Navegabilidad de la herramienta UsabilityHub y otras herramientas estudiadas	71
Tabla N° 12: Resultados del indicador Compatibilidad de la herramienta UsabilityHub y otras herramientas estudiadas	73
Tabla N° 13: Resultados del indicador Eficacia de la herramienta UsabilityHub y otras herramientas estudiadas	74
Tabla N° 14: Resultados del indicador Eficiencia de la herramienta UsabilityHub y otras herramientas estudiadas	76
Tabla 15: Características de las herramientas más usadas en cuanto a usabilidad web	79
Tabla 16: Dimensiones e indicadores a tener en cuenta según el ISO 9241 e ISO 9126	84

GRÁFICOS

Gráfico N° 01: Resultados del Análisis del indicador Eficacia en cada una de las herramientas estudiadas	51
Gráfico N° 02: Resultados del Análisis del indicador Eficiencia en cada una de las herramientas estudiadas	53
Gráfico N° 03: Resultados del Análisis del indicador Aceptabilidad en cada una de las herramientas estudiadas	55
Gráfico N° 04: Resultados del Análisis del indicador Comodidad en cada una de las herramientas estudiadas	57
Gráfico N° 05: Resultados del Análisis del indicador Navegabilidad de las herramientas estudiadas	59
Gráfico N° 06: Resultados del Análisis del indicador Compatibilidad con los dispositivos estudiadas	61
Gráfico N° 07: Conocimiento que posee el testeador sobre la herramienta UsabilityHub	62
Gráfico N° 08: Conocimiento que posee el testeador sobre la herramienta Crazy Egg	63
Gráfico 09: Conocimiento que posee el testeador sobre la herramienta Click Tale.	64
Gráfico 10: Conocimiento que posee el testeador sobre la herramienta Morae....	65

FIGURAS

Figura 1. ISO 9241-1 caracterización de Usabilidad.....	21
Figura 2. Factores claves de calidad según ISO 9126 [ISO91]	29
Figura 3: Marco de definición de Usabilidad de acuerdo a ISO 9241.....	31
Figura 4. Herramienta de usabilidad Usabilityhub	34
Figura 5. Arquitectura del CMS, gestor de contenido de una página web	85
Figura 6. Dirección web de la herramienta CrazyEgg	87
Figura 7. Herramienta CrazyEgg solicita ingresar la URL de la web a evaluar	87
Figura 8. Creación de cuenta del testeador en CrazyEgg.....	88
Figura 9. Código HTML de la herramienta CrazyEgg.....	89
Figura 10. Conformidad del código HTML de la herramienta CrazyEgg.....	89
Figura 11. Mapa de calor del uso de la herramienta CrazyEgg.....	90
Figura 12. Analisis de apariencia del WebSite usando la herramienta CrazyEgg	90
Figura 13. Resultados arrojados por el uso de la herramienta CrazyEgg.....	91
Figura 14. Dirección Web de Usabilityhub.....	91
Figura 15: Botón de registro del sitio https://usabilityhub.co	92
Figura 16. Formulario de Datos del testeador en la herramienta Usabilityhub.....	92
Figura 17: Formulario del registro de https://usabilityhub.com en la herramienta Usabilityhub.....	93



Figura 18: Formulario de acceso de la herramienta Usabilityhub.....	94
Figura 19: Creación de Test en la herramienta Usabilityhub.....	94
Figura 20: Tipos de pruebas en la herramienta Usabilityhub.....	95
Figura 21: Tipos de pruebas en la herramienta Usabilityhub.....	96
Figura 22: Imágen de pantalla de Testeador usando la herramienta UsabilityHub	97
Figura 23: Imagen de instrucciones para usar la herramienta UsabilityHub.....	97
Figura 24: Captura de pantalla de Testeador usando la herramienta UsabilityHub.....	98
Figura 25: Preguntas que realiza la herramienta Usabilityhub.....	98
Figura 26: Captura de pantalla de testeador usando la herramienta Usabilityhub.....	99
Figura 27: Link de los resultados del cuestionario sobre el diseño de la Página Web de la Institución usando la herramienta Usabilityhub.....	99
Figura 28: Dirección Web de la herramienta ClickTale.....	100
Figura 29: Creación de un nuevo proyecto usando herramienta ClickTale.....	100
Figura 30: Código HTML que proporciona la herramienta ClickTale.....	101
Figura 31: Dirección de la página web a evaluar utilizando la herramienta ClickTale.....	102
Figura 32: Captura de pantalla de testeador usando la herramienta ClickTale....	102
Figura 33: Dirección Web de la herramienta Morae.....	103
Figura 34: Formulario del registro de la herramienta Morae.....	103
Figura 35: Análisis de versión A y B que permite ser utilizado en la herramienta Morae	104
Figura 36: Captura de pantalla de testeador usando la herramienta Morae.....	104

RESUMEN

En la actualidad, la usabilidad es considerada como el grado de facilidad de uso que tiene una página web para los visitantes o usuario que entran e interactúan con ella. Por lo tanto, una web con una buena usabilidad sería aquella que permite a los usuarios interactuar con la misma de una forma sencilla, intuitiva, agradable y segura.

Ahora con el crecimiento de Internet y la expansión de la Web en todos los aspectos de nuestra vida diaria, surge la necesidad de tener páginas web accesibles a los diferentes tipos de usuarios, sean estos expertos o novatos, para poder lograr este objetivo que es mejorar la usabilidad en páginas web, es que las mismas cumplan con tener todos los medios para que los visitantes puedan encontrar lo que buscan con el mínimo esfuerzo y en el menor tiempo posible.

En la presente investigación se estudian diversas definiciones concernientes a la disciplina usabilidad, su incorporación en el proceso de ingeniería (ingeniería de la usabilidad) y su relación con la ingeniería de software, sus atributos y métodos de evaluación. Así mismo se muestran todas las consideraciones acerca del sistema de evaluación de la usabilidad Web conducente al usuario basándose en la determinación de tareas críticas.

Esta investigación busca determinar que herramienta es la más segura para medir la usabilidad en páginas web, para lograr este objetivo primero se eligen las herramientas, luego se identifican y estudian brevemente su funcionamiento, a continuación se realiza un análisis comparativo entre ellas y de esta manera contribuir con los usuarios a elegir el proveedor más seguro.

Palabras clave:

Sitio Web, usabilidad, evaluación de la usabilidad, herramienta Web.



ABSTRACT

At present, usability is considered as the degree of ease of use that a web page has for visitors or users who enter and interact with it. Therefore, a website with good usability would be one that allows users to interact with it in a simple, intuitive, pleasant and safe way.

Now with the growth of the Internet and the expansion of the Web in all aspects of our daily life, there is a need to have websites accessible to different types of users, be they experts or novices, in order to achieve this goal which is to improve the usability in web pages, is that they comply with having all the means so that visitors can find what they are looking for with the minimum effort and in the shortest possible time.

In the present investigation, different definitions concerning the usability discipline, its incorporation in the engineering process (usability engineering) and its relationship with software engineering, its attributes and evaluation methods are studied. Likewise all the considerations about the web usability evaluation system leading to the user based on the determination of critical tasks are shown.

This research seeks to determine which tool is the safest to measure usability in web pages, to achieve this goal the tools are chosen first, then their operation is briefly identified and studied, followed by a comparative analysis between them and in this way Contribute with users to choose the safest provider.

Keywords:

Website, usability, usability evaluation, Web tool.



INTRODUCCION

Hoy en día las personas estamos cada vez más en contacto con las computadoras y los dispositivos móviles, muchas de nuestras actividades la realizamos haciendo uso de ellas, por ejemplo: realizar compras, transacciones bancarias, escoger una película para ir al cine, estudiar, conocer nuevos amigos, en fin, son muchas las actividades que podemos hacer de manera virtual y que definitivamente han cambiado nuestro estilo de vida.

Nuestra rutina diaria ya tiene incluida la interacción con los diferentes sitios y aplicaciones web que utilizamos para realizar todas esas actividades. Esta interacción ha ido evolucionando y cada vez somos más exigentes en cuanto a la calidad de información que queremos y por supuesto también en cuanto a la experiencia al momento de utilizar los páginas web.

Quienes diseñan y desarrollan páginas y páginas web han notado esas exigencias y ahora se preocupan más por la calidad al momento de desarrollarlos, pues se han dado cuenta que ya no es suficiente con enfocarse únicamente en que funcione bien o que no tenga errores, sino que es sumamente importante que quienes lo utilizan tengan la mejor experiencia y logren sus objetivos satisfactoriamente, ya que de no ser así es muy probable que no vuelvan a visitar el sitio nuevamente.

Steve Krug en su libro “No me hagas pensar”, hace la siguiente afirmación acerca de este tema “Hasta lo que humanamente es posible, cuando se mire una página web ésta ha de ser obvia, evidente, clara y fácil de entender. Tendría que poder entenderla (qué es y cómo usarla) sin agotar esfuerzos pensando en ella” (p. 153).



A veces la demora en navegar por una página web hace que el usuario se aburra o deje de visitar nuestra página web, por lo tanto es importante elegir una herramienta que me permita medir la usabilidad de mi página web.

El objetivo de esta investigación es la de comparar herramientas que permitan medir la usabilidad de páginas web y con los resultados obtenidos determinar cual de las herramientas es la más recomendable.

CAPITULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La presencia en línea es vital para cualquier organización; en la actualidad toda empresa u organización sin importar el tamaño, necesita y debe tener un sitio web, pues esto le otorga ventajas competitivas como alcance, competitividad, imagen, disponibilidad de información, entre otras.

Las páginas web, están disponibles a cualquier tipo de usuario, es por eso que debe tener una interfaz intuitiva y fácil de usar. Jacob Nielsen, considerado el padre de la usabilidad, define la usabilidad como “el atributo de calidad que evalúa lo fácil que es utilizar una interfaz web”, es decir, que si el sitio es difícil de usar, o tal y como menciona dicho autor “el usuario no puede manejarse en el sitio de manera cómoda, no sólo lo abandona, sino que no vuelve, provocando una experiencia negativa” (p. 46).

En la investigación “Análisis de usabilidad y aplicación de los resultados en el desarrollo de plataformas web”, Ambit (2013) concluye que “la realización de análisis de usabilidad es una pieza fundamental en el desarrollo de sistemas orientados a la interacción con personas permitiendo conocer mejor la forma en la que los usuarios realizan las tareas orientando el producto final hacia la manera de trabajar de las personas” (p. 104).

Para que el producto sea exitoso, es indispensable la experiencia de usuario ya que las experiencias positivas mejoran el uso de los productos por parte de los usuarios aumentando la predisposición a usar dichos productos. En cambio, una mala experiencia conduce a generar rechazo y malestar.

En este contexto, podemos plantearnos las siguientes interrogantes ¿qué herramientas disponibles en el mercado me permiten medir la usabilidad de los páginas web? ¿Cuál de ellas es la más óptima?



Es común que las organizaciones testeen la usabilidad de sus páginas web en base a la observación y los comentarios de los visitantes, obviando el uso de alguna herramienta de medición de usabilidad web.

Sin embargo, es necesario realizar una medición integral de la usabilidad, haciendo uso de la mejor herramienta destinada a tal fin, lo que hace necesario investigar acerca de cuál de las herramientas disponibles en el mercado es la mejor realizando un análisis de las métricas del contenido web y los estándares ISO pertinentes.

La presente investigación, está orientada a caracterizar, evaluar y comparar las principales herramientas que miden la usabilidad de las páginas web a fin definir cuál de ellas es la mejor para tal propósito.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El desarrollo de la presente investigación, nos permitió responder a la siguiente interrogante:

¿Cuál de las herramientas disponibles en el mercado es la más óptima para medir la usabilidad en el diseño de páginas web?

1.3. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se realiza en el Laboratorio de Computación e Informática del IESPP “Monseñor Francisco Gonzales Burga” de la ciudad de Ferreñafe, tomando como caso de estudio la página web de la misma institución.

Se analizaron 4 herramientas para medir la usabilidad en el diseño de páginas web que son: CrazyEgg, ClickTale, Morae y UsabilityHub.

1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Desde el surgimiento del término usabilidad, diversos autores han realizado aportes al tema, proponiendo diversos factores o características que permitan evaluarla. El protagonista de la usabilidad es el usuario, a lo cual se le denomina diseño centrado en el usuario (user-centered design). Para que un sitio web mantenga un nivel de usabilidad óptimo es necesario realizar pruebas constantemente.

Existen diversas herramientas que permiten medir la usabilidad de una página web, las cuales consideran factores clave como: análisis de la interacción del usuario, comprensión, navegabilidad del sitio, accesibilidad, velocidad, experiencia del usuario entre otros. Realizar un análisis comparativo de éstas herramientas, permite realizar una óptima elección de la herramienta más adecuada.

1.4.1. Aspecto tecnológico

En el aspecto tecnológico, esta investigación se justifica debido a que los resultados que se obtengan de la misma, van a ayudar a los desarrolladores web elegir la herramienta tecnológica adecuada para medir la usabilidad de sus páginas web; al mismo tiempo, la elección y uso de esta herramienta va permitir que el desarrollador evalúe constantemente los parámetros de interacción, comprensión, navegabilidad, velocidad de carga, accesibilidad y experiencia de usuario de su sitio web, lo que le permita un diseño que cautive y genere además ventajas competitivas.

1.4.2. Aspecto social

La justificación social de esta investigación, radica en el impacto que genera directamente en el usuario ya que es un diseño que se basa en él y para él, en contraposición a lo que sería diseño basado en la tecnología, la creatividad u originalidad, consideremos que la puesta a disposición del

público de cualquier sitio web está condicionada por la satisfacción del usuario final evitando la desesperación, el aburrimiento y la incomodidad que el usuario pueda percibir al usar el site.

1.5. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Las principales limitaciones a las que nos enfrentamos en el desarrollo de esta investigación está referida a la poca bibliografía actualizada en el entorno local sobre el tema a investigar debido a la falta de investigaciones previas, tal es así que los antecedentes en los cuales me he basado son investigaciones extranjeras.

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. Objetivo general

Realizar un análisis comparativo de las herramientas que permiten medir la usabilidad de páginas web para determinar la herramienta más óptima disponible.

1.6.2. Objetivos específicos

- a) Seleccionar las herramientas de medición de usabilidad web.
- b) Identificar los indicadores de medición de usabilidad de las páginas web.
- c) Realizar el análisis comparativo de las herramientas de medición de usabilidad web.
- d) Identificar según los parámetros de medición la mejor herramienta de usabilidad.
- e) Implementar la herramienta en el análisis de páginas web.



CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO

2.1.1. Nivel Internacional

Perurena Cancio, L. y otros (2013) en su tesis doctoral **“USABILIDAD DE LOS PÁGINAS WEB, LOS MÉTODOS Y LAS TÉCNICAS PARA LA EVALUACIÓN”**, concluye que:

La usabilidad juega un papel primordial en el proceso de desarrollo de páginas web de éxito, y no es un atributo inherente al software, sino que está relacionada no solo con el diseño de la interfaz gráfica de usuario, sino principalmente con los elementos que proporcionan la interacción del sistema, la lógica del sistema y el entorno del sistema de software. Además el sistema de evaluación SIRIUS es útil tanto para cuantificar el nivel de Usabilidad de un sitio Web a través de la métrica cuantitativa propuesta, como para considerarlo como un conjunto de pautas que sirvan de orientación durante el ciclo de vida de un sitio Web. (Perurena, et al, 2013, p. 239)

Covella, G. (2005), en su trabajo titulado **“MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE CALIDAD EN USO DE APLICACIONES WEB”**, afirma que:

(...) el diseño, la medición y evaluación de calidad en uso de una aplicación Web son procesos complejos e interrelacionados. Incluyen aspectos objetivos y subjetivos, interacción entre expertos y usuarios finales, y no son generalizables a contextos diferentes (...) y que además (...) para obtener resultados confiables y útiles es necesario afrontar esos procesos con un enfoque ingenieril, o sea sistemático, disciplinado y consistente. (Covella, 2015, p. 95)

2.1.2. Nivel Nacional

Paz Espinoza, F. (2013) en su trabajo titulado **“HEURÍSTICAS DE USABILIDAD PARA PÁGINAS WEB TRANSACCIONALES”** en la cual elabora una propuesta teórica con heurísticas enfocadas en medir el nivel de usabilidad de aplicaciones Web de tipo transaccional; concluye que:

A pesar de existir una gran variedad de estudios, métodos, herramientas y técnicas referidas a evaluaciones de usabilidad en aplicaciones de software, estas se enfocan en evaluar el nivel de cumplimiento de estas características en interfaces genéricas. Por lo tanto, existe la necesidad de elaborar un instrumento de evaluación que esté orientado a analizar el nivel de usabilidad de forma precisa en aplicaciones de tipo Web Transaccional, así mismo logra determinar que (...) las heurísticas de usabilidad propuestas por Jakob Nielsen muestran limitaciones. Es decir, no pueden enfocarse a evaluar páginas web transaccionales ya que no cubren ciertas características relacionadas a aspectos: culturales, transaccionales, funcionales, de diseño, consistencia, visibilidad y navegabilidad. (Paz, 2013, p. 174)

2.2. BASE TEÓRICO CIENTÍFICAS

2.2.1. USABILIDAD

Definición

La usabilidad la defino como el grado de facilidad de uso que tiene una página web para los visitantes o usuarios que entran e interactúan con ella.

Por lo tanto, una web con una buena usabilidad sería aquella que permite a los usuarios interactuar con la misma de una forma sencilla, intuitiva, agradable y segura.



Algunos autores, como Ferreras (2008) refiere que “la definición del estándar ISO 9241-1 contiene en su norma una visión sobre la aceptabilidad de un producto” (p. 45), la cual se basa en:

- Eficacia (effectiveness): “Representa la exactitud con la cual los usuarios alcanzan sus metas especificadas.
- Eficiencia (efficiency): Los recursos gastados con relación a la certeza con la cual los usuarios logran las metas.
- Satisfacción: la comodidad y la aceptabilidad del uso” (p. 46).

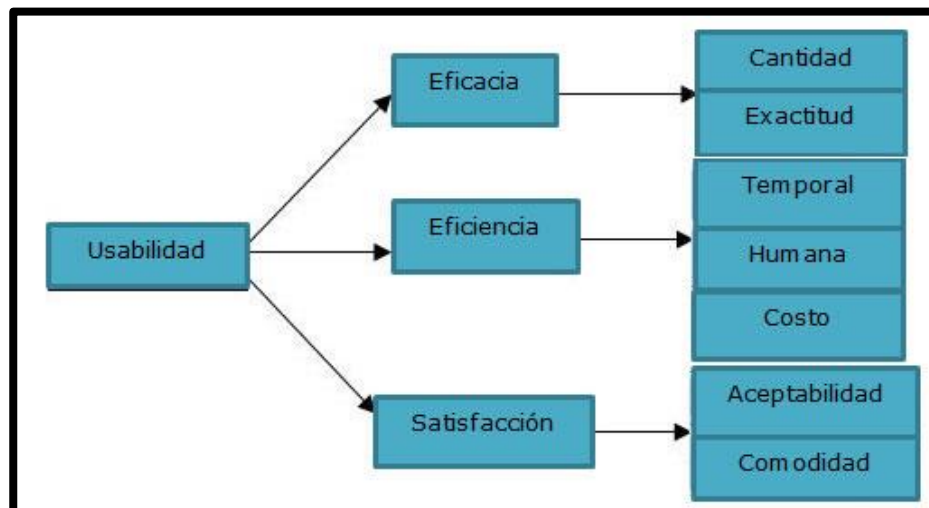


Figura 1. ISO 9241-1 caracterización de Usabilidad

Figura tomada de la Tesis doctoral de Beltré Ferreras, 2008. “Aplicación de la usabilidad al proceso de desarrollo de páginas web”.

De manera general, Ferreras (2008) refiere que “la ISO 9241-1 separa la usabilidad de la calidad del trabajo; el cual se centra en el producto y no en el usuario” (p. 48). Por lo que “la satisfacción del usuario y el correcto y eficiente desempeño de su trabajo es lo que determina el grado de aceptación de un producto y por tanto su usabilidad” (Ferreras, 2008, p. 49).



Según Perurena y Maráquez (2013) refieren que “ésta es una definición centrada en el concepto de calidad en el uso, es decir, se refiere a cómo el usuario realiza tareas específicas en escenarios específicos con efectividad” (p. 31).

Ventajas de la usabilidad

Tener en cuenta la usabilidad a la hora de desarrollar y optimizar nuestro sitio web nos va a reportar beneficios como:

- Mejorar la experiencia y satisfacción de los visitantes de nuestra página.
- Lograr una mayor comunicación y feedback con el usuario.
- Aumentar la duración de las visitas.
- Disminuir el porcentaje de rebote.
- Fidelizar a los usuarios, logrando que nos vuelvan a visitar a menudo.
- Facilitar que los usuarios nos recomienden, generando más visitas adicionales.
- Lograr que el usuario se familiarice antes con la página y que su manejo sea fácil e intuitivo.
- Obtener algún beneficio empresarial a través de la página web.

Importancia de la Usabilidad

Romero (2016), considera que “realizar un sitio web actualmente es lo más fácil y rápido que se puede hacer y ya no tarda años de años; en poco tiempo tecnologías, plataformas y estándares han rebajado los recursos necesarios



para llevarlo a cabo” (p. 53). Haciendo que, con ello se logren resultados aceptables con pocos conocimientos.

“Cuando se diseña un sitio web hay que tener en cuenta diversos factores, muchas veces nos dejamos llevar solamente por algunos de ellos” (Romero, 2016, p. 54).

Estos aspectos pueden ser el aspecto visual, pretendiendo que las páginas se presenten atractivas visualmente, o puramente funcional, lo cual brinda la satisfacción a la necesidad real del visitante, o que el sitio web esté a la vanguardia, constituyéndose a las novedades actuales, haciendo uso de la última tecnología disponible, o potenciándose principalmente el posicionamiento para que el sitio web salga del anonimato y sencillamente sea encontrado por los usuarios.

Dando gran realce a todo lo descrito, Romero (2016) señala que “un aspecto crítico que suele pasar desapercibido es la usabilidad y, aunque es una característica que influye en todas las anteriores, no se suele realizar un diseño teniendo en mente que la usabilidad sea algo prioritario” (p. 54).

Principios de Usabilidad

Principios de la usabilidad según Jakob Nielsen (citado por Almazán T., 2005). Según los especialistas en Usabilidad, consideran que “la forma adecuada de evaluar la usabilidad de un sistema o sitio web es la heurística, puesto que permite detectar 32% de problemas menores y 42% de problemas graves de diseño” (p. 84).

En su libro *Designing Web Usability* (Diseñando la usabilidad Web), Nielsen describe “la importancia del diseño del atributo de calidad y los aspectos a tener en cuenta en el momento de la construcción de la página web, desde el nombramiento de los enlaces hasta los recursos multimedia dispuestos en el sitio” (p. 85); atravesando por las ayudas y navegación sobre la página.

Nielsen, considera 10 principios de la usabilidad, los cuales son útiles y fáciles de comprobación:

“Visibilidad del sistema, El sistema debe mantener informado a los usuarios de lo que ocurre, por medio de retro alimentación periódica razonable.

Correspondencia entre el sistema y el mundo real. El sistema debe hablar el lenguaje de los usuarios, con palabras, frases y conceptos familiares para el usuario.

Control y libertad del usuario. Los usuarios frecuentemente eligen opciones por error y se necesita indicar claramente una salida para esas situaciones no deseadas sin necesidad de pasar por extensos diálogos.

Consistencia y estándares. Los usuarios no tienen que adivinar que las diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo.

Evitar errores. Un diseño cuidado que prevenga problemas, es mejor que buenos mensajes de error.

Reconocimiento frente a recuerdo. Hacer objetos, acciones y opciones visibles; el usuario no tiene que recordar información de una parte a otra. Las instrucciones de uso del sistema deben estar visibles o ser fácilmente recuperables.

Flexibles y eficientes. Diseña un sistema que pueda ser utilizado por un rango amplio de usuarios, brinda instrucciones cuando sean necesarias para nuevos usuarios sin dificultar el camino de usuarios avanzados.

Diseño minimalista. No mostrar información que no sea relevante. Cada pedazo de información extra compite con la importante y disminuye su relativa visibilidad.

Reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores. Para ayudar a los usuarios, los mensajes de error deben estar escritos en lenguajes sencillos, indicar el problema de forma precisa y mostrar una solución.

Ayuda a la documentación. El mejor sistema es el que se puede usar sin documentación, pero posibilita siempre una ayuda o documentación, que permita al usuario tener un apoyo o consulta a la hora de interactuar con un sistema o página web”. (p. 87)

2.2.2. SITIO WEB

Definición

Según Paz (2013), un sitio Web es “un recurso de información que se encuentra disponible en Internet, puede ser considerado como un sistema distribuido, que está basado en una arquitectura cliente-servidor o una arquitectura multicapa” (p. 25). Así mismo ésta posee las siguientes características:

Un amplio número de usuarios distribuidos por todo el mundo accediendo a la aplicación concurrentemente, una aplicación que puede ejecutarse en diferentes entornos, de distintos hardware, conexiones de red, sistemas operativos y servidores Web; y una aplicación de naturaleza compleja ya que depende de la variedad de componentes de software que usualmente están incluidos, los cuales pueden estar implementados en diferentes tecnologías y pueden tener naturaleza distinta. Así mismo considera que una aplicación tiene la habilidad de generar componentes de software en momento de ejecución de acuerdo a las peticiones de los usuarios y estados del servidor.

Las aplicaciones Web son sistemas software particularmente complejos, en donde existe una interacción constante con el usuario pudiendo ser repositorios de gran cantidad de información, además ofrecen servicios que pueden ser accedidos desde cualquier lugar y desde variados dispositivos.



Así, una aplicación web puede ser definida como: Una aplicación web es un sistema de software que ofrece recursos específicos de la Web, como contenidos y servicios, mediante una interfaz de usuario denominada navegador web. Por ende un sitio web también puede ser considerado como una colección de páginas Web relacionadas y comunes a un dominio de Internet o subdominio en la World Wide Web (Paz, 2013, p. 27-28).

Clasificación de los Páginas web

Las aplicaciones Web se clasifican en las siguientes categorías, según Paz (2013):

- “Centradas en Documentos: Aplicaciones simples y estáticas, generalmente son páginas Web subidas manualmente mediante ciertas herramientas; su objetivo es mostrar documentación a terceros a través de la Web, se caracterizan por su simplicidad, estabilidad y bajo tiempo de respuesta.
- Interactivas: Aplicaciones caracterizadas por su capacidad de navegabilidad que le permite al usuario encontrar información rápidamente.
- Transaccionales: Creadas para proveer mayor interactividad, permitiendo al usuario no solo interactuar con la aplicación mediante la lectura, sino que también generando actualizaciones sobre el contenido asociado.
- Orientadas al Flujo de Trabajo: Aplicaciones web complejas que permiten el manejo de flujos de trabajo entre distintas organizaciones, empresas y personas; se caracterizan por la disponibilidad de servicios Web apropiados que garantizan la interoperabilidad.
- Colaborativas: Desarrolladas especialmente para propósitos cooperativos en operaciones no estructuradas, se dan por la necesidad



de cooperación entre usuarios de áreas específicas; es posible compartir información a través de estas aplicaciones.

- **Sociales:** Los usuarios se identifican con estas aplicaciones y comparten intereses con otros usuarios dentro de pequeñas comunidades, los usuarios pueden buscar usuarios y comunidades, generando redes sociales en línea”. (p. 31-32)

2.2.3. EVALUACIÓN DE USABILIDAD

Para Torrene (2011), “Evaluar la usabilidad de nuestro sitio web puede ser algo verdaderamente útil, ya que descubrir qué errores de diseño tiene nuestra web es el primer paso para poder corregirlos” (p. 101). Es recomendable que para la evaluación del sitio web durante el proyecto, se debe seguir la siguiente regla: Cuanto más tarde peor, ya que será más costoso rediseñar todo un sitio ya acabado, que reconducir la línea de desarrollo por mejores caminos.

Existen diversas formas de evaluación, según Torrente (2011):

- **Expertos.** – Una opción bastante recomendable es encargar a un experto que evalúe (evaluación por criterios o heurística) nuestra web, en Internet hay muchos profesionales independientes y empresas que se dedican a esta tarea.
- **Encuestas.** – Otra opción es utilizar encuestas para comprobar la usabilidad de nuestro sitio web, ésta debería ser diseñada por un experto y realizada sobre usuarios actuales o potenciales de nuestro sitio web.
- **Pruebas de Usabilidad.** – Una prueba o test de usabilidad es contar con un mínimo de 5 usuarios en una sala, que realizarán una navegación "asistida" por el sitio web a probar. El responsable de la prueba tomará en cuenta qué dificultades encuentran los usuarios para ejecutar las labores que se hayan encomendado, de esta forma detectar qué errores de diseño tiene el sitio web. (p. 104)



2.2.4. ESTÁNDARES DE USABILIDAD

2.2.4.1. ISO/IEC 9126-1

Considerando también lo mencionado por Torrente (2011), “De acuerdo al estándar ISO/IEC 9126 (Software Product Evaluation - Quality Characteristics and Guidelines for the User), usabilidad es un atributo de la calidad del software, utilizado para referirse a la capacidad de un producto para ser usado fácilmente” (p. 90). Ello concierne a la definición de usabilidad como parte de la calidad del software, siendo la calidad del software definida por el estándar como: “Un conjunto de atributos de software que se sostienen en el esfuerzo necesitado para el uso y en la valoración individual de tal uso por un conjunto de usuarios declarados o implicados” (p. 91). Lo antes mencionado se relaciona “con la capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y atractivo para el usuario”, cuando es usado bajo situaciones determinadas. “En la parte ISO 9126-1[ISO01] de este estándar, la usabilidad es analizada en términos de su comprensibilidad, aprendizaje, operabilidad, atraktividad” (p. 92).

Tal como se describe a continuación, según Torrente (2011):

- Comprensibilidad, define la capacidad del producto software para permitir al usuario entender si el software es adecuado, y como puede ser usado para tareas y condiciones de uso particulares.
- Aprendizaje, referido a la capacidad del producto software para permitir a los usuarios aprender a usar sus aplicaciones.
- Operabilidad, la capacidad del producto software para permitir al usuario operarlo y controlarlo; aspectos de conformidad, mutabilidad, adaptabilidad e instalación pueden afectar a la operabilidad,



correspondiendo este atributo a la tolerancia de error, y conformidad con las expectativas del usuario.

- Atractivo, es la capacidad del producto software para ser atractivo al usuario, está referido a los atributos del software pensados para hacer el software más atractivo al usuario, tal como el uso de color y la naturaleza del diseño gráfico. Cabe considerar también que la conformidad a estándares y pautas, referido a la capacidad del producto software para adherirse a estándares, convenciones, guías de estilo o regulaciones relacionadas con la usabilidad. (p. 93).

En la Figura 2, se muestran “los factores claves de calidad de acuerdo a ISO 9126 [ISO91]”, y la inclusión de la usabilidad como factor de calidad.

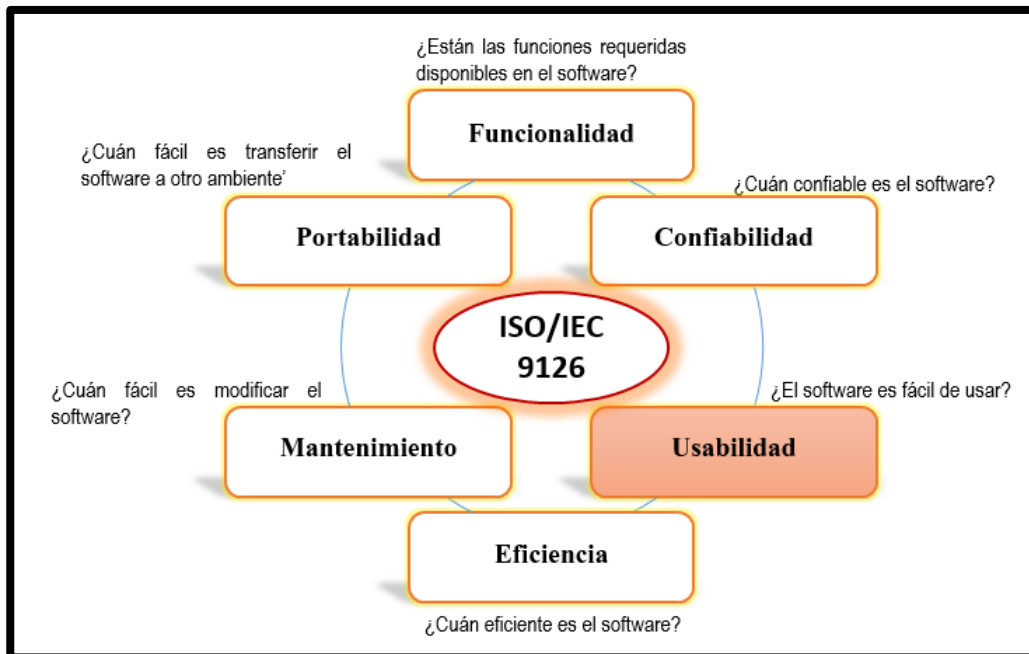


Figura 2. Factores claves de calidad según ISO 9126 [ISO91]

Figura tomada de Almazán T., 2005. Biblioteca del Congreso de Chile



2.2.4.2. ISO 9241-11

Según Gómez (2013), “El estándar ISO 9241 (Ergonomic requirements for office work with visual display terminals –VDTs), describe los requisitos ergonómicos para trabajo de oficina con terminales de despliegue visual y explica algunos de los principios básicos subyacentes” (p. 85). El borrador internacional del estándar ISO/DIS 9241-11 (Guidance on Usability) conceptualiza como medir y especificar la usabilidad de productos y los factores que poseen un efecto en la usabilidad.

La usabilidad de acuerdo al estándar ISO/DIS 9241-11 es: “La extensión para la que un producto puede ser usado por usuarios específicos, para lograr metas específicas con efectividad, eficacia y satisfacción en un contexto de uso específico” (Gómez, 2013, p. 86).

Es importante identificar las metas y descomponen la eficiencia, satisfacción y efectividad para medir y especificar la usabilidad, también los componentes del contexto de uso en subcomponentes con atributos medibles y verificables, según Gómez (2013):

- Eficacia: definido en términos de la exactitud y completitud con que usuarios específicos pueden lograr metas específicas en ambientes particulares.
- Eficiencia: referido a los recursos gastados en relación con la precisión y completitud de la meta lograda, es decir recursos de tiempo, financieros y humanos.
- Satisfacción: que evalúa el confort o comodidad y la aceptabilidad del trabajo del sistema para sus usuarios y otras personas afectadas por su uso.



- ISO 9241 conceptualiza la usabilidad en términos de la calidad del trabajo de un sistema en uso, lo cual depende de todos los factores que pueden incidir el uso de un producto en el mundo real: factores organizacionales (prácticas de trabajo, ubicación o apariencia de un producto). (p. 87)

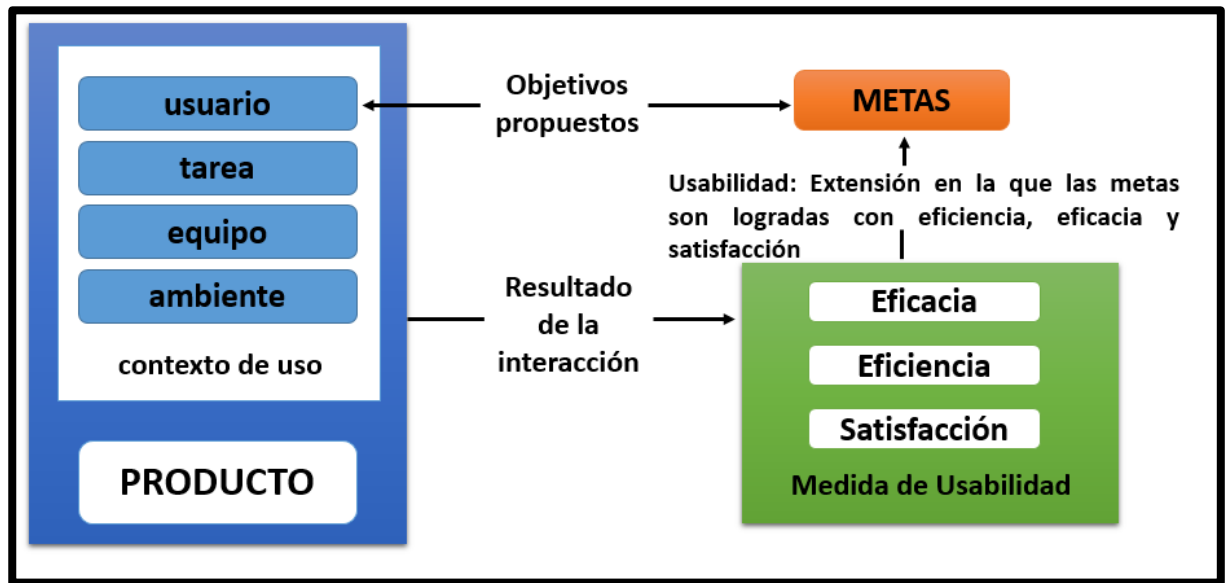


Figura 3: Marco de definición de Usabilidad de acuerdo a ISO 9241-11

Figura tomada de Almazán T., 2005. Biblioteca del Congreso de Chile

2.2.5. HERRAMIENTAS DE USABILIDAD

Torrente (2011), hace mención de las siguientes herramientas:

2.2.5.1. Herramientas de medición de acceso

- **UserTesting**, ofrece videos con la pantalla del ordenador del usuario junto con grabación de voz del usuario.
- **Userlytics**, además de mostrar la pantalla del participante, graba también su rostro y permite analizar sus reacciones al contenido de la web.
- **What users do**, una herramienta parecida a UserTesting. Nos deja marcar los momentos clave dentro de los videos y poner comentarios.



- **OpenHallway**, Muy parecido a UserTesting y What users do, pero no tiene su base de testers.
- **Loop11**, No ofrece videos, pero sus informes son muy cuantitativos y tiene un precio bastante bajo. (Torrente, 2011, p. 56)

2.2.5.2. Herramientas basadas en encuestas

- **4Q Online Survey de iPerceptions**: La combinación entre datos cualitativos y datos cuantitativos, pero poco flexible ya que tiene 4 preguntas fijas por defecto.
- **KISSinsights**– Se lanza directamente en la web y sirve para hacer preguntas cortas acerca de una página en concreto.
- **SurveyMonkey**– Una herramienta de encuestas muy compleja donde podemos crear cuestionarios extensos.
- **SurveyGizmo**– Parecida a SurveyMonkey, pero el encuentro más fácil a usar y analizar los resultados.
- **Kampyle** – Recoge feedback de los usuarios mientras navegan por la web.
- **Userveice** – Ofrece, entre otras funcionalidades, un foro para recoger ideas de los usuarios.
- **Feedback Army** – Lanza preguntas directas a los usuarios sobre su experiencia en tu site.
- **Survey de Omniture** – Una herramienta recomendable cuanto a las posibilidades de lanzamiento que ofrece (condicionado con eventos, páginas vistas, flujo de navegación, etc.). (Torrente, 2011, p. 57)



2.2.5.3. Herramientas Comportamiento de Usuario

Este tipo de herramientas son suplementarias a las herramientas tradicionales de analítica web, presentando datos de manera muy visual facilitando la interpretación a través de mapas de calor.

- **Clickdensity**, una herramienta bastante parecida a CrazyEgg, pero con más posibilidades de segmentación de resultados.
- **Seevolution**, sirve principalmente para generar heatmaps y análisis del tráfico en tiempo real.
- **Userfly**– Permite reproducir una sesión completa de un usuario en tu web.
- **ClickHeat de Labsmedia**, una herramienta Open Source gratuita para obtener mapas de clics.
- **Gazehawk**, una herramienta de eye-tracking, no hace falta decir que es bastante cara, pero la calidad de la información es más elevada que en el caso de mapas de clics, por ejemplo.
- **Attention Wizzard**, simulador de eye-tracking que crea mapas de calor de la web. (Torrente, 2011, p. 57)

2.2.5.4. Herramientas de Usabilidad basada en el diseño

A continuación, se detalle las herramientas más confiables que existen para medir la usabilidad basado en el diseño de páginas web, teniendo en consideración los requerimientos de las empresas.



a. CRAZYEGG

“Es una herramienta de usabilidad que monitoriza la actividad de los usuarios en una página web, permitiendo extraer información muy útil de cara a ver como se navega la página” (Torrente, 2011, p. 68). Por ejemplo, en que secciones de la web se detienen los usuarios, hasta qué punto hacen scroll, donde hacen clic, etc.

Con estos datos se pueden tomar decisiones cruciales tanto de diseño como de usabilidad.

Ventajas

Según Torrente (2011), “la ventaja principal es que además ofrece un mapa de confeti que permite entender con más detalle los clics que recibe el site al diferenciar por colores las distintas métricas” (p. 71). De tal manera que se pueda ver fácilmente dónde hacen clic los usuarios en función de su procedencia, la hora del día o del país en el que se encuentren.

También considera como ventaja “que se trata de una herramienta muy sencilla e intuitiva, fácil de usar, que guarda el histórico de las visualizaciones y que no tiene un coste muy elevado si lo comparamos otras herramientas de pago”.

Funcionalidades

CrazyEgg nos ayuda a optimizar diseños desde un punto de vista de usabilidad, gracias a que nos muestra en qué partes de nuestra web se detienen los usuarios y si están o no haciendo clic en aquellos puntos pensados para ello. Esta herramienta ofrece información sobre aquellas zonas a las que los usuarios no prestan atención o a las que nunca llegan, de manera que, con esta información, se pueden mover o reubicar elementos clave de la página para que sean más visibles y accesibles a los usuarios.



b. CLICKTALE

Es una herramienta estadística que permite seguir los movimientos del mouse del usuario a través de un mapa de calor que te muestra lo que están buscando los visitantes en tu sitio. Este tipo de herramientas permite tener una idea más clara, por ejemplo, para destacar algún contenido relevante, colocar un banner o destacar una promoción dentro de la página, de acuerdo a los puntos que son más recorridos por tus usuarios. (Torrente, 2011, p. 71)

Ventajas

Una de las ventajas más destacadas es que es capaz de integrarse con más de 50 soluciones como herramientas de analítica web, test A/B. en cualquiera de los casos, clicktale muestra por separados los datos de desktop y mobile. Ofrece la capacidad de responder cualquier duda sobre el comportamiento de los usuarios de nuestro site: ¿Qué hacen? ¿Hacen lo que yo espero?

Funcionalidades:

- Gracias a los mapas de calor, es posible conocer que zonas de la página web provocan más atención para los usuarios, así como el tiempo que han estado visualizando cada uno de los diferentes bloques que forman la web.
- Grabaciones de los usuarios para analizar su comportamiento en el momento de la navegación, a partir de los movimientos del ratón, el scroll y los clicks realizados.
- El tiempo invertido en cada bloque, así como los campos menos visitados se observan gracias al análisis de formularios web. Este aspecto es fundamental ya que permitirá que la optimización de la página sea más fácil de llevar a cabo, así como el incremento de ratios y la maximización del ROI.



c. UX CHECK

Es una extensión de Chrome que te permite analizar un sitio web.

Esta extensión de Chrome hace evaluaciones heurísticas basadas en el método de Jakob Nielsen y sus diez principios para el diseño de interacción. Una vez instalado en el navegador, puedes visitar la página y ver qué elementos no cumplen con los principios, agregar notas y hacer capturas de pantallas. También permite exportar la información en un documento para analizarla y planificar los cambios.

FUNCIONALIDADES

“Está relacionado con comprender y diseñar la experiencia del usuario de principio a fin, y no sólo el aspecto estético y las funcionalidades de un sitio, los clientes piden algo tangible inmediatamente” (Torrente, 2011, p. 102); sin embargo primero se debe entender los requerimientos del negocio y las necesidades de los usuarios.

Es muy importante tener en cuenta que los pensamientos de los clientes sobre un producto son por lo general influenciados por las sensaciones y experiencias mientras lo usan. “Una buena experiencia de usuario produce clientes apasionados y felices, esto permite cobrar más por productos y servicios que la gente ama y considera del más alto valor” (Torrente, 2011, p. 102). Por lo contrario una pobre experiencia de usuario es aquella de la que nadie se preocupa conscientemente y, en el mejor de los casos, dando lugar la pérdida de ingresos.



d. OPTIMIZEZY

Optimizely es un servicio para probar diseños de páginas web. No obstante, Optimizely se concentra en una prueba A/B específica, de modo que los diseñadores puedan ver cómo modificar una interfaz afecta las conversiones.

Las pruebas A/B puede determinar efectivamente las estadísticas de las preferencias de los usuarios entre dos opciones al probar un grupo de usuarios y registrar lo que prefieren. Los diseñadores pueden probar cualquier cosa, desde la ubicación de las llamadas a la acción o el color de un botón. Sin embargo, muchos de pequeños factores pueden alterar los datos, como el tipo de usuario o la hora del día.

Optimizely gestiona los pequeños detalles para que no tengamos que lidiar con los resultados. La interfaz es increíblemente fácil de usar y así no necesitar cualquier conocimiento técnico. Permite que los diseñadores UX tengan más libertad para experimentar.

e. USABILITYHUB

USABILITYHUB, es una herramienta que permite medir la usabilidad basada en cuestionarios, divididos de la siguiente manera:

- **Diseño:** En medir la opinión a través de 05 preguntas como máximo sobre los aspectos generales del diseño.
- **Eficacia del diseño:** A través de las Pruebas de Clics, se pide a las personas que realicen clic en tareas previstas. Se grabarán dónde hicieron clic y cuánto tiempo les tomó.
- **Test de navegación:** Las pruebas de navegación permiten ver con qué eficacia los usuarios navegan por el sitio Web.



- **Test de preferencia:** Las pruebas de preferencia ayudan a elegir con confianza entre dos opciones de diseño preguntando a los usuarios cuál prefiere.
- **Question Tests:** Permite obtener retroalimentación sobre el diseño integral de la página web. A diferencia de la primera prueba, los testeadores tienen el tiempo suficiente y pueden responder al número de preguntas que se le ha proporcionado con respecto al diseño.

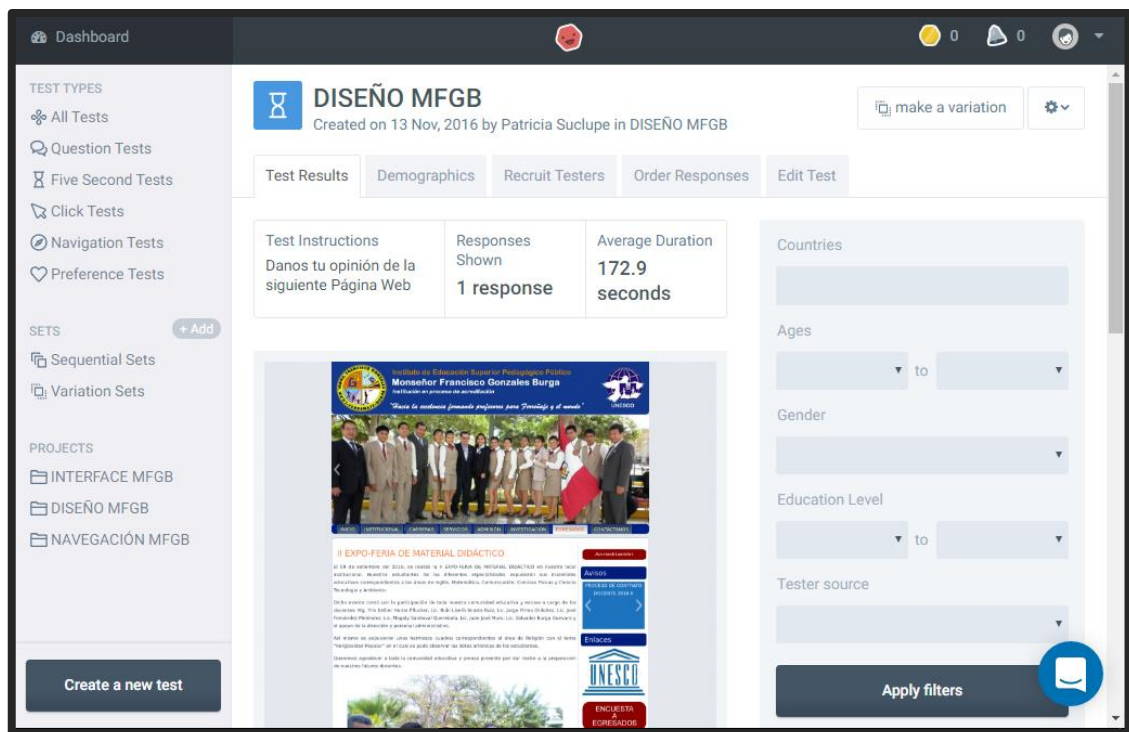


Figura 4. Herramienta de usabilidad Usabilityhub

Imagen de pantalla de Testeador usando la herramienta UsabilityHub



f. MORAE

Consta de un paquete de software comprendido por 4 herramientas, predestinadas a analizar y compartir la experiencia de uso de una web, estas herramientas son: “*Morae Manager, Morae Observer, Morae Recorder y Morae Player*”.

Es una herramienta muy recomendable para quienes se encargan de realizar *test de usabilidad Web con usuarios*.

VENTAJAS

- Captura de actividad del testeador en pantalla.
- Tablas de datos resumen exportables.
- Almacenamiento en línea para cargar los resultados de las pruebas.
- Seguimiento de clic, escrituras y navegación.
- Produce informes de resultados

g. NAVFLOW

Testea la web con el fin de conocer el comportamiento de los usuarios mientras navegan en ella, sin embargo con las conclusiones se puede optimizar el proceso conduciéndolo hacia aquellas secciones que más interesen.

Esta herramienta consta de un test de usabilidad para verificar de que manera los visitantes de una página web navegan por el contenido del sitio; haciendo que el usuario determine exactamente donde hacer clic a la vez indicando qué caminos seguir al navegar por el contenido, en unos minutos.

VENTAJAS

“Es la segunda herramienta de la familia UsabilityHub, y se accede a ella con el mismo registro que la anterior, especialmente pensada para



conocer qué pasos sigue un usuario hasta completar una determinada acción” (Almazan, 2005, p. 85). Para ello, hay que adjuntar las imágenes paso a paso del proceso que se quiere analizar, y redactar la correspondiente pregunta.

h. NIBBLER:

Nibbler, una herramienta de análisis muy completa, según Almazán (2005) “esta herramienta proporciona una puntuación de 0 a 10 en la que se resumen importantes aspectos que debe cumplir un sitio web, como la accesibilidad, el SEO, la integración con las redes sociales y la tecnología empleada” (p. 88).

Respecto a la accesibilidad, el análisis no es muy exhaustivo y se resume a analizar:

- El formato de las URLs.
- Los títulos de las páginas.
- Los encabezados.
- Los enlaces.
- La calidad del código.

Cabe considerar que “es una herramienta gratuita que sólo permite analizar 5 página, si se desea analizar más páginas, el desarrollador de nibbler ofrece una herramienta más potente llamada SiteBeam” (Almazán, 2005, p. 91).

FUNCIONALIDADES

Lo que te permite evaluar esta herramienta es:

- Accesibilidad
- Experiencia de usuario
- Marketing
- Tecnologías

i. INTUITIO HQ

“Esta aplicación comprueba cómo interactúa el usuario con la web gracias a un sistema que graba sus acciones desde el inicio hasta el final. Existe una versión de prueba que es gratuita y otra de pago” (Almazán, 2005, p. 101).

En primer lugar, para asegurar una buena experiencia a los usuarios de una página web, es necesario conocer sus intereses. También debemos conocer qué interacciones realizan en la página web, y qué secciones pueden resultar de más interés. Intuition HQ permite realizar análisis acerca de los tipos y duraciones de las diferentes acciones que los usuarios realizan en la página web.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de Investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación es del tipo Descriptiva-Comparativa. En primer lugar, se describieron las características de las herramientas de medición de usabilidad web en base a indicadores de medición; posteriormente se realizó el análisis comparativo que determinó la herramienta más óptima para medir la usabilidad web.

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es cuasi experimental pues no se realizó una selección aleatoria de grupos, sino que la investigación fue realizada con un grupo de herramientas de usabilidad web, al analizar los indicadores comunes de éstos.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población estuvo conformada por las diversas herramientas de usabilidad web, con licencias de pago, demo y gratuitas, las cuales evalúan los indicadores de usabilidad de los páginas web.

3.2.2. Muestra

Se definió la muestra a través de un análisis comparativo, Anexo 1, en el cual se detallan los criterios de selección.

Fueron seleccionadas las herramientas: UsabilityHub, Crazy Egg, Click Tale y Morae.



3.3. Hipótesis

El análisis comparativo de las herramientas de medición de usabilidad web permitirá determinar la mejor herramienta para medir la usabilidad en el diseño de páginas web.

3.4. Variable

3.4.1. Independiente

Herramientas de medición de usabilidad web

3.4.2. Dependiente

Usabilidad del Sitio Web

3.5. Operacionalización

Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumento
Herramientas de medición de usabilidad	Capacidad de la herramienta	Eficacia	Encuesta	Cuestionario (Anexo N° 02)
		Eficiencia		

Variable Dependiente	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumento
Usabilidad del Sitio Web	Impacto Tecnológico	Aceptabilidad	Encuesta	Cuestionario (Anexo N° 02)
		Comodidad		
		Navegabilidad Web		
		Compatibilidad con Dispositivos		

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Métodos de la investigación

El método que se usó fue el inductivo, pues es parte de una situación específica hacia lo general; es decir, a través de las técnicas se logra captar una determinada situación problemática, la misma que se describió y analizó durante el proceso de investigación, para dar como resultado un producto.

3.6.2. Técnica de recolección de datos

- **La encuesta:** Nos permitió evaluar la usabilidad de las herramientas web.
- **Análisis documental:** “Consiste en extraer la información de los distintos documentos consultados, donde presentan teorías, fórmulas, técnicas, métodos para dar solución al problema planteado” (Sampieri, 2014, p. 45).

3.6.3. Instrumento de recolección de datos

El instrumento que se usó en la investigación fue **el cuestionario**, en el cuál se registraron las apreciaciones del evaluador al testear las herramientas.

3.7. Caso de estudio

El caso de estudio seleccionado para llevar a cabo la validación de las herramientas a evaluar fue la web site del Instituto de Educación Superior Pedagógico Público “Monseñor Francisco Gonzales Burga” de la ciudad de Ferreñafe (<https://www.iesppmfgb.edu.pe>).

3.8. Perfil de los testadores

El perfil de los testadores, conjuga un conjunto de habilidades referidas al conocimiento de la aplicación de pruebas de software (Herramientas de usabilidad).

Entre estas habilidades se destacan:

- Facilidad de comunicación oral y escrita para interactuar con el investigador y comunicar los resultados de sus test.
- Creatividad en la generación de situaciones en que podría incurrir cualquier usuario de un web site.
- Pensamiento crítico para evaluar la herramienta y vincularlo con los indicadores de calidad.
- Aptitud para el trabajo en equipo, que le permita poder interactuar con otros testadores, y lograr la máxima productividad en el proceso de testeo.

Cabe destacar que estas habilidades son propias de profesionales en la materia, debido a que se requiere evaluar un software (Programas de usabilidad); debido a esto, se requiere ingenieros para el proceso de testeo.

El grupo de interés de los testadores estuvo formado por 10 ingenieros con mención en Ingeniería de Sistemas, Ingeniería en Computación e Informática o Ingeniería en Informática y sistemas.

Estos testadores son profesionales que se desarrollan en el ámbito laboral local, y cumplen con el perfil requerido para el proceso de evaluación.

3.9. Análisis estadístico e interpretación de datos

Para el procesamiento estadístico de los datos se utilizará la técnica estadística siguientes:

Tabulación de datos.

Se utilizaron tablas y gráficos estadísticos. Ordenado por preguntas.

Análisis de datos

Uso de indicadores de tendencia nominal: Frecuencias

Uso de indicadores de tendencia central: Media, mediana, moda.

Uso de indicadores de medida de dispersión: Desviación estándar, coeficiente de variación.

Uso de indicadores de fiabilidad: Coeficiente de Alfa de Cronbach

3.10. Principios éticos

CRITERIOS	CARACTERÍSTICAS CIENTÍFICAS DEL CRITERIO
Confiabilidad	“Se realizarán cálculos estadísticos para la determinación del nivel de consistencia interna de los instrumentos de recolección de datos”.
Validación	“Se validarán los instrumentos de recolección de datos”.



3.11. Criterios de rigor científico

CRITERIOS	CARACTERÍSTICAS CIENTÍFICAS DEL CRITERIO
Confidencialidad	“Se asegurará la protección de la identidad de la institución y las personas que participan como informantes de la investigación”.
Objetividad	“El análisis de la situación encontrada se basará en criterios técnicos e imparciales”.
Originalidad	“Se citarán las fuentes bibliográficas de la información mostrada, a fin de demostrar la inexistencia de plagio intelectual”.
Veracidad	“La información mostrada será verdadera, cuidando la confidencialidad de ésta”.

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Descripción de los resultados

Indicador 01: Eficacia

Para poder obtener los datos referentes al indicador se calculó con la siguiente fórmula de la media, aplicada a cada una de las herramientas:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Tabla N° 01:

Resultados del Análisis del indicador Eficacia en cada una de las herramientas estudiadas

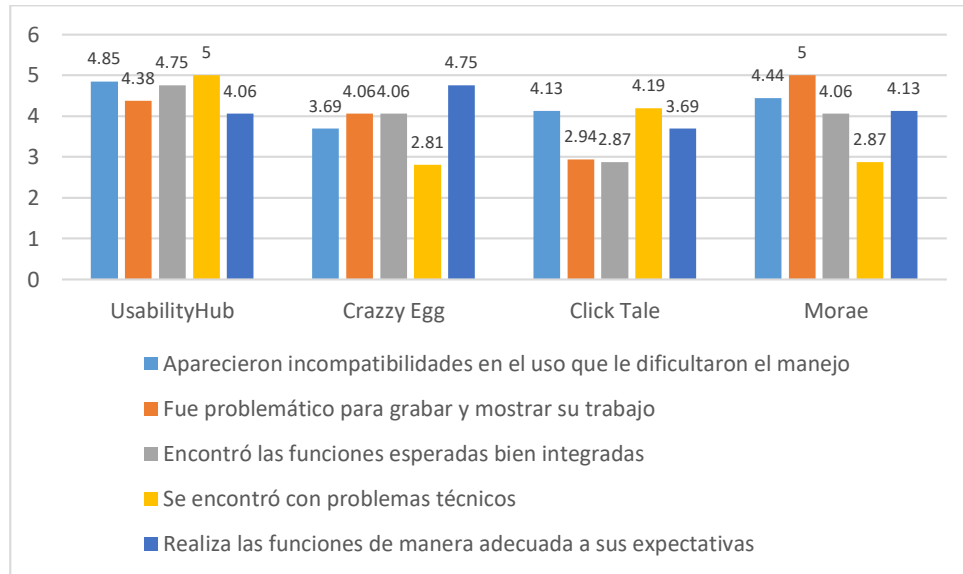
	UsabilityHub	Crazy Egg	Click Tale	Morae
Aparecieron incompatibilidades en el uso que le dificultaron el manejo	4.85	3.69	4.13	4.44
Fue problemático para grabar y mostrar su trabajo	4.38	4.06	2.94	5
Encontró las funciones esperadas bien integradas	4.75	4.06	2.87	4.06
Se encontró con problemas técnicos	5	2.81	4.19	2.87
Realiza las funciones de manera adecuada a sus expectativas	4.06	4.75	3.69	4.13
MEDIA	4.61	3.87	3.56	4.1

Fuente: Elaboración propia



Gráfico N° 01:

Resultados del Análisis del indicador Eficacia en cada una de las herramientas estudiadas



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Analizando los resultados obtenidos y presentados en la Tabla N° 02, podemos manifestar lo siguiente:

- * Se han evaluado cuatro (04) herramientas Web de usabilidad.
- * La herramienta Web más empleada y eficaz para los testadores y que ha obtenido el mayor puntaje en las medias, es la herramienta **UsabilityHub**, ya que presenta una media de 4,61 puntos.
- * Seguidamente tenemos a la herramienta Web **Morae** con 4,1 puntos.
- * En tercer lugar se observa a la herramienta Web **Crazy Egg** con 3,87 puntos.
- * La herramienta Web **Click Tale**, alcanza la media mínima, correspondiente a 3.56.



La media de todas las herramientas web es de 4,01. Las herramientas web **UsabilityHub** y **Morae** están sobre el promedio mientras que **Click Tale** y **Crazy Egg** están por debajo del mismo.

La herramienta Web más eficaz y más utilizada por los testeadores es la herramienta Web **UsabilityHub debido a** que se cumple los objetivos previstos, realizando las funciones para las cuales fue diseñada de forma adecuada y sin presentar problemas; le sigue la herramienta Web **Morae**.

Indicador 02: Eficiencia

Para poder obtener los datos referentes al indicador se calculó con la siguiente formula de la media, aplicada a cada una de las herramientas:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Tabla N° 02:

Resultados del Análisis del indicador Eficiencia en cada una de las herramientas estudiadas

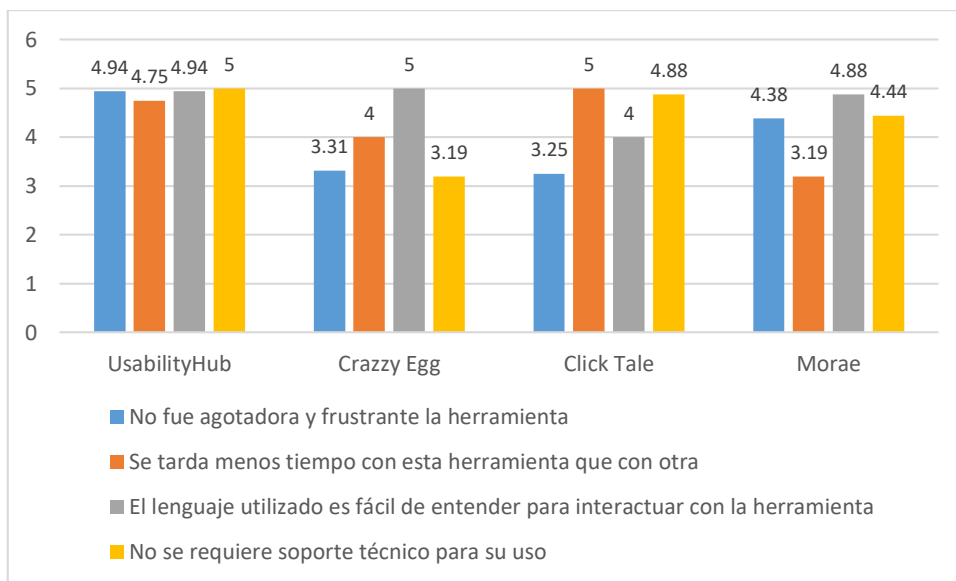
	UsabilityHub	Crazy Egg	Click Tale	Morae
No fue agotadora y frustrante la herramienta	4.94	3.31	3.25	4.38
Se tarda menos tiempo con esta herramienta que con otra	4.75	4.00	5.00	3.19
El lenguaje utilizado es fácil de entender para interactuar con la herramienta	4.94	5.00	4.00	4.88
No se requiere soporte técnico para su uso	5.00	3.19	4.88	4.44
MEDIA	4.91	3.88	4.28	4.22

Fuente: Elaboración propia



Gráfico N° 02:

Resultados del Análisis del indicador Eficiencia en cada una de las herramientas estudiadas



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Al evaluar la eficiencia de las herramientas Web aplicando la fórmula de la media aritmética respectiva, se ha obtenido los siguientes resultados:

- * La herramienta Web **UsabilityHub** obtuvo una media de 4.91 puntos.
- * En segundo lugar se ubica la herramienta Web **Click Tale** la misma que ha obtenido una media de 4,28 puntos.
- * En tercer lugar se ubica la herramienta Web **Morae** con una media aritmética de 4,22 puntos.
- * Y en último lugar se ubica la herramienta Web **CrazyEgg** quien ha obtenido una media aritmética de 3,88 puntos.



Sólo la herramienta **Usability Hub** supera al promedio de 4.32, con relación a las demás herramientas, considerándose como la herramienta Web más eficiente dado a que sus características favorecen ampliamente en el uso de recursos principalmente el tiempo, favorece la interacción con el usuario y no requiere soporte técnico para su uso; en segundo lugar de eficiencia tenemos a la herramienta Web **Click Tale**.

Indicador 03: Aceptabilidad

Para poder obtener los datos referentes al indicador se calculó con al siguiente formula de la media, aplicada a cada una de las herramientas:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Tabla N° 03:

Resultados del Análisis del indicador Aceptabilidad en cada una de las herramientas estudiadas

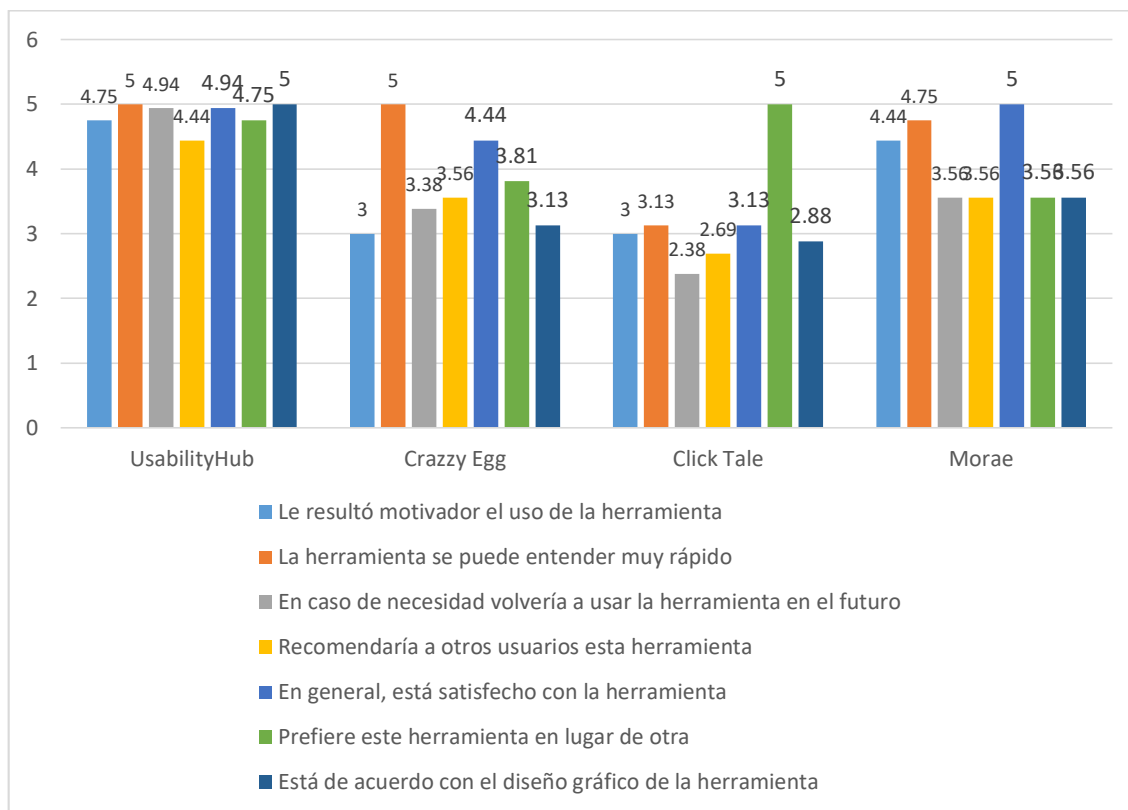
	UsabilityHub	Crazy Egg	Click Tale	Morae
Le resultó motivador el uso de la herramienta	4.75	3.00	3.00	4.44
Prefiere esta herramienta en lugar de otra	5.00	5.00	3.13	4.75
Volvería a usar esta herramienta en el futuro	4.94	3.38	2.38	3.56
Está de acuerdo con el diseño gráfico de la herramienta	4.44	3.56	2.69	3.56
Recomendaría a otros usuarios esta herramienta	4.94	4.44	3.13	5.00
En general, está satisfecho con la herramienta	4.75	3.81	5.00	3.56
MEDIA	4.78	3.85	3.22	4.15

Fuente: Elaboración propia



Gráfico N° 03:

Resultados del Análisis del indicador Aceptabilidad en cada una de las herramientas estudiadas



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Después del proceso de evaluación de las herramientas Web y poder determinar la aceptabilidad de las mismas, tenemos los siguientes resultados:

Referente a la Aceptabilidad, podemos observar que la herramienta **Usability Hub**, obtuvo la media más alta, equivalente a 4,83 puntos; mientras que la más baja fue obtenida por la herramienta Web **Click Tale** con un valor de 3,17 puntos.

Esto nos indica que la herramienta Web **Usability Hub**, presenta mayor nivel de aceptabilidad entre los usuarios y entre las herramientas Web evaluadas.



Indicador 04: Comodidad

Para poder obtener los datos referentes al indicador se calculó con al siguiente formula de la media, aplicada a cada una de las herramientas:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Tabla N° 04:

Resultados del Análisis del indicador Comodidad en cada una de las herramientas estudiadas

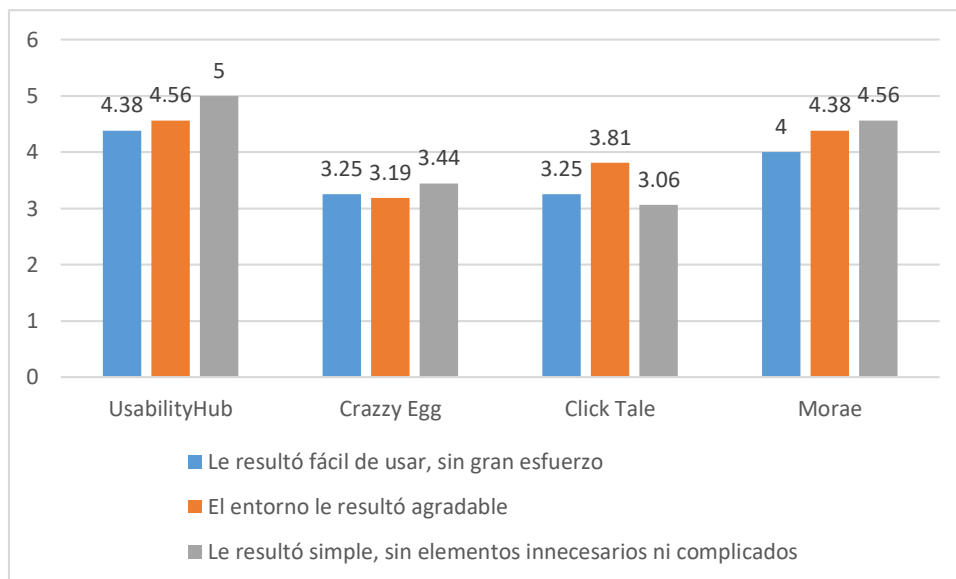
	UsabilityHub	Crazy Egg	Click Tale	Morae
Le resultó fácil de usar, sin gran esfuerzo	4.38	3.25	3.25	4.00
El entorno le resultó agradable	4.56	3.19	3.81	4.38
Le resultó simple, sin elementos innecesarios ni complicados	5.00	3.44	3.06	4.56
MEDIA	4.67	3.27	3.37	4.33

Fuente: Elaboración propia



Gráfico N° 04:

Resultados del Análisis del indicador Comodidad en cada una de las herramientas estudiadas



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Respecto a las características de comodidad, podemos observar que la herramienta web **Usability Hub** es la que presenta el mayor índice promedio, equivalente a 4,65 puntos; continúa la herramienta web **Morae** con una media de 4,31 puntos, seguidamente tenemos a la herramienta web **Click Tale** con una media de 3,37 puntos, mientras que la herramienta **Crazy Egg** tiene la media más baja equivalente a 3,29. Con estos resultados podemos inferir que la herramienta web **Usability Hub** es la que brinda más confort a los testadores en su empleo, manifestado en su facilidad de manejo, evitando elementos complicados y mostrando un entorno agradable.



Indicador 05: Navegabilidad

Para poder obtener los datos referentes al indicador se calculó con al siguiente formula de la media, aplicada a cada una de las herramientas:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Tabla N° 05:

Resultados del Análisis del indicador Navegabilidad de las herramientas estudiadas

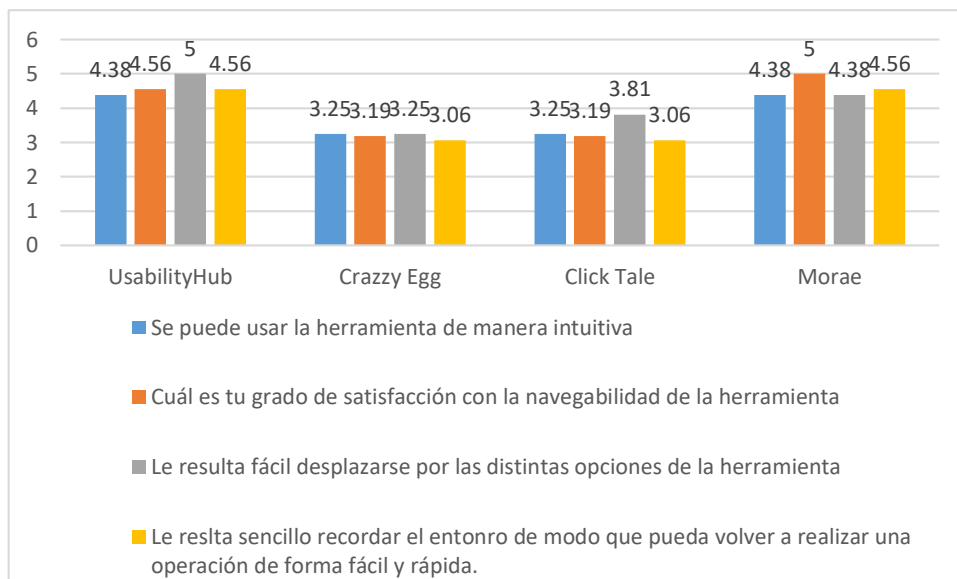
	UsabilityHub	Crazy Egg	Click Tale	Morae
Se puede usar la herramienta de manera intuitiva	4.38	3.25	3.25	4.38
Cuál es tu grado de satisfacción con la navegabilidad de la herramienta	4.56	3.19	3.19	5.00
Le resulta fácil desplazarse por las distintas opciones de la herramienta	5.00	3.25	3.81	4.38
Le resulta sencillo recordar el entorno de modo que pueda volver a realizar una operación de forma fácil y rápida.	4.56	3.06	3.06	4.56
MEDIA	4.65	3.18	3.33	4.58

Fuente: Elaboración propia



Gráfico N° 05:

Resultados del Análisis del indicador Navegabilidad de las herramientas estudiadas



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Al evaluar la eficiencia de las herramientas Web aplicando la fórmula de la media aritmética respectiva, se ha obtenido los siguientes resultados:

- * La herramienta Web **UsabilityHub** obtuvo una media de 4.63 puntos.
- * En segundo lugar se ubica la herramienta Web **Morae** con 4,58 puntos.
- * **Click Tale** la misma que ha obtenido una media de 3,33 puntos.
- * Y en último lugar se ubica la herramienta Web **CrazyEgg** quien ha obtenido una media aritmética de 3,19 puntos.

Sólo la herramienta **Usability Hub** supera al promedio de 4,63, con relación a las demás herramientas, considerándose como la herramienta Web con mejor navegabilidad dado a que sus características favorecen ampliamente para que el



usuarios pueda saber en todo momento donde se encuentra y donde hallar lo que desea, y pudiendo acceder a cualquier información de manera fácil e intuitiva; quedando en el último lugar de navegabilidad la herramienta Web **CrazyEgg** quien ha obtenido una media aritmética de 3,19 puntos.

Indicador 06: Compatibilidad con dispositivos

Para poder obtener los datos referentes al indicador se calculó con al siguiente formula de la media, aplicada a cada una de las herramientas:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Tabla N° 06:

Resultados del Análisis del indicador Compatibilidad de las herramientas estudiadas

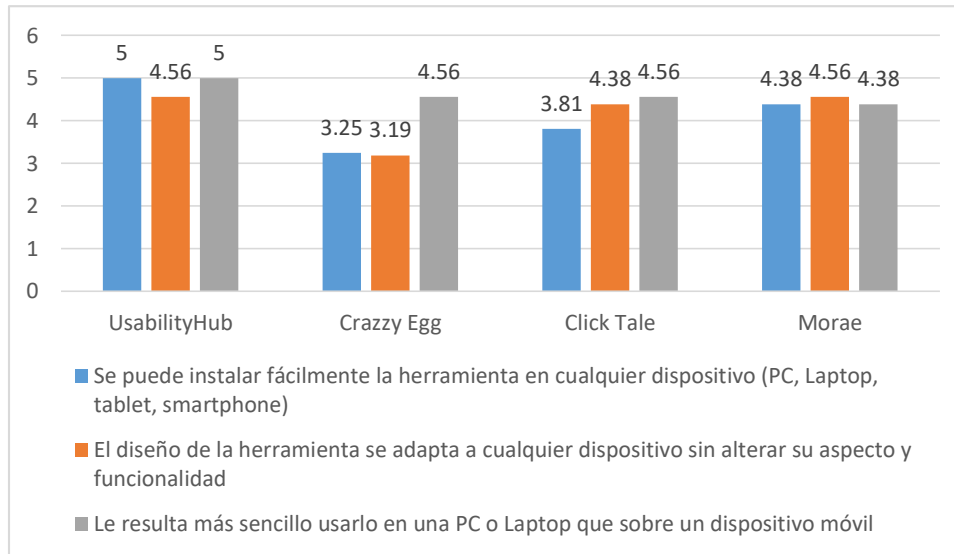
	UsabilityHub	Crazy Egg	Click Tale	Morae
Se puede instalar fácilmente la herramienta en cualquier dispositivo (PC, Laptop, tablet, smartphone)	5.00	3.25	3.81	4.38
El diseño de la herramienta se adapta a cualquier dispositivo sin alterar su aspecto y funcionalidad	4.56	3.19	4.38	4.56
Le resulta más sencillo usarlo en una PC o Laptop que sobre un dispositivo móvil	5.00	4.56	4.56	4.38
MEDIA	4.85	3.67	4.25	4.44

Fuente: Elaboración propia



Gráfico N° 06:

Resultados del Análisis del indicador Compatibilidad con los dispositivos estudiadas



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Podemos apreciar que la herramienta Web **usability Hub**, tiene el mayor índice de compatibilidad con los dispositivos, con un valor promedio de 4,85 puntos, pues permite instalarse de forma sencilla y ser usado fácilmente sobre cualquier dispositivo.

Después tenemos la herramienta Web **Morae** con una media aritmética 4,44 puntos.

En tercer lugar se ubica la herramienta Web **Click Tale**, quien posee un valor medio de 4,25 puntos.

La herramienta **Crazy Egg** posee el menor índice de compatibilidad con un valor medio con 3,67 puntos de media aritmética, y; además podemos apreciar que la herramienta Web **usability Hub** para la mayoría de usuarios, es más sencillo el uso sobre una PC o Laptop que sobre un dispositivo móvil.



4.2. Análisis complementarios

Para hacer el análisis de los datos se invierten los valores correspondientes a los enunciados indirectos, para que no se contrarresten en los distintos análisis estadísticos, y en la puntuación de la suma total.

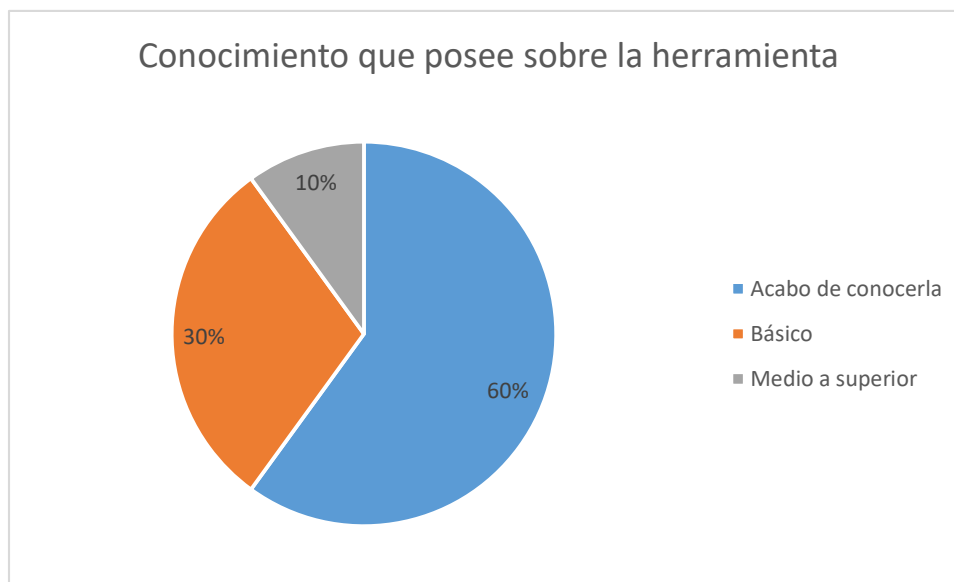
El cuestionario se administraba directamente a los 10 testadores después de realizar la evaluación de las herramientas, los cuáles están repartidos como sigue:

ANÁLISIS SOBRE CONOCIMIENTO DE CADA UNA DE LAS HERRAMIENTAS A EVALUAR

HERRAMIENTA USABILITYHUB

Gráfico N° 07:

Conocimiento que posee el testeador sobre la herramienta UsabilityHub



Fuente: Elaboración propia

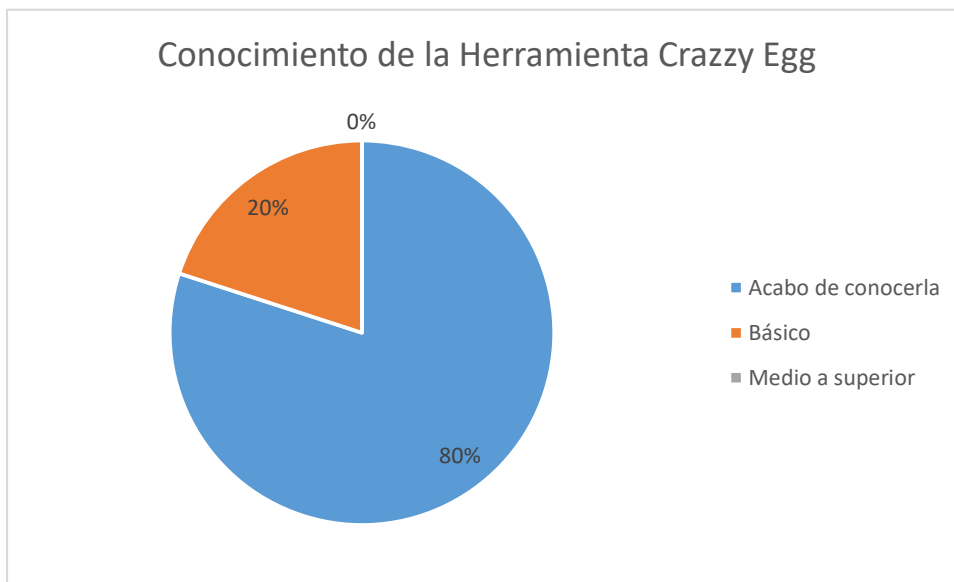
Análisis

Según el gráfico mostrado, podemos deducir que los testadores en su mayoría (60%) desconocen la herramienta a utilizar. Además, sólo un 10% posee un nivel medio a superior en el uso de la herramienta.

HERRAMIENTA CRAZZY EGG

Gráfico N° 8:

Conocimiento que posee el testeador sobre la herramienta Crazy Egg



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

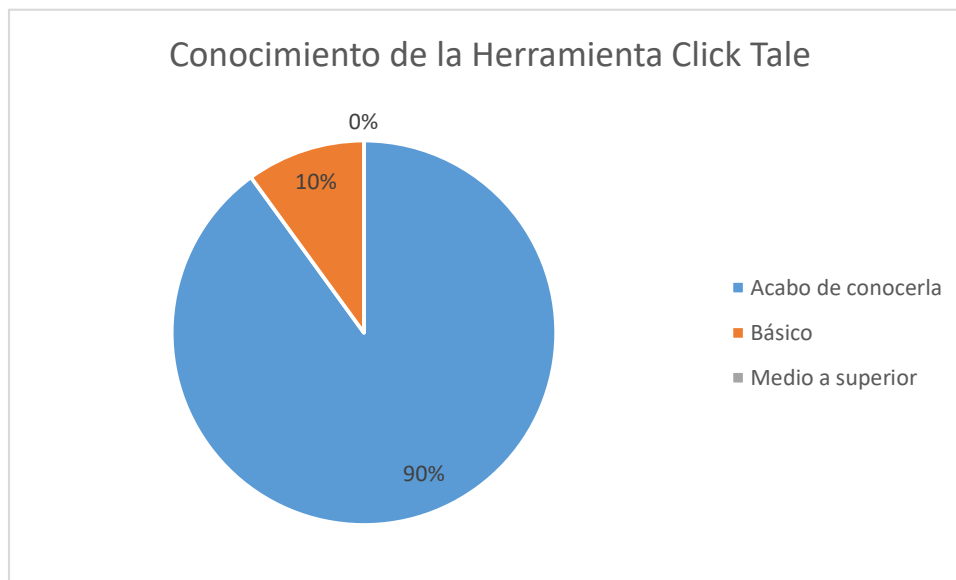
El presente gráfico permite demostrar que el 80% de los testeadores acaba de conocer la herramienta, mientras que un 0% tiene un nivel medio a superior en el uso de la herramienta.



HERRAMIENTA CLICK TALE

Gráfico 9:

Conocimiento que posee el testeador sobre la herramienta Click Tale



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

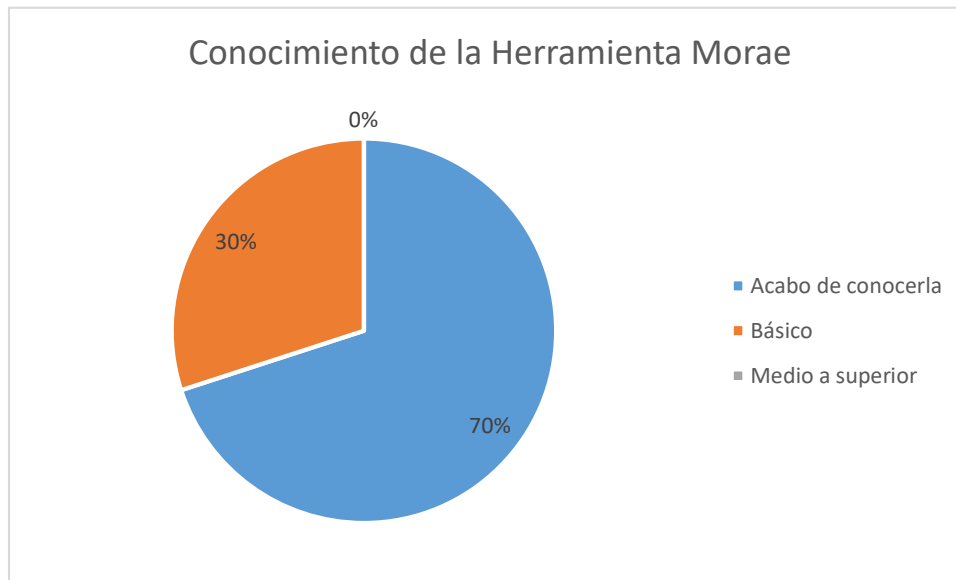
Según el gráfico, podemos observar que el 90% de testeadores recién conoce la herramienta. Además el 0% posee un nivel medio a superior del conocimiento de la misma. Esto es favorable para el objetivo de evaluar la usabilidad de la herramienta.



HERRAMIENTA MORAE

Gráfico 10:

Conocimiento que posee el testeador sobre la herramienta Morae



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

El gráfico muestra el conocimiento de la herramienta Morae, podemos apreciar que el 70% de los testeadores conoce por primera vez la herramienta mientras que el 30% la conoce en un nivel básico y que nadie tiene un nivel medio o avanzado en el uso de la misma.



ANÁLISIS DE MEDIA SOBRE CONOCIMIENTO DE LAS TODAS LAS HERRAMIENTAS

Tabla N° 07:

Resultados de la media porcentual de la capacidad del testeador sobre el conocimiento de las herramientas

	Acaba de conocerla	Básico	Medio a superior
UsabilityHub	60%	30%	10%
Crazy Egg	80%	20%	0%
Click Tale	90%	10%	0%
Morae	70%	30%	0%
Media Porcentual	75.00%	22.50%	2.50%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La tabla demuestra que en promedio el 75.5% de los testeadores desconocen con anterioridad el uso de las herramientas en estudio; esto es favorable en la investigación pues permite evaluar de forma más objetiva el nivel de usabilidad de la misma.



ANÁLISIS DE LOS COEFICIENTES DE FIABILIDAD

Los coeficientes de fiabilidad de los instrumentos calculados en las muestras corresponde a cada una de las herramientas evaluadas se recoge en la Tabla N° 09. Recalcando que la fiabilidad del instrumento es de 0,78, lo cual indica que ésta es una fiabilidad aceptable, considerando que sólo se tienen 25 enunciados.

La media total es de 38,99 y la desviación típica de 7,15.

Estos resultados pueden servir para una valoración más directa, aunque menos detallada, de la usabilidad de una herramienta.

En las medias de cada herramienta se observa que la mejor valorada es UsabilityHub, considerando que el 75% de los testeadores (Tabla N° 06) expresa recién conocer la herramienta. In Visión es la que obtiene una media menor, con el 33.12.

Tabla N° 08:

Resultados del Coeficiente de fiabilidad de las herramientas testeadas

	Media	Des. Típica	Alfa de Cronbach
UsabilityHub	51.13	6.657	0.915
Crazy Egg	33.88	7.568	0.839
Click Tale	33.12	6.562	0.737
Morae	37.81	7.814	0.628
Total	38.99	7.15	0.78

Fuente: Elaboración propia



4.3. Contrastación de hipótesis

Para la contrastación de hipótesis se procedió a la realización de Prueba con los indicadores de la variable dependiente:

Los principales indicadores que se consideraron son:

1. Aceptabilidad
2. Comodidad
3. Navegabilidad
4. Compatibilidad
5. Eficacia
6. Eficiencia

4.3.1. Indicador de Aceptabilidad

Tabla N° 09:

Resultados del indicador Aceptabilidad de las herramientas UsabilityHub y otras herramientas estudiadas

	UsabilityHub	Otras Heramientas
Le resultó motivador el uso de la herramienta	4.75	3.48
La herramienta se puede entender muy rápido	5	4.29
En caso de necesidad volvería a usar la herramienta en el futuro	4.94	3.11
Recomendaría a otros usuarios esta herramienta	4.44	3.27
En general, está satisfecho con la herramienta	4.94	4.19
Prefiere este herramienta en lugar de otra	4.75	4.12
Está de acuerdo con el diseño gráfico de la herramienta	5	3.19
MEDIA	4.83	3.66

Fuente: Elaboración propia



Prueba de Hipótesis

a. Formulación de Hipótesis

$$H_0 = \mu_{UH} - \mu_{OH} = 0$$

Todas las herramientas para evaluar el diseño de web son aceptables por los testadores.

$$H_0 = \mu_{UH} - \mu_{OH} > 0$$

La herramienta UsabilityHub es la herramienta más aceptable por los testadores en referencia a las otras herramientas evaluadas.

H_0 : Hipótesis Nula

H_A : Hipótesis alterna

b. Decisión

La diferencia entre la herramienta **UsabilityHub** con respecto a la Aceptabilidad y las otras herramientas es de 1. Por tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

c. Conclusión

Se expresa que la herramienta más aceptable por los testadores al momento de evaluar el diseño de una página Web es **UsabilityHub**.

4.3.2. Indicador de Comodidad

Tabla N° 10:

Resultados del indicador Comodidad de la herramienta UsabilityHub y otras herramientas estudiadas.

	UsabilityHub	Otras Herramientas
Le resultó fácil de usar, sin gran esfuerzo	4.38	3.5
El entorno le resultó agradable	4.56	3.79
Le resultó simple, sin elementos innecesarios ni complicados	5	3.69
MEDIA	4.65	3.66

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Hipótesis

a. Formulación de Hipótesis

$$H_0 = \mu_{UH} - \mu_{OH} = 0$$

Todas las herramientas para evaluar el diseño de web son cómodas para los testadores.

$$H_0 = \mu_{UH} - \mu_{OH} > 0$$

La herramienta UsabilityHub es la herramienta más cómoda (comodidad) por los testadores en referencia a los otras herramientas evaluadas.

H_0 : Hipótesis Nula

H_A : Hipótesis alterna



b. Decisión

La diferencia entre la herramienta **UsabilityHub** con respecto a la comodidad y las otras herramientas es de 1. Por tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

c. Conclusión

Se expresa que la herramienta más es tiene más comodidad por los testadores al momento de evaluar el diseño de una página Web es **UsabilityHub**.

4.3.3. Indicador de Navegabilidad

Tabla N° 11:

Resultados del indicador Navegabilidad de la herramienta UsabilityHub y otras herramientas estudiadas.

	UsabilityHub	Otras Herramientas
Se puede usar la herramienta de manera intuitiva	4.38	3.63
Cuál es tu grado de satisfacción con la navegabilidad de la herramienta	4.56	3.79
Le resulta fácil desplazarse por las distintas opciones de la herramienta	5	3.81
Le resulta sencillo recordar el entorno de modo que pueda volver a realizar una operación de forma fácil y rápida.	4.56	3.56
MEDIA	4.63	3.7

Fuente: Elaboración propia



Prueba de hipótesis

a. Formulación de Hipótesis

$$H_0 = \mu_{UH} - \mu_{OH} = 0$$

Todas las herramientas para evaluar el diseño de web son deseables para la navegabilidad de los testadores.

$$H_0 = \mu_{UH} - \mu_{OH} > 0$$

La herramienta UsabilityHub es la herramienta más deseable para la navegabilidad por los testadores en referencia a otras herramientas evaluadas.

H_0 : Hipótesis Nula

H_A : Hipótesis alterna

b. Decisión:

La diferencia entre la herramienta UsabilityHub con respecto a la comodidad y las otras herramientas es de 1. Por tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

c. Conclusión

Se expresa que la herramienta más es tiene más comodidad por los testadores al momento de evaluar el diseño de una página Web es UsabilityHub.



4.3.4. Indicador de Compatibilidad

Tabla N° 12:

Resultados del indicador Compatibilidad de la herramienta UsabilityHub y otras herramientas estudiadas.

	UsabilityHub	Otras Herramientas
Se puede instalar fácilmente la herramienta en cualquier dispositivo (PC, Laptop, tablet, smartphone)	5	3.81
El diseño de la herramienta se adapta a cualquier dispositivo sin alterar su aspecto y funcionalidad	4.56	4.04
Le resulta más sencillo usarlo en una PC o Laptop que sobre un dispositivo móvil	5	4.5
MEDIA	4.85	4.12

Fuente: Elaboración propia

Prueba de hipótesis

a. Formulación de Hipótesis

$$H_0 = \mu_{UH} - \mu_{OH} = 0$$

Todas las herramientas para evaluar el diseño de web son cómodas para todos los testadores.

$$H_0 = \mu_{UH} - \mu_{OH} > 0$$

La herramienta UsabilityHub es la herramienta más cómoda (comodidad) por los testadores en referencia a los otras herramientas evaluadas.

H_0 : Hipótesis Nula

H_A : Hipótesis alterna



b. Decisión:

La diferencia entre la herramienta **UsabilityHub** con respecto a la comodidad y las otras herramientas es de 1. Por tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

c. Conclusión

Se expresa que la herramienta más es tiene más comodidad por los testeadores al momento de evaluar el diseño de una página Web es **UsabilityHub**.

4.3.5. Indicador de Eficacia

Tabla N° 13:

Resultados del indicador Eficacia de la herramienta UsabilityHub y otras herramientas estudiadas.

	UsabilityHub	Otras herramientas
Aparecieron incompatibilidades en el uso que le dificultaron el manejo	4.85	4.13
Fue problemático para grabar y mostrar su trabajo	4.38	2.94
Encontró las funciones esperadas bien integradas	4.75	2.87
Se encontró con problemas técnicos	5	4.19
Realiza las funciones de manera adecuada a sus expectativas	4.06	3.69
MEDIA	4.61	3.56

Fuente: Elaboración propia



Prueba de Hipótesis

a. Formulación de Hipótesis

$$H_0 = \mu_{UH} - \mu_{OH} = 0$$

Todas las herramientas para evaluar el diseño web son eficaces para los testadores.

$$H_0 = \mu_{UH} - \mu_{OH} > 0$$

La herramienta UsabilityHub es la herramienta más eficaz por los testadores en referencia a las otras herramientas evaluadas.

H_0 : Hipótesis Nula

H_A : Hipótesis alterna

b. Decisión:

La diferencia entre la herramienta **UsabilityHub** con respecto a la Eficacia y las otras herramientas es de 1. Por tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

c. Conclusión

Se expresa que la herramienta más eficaz por los testadores al momento de evaluar el diseño de una página Web es **UsabilityHub**.

4.3.6. Indicador de Eficiencia

Tabla N° 14:

Resultados del indicador Eficiencia de la herramienta UsabilityHub y otras herramientas estudiadas.

	UsabilityHub	Otras herramientas
No fue agotadora y frustrante la herramienta	4.94	4.38
Se tarda menos tiempo con esta herramienta que con otra	4.75	3.19
El lenguaje utilizado es fácil de entender para interactuar con la herramienta	4.94	4.88
No se requiere soporte técnico para su uso	5.00	4.44
MEDIA	4.91	4.22

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Hipótesis

a. Formulación de Hipótesis

$$H_0 = \mu_{UH} - \mu_{OH} = 0$$

Todas las herramientas para evaluar el diseño web son eficientes para los testadores.

$$H_0 = \mu_{UH} - \mu_{OH} > 0$$

La herramienta UsabilityHub es la herramienta más eficiente por los testadores en referencia a las otras herramientas evaluadas.

H_0 : Hipótesis Nula

H_A : Hipótesis alterna



b. Decisión:

La diferencia entre la herramienta **UsabilityHub** con respecto a la Eficiencia y las otras herramientas es de 1. Por tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

c. Conclusión

Se expresa que la herramienta más eficaz por los testadores al momento de evaluar el diseño de una página Web es **UsabilityHub**.

4.4. Discusión de los resultados

La presente investigación, no permite realizar un análisis comparativo con otras investigaciones, debido a que no existen investigaciones de la misma naturaleza comparativa de herramientas, sino que se centran en la aplicación de la usabilidad en el desarrollo de páginas web.

Cabe destacar que los testadores al validar una herramienta, le dan mayor relevancia a los aspectos de eficiencia y eficacia en el uso de la misma.

Así mismo, al evaluar las herramientas, éstas son consideradas como software, lo cual implica que la evaluación se base en la norma ISO/IEC 9126, la cual clasifica la calidad del software en un conjunto estructurado de características y subcaracterísticas siguientes: Funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad, portabilidad y calidad de uso.



CAPITULO V

5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

5.1. SELECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

En el presente trabajo se seleccionaron inicialmente diez herramientas, las más usadas según los portales web para las cuales se realizó un análisis de sus principales características, lo que se refleja en el siguiente cuadro comparativo.

Tabla 15:

Características de las herramientas más usadas en cuanto a usabilidad web.

HERRAMIENTAS	CARACTERÍSTICAS	IDIOMA	LICENCIA	LIMITANTE
NavFlow	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados gráficos de fácil análisis. - Permite el testeo de la comunidad de tester NavFlow o de usuarios propios. - Muestra al diseñador el reporte de las páginas más atractivas y menos atractivas del sitio web. - Permite tomar decisiones en base a resultados. 	Inglés	Pagado con versión de prueba gratuita.	Evalúa solamente la navegabilidad del sitio web.
Nibbler	<ul style="list-style-type: none"> - Accesibilidad de usuario - Experiencia de usuario - Marketing - Tecnologías 	Inglés	Gratis	Sólo permite evaluar 5 páginas
UsabilityHub	<ul style="list-style-type: none"> - Click de pruebas de preferencia - Pruebas de navegación - Pruebas de preguntas 	Inglés	Propietario Versión gratis con características mínimas	Los planes de pago, son en su mayoría para usuario único, a excepción del Plan Equipo , que permite



				hasta 4 miembros.
Sucury	<ul style="list-style-type: none"> - Visitas - Tráfico - Tráfico por país - Redes sociales 	Español	Propietario	Sólo monitorea seguridad del sitio web
Ux Check	<ul style="list-style-type: none"> - Control de usuario - Flexibilidad y eficiencia de uso - Hace visible al usuario el estado del sistema a través de comentarios - Evaluación del diseño estético. 	Inglés	Gratuito	Limitado a los principios de Nielsen. No se puede crear otros parámetros de evaluación
CrazyEgg	<ul style="list-style-type: none"> - Test A/B - Mapas de calor - Tráfico diario 	Inglés	Propietario	Se evalúan los clicks en una sola página, es decir no monitorean una sesión completa
Optimizely	<ul style="list-style-type: none"> - Test A/B - Pruebas de slider para evaluar tasas de subscripción - Prueba de textos - Prueba de formularios 	Inglés	Gratis para páginas que tengan hasta 50 000 visitas al mes	Test no disponibles en páginas dinámicas.
Morae	<ul style="list-style-type: none"> - Captura de actividad del testeador en pantalla. - Tablas de datos resumen exportables. - Almacenamiento en línea para cargar los resultados de las pruebas. - Seguimiento de clic, escrituras y navegación. 	Inglés	Propietario con versión de prueba gratis	No genera mapas de calor ni tráfico diario.



	<ul style="list-style-type: none"> - Produce informes de resultados. - Consta de cuatro pruebas: Morae Manager, Morae Observer, Morae Recorder y Morae Player 			
ClickTale	<ul style="list-style-type: none"> - Interacción de los visitantes - Análisis de clicks - Grabación individualizada de comportamientos de usuario. 	Inglés	De Pago	Se debe tener acceso al código del sitio web.
Intuition HQ	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de interacción del usuario con el sitio web. - Resporta el tiempo requerido en cada proceso. - Guarda navegación de cada usuario. - Permite realizar test con usuarios reales. 	Inglés	Gratuito	Posee parámetros de evaluación predeterminados y no se puede generar otros parámetros de evaluación

Fuente: elaboración propia

La selección de las herramientas en estudio, se realizó a través de un análisis comparativo (Anexo 1) que evalúa y pondera las características de la herramienta de usabilidad seleccionada; el cual fue realizado por un experto

Luego del análisis, las herramientas seleccionadas fueron las siguientes:

- Crazy Egg
- UsabilityHub
- Click Tale
- Morae



5.2. DEFINICIÓN DEL MODELO DE CALIDAD PARA LA EVALUACIÓN DE PÁGINAS WEB USANDO LAS HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN DE USABILIDAD

La experiencia de usuario, es uno de los elementos más importantes en un sitio web y al mismo tiempo uno de los que más se deja de lado. Por lo general, los cibernautas tienen malas experiencias de usuario al visitar los web sites.

La evaluación de la experiencia de usuario es muy importante, pues permite entender al público objetivo y en base a ello enfocar todos los elementos del diseño del sitio.

Según Juran. B; de forma general, “calidad son las características de un producto que se ajustan a las necesidades del cliente y que por lo tanto lo satisfacen”.

La evaluación de los sitios web, para ser considerada exitosa debe iniciar por el camino de la gestión de la calidad, en cual su principal objetivo es la satisfacción del usuario.

Objetivo del modelo de calidad en el desarrollo de sitios web:

Su objetivo principal es el desarrollo sistemático de los sitios web, con procesos adecuado, con la mejor calidad y cumplan con las necesidades y requerimientos de los usuarios.

Es preciso indicar que un modelo de calidad debe contar con procesos y procedimientos ágiles y comprensibles para todos los involucrados, desde la etapa de análisis, diseño, construcción, entrega y satisfacción del cliente.

Normas que definen el modelo de calidad

El presente modelo de calidad, está basado en las normas internaciones ISO 9241 e ISO 9126, que son las normas enfocadas a la calidad en usabilidad y ergonomía tanto de hardware como de software.



El presente modelo de calidad, se sustenta en el estudio de Beltré, H. quien en su Tesis Doctoral “Aplicación de la usabilidad al proceso de desarrollo de páginas web”, basada en la norma ISO 9241, concluye que “la satisfacción del usuario y el correcto y eficiente desempeño de su trabajo, es lo que determina el grado de aceptación de un producto de software y por consiguiente su usabilidad”.

Si tomamos como base la norma ISO 9241, esta define como dimensiones de la Usabilidad la eficacia, la eficiencia y la satisfacción, considerando como características generales de la satisfacción la comodidad (en el uso del web site) y la aceptabilidad (por parte del usuario final).

El estándar ISO 9126, define la usabilidad como un atributo de la calidad del software, asociada al diseño y a la evaluación de la interfaz de usuario y la interacción. Según este estándar, la usabilidad se analiza en términos de comprensibilidad, aprendizaje, operabilidad, atractividad y conformidad para el usuario.

Los estudios de Medina, G. en su Tesis “**Definición y Evaluación de un Modelo de Calidad en uso para un portal de bolsa de trabajo utilizando las normas ISO**”, concluyen que para evaluar la calidad de un portal, es preciso tomar en cuenta factores como eficacia, eficiencia, simpatía, placer, confort y confianza y placer.

A continuación, se propone un modelo de calidad para evaluar la usabilidad de páginas web.

El modelo está encuadrado por un marco de medición y evaluación, basado a su vez en métricas e indicadores, propios de los estándares internaciones ISO 9241 e ISO 9126.



Tabla 16:

Dimensiones e indicadores a tener en cuenta según el ISO 9241 e ISO 9126.

DIMENSIONES	INDICADORES	MÉTRICAS
Capacidad de la herramienta	Eficacia	Métricas relacionadas con la efectividad
	Eficiencia	Métricas relacionadas con la efectividad
Impacto tecnológico	Aceptabilidad	Métricas relacionadas con la satisfacción
	Comodidad	Métricas relacionadas con la satisfacción
	Navegabilidad en la Web	Métricas relacionadas con la satisfacción
	Compatibilidad con dispositivos	Métricas relacionadas con la satisfacción

Fuente: Tesis de Medina, G. (2013) **“Definición y Evaluación de un Modelo de Calidad en uso para un portal de bolsa de trabajo utilizando las normas ISO”**

5.3. SELECCIÓN DE LA PÁGINA WEB PARA EL ESTUDIO DE CASOS

Para el presente estudio, se seleccionó la página Web del IESPP “Monseñor Francisco Gonzales Burga”, de la provincia de Ferreñafe.

Esta página ha sido diseñada a través de un CMS (Sistema de Gestión de Contenidos) Wordpress.

La diagramación y diseño fue realizado en **Artisteer**, que es una herramienta para la creación de plantillas para diferentes CMS como lo son: Joomla, WordPress, Blogger o Drupal.



- **CMS (Sistema de Gestión de Contenidos):** Es un programa computacional que posee toda la arquitectura necesaria (hardware y software) que hace posible la creación, publicación y administración de contenidos de páginas web (Merelo, 2005).

El CMS separa el contenido del sitio web y lo almacena en una base de datos, así la información es administrada de manera ágil y sencilla (Figura 10).

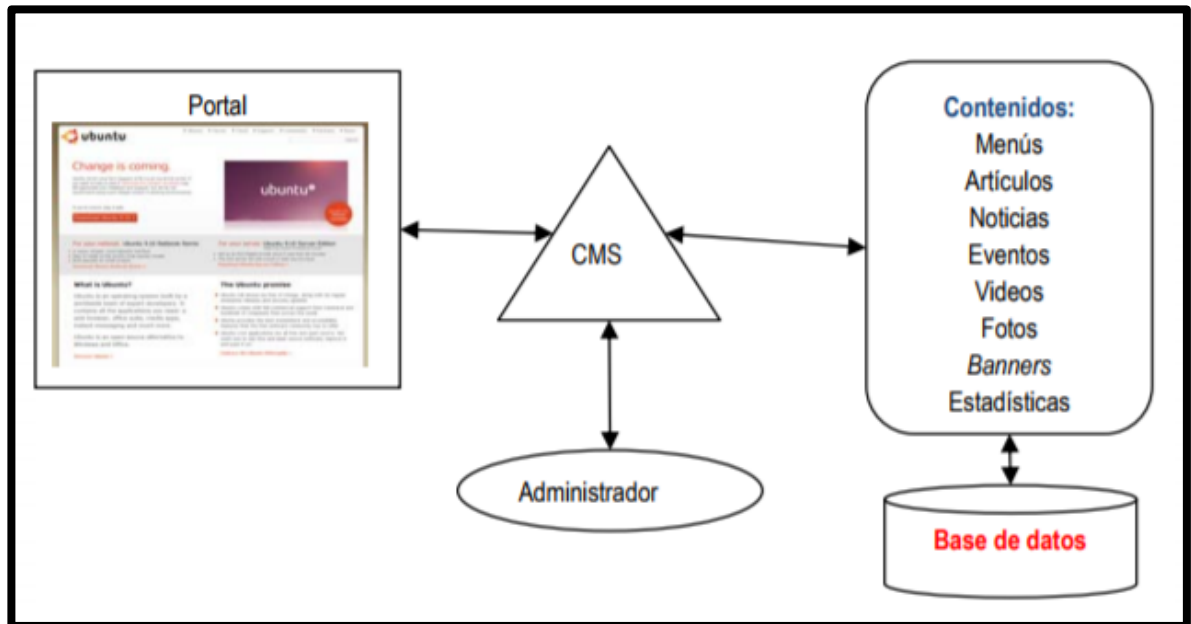


Figura 5. Arquitectura del CMS, gestor de contenido de una página web.

Figura tomada de Merelo, 2005.

- **Wordpress: Es** “un sistema de gestión de contenidos o CMS (por sus siglas en inglés, Content Management System) enfocado a la creación de cualquier tipo de sitio” (Gómez, 2013, p. 365). Es importante considerar que “Originalmente alcanzó una gran relevancia usado para la creación de blogs, para convertirse con el tiempo en una de las principales herramientas para la creación de páginas web comerciales” (p. 366). Ha sido desarrollado en el lenguaje PHP para entornos que ejecuten MySQL y Apache, bajo licencia GPL y es software libre.



5.4. INDICADORES A MEDIR EN LAS HERRAMIENTAS DE USABILIDAD

- 5.4.1. EFICACIA:** Representa la exactitud con la cual la herramienta es capaz de lograr los objetivos para los cuales fue diseñada.
- 5.4.2. EFICIENCIA:** Este indicador expresa que la herramienta cumple con sus tareas de forma adecuada, empleando además el mínimo de recursos (procesador, memoria, tiempo de usuario, etc.)
- 5.4.3. ACEPTABILIDAD:** La herramienta debe ser aceptable para el tipo de usuarios para los que fue diseñado. Esto significa que debe ser comprensible, utilizable y compatible con el sistema que utilice.
- 5.4.4. COMODIDAD:** El indicador de comodidad se enmarca dentro del factor satisfacción del usuario en lo que respecta a parámetros de calidad. La comodidad, es el indicador que permite determinar si el uso de la herramienta es sencillo, sin sobrecarga de información y con la menor cantidad de comandos para la realización de cada acción.
- 5.4.5. NAVEGABILIDAD WEB:** La navegabilidad es la facilidad con la que un usuario puede desplazarse por todas las opciones que componen la aplicación. Para lograr este objetivo, la herramienta (o aplicación) debe proporcionar un conjunto de recursos y estrategias de navegación diseñados para conseguir un resultado óptimo en la localización de la información y en la orientación para el usuario.
- 5.4.6. COMPATIBILIDAD CON DISPOSITIVOS:** Este indicador determina si el diseño de la herramienta se adapta de manera adecuada al soporte desde el que se está navegando, en el aspecto de instalación y aprovechamiento de espacio durante la ejecución.



5.5. PROCESO DE MEDICION DE LA USABILIDAD EN LA PROPUESTA USANDO USABILITY HUB

- Se inició el proceso indicando a los testadores el orden en que se iría analizando cada una de las herramientas, el cual no guarda ningún criterio específico.
- Se entregó a los testadores las encuestas, una para cada herramienta, con los criterios a analizar en cada una de ellas.
- Se procedió con la ejecución en cada equipo de cómputo de las herramientas de usabilidad, en el orden previamente establecido.

A continuación, se muestra el proceso de ejecución de las herramientas on line:

- **CrazyEgg:**

Para el uso de la herramienta, abrimos en el navegador la página principal de la herramienta:



Figura 6. Dirección web de la herramienta CrazyEgg.
Dirección URL tomada de Google

Para iniciar al proceso, la herramienta nos solicita ingresar el URL de la página que será evaluada.

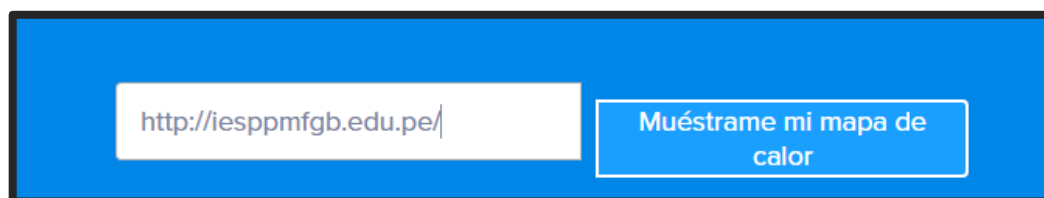


Figura 7. Herramienta CrazyEgg solicita ingresar la URL de la web a evaluar
Figura capturada en el inicio del uso de la herramienta CrazyEgg.



Seguidamente, se inicia el proceso de evaluación mediante la herramienta.

Previamente se realiza la creación de una cuenta.

Debemos considerar que la cuenta gratuita tiene una duración de 30 días.

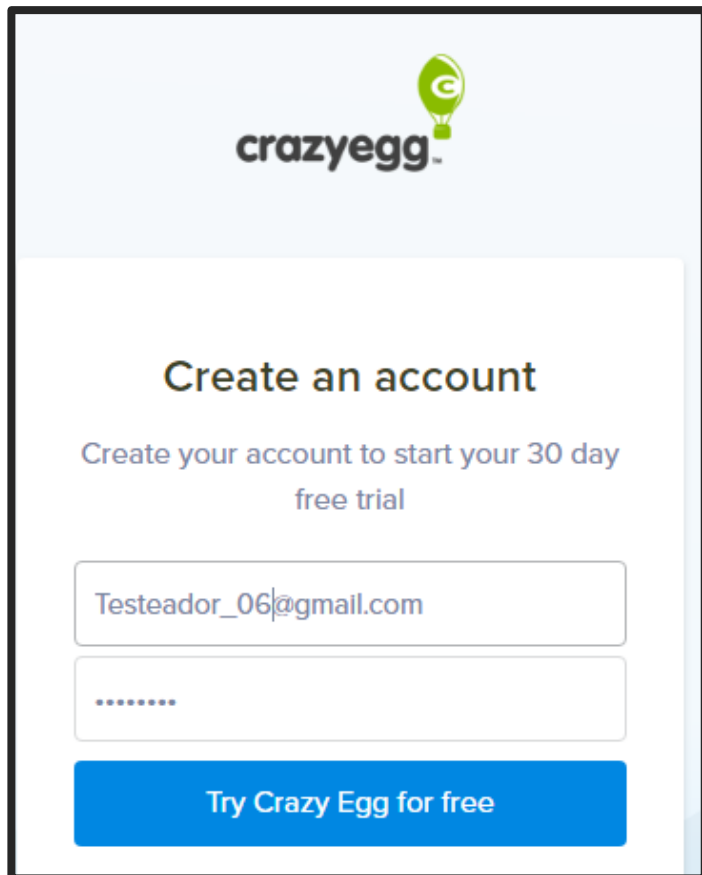


Figura 8. Creación de cuenta del testeador en CrazyEgg
Figura capturada durante la creación de cuenta del testeador usando la herramienta CrazyEgg.

Al ingresar a la herramienta, proporciona al usuario un código, el cual debe ser insertado en el HTML de la página

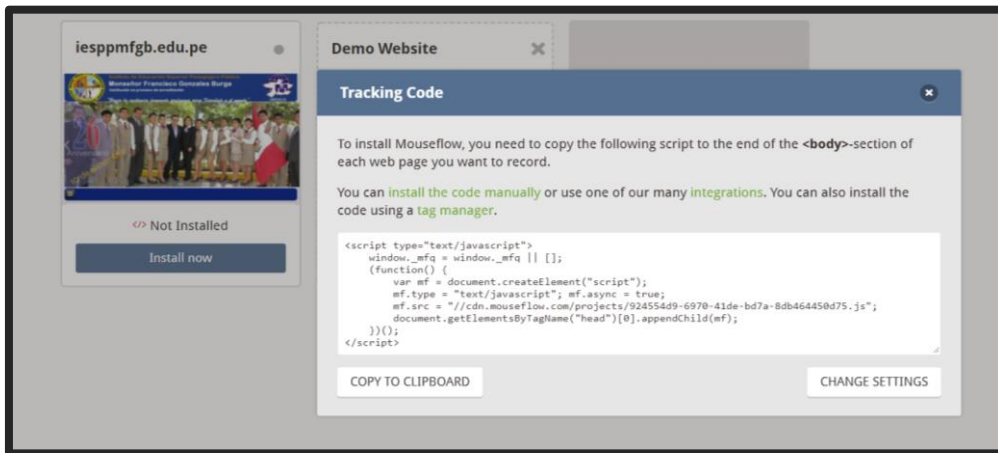


Figura 9. Código HTML de la herramienta CrazyEgg

Figura capturada al momento de obtener el código HTML de la herramienta CrazyEgg

Código para insertar en web site

```
<script type="text/javascript">
window._mfq = window._mfq || [];
(function() {
var mf = document.createElement("script");
mf.type = "text/javascript"; mf.async = true;
mf.src = "//cdn.mouseflow.com/projects/924554d9-6970-41de-bd7a-8db464450d75.js";
document.getElementsByTagName("head")[0].appendChild(mf);})();</script>
```

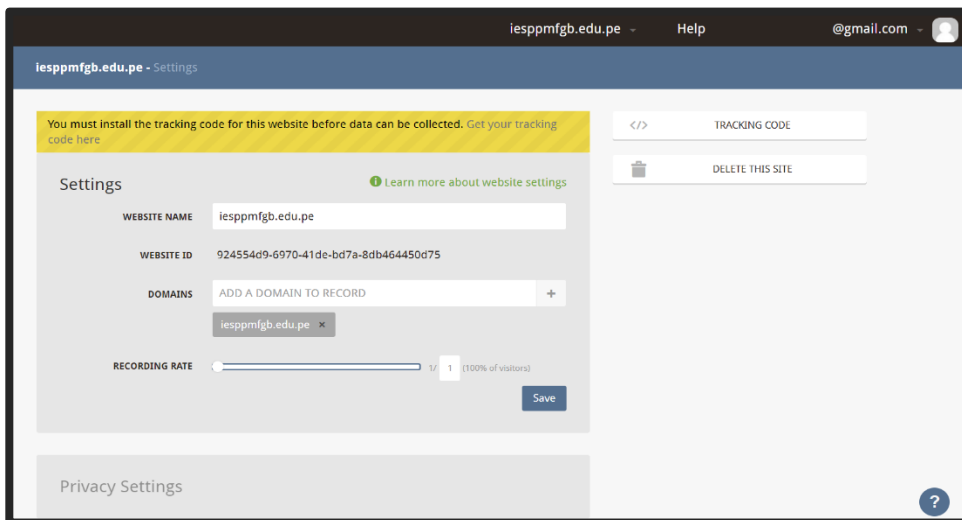


Figura 10. Conformidad del código HTML de la herramienta CrazyEgg

Figura capturada dando la conformidad de la obtención del código HTML de la herramienta CrazyEgg para ser insertada en la página web a evaluar



Análisis Mapas de Calor

PAGE	VIEWS	VISIT TIME	ENGAGEMENT	CLICKS	RENDER	SCROLL	HEIGHT	SIZE
/	20,488	1m 54s	12.1s	20,108	2.17s	44%	2,274 px	18.97 KB
/pricing	4,418	3m 37s	26.4s	4,931	1.89s	48%	3,042 px	23.11 KB
/sign-up	3,702	2m 59s	28.3s	14,204	1.48s	49%	2,078 px	21.98 KB
/tour/mouse-tracking	2,059	1m 46s	16.2s	2,364	1.32s	73%	1,685 px	16.58 KB
/demo	1,584	1m 11s	23.0s	7,870	1.31s	77%	1,951 px	17.6 KB
/demo/finished	931	20.6s	7.4s	853	0.81s	94%	900 px	15.65 KB
/sign-up/success	920	5m 3s	34.0s	2,564	1.40s	78%	1,154 px	17.41 KB
/tour/heatmaps	897	2m 4s	16.8s	1,279	1.43s	70%	1,761 px	15.96 KB
/contact	568	2m 51s	21.9s	881	1.20s	80%	1,465 px	18.14 KB

Figura 11. Mapa de calor del uso de la herramienta CrazyEgg

Figura capturada mostrando el análisis del mapa de calor de la herramienta CrazyEgg

Análisis Apariencia del Web Site

The screenshot shows the 'Appearance' configuration panel for a feedback widget. The settings are as follows:

- COLOR:** Green
- SCREEN LOCATION:** Bottom right
- WHEN TRIGGERED...:** Show full widget
- WHEN DISCARDED...:** Minimize
- HIDE BRANDING:** NO (toggle is turned on)

Navigation buttons 'PREVIOUS' and 'Next' are visible at the bottom right of the settings panel.

Figura 12. Analisis de apariencia del WebSite usando la herramienta CrazyEgg

Figura capturada llegando a obtener la apariencia del Website usando la herramienta CrazyEgg



Visualizaciones de resultados de la herramienta CrazyEgg



Figura 13. Resultados arrojados por el uso de la herramienta CrazyEgg
Figura capturada de los resultados que proporciona el uso de la herramienta CrazyEgg.

- **Usability Hub:** Se inició el proceso accediendo a la dirección del sitio.

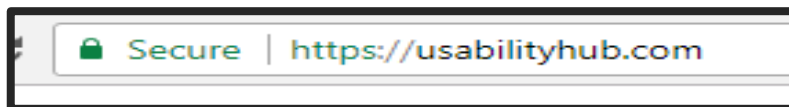


Figura 14. Dirección Web de Usabilityhub
Figura capturada de la dirección URL en Google.

REGISTRO EN EL SITIO

Seguidamente, se debe realizar el registro en el sitio web, mediante un enlace de registro.

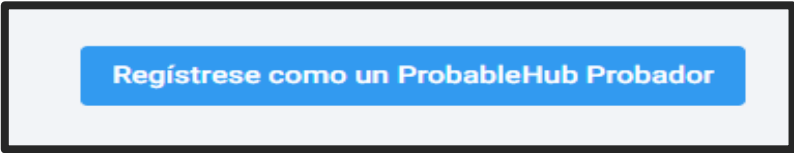


Figura 15: Botón de registro del sitio <https://usabilityhub.com>

Figura capturada del inicio del uso de la herramienta Usabilityhub

Seguidamente se muestra un formulario, el cual solicita el ingreso de datos propios del testeador

Nombre de pila

Email

Contraseña

País

Zona horaria

¿Que idiomas hablas?

Años

Género

Nivel de Educación

Figura 16. Formulario de Datos del testeador en la herramienta Usabilityhub

Figura capturada al momento de contar con una cuenta del testeador en la herramienta Usabilityhub



Estado de Empleo

Ingreso Anual del Hogar
Ingresos anuales totales aproximados de su hogar en dólares estadounidenses, o ingreso anual personal si viven en un alojamiento compartido.

Horas diarias en línea
Tiempo promedio dedicado a navegar por la web por día en el trabajo y el hogar.

Capacidad técnica

Principiante
Puede usar una computadora o un teléfono inteligente pero es posible que necesite ayuda

Intermedio
Puede usar computadoras y teléfonos inteligentes con poca o ninguna asistencia

Avanzado
La gente viene a pedir ayuda con computadoras y teléfonos inteligentes

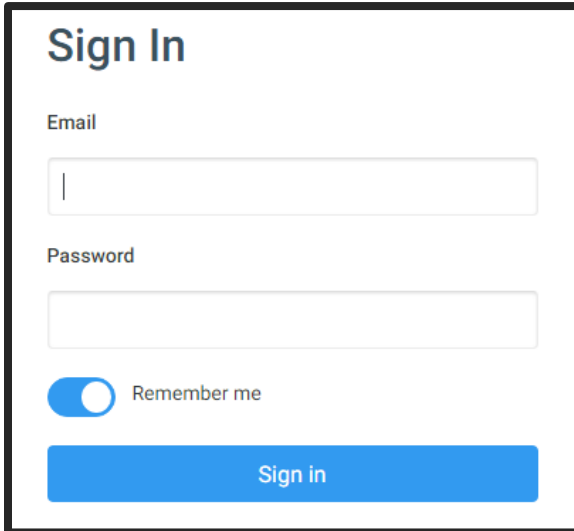
¡Crear mi cuenta!

Figura 17: Formulario del registro de <https://usabilityhub.com> en la herramienta Usabilityhub

Figura capturada al momento de contar con una cuenta del testeador en la herramienta Usabilityhub



Si ya se dispone de una cuenta, simplemente se debe ingresar a la misma.



Sign In

Email

Password

Remember me

Sign in

Figura 18: Formulario de acceso de la herramienta Usabilityhub
Figura capturada del formulario de acceso para ingresar al uso de la herramienta Usabilityhub

Luego del inicio de sesión se empieza a crear los Test de los que dispone Usability Hub

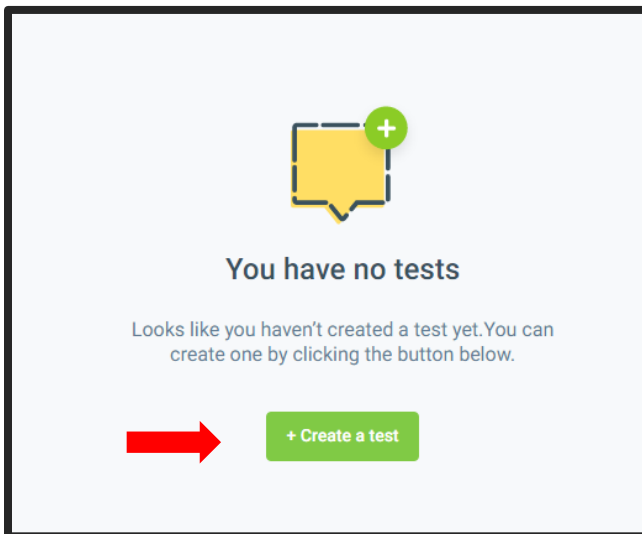


Figura 19: Creación de Test en la herramienta Usabilityhub
Figura capturada al momento de iniciar con la creación de Test usando la herramienta Usabilityhub

Seleccionar el tipo de prueba de todas las pruebas disponibles

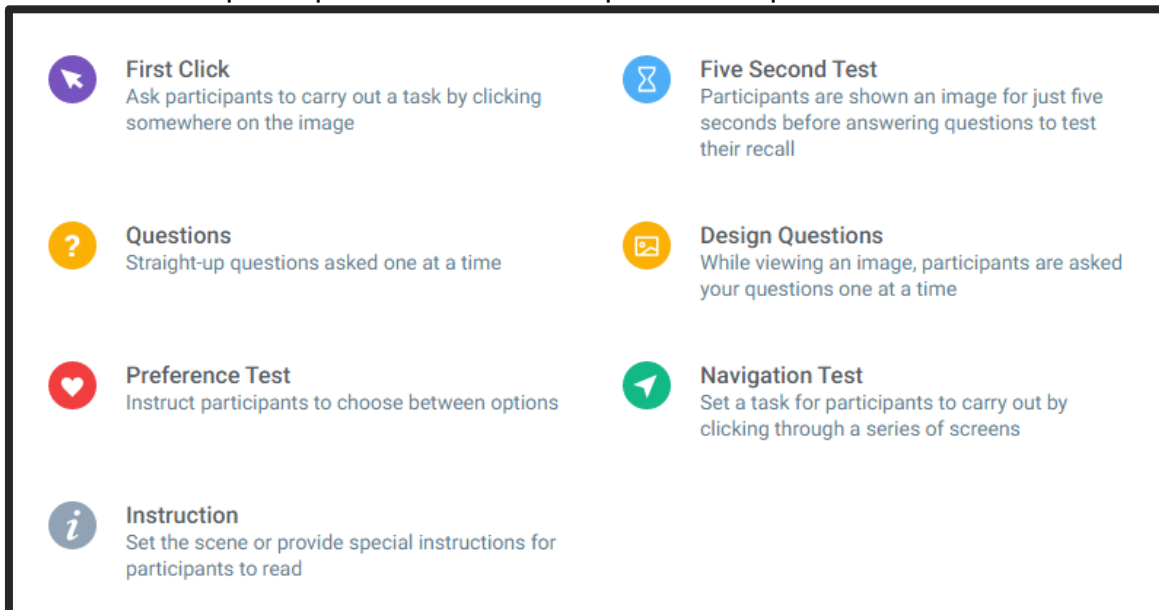


Figura 20: Tipos de pruebas en la herramienta Usabilityhub

Figura capturada al momento de seleccionar un tipo de prueba disponible en la herramienta Usabilityhub

PRUEBAS DE USABILITY HUB

Usability Hub, proporciona cinco pruebas disponibles.

- **Diseño:** En medir la opinión a través de 05 preguntas como máximo sobre los aspectos generales del diseño.
- **Eficacia del diseño:** A través de las Pruebas de Clics, se pide a los testeadores que realicen clic en tareas previstas. Se grabarán dónde hicieron clic y cuánto tiempo les tomó.
- **Test de navegación:** Las pruebas de navegación permiten ver con qué eficacia los usuarios navegan por el sitio Web.
- **Test de preferencia:** Las pruebas de preferencia ayudan a elegir con confianza entre dos opciones de diseño preguntando a los usuarios cuál prefiere.

- **Question Test:** Permite obtener retroalimentación sobre el diseño integral del sitio web. A diferencia de la primera prueba, los testadores tienen el tiempo suficiente y pueden responder al número de preguntas que se le ha proporcionado con respecto al diseño.

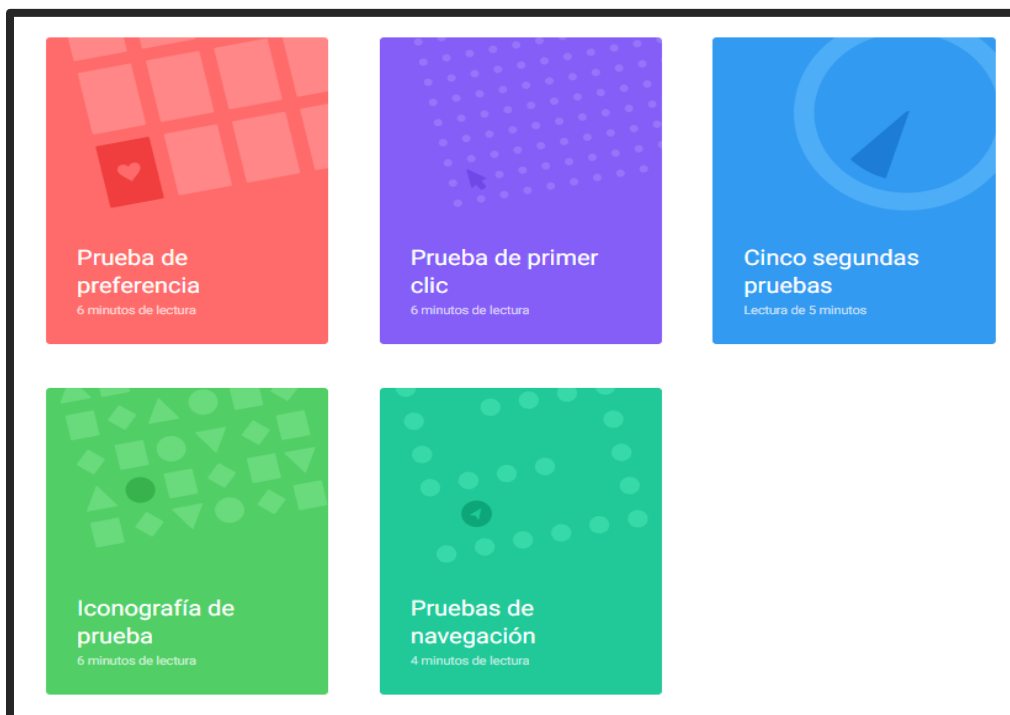


Figura 21: Tipos de pruebas en la herramienta Usabilityhub
Figura capturada donde se muestra los 5 tipos de prueba disponible en la Usabilityhub

Las respuestas de los testadores son registradas de acuerdo a la prueba realizada en el propio sistema de **USABILITYHUB**, herramienta que nos permite medir la usabilidad de la página Web del IESPP “MFGB”.

Por ejemplo

Al realizar la prueba de diseño, el testeador recibirá el siguiente link para acceder a la prueba de: <https://usabilityhub.com/do/75fef5e04ee9/a1a4>



a) Se indica al testeador las instrucciones generales de lo que va realizar

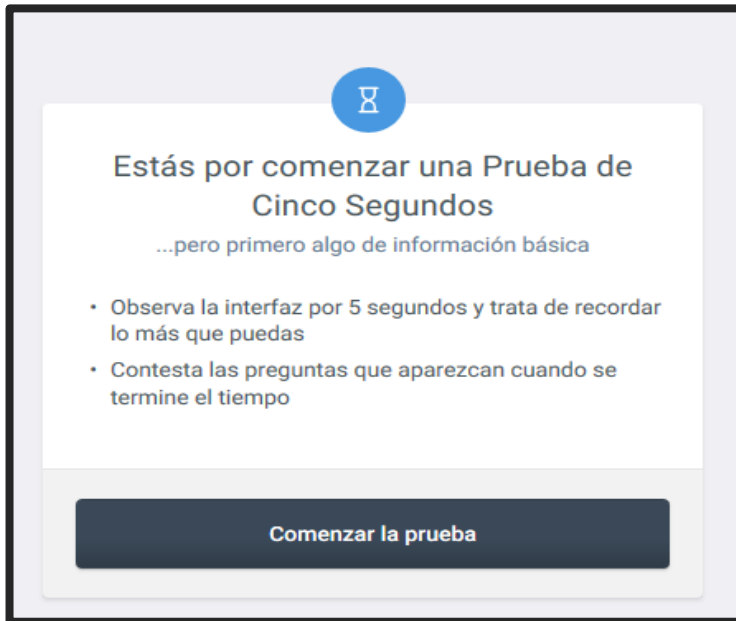


Figura 22: Imágen de pantalla de Testeador usando la herramienta UsabilityHub
Figura capturada cuando el testeador está usando la herramienta Usabilityhub

b) Se especifican las instrucciones del testeo

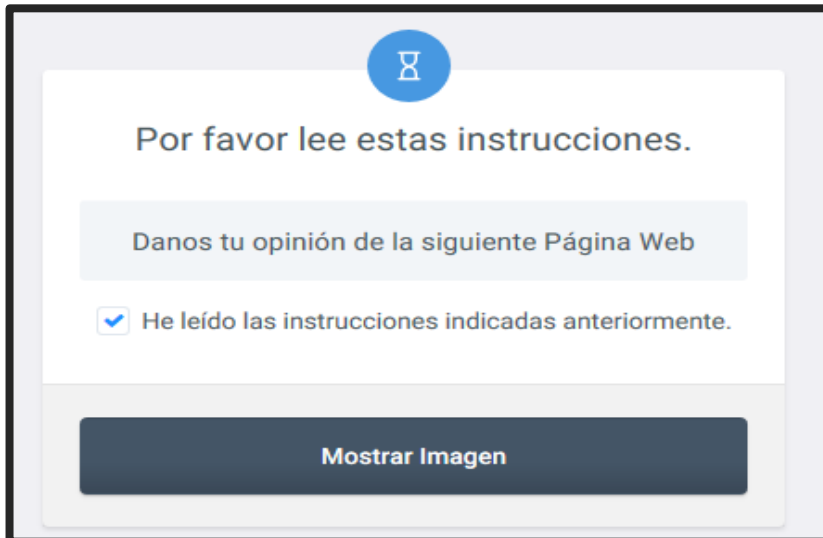


Figura 23: Imagen de instrucciones para usar la herramienta UsabilityHub
Figura capturada en donde se dan las instrucciones para el uso de la herramienta Usabilityhub

c) Se muestra el diseño de página a testear



Figura 24: Captura de pantalla de Testeador usando la herramienta UsabilityHub
Figura capturada en donde se muestra la página web a testear utilizando la herramienta Usabilityhub

d) Se van presentado cada una de las preguntas que el testador deberá responder.

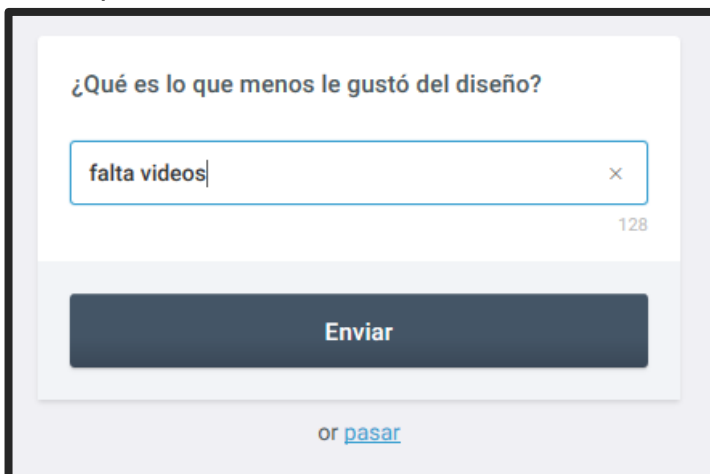


Figura 25: Preguntas que realiza la herramienta Usabilityhub
Figura capturada al momento de responder cada una de las preguntas que requiere la herramienta Usabilityhub

RESULTADOS OBTENIDOS DEL TESTEADOR DE PRUEBA

a) **Test Resultados:** muestra los resultados obtenidos de todos los testeadores

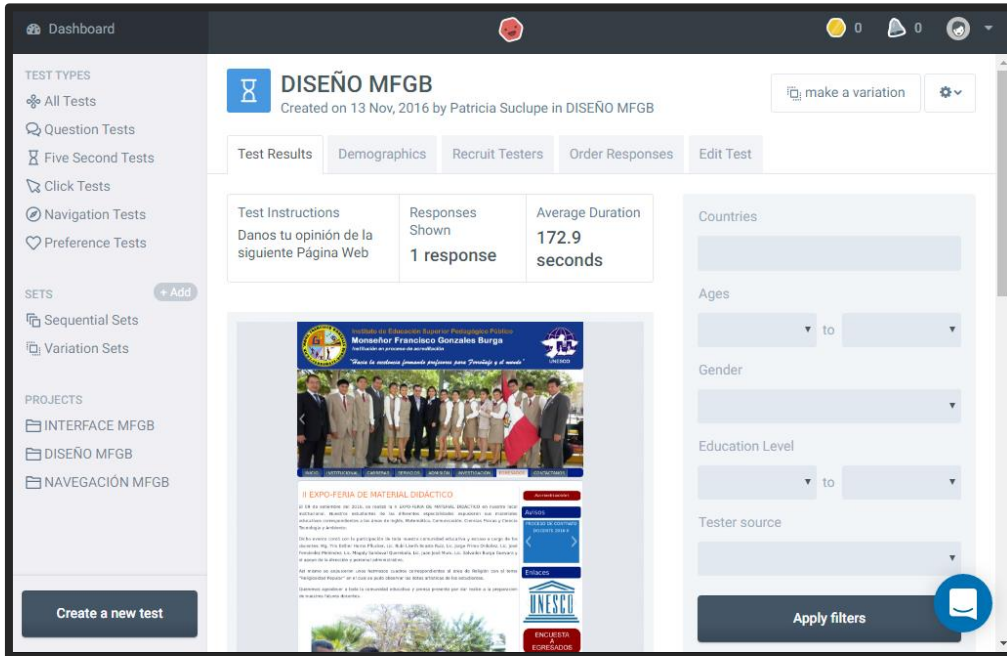


Figura 26: Captura de pantalla de testeador usando la herramienta Usabilityhub
Figura capturada en donde se muestran los resultados obtenidos que arroja la herramienta Usabilityhub

b) Resultado demográfico: Nos indica el país, edad, género, nivel de educación

c) Los resultados son exportables al formato Excel, pueden ser imprimibles y además genera un link con los resultados:

<https://usabilityhub.com/tests/75fef5e04ee9/results/d5a1c9a8201e>

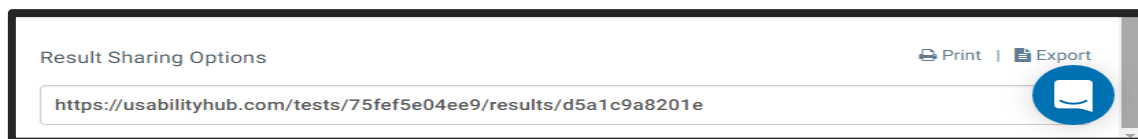


Figura 27: Link de los resultados del cuestionario sobre el diseño de la Página Web de la Institución usando la herramienta Usabilityhub
Figura capturada en donde se muestran el link para acceder a los resultados que arroja la herramienta Usabilityhub



- **Click Tale:** Se inició el proceso con el registro para el uso de la herramienta. A pesar de ser una herramienta de pago, podemos registrarnos para prueba con una demo gratuita.

Se accede a la dirección del sitio:

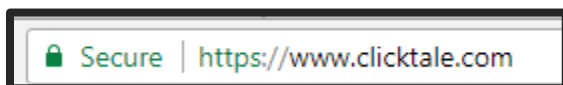


Figura 28: Dirección Web de la herramienta ClickTale
Figura capturada de la dirección URL de la herramienta ClickTale en Google

Se crea un nuevo proyecto

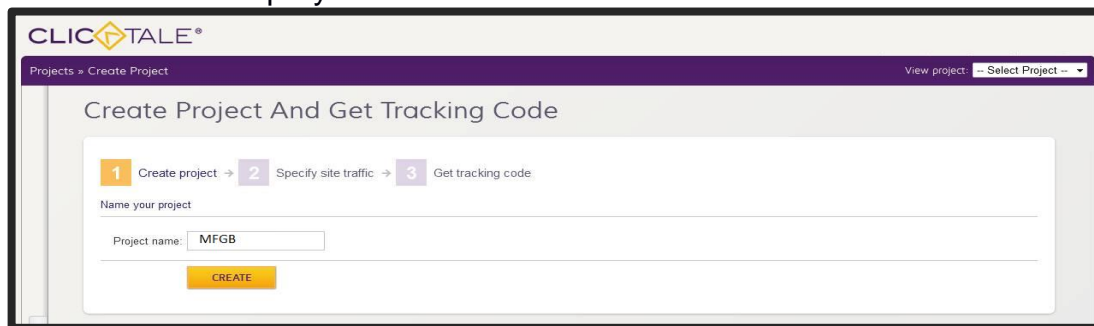
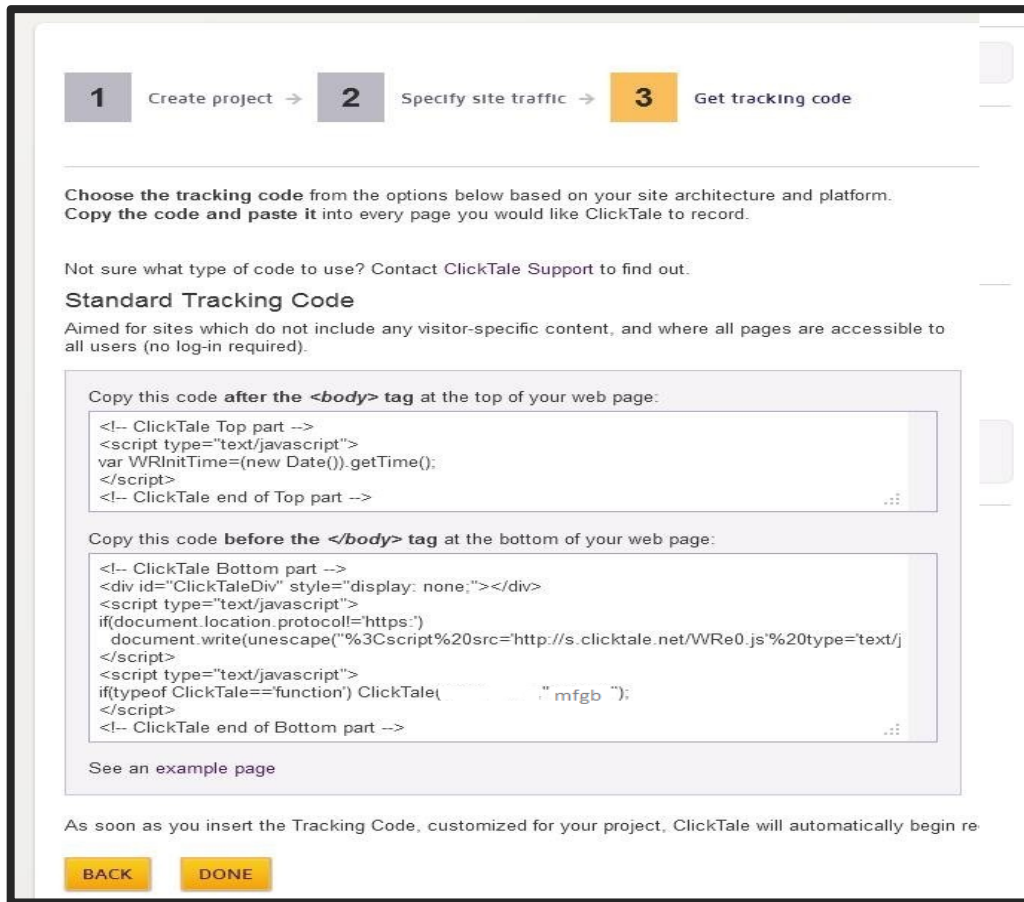


Figura 29: Creación de un nuevo proyecto usando herramienta ClickTale
Figura capturada en el proceso de creación de un nuevo proyecto usando la herramienta ClickTale

La herramienta nos proporciona el código a insertar en nuestra página a analizar



1 Create project → 2 Specify site traffic → 3 Get tracking code

Choose the tracking code from the options below based on your site architecture and platform. Copy the code and paste it into every page you would like ClickTale to record.

Not sure what type of code to use? Contact ClickTale Support to find out.

Standard Tracking Code

Aimed for sites which do not include any visitor-specific content, and where all pages are accessible to all users (no log-in required).

Copy this code **after the <body> tag** at the top of your web page:

```
<!-- ClickTale Top part -->
<script type="text/javascript">
var WRInitTime=(new Date()).getTime();
</script>
<!-- ClickTale end of Top part -->
```

Copy this code **before the </body> tag** at the bottom of your web page:

```
<!-- ClickTale Bottom part -->
<div id="ClickTaleDiv" style="display: none;"></div>
<script type="text/javascript">
if(document.location.protocol!="https:")
document.write(unescape("%3Cscript%20src=http://s.clicktale.net/WRe0.js%20type=text/j
</script>
<script type="text/javascript">
if(typeof ClickTale=="function") ClickTale( " " " mfgb ");
</script>
<!-- ClickTale end of Bottom part -->
```

See an example page

As soon as you insert the Tracking Code, customized for your project, ClickTale will automatically begin re

BACK DONE

Figura 30: Código HTML que proporciona la herramienta ClickTale
 Figura capturada donde se muestra el código HTML que proporciona la herramienta ClickTale el mismo que va hacer insertado en la página web a analizar.



Se inserta la dirección del sitio web a evaluar

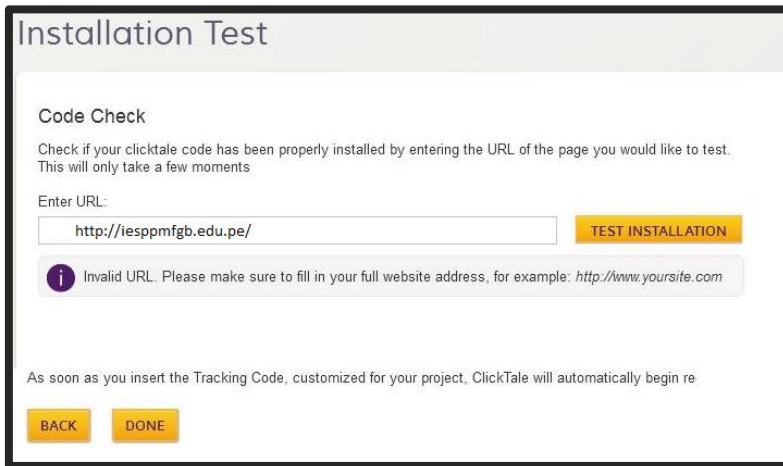


Figura 31: Dirección de la página web a evaluar utilizando la herramienta ClickTale
Figura capturada en donde se ingresa la dirección URL de la página a evaluar utilizando la herramienta ClickTale

Análisis de resultados

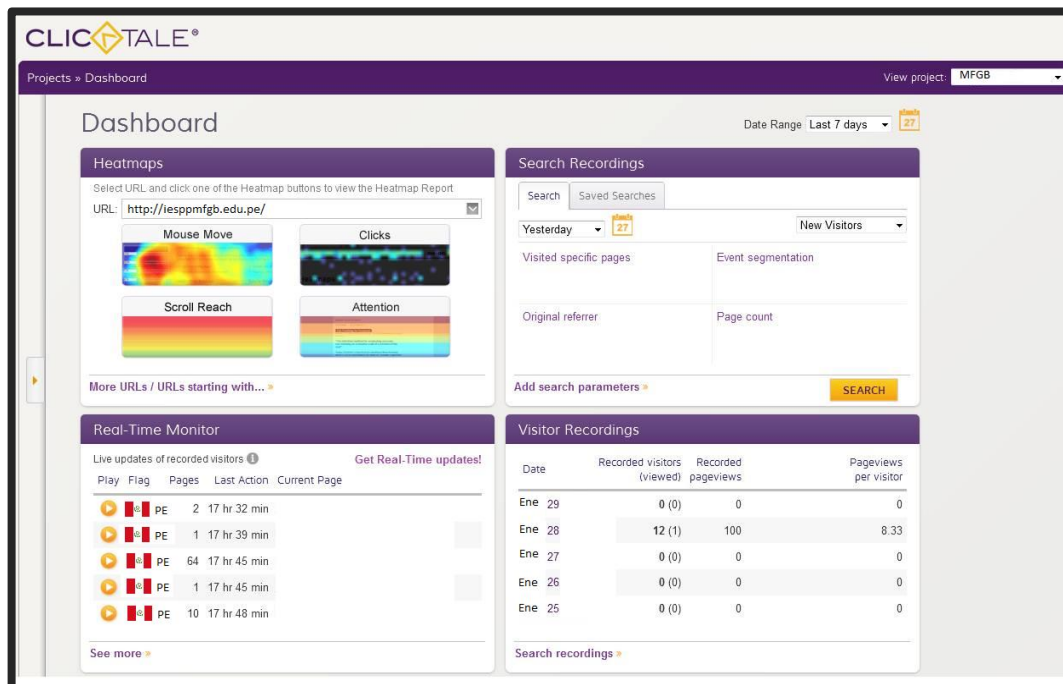


Figura 32: Captura de pantalla de testeador usando la herramienta ClickTale
Figura capturada en donde se muestran los resultados obtenidos que arroja la herramienta ClickTale



- **Morae:** Para poder utilizar la herramienta, el primer paso es ingresar a la dirección oficial de la herramienta.

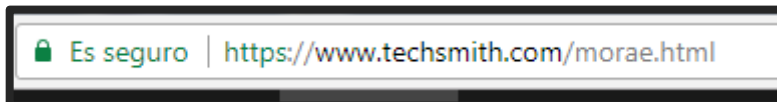


Figura 33: Dirección Web de la herramienta Morae

Figura capturada de la dirección URL de la herramienta Morae en Google

La herramienta posee una prueba con todas sus características, la cual será utilizada para la evaluación

Descarga tu prueba gratuita de Morae

Por favor llene la información de abajo. Le prepararemos y ejecutaremos en una versión de Morae de 30 días y completamente funcional.

Nombre de pila

Apellido

Email

Organización

País

¿Cómo usas Morae?

¿Cómo se enteró de Morae?

Preguntas / comentarios?

Figura 34: Formulario del registro de la herramienta Morae

Figura capturada al momento de contar con una cuenta del testeador en la herramienta Morae



Seguidamente empieza el análisis de las Versiones A y B del Sitio web

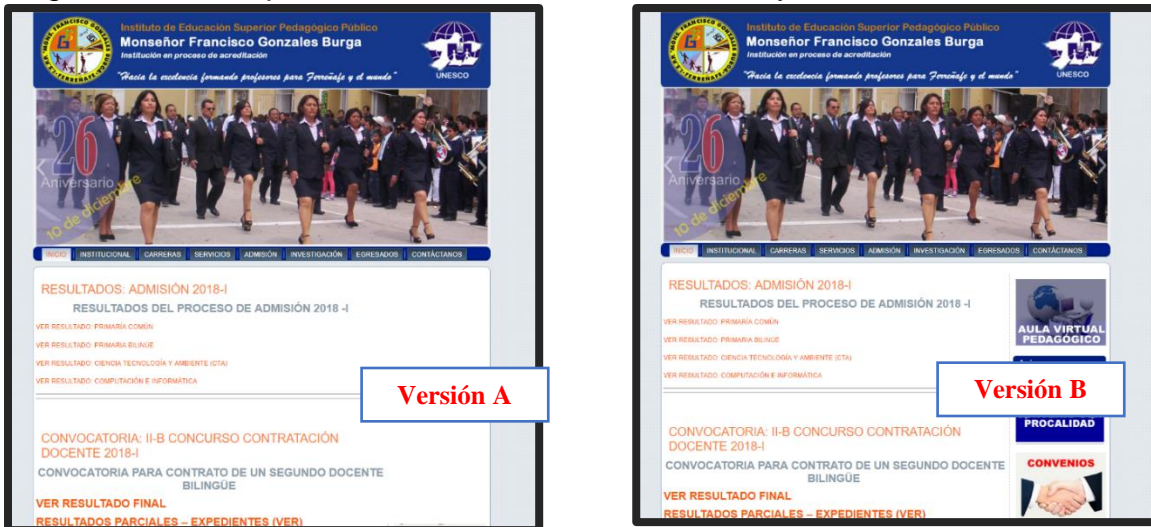


Figura 35: Análisis de versión A y B que permite ser utilizado en la herramienta Morae
Figuras capturadas en donde se está realizando el análisis de la versión A y B usando la herramienta Morae.

Posteriormente se puede visualizar de forma gráfica los resultados de los Test A/B



Figura 36: Captura de pantalla de testeador usando la herramienta Morae
Figura capturada en donde se muestran los resultados obtenidos que arroja la herramienta Morae



PROCESO DE SELECCIÓN DE HERRAMIENTA

HERRAMIENTA: USABILITYHUB

¿POR QUÉ SE ELIGIO USABILITYHUB?

Al momento de aplicar los datos de navegación, de cada uno de los visitantes en las webs, UsabilityHub ayuda a diseñar o mejorar el sitio web perfecto, ayudando a diseñar pruebas o aplicaciones, preguntas, encuestas.

Basando en las características estándar de los usuarios, se configura el sitio web ideal, lo cual permite reducir el margen de error aproximándose a lo que querían, o suelen querer, los usuarios. Cabe recalcar que la entrega de resultados es de sencilla lectura para la tomar decisiones acertadas al momento de diseñar o rediseñar una Web.

USABILITYHUB.- USABILITYHUB, al ser una herramienta que apunta a evaluar la métrica de diseño y no a la de resultados analíticos (marketing, posicionamiento, etc.), no es propensa al ataque. Su seguridad está basada de cara al proveedor al establecer políticas de seguridad y privacidad en sus servidores.

5.6. ESPECIFICACIONES

“La Usabilidad es la medida de la calidad de la experiencia que tiene un usuario cuando interactúa con un producto o sistema, esto se mide a través del estudio de la relación que se produce entre las herramientas” (Torrente, 2011, p. 87). Dichas herramientas son “entendidas en un Sitio Web el conjunto integrado por el sistema de **navegación**, las **funcionalidades** y los **contenidos ofrecidos**” (p, 87). Todas ellas quienes las usan, para “determinar la eficiencia en el uso de los diferentes elementos ofrecidos en las pantallas y la efectividad en el cumplimiento de las tareas que se pueden llevar a cabo a través de ellas” (p. 88).



Otra definición es la que entrega el académico Yusef Hassan (Universidad de Granada) al indicar que “la usabilidad es la disciplina que estudia la forma de diseñar Páginas web para que los usuarios puedan interactuar con ellos de la forma más fácil, cómoda e intuitiva posible” (p. 88) y agregar que “la mejor forma de crear un Sitio Web usable es realizando un diseño centrado en el usuario, diseñado para y por el usuario, en contraposición a lo que podrá ser un diseño centrado en la tecnología”.

Así mismo, en el año 2002, en un artículo del profesor Ricardo Baeza-Yates define a la disciplina como “un concepto que engloba a una serie de métricas y métodos que buscan hacer que un sistema sea fácil de usar y de aprender, haciendo referencia se hace a cualquier dispositivo que tenga que ser operado por un usuario” (p. 241). En esta categoría caen los Páginas web, aplicaciones de software, hardware, etc.

Es importante señalar que, finalmente la norma internacional ISO 9241-11: Guidance on Usability (1998) hace énfasis a la Usabilidad ofreciendo una definición de su contenido y alcance: “La Usabilidad se refiere al grado en que un producto puede ser usado por usuarios específicos para conseguir metas específicas con efectividad, eficiencia y satisfacción dado un contexto específico de uso” (p. 241).

Es importante indicar que la Usabilidad “es una disciplina que nace en Estados Unidos y florece gracias al desarrollo computacional, consolidándose como una práctica habitual con la aparición de los Páginas web en la década de los 90s” (Gómez, 2013, p. 43).

Adicionalmente se debe considerar que la palabra Usabilidad deriva del inglés Usability, cuya traducción más acertada es “facilidad y simplicidad de uso de un artículo u objeto”. Así mismo se ha considerado adecuado usar la palabra usabilidad con dicha traducción ya que en idioma español no existen palabras que describan con tanta precisión este concepto.

En este caso, lo más cercano sería Utilidad, término que, de acuerdo al Diccionario de la Real Academia Española, significa “que trae o produce provecho, comodidad, fruto o interés”. Sin embargo, “debido a que dicho término no engloba la idea de facilidad en el uso de un objeto o espacio por parte de quien lo emplea, se ha preferido utilizar la derivación de la palabra originalmente en idioma inglés” (Gómez, 2013, p. 45).

CAPITULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

a) Las herramientas de medición de usabilidad de páginas web, se caracterizan por usar métricas para evaluar diversos aspectos de los sitios tales como niveles de seguridad, visitas, navegación, mapas de desplazamiento, formularios, entre otros y no se limitan al simple análisis de la interfaz del sitio web.

b) Aplicar herramientas de medición de usabilidad proporcionan muchas ventajas tales como la evaluación de la rapidez en la realización de tareas, monitorear el manejo de la web para definir si es rápido e intuitivo; pues la usabilidad de un sitio web disminuye la tasa de errores de los usuarios, reduce pérdidas de tiempo y aumenta la satisfacción del usuario.

c) Con referencia a la evaluación de herramientas que permiten medir la usabilidad y considerando los indicadores de eficacia, eficiencia, aceptabilidad, comodidad, navegabilidad y compatibilidad se obtuvo:

En el indicador de eficacia se observa que los testadores manifestaron que las herramientas son: UsabilityHub (4,61), CrazyEgg (3,87), ClickTale (3,56), Morae (4,1).

En el indicador de eficiencia son: UsabilityHub (4,91), CrazyEgg (3,88), ClickTale (4,28), Morae (4,22).

En el indicador de Aceptabilidad son: UsabilityHub (4,83), CrazyEgg (3,76), ClickTale (3,17), Morae (4,06).

En el indicador de comodidad son: UsabilityHub (4,65), CrazyEgg (3,29), ClickTale (3,37), Morae (4,31).

En el indicador de Navegabilidad son: UsabilityHub (4,63), CrazyEgg (3,19), ClickTale (3,33), Morae (4,58).

En el indicador de Compatibilidad son: UsabilityHub (4,85), CrazyEgg (3,67), ClickTale (4,25), Morae (4,44).

d) A través de la investigación realizada, se concluye que la mejor herramienta para los testadores que es la herramienta Usabilityhub obteniendo una eficiencia (4.91), eficacia (4.61), aceptabilidad (4,83), comodidad (4,65), navegabilidad (4,63) y compatibilidad (4,85) de al momento de evaluar un diseño de página Web. De acuerdo a los resultados obtenidos, quién cumple con esas necesidades de los testadores.

6.2. Recomendaciones

- a) Se recomienda que, al momento de utilizar una herramienta de evaluación, se consideren criterios como: pago, mantenimiento de la herramienta, capacidad de uso por otros usuarios no expertos, ayuda en línea.

- b) Conforme a esta experiencia se considera que las herramientas empleadas son flexibles pudiendo aplicarse incluso a etapas avanzadas de un proyecto, sin embargo es recomendable que al diseñar una página web se realicen estudios de usabilidad desde los hitos iniciales de un proyecto, para poder diseñar un sistema que muestre las necesidades de sus usuarios.

- c) Se debe realizar exhaustiva investigación acerca de la métrica web y su influencia en el análisis de los sitios.

- d) Implementar un instrumento estándar que facilite información acerca de estos aspectos a los usuarios, y a los responsables de los servicios de herramientas en la Web.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almazán, F. (2005). *Las claves de la usabilidad, los gurúes Nielsen y Krug*. Chile.
- Alva, D. (2005). *Propuesta Metodológica para la Evaluación de la Usabilidad en Páginas web: Experiencia Colombiana*. Colombia
- Covella, G. (2005). *Medición y Evaluación de calidad en Uso de Aplicaciones Web* (Tesis Pregrado). Argentina. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.467.4921&rep=rep1&type=pdf>
- Cugini, J., & Laskowski, S. (2001). *Design of a File Format for Logging Website Interaction*. Recuperado <http://www.itl.nist.gov/iad/vug/cugini/webmet/flud/design-paper.html>
- Ferreras, H. (2008). *Aplicación de la usabilidad al proceso de desarrollo de páginas Web* (Tesis pregrado). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- Gómez, B. (2013). *Análisis de Usabilidad de la Página Web de la Universidad Católica de Colombia*. Colombia: Universidad Católica de Colombia.
- Hernández, R. y otros. (2014). *Metodología de la investigación científica*. Ed. Mc Graw Hill. México D.F.
- Merelo, J. (s.f.) Red Geneura investigadores de la Universidad de Granada e Introducción a los sistemas de gestión de contenidos. Recuperado de <http://geneura.ugr.es/~jmerelo/tutoriales/cms/>
- Paz, E. (2013). *Heurísticas de usabilidad para páginas web transaccionales* (Tesis pregrado). Universidad Pontificia, Perú. Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5399>



Perurena, C. y otros. (2013). *Usabilidad de los páginas web, los métodos y las técnicas para la evaluación* (Tesis pregrado). Cuba. Recuperado de <http://www.acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306>

Torrente, M. (2011). *SIRIUS: Sistema de evaluación de la usabilidad Web orientado al usuario y basado en la determinación de tareas críticas* (Tesis postgrado). Universidad de Oviedo, Oviedo.

ANEXOS

ANEXO N° 01

**FORMATO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DE HERRAMIENTAS DE
USABILIDAD WEB**

INSTRUCCIONES:

A continuación, se presentan un conjunto de indicadores a evaluar, con criterio técnico y rigor científico, en base a los siguientes parámetros.

NIVEL	PUNTUACIÓN
Alto	3
Medio	2
Bajo	1

CUADRO COMPARATIVO DE CARÁCTERÍSTICAS DE HERRAMIENTAS DE USABILIDAD WEB

HERRA MIENTA CARAC TERÍSTICA	Nav Flo w	Nibble r	Usabilit y Hub	Sucur y	UxChec k	CrazyEg g	Optimizel y	Mora e	ClickTal e	Instructio n HQ
Eficiencia	1	1	2	1	3	2	2	3	1	2
Aceptabilidad	2	2	3	2	1	2	1	2	3	2
Eficacia	1	1	3	2	2	2	1	2	3	1
Navegabilidad	2	1	3	1	1	2	2	3	1	1
Compatibilida d	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
Información	1	1	3	2	2	2	1	2	2	1
Ayuda	1	2	3	1	2	2	1	2	2	2
Tiempo de respuesta	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2
TOTAL	12	12	23	13	15	16	12	19	17	13



ANEXO N° 02

CUESTIONARIO EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS DE USABILIDAD DE PÁGINAS WEB

	Hombre			Mujer
--	--------	--	--	-------

Edad:

Herramienta a evaluar:

INSTRUCCIONES: Marque con un aspa sobre la alternativa que corresponda

- Nivel de conocimiento de la herramienta a evaluar
Acabo de conocerla () Básico () Medio o superior ()
- Valora tu experiencia de la herramienta similares en Internet:
Ninguno () Básico () Intermedio () Avanzado ()

Valoración: De 1 Completamente en desacuerdo a 5 Completamente de acuerdo

		1	2	3	4	5
EFICACIA						
01	Aparecieron incompatibilidades en el uso que le dificultaron el manejo					
02	Fue problemático para grabar y mostrar su trabajo					
03	Encontró las funciones esperadas bien integradas					
04	Se encontró con problemas técnicos					
05	Realiza las funciones de manera adecuada a sus expectativas					
EFICIENCIA						
06	No fue agotadora y frustrante la herramienta:					
07	Se tarda menos tiempo con esta herramienta que con otra					
08	El lenguaje utilizado es fácil de entender para interactuar con la herramienta:					



09	No se requiere soporte técnico para su uso				
ACEPTABILIDAD					
10	Le resultó motivador es uso de la herramienta				
11	Prefiere esta herramienta en lugar de otra				
12	Volvería a usar esta herramienta en el futuro				
13	Está de acuerdo con el diseño gráfico de la herramienta				
14	Recomendaría a otros usuarios esta herramienta				
15	En general, está satisfecho con la herramienta				
COMODIDAD					
16	Le resultó fácil de usar sin gran esfuerzo				
17	El entorno le resultó agradable				
18	Le resultó simple, sin elementos innecesarios ni complicados				
NAVEGABILIDAD					
19	Se puede usar la herramienta de manera intuitiva				
20	Cuál es tu grado de satisfacción con la navegabilidad de la herramienta				
21	Le resulta fácil desplazarse por las distintas opciones de la herramienta				
22	Le resulta sencillo recordar el entorno de modo que pueda volver a realizar una operación de forma fácil y rápida.				
COMPATIBILIDAD					
23	Se puede instalar la herramienta en cualquier dispositivo (PC, Laptop, tablet, smartphone)				
24	El diseño de la herramienta se adapta a cualquier dispositivo sin alterar su aspecto y funcionalidad				
25	Le resulta más sencillo usarlo en una PC o Laptop que sobre un dispositivo móvil				
Comentarios adicionales (Opcional):					



ANÁLISIS DE FIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Para el análisis estadístico de fiabilidad se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach (α) el cual requiere de una sola administración del instrumento y se basa en la medición de la respuesta del sujeto con respecto a los ítem del cuestionario sobre EL ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS QUE PERMITEN MEDIR LA USABILIDAD EN EL DISEÑO DE PÁGINAS WEB. Este análisis se realizó mediante el programa SPSS- versión 25 para los 25 ítems.

Tabla de Valoración del coeficiente de Cronbach:

0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.89	Excelente confiabilidad
1.0	Confiabilidad perfecta

A partir de la aplicación del instrumento del cuestionario sobre EL ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS QUE PERMITEN MEDIR LA USABILIDAD EN EL DISEÑO DE PÁGINAS WEB, se encontró un alfa de Cronbach (α) de ,736 que indica una Excelente confiabilidad que supera el límite establecido de 0.5.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,736	25

