

**COMBINACIÓN DE MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD EN
ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE**



ANEXOS

JUAN DAVID PINTO CORREDOR

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS
LINEA DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DE USABILIDAD
POPAYÁN**

2019

**COMBINACIÓN DE MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD EN
ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE**



ANEXOS

JUAN DAVID PINTO CORREDOR

Director: Mg. VANESSA AGREDO DELGADO

Co-Director: Ph.D. CESAR ALBERTO COLLAZOS

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS

LINEA DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DE USABILIDAD

POPAYÁN

2019

Tabla de contenido

A.1 Conceptos / Definiciones	1
A.1.1. Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVAs)	1
A.1.2. Experiencia de Usuario (UX)	2
A.1.3. Usabilidad.....	2
B.1 MEU EXISTENTES EN LA LITERATURA	3
B.1.1 Métodos de inspección	3
B.1.1.1 Evaluación Heurística	3
B.1.1.2. Recorrido Cognitivo.....	5
B.1.1.3 Análisis de acciones.....	6
B.1.1.4 Recorrido Pluralista	7
B.1.1.5. Inspección formal.	8
B.1.2 Métodos de prueba	9
B.1.2.1. Pensando en voz alta.....	9
B.1.2.2. Cuestionarios	10
B.1.2.3 Entrevistas	12
B.1.3 Métodos de indagación.....	12
B.1.3.1 Indagación contextual	12
C.1 Comparación de MEU	13
C.1.1 Tabla de ventajas y desventajas de los MEU investigados	13
C.1.2 Tablas comparativas de los MEU según aspectos necesarios para su ejecución y subcaracterísticas de la Usabilidad.	20
D.1. Especificación de los MEU objeto de estudio	23
D.1.1 Evaluación Heurística	23
D.1.2. Recorrido Cognitivo.....	25
D.1.3. Experimentos formales.....	28
D.1.4. Interacción constructiva	30
D.1.5. Método del conductor	33
D.1.6. Cuestionarios	35
D.1.7 Entrevistas	37
E.1. Entorno Virtual de Aprendizaje objeto de estudio	39
F.1. Ejecución de los MEU	42
F.1.1. Métodos de inspección.....	42

F.1.1.1. Evaluación Heurística.....	42
F.1.1.2. Recorrido Cognitivo	72
F.1.2. Métodos de prueba.....	82
F.1.2.1. Experimentos Formales	82
F.1.2.2. Interacción Constructiva.....	96
G.1 Mapa del proceso que sigue la guía para la evaluación	118
H1. Encuesta realizada a expertos en temas relacionados.....	119
I.1 CUESTIONARIOS POST- APLICACIÓN DE LA GUIA PROPUESTA.....	134
I.1.1. Formato 8. CUESTIONARIO POST- EVALUACIÓN PARA EVALUADOR SUPERVISOR	134
I.1.2. Formato 7. CUESTIONARIO POST- EVALUACIÓN PARA EVALUADORES EXPERTOS	134
I.1.3. Formato 9. CUESTIONARIO POST- EVALUACIÓN PARA REPRESENTANTE DE LA ORGANIZACIÓN	135

Lista de tablas

Tabla 1. Escala de severidad.....	4
Tabla 2. Escala de frecuencia.	4
Tabla 3. Tiempos promedio de un análisis de acciones típico [32].	7
Tabla 4. Escala nominal.	10
Tabla 5. Escala de comparación.	11
Tabla 6. Preguntas multi-selección.	11
Tabla 7. Preguntas de escalamiento.	12
Tabla 8. Ventajas y Desventajas de Los Métodos de Evaluación de Usabilidad.	13
Tabla 9. Resumen comparativo entre los métodos de inspección.	20
Tabla 10. Resumen comparativo entre los métodos de indagación.	21
Tabla 11. Resumen comparativo entre los métodos de Prueba.	22
Tabla 12. Evaluadores expertos.	42
Tabla 13. Principios Heurísticos.	45
Tabla 14. Escala de severidad.	47
Tabla 15. Escala de frecuencia.	47
Tabla 16. Definición de problemas.	49
Tabla 17. Visibilidad del estado del sistema.	50
Tabla 18. Correspondencia entre el sistema y el mundo real.	50
Tabla 19. Control de usuario.	51
Tabla 20. Consistencia y estándares.	51
Tabla 21. Prevención de errores.	52
Tabla 22. Reconocer mejor que recordar.	53

Tabla 23. Flexibilidad y eficiencia de uso.....	53
Tabla 24. Estética y diseño minimalista.....	54
Tabla 25. Ayudar a los usuarios a recuperarse de los errores.....	54
Tabla 26. Ayuda y documentación.	55
Tabla 27. Lista integrada de problemas.	58
Tabla 28. Calificación de problemas.....	62
Tabla 29. Ranking de problemas.	65
Tabla 30. Ranking de criticidad.....	65
Tabla 31. Ranking de severidad.....	66
Tabla 32. Ranking de frecuencia.	67
Tabla 33. Tiempo estimado evaluación heurística.....	71
Tabla 34. Evaluadores recorrido cognitivo.	72
Tabla 35. Tareas recorrido cognitivo.	73
Tabla 36. Tareas recorrido cognitivo evaluación.....	76
Tabla 37. Problemas cognitivo evaluación.....	79
Tabla 38. Tiempo estimado recorrido cognitivo.....	80
Tabla 39. Evaluadores experimentos formales.....	82
Tabla 40. Tareas experimentos formales.....	84
Tabla 41. Tareas experimentos formales evaluación.....	85
Tabla 42. Evaluadores experimentos formales.....	89
Tabla 43. Evaluadores experimentos formales.....	93
Tabla 44. Problemas experimentos formales.....	93
Tabla 45. Tiempo empleado en ejecutar el método	95

Tabla 46. Evaluadores Interacción constructiva.	96
Tabla 47. Tiempo de tareas Interacción constructiva.....	97
Tabla 48. Problemas de usabilidad	98
Tabla 49. Evaluadores expertos método del conductor	100
Tabla 50. Tareas método del conductor	101
Tabla 51. Evaluadores entrevistas.....	106

A.1 Conceptos / Definiciones

A.1.1. Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVAs)

Bordignon et al. [15] Entiende por EVA, un espacio creado en la Web con el fin de que docentes y estudiantes tengan un lugar de encuentro que facilite mediante la utilización de distintas herramientas, las actividades de enseñanza y de aprendizaje. Los mismos pueden tener diferentes denominaciones: Campus Virtuales, Aulas Virtuales, Plataformas de Formación, Plataformas Virtuales, Sistema de Gestión de Contenidos de Aprendizaje, entre otros.

Ferreira et al. [16] Señala que los Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA) forman parte del conjunto de aplicaciones informáticas diseñadas para la utilización de Internet con fines educativos. Su principal característica es la interactividad, como estrategia para favorecer el contacto entre docentes, alumnos y materiales de aprendizaje. En términos generales, suelen ser versátiles para poder adecuarse a diferentes propuestas y procurar que el diseño tecnológico acompañe al modelo pedagógico.

En su informe mundial de la educación, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés) señala, que los Entornos de Aprendizajes Virtuales constituyen una forma totalmente nueva de tecnología educativa y ofrecen una compleja serie de oportunidades y tareas a las instituciones de enseñanza de todo el mundo. A su vez lo define como un programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada, es decir, que está asociado a las nuevas tecnologías.

Conceptualmente puede decirse que un Entorno Virtual de Aprendizaje es el conjunto de medios de interacción sincrónica y asincrónica que, con base en un programa curricular, lleva a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de un sistema de administración de aprendizaje. Suárez Guerrero, (2002), define los Entornos Virtuales como: “un sistema de acción que basa su particularidad en una intención educativa y en una forma específica para lograrlo a través de recursos infovirtuales. Plantea además, que un EVA regula y transforma tecnológicamente la relación educativa de un modo definido otorgando a los sujetos formas de actuación externa para el aprendizaje, pero a su vez, a partir de esa misma estructura y atributos tecnológicos, promueve en el sujeto una modificación interna de sus estrategias de pensamiento y aprendizaje. Lo anterior implica, que los Entornos Virtuales de Aprendizajes hacen referencia a la organización del espacio, la disposición y la distribución de los recursos didácticos, el manejo del tiempo y las interacciones que se dan en el aula.

Por otro lado, algunos autores hacen referencia a un EVA como un software con accesos restringidos, concebido y diseñado para que las personas que acceden a él desarrollen procesos de incorporación de habilidades y saberes. Es un entorno dinámico, con determinadas condiciones físicas y temporales que posibilitan y favorecen el aprendizaje. Estos entornos se basan en el principio de aprendizaje colaborativo apoyados con el uso de herramientas multimediales que

hacen más agradable un entorno interactivo de construcción de conocimiento. Además de estar diseñado para facilitar al profesor la gestión académica de sus clases y ayudar a los estudiantes en el desarrollo de sus cursos a través de internet. Los EVA en principio surgieron como elementos de soporte a la educación a distancia, pero en la actualidad, también se utilizan como complemento a la educación presencial [17].

A.1.2. Experiencia de Usuario (UX)

Por un lado se define UX como "Todo el conjunto de efectos que se provoca por la interacción entre un usuario y un producto que incluye el grado en que todos nuestros sentidos gratifican (experiencia estética), los significados que atribuimos al producto (experiencia de sentido) y los sentimientos y emociones que son provocados (experiencia emocional)" [18].

Por otra parte, se define UX como "La calidad de la experiencia que una persona tiene cuando interactúa con un diseño específico. Esto puede ir desde un artefacto específico, como un juguete taza o sitio web hasta experiencias integradas más grandes, como un museo o un aeropuerto" [19].

Actualmente, existen diferentes definiciones de la UX utilizadas por profesionales en el área de HCI, siendo una de las más destacadas la presentada en el estándar ISO 9241-210 [20]: *"Percepciones y respuestas de una persona que resultan de la utilización y/o uso anticipado de un producto, sistema o servicio"*.

A.1.3. Usabilidad

El término usabilidad en términos generales es definido como "facilidad de uso" ya sea de una página web, una aplicación informática o cualquier otro sistema que interactúe con un usuario [22]. Actualmente existen varias definiciones para este término, razón por la cual presentaremos una serie de definiciones que nos ayuden a establecer una idea general de este concepto.

"La usabilidad es una de las características de calidad más importantes para las aplicaciones Web junto a otras tales como la fiabilidad y seguridad" [23], y el más visible dentro de los atributos, puesto que este determina la satisfacción con la que el usuario interactúa con el sistema, la usabilidad de un sistema y las mejoras constantes que se hagan sobre la misma generalmente constituyen aumentos significativos en la evaluación de la calidad de la experiencia del usuario con el sistema.

Por otra parte en [24] se define la usabilidad del software como la calidad de la experiencia de un usuario al interactuar con productos o sistemas software, incluyendo sitios web, dispositivos o aplicaciones software. La usabilidad habla acerca de: la eficacia, la eficiencia y la satisfacción general del usuario.

Igualmente, Jakob Nielsen, define la usabilidad con base en el siguiente comentario [25]: *"La utilidad de un sistema en cuanto a medio para conseguir un objetivo, tiene un componente de*

funcionalidad (utilidad funcional) y otro basado en el modo en que los usuarios pueden usar esta funcionalidad”.

B.1 MEU EXISTENTES EN LA LITERATURA

B.1.1 Métodos de inspección

B.1.1.1 Evaluación Heurística

Evaluadores

Es preciso reunir a un cierto número de expertos para realizar la evaluación. Mientras más evaluadores, mayor será el número de problemas hallados, claro que el costo de realización se incrementará considerablemente. En un análisis sobre sus estudios, Nielsen concluyó que se podría encontrar la mayoría de los problemas de usabilidad con un número de evaluadores entre tres y cinco. Los evaluadores, deben ser personas expertas en usabilidad, con un amplio historial en la evaluación de la usabilidad. Idealmente, el experto debería estar familiarizado con el sistema a evaluar, es por eso que se recomienda recorrer el sitio un par de veces antes de realizar la evaluación [30]. La experiencia de los evaluadores influencia la cantidad de problemas hallados. Los evaluadores se pueden clasificar en tres tipos:

- Novatos (sin conocimiento de usabilidad ni del dominio).
- Expertos en usabilidad, pero no del dominio
- Especialistas en usabilidad y con conocimiento del dominio.

Procedimiento

Los especialistas deben realizar la evaluación individualmente. Es necesario que al enfrentar la interfaz estén solos, de manera que no se vean influenciados por el pensamiento de los demás evaluadores. Del mismo modo, se les debe indicar el rol y los escenarios que van a utilizar, de manera que puedan mentalizarse y adquieran la perspectiva apropiada cuando interactúen con el sitio. Es importante que los evaluadores estén en las mismas condiciones que los usuarios finales, es decir, si los usuarios finales tendrán manuales o ayudas en línea, los evaluadores deberán contar con los mismos materiales. El experto revisará el sitio por lo menos dos veces, fijándose en cada uno de sus elementos, con el fin de lograr una buena evaluación de diseño, localización e implementación de acuerdo con la lista de heurísticas. Al finalizar la evaluación, los especialistas deberán elaborar una lista con los problemas de usabilidad presentes en el sistema, una explicación de cada uno de ellos y los deberán clasificar de acuerdo a los principios de usabilidad de Nielsen violados. Una vez que se obtienen los resultados de cada evaluador, se debe confeccionar una lista única de problemas de usabilidad hallados en el sitio, la cual será devuelta a cada evaluador, quienes por separado realizarán una calificación de la severidad y la frecuencia de cada uno de ellos. La jerarquización de la criticidad de los problemas de usabilidad del sitio facilitará la aplicación posterior de las políticas de rediseño de éste. La forma de asignar estas calificaciones, se explica en las tablas 1 y 2, mientras que la criticidad corresponde a la suma de ambas calificaciones: Criticidad = Severidad + Frecuencia [12].

Tabla 1. Escala de severidad

Calificación	Severidad	Prioridad
4	Problema catastrófico	Imperativo
3	Problema mayor	Alta
2	Problema menor	Baja
1	Problema “cosmético”	-
0	No es un problema	-

Tabla 2. Escala de frecuencia.

Calificación	Frecuencia
4	$f > 90\%$
3	$50\% < f \leq 90\%$
2	$10\% < f \leq 50\%$
1	$1\% < f \leq 10\%$
0	$0\% \leq f \leq 1$

Principios de usabilidad

Jakob Nielsen estableció diez principios generales del diseño de interfaces de usuario. Su principal objetivo es maximizar la usabilidad de los sistemas. Estos son los principios que se utilizan para realizar la evaluación heurística. A continuación se describen los principios de usabilidad de Nielsen [31]:

1. Visibilidad del estado del sistema. Este principio se refiere a que el sistema siempre debería mantener informados a sus usuarios sobre su estado de trabajo o lo que se encuentra haciendo. Esto mediante una barra de progreso, por ejemplo, el porcentaje de avance en una determinada tarea.
2. Correspondencia entre el sistema y el mundo real. El sistema debería usar el lenguaje del usuario, esto es, usar conceptos que a él le sean familiares y conocidos, de modo que sea capaz de entenderlos y asociarlos con su mundo.
3. Control del usuario. En muchas ocasiones los usuarios se equivocan al realizar una determinada acción dentro de un sistema, por lo cual se hace necesaria la existencia de un “escape” para salir de ella, o simplemente deshacer la acción.
4. Consistencia y estándares. Este principio hace referencia a evitar la utilización de colores, palabras o acciones distintas para un mismo elemento. Se deben seguir también los estándares existentes.

5. Prevención de errores. El sistema debe disponer de opciones o acciones que hagan entender al usuario cómo prevenir errores.
6. Reconocer mejor que recordar. El sistema debe tratar de no esforzar tanto al usuario a recordar ciertos objetos o acciones que debe realizar, sino que más bien debe hacer que éste pueda reconocer lo que debe hacer en caso de cualquier cosa.
7. Flexibilidad y eficiencia de uso. El sistema debería ser capaz de proporcionar atajos para los usuarios expertos sin que puedan ser percibidos por los novatos, y de esta forma, el sistema se estaría adaptando a ambos tipos de usuarios.
8. Estética y diseño minimalista. El sistema debe evitar mostrar información poco relevante para el usuario, ya que solo le resta visibilidad a otro tipo de información que puede ser más importante.
9. Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores. Los errores deberían hablar en el mismo lenguaje que el usuario, porque muchas veces los mensajes de error son enviados con códigos, y el usuario no logra entender su significado.
10. Ayuda y documentación. Aunque es mucho mejor que un sistema pueda ser usado sin documentación, es necesario proveer al usuario de ayuda y documentación. Cualquier información debe ser fácil de buscar, enfocada en las tareas del usuario, con una lista de pasos concretos que deben llevarse a cabo, y no debe ser demasiado extensa.

B.1.1.2. Recorrido Cognitivo Procedimiento

Se comienza evaluando el sistema en términos de las tareas que los usuarios realizarán, identificando las metas de los usuarios y sus propósitos en cada tarea. Hay que ser muy detallista y elaborar las tareas por pasos, aunque algunos de éstos parezcan no tener relación con el objetivo final. Este método muestra la granularidad que en muchas ocasiones se requiere [30].

Los evaluadores actúan como si estuviera completamente construida la interfaz y como si estuvieran trabajando a través de las tareas que realizan. Se controla cada paso que pudiera realizar el usuario, de este modo se encontrarán los caminos sin salida, descolgados o faltos de sentido, dejando al descubierto la dificultad de uso de la interfaz en su contexto [30].

Al realizar esta prueba, los evaluadores se involucran en los propósitos del usuario, imaginando su situación y, con ello, las dificultades de su entorno, discapacidades (temporales o fijas) y dependencias que afecten al uso del interfaz en todos los procesos cognitivos que se ponen en juego en una tarea [30].

Además, los analistas se plantean cuatro preguntas relacionadas con cada tarea. Estas ayudarán a verificar si lo que los analistas definieron era lo que los usuarios realizarían. Las preguntas en cuestión son las siguientes:

1. ¿Intentará el usuario obtener el efecto justo?
2. ¿Sabrá el usuario si la acción correcta está disponible?

3. ¿Sabrá el usuario que la acción correcta tendrá el efecto deseado?
4. Si la acción correcta se realiza, ¿sabrá el usuario que las cosas van bien?

En base a estos parámetros, los analistas podrán dilucidar si el diseño de la interfaz del sistema es el más apropiado. Obviamente, en este punto, se le debe dar mayor énfasis a las tareas que no se lograron concretar o que presentaron dificultades en su realización, puesto que son las que presentan problemas de usabilidad.

Esta técnica resulta muy buena para etapas tempranas del desarrollo dado que puede ser aplicada tan solo con una especificación del sistema como punto de partida [30].

B.1.1.3 Análisis de acciones

Análisis de acciones formal

El análisis de acciones formal, se caracteriza por poseer un nivel de detalles considerable. Esto se ve reflejado en el alto nivel de eficiencia de sus resultados. Sin embargo, el ser muy detallista, hace que su elaboración sea algo tedioso, por lo que se hace complicado llevarlo a cabo. Este método se basa en el modelo GOMS (“Goals, Operators, Methods, Selections”) El proceso para llevar a cabo un análisis de acciones formal, consta de tres pasos [65]:

- Definir las tareas representativas de un usuario experto en el sistema.
- Dividir las tareas en sub-tareas. De este modo el nivel de detalles llegará a fracciones de segundos.
- Asignar valores de tiempo a cada una de las sub-tareas.

Este último paso, es el que trae consigo mayor dificultad, puesto que se debe analizar cada uno de los movimientos del usuario durante su interacción con el sistema. Para lograr medir estas acciones, existe literatura específica que muestra los tiempos promedios de un análisis de acciones formal. En la Tabla 3, se presentan los valores promedios que se utilizan en este tipo de evaluaciones.

Tabla 3. Tiempos promedio de un análisis de acciones típico [32].

	Acción	Tiempo (segundos)
Movimientos Físicos	Presión de una tecla	0.28
	Apuntamiento con el mouse	1.5
	Mover la mano hasta el mouse o una tecla función	0.3
Percepción Visual	Respuesta a una luz breve	0.1
	Reconocer una palabra de seis letras	0.34
	Movimiento de los ojos hasta una nueva posición de la pantalla	0.23
Acciones Mentales	Recuperar un ítem de la memoria de largo plazo	1.2
	Aprender un paso de un procedimiento	25
	Ejecutar un paso mental	0.075
	Elegir entre métodos	1.2

Análisis de acciones informal

El análisis de acciones informal, posee un nivel de detalle inferior al formal. Se centra en la evaluación y análisis de las acciones involucradas en las tareas comunes de un usuario experimentado a un nivel más amplio. En este tipo de análisis, cada acción toma al menos 2 a 3 segundos [65].

En este análisis, se busca medir la usabilidad del sistema a grandes rasgos, por lo que las acciones son más palpables. De esta forma, el proceso para el análisis de acciones informal, se asemeja bastante al proceso del análisis formal. Como se muestra a continuación, solo se diferencian en el nivel de detalles [65]:

- Definir las tareas representativas de un usuario experto en el sistema.
- Dividir las tareas en subtareas. De este modo el nivel de detalles llegará a algunos segundos.
- Asignar valores de tiempo a cada una de las subtareas.

B.1.1.4 Recorrido Pluralista

Proceso

1. Presentación de instrucciones y reglas: el administrador presenta las instrucciones y establece las reglas a los participantes. Los participantes obtienen una descripción del escenario, las tareas y paneles impresos del sistema.

2. Presentación del producto: un experto del producto da una breve visión de los conceptos claves del producto o la interfaz. Los participantes reciben información de lo que se supone tendrá el producto cuando se compre.

3. Recorrido del producto: Los participantes asumirán el rol de usuario y escribirán detalles sobre los paneles impresos, ideas y acciones que ellos tomarían intentando cumplir la tarea dada.
4. Reunión de discusión de problemas: completada la tarea, el administrador inicia la conversación señalando la solución que el sistema soporta. Luego los usuarios, explican sus soluciones y discuten problemas potenciales de usabilidad, tras lo cual los expertos pueden tomar parte en la conversación.
5. Aportes de solución por parte de los participantes: estos proponen ideas de cómo resolver los problemas de usabilidad encontrados. Esto es lo más valioso de estas sesiones, ya que los desarrolladores consiguen respuestas inmediatas a sus ideas y los usuarios pueden participar en el diseño.
6. Acuerdos acerca de la tarea: después de cada tarea, el administrador asegura que todos los participantes compartan la misma visión de la tarea y su desempeño. Entonces, los participantes responden a un breve cuestionario respecto a la usabilidad del panel que están inspeccionando [33].

Evaluadores

Sirpa Riihiah y [32], en su reporte sobre experiencias con métodos de evaluación de usabilidad señala que los desarrolladores del producto pueden ser arquitectos, diseñadores, codificadores o escritores. Los profesionales de factores humanos o especialistas en usabilidad administran el seguimiento. Su rol es mantener la atmósfera empática, para que los usuarios sientan que todos sus comentarios son bienvenidos.

El recorrido pluralista de usabilidad es aplicable en las fases tempranas de un producto en desarrollo, cuya documentación y ayuda no está disponible y porque no se requiere un sistema en ejecución. Sin embargo, si está disponible un prototipo, el administrador podrá usarlo para mostrar como son los diálogos y dar una visión del estilo general de la interfaz.



Figura 1. Ubicación de participantes y el equipo en una sesión.

B.1.1.5. Inspección formal.

Esta inspección formaliza la revisión de una especificación o prototipo temprano, combinando inspecciones individuales y de grupos en un procedimiento de seis pasos con roles estrictamente

definidos con elementos de la evaluación heurística y una forma simplificada del recorrido cognitivo, para finalmente llevar a cabo una inspección formal. La solución de los defectos encontrados pasará a ser responsabilidad del equipo correspondiente y el ciclo continuará.

Configuración

La inspección formal está configurada de la siguiente manera [34]:

- **Constitución del equipo.** Se forma un equipo (entre 4 a 8 participantes) que incluirá: ingenieros de diseño, de asesoramiento de la calidad, de documentación, de formación y equipos técnicos. Cada persona aportará una perspectiva distinta a la hora de atender al diseño, resultando en un enorme potencial para descubrir defectos de usabilidad.
- **Asignación de funciones.** Además de inspeccionar el diseño, cada participante representará un determinado rol en la reunión posterior (moderador, propietario, encargado del registro, inspector).
- **Distribución de la documentación.** Incluyen descripciones del producto (esquemas de la pantalla), perfiles de usuario, tareas típicas, heurísticas y patrón de registro para los defectos encontrados.
- **Inspección del diseño.** Los inspectores registran en el formulario proporcionado, los defectos que encuentran (previa revisión de las heurísticas). Esos defectos se discuten con los demás inspectores en la reunión posterior. Los defectos se registran de acuerdo con la tarea que el inspector estaba tratando de ejecutar y de la localización del defecto.
- **Realización de una reunión formal.** Durante la reunión, el moderador conduce al equipo a través de cada tarea/escenario y los inspectores intervienen indicando los defectos que encontraron durante su propia inspección. A menudo, se encuentran nuevos defectos a partir de la discusión. Todos han de ponerse de acuerdo en el registro del defecto, pues el resultado final será revisado con posterioridad.
- **Fijación y priorización de defectos.** Los defectos registrados durante la reunión se asignan al personal responsable para su solución. El moderador efectúa un seguimiento y dispone reuniones de tormenta de ideas (brainstorming) para encontrar soluciones.

B.1.2 Métodos de prueba

B.1.2.1. Pensando en voz alta

Las verbalizaciones facilitan al investigador entender como los usuarios están interpretando la interfaz y detectar los principales errores del usuario, así como aquellas partes de la interfaz que son más problemáticas. Esta técnica permite obtener una gran cantidad de datos cualitativos con unos pocos sujetos. La información recolectada de los usuarios está cargada con recomendaciones personales que pueden ser usadas en el proceso de diseño [41]. Sin embargo, es importante observar que con esta técnica el usuario no está ejecutando una tarea, sino más bien dos: realizando la tarea y verbalizando sus acciones, lo cual puede distorsionar el resultado de la investigación.

Tipos

Existen diferentes enfoques de la técnica Think Aloud, entre ellos se encuentran:

1. Comprobación Retrospectiva, mediante la cual el sujeto trabaja con la interfaz y sus acciones son grabadas en formato video. Más tarde los sujetos ven la grabación y hacen comentarios sobre la tarea. Así es posible conseguir información cuidadosa y sin problemas de tiempo.
2. Técnica de Adiestramiento, mediante la cual un experto enseña a un usuario a usar la interfaz. El experimentador escribe con que partes están teniendo problemas y que información resulta necesaria para generar manuales sobre entrenamiento.

B.1.2.2. Cuestionarios

Esta técnica permite describir conductas pasadas, expectativas del usuario, actitudes y opiniones hacia el sistema [43]. El tipo de cuestionarios está definido en función al tipo de preguntas [44], [39] que puedan incluirse en él, siendo éstas:

1. Preguntas generales, usadas para establecer referencias del usuario y la localización de sujetos en la población: edad, sexo, ocupación, experiencia previa con ordenadores, etc.

2. Preguntas abiertas/cerradas, usadas para permitir al usuario expresar su opinión con completa libertad y en sus propias palabras. Por otro lado, las cerradas restringen al usuario a seleccionar una de un conjunto de alternativas fijas, o una respuesta directa (si/no). Las preguntas cerradas requerirán establecer una escala de valoración que permitan resultados de gran precisión. Las instrucciones de uso deben ser explícitas para permitir conclusiones útiles. Dependiendo del nivel de medición deseado, las escalas pueden ser:

- Escala nominal o de categoría, basadas en la selección del nivel subjetivo del atributo de un conjunto limitado de alternativas, marcadas con palabras que indican los diferentes grados de subjetividad [45]: A: Excelente, B: Bueno, C: Justo, etc. Ejemplo: Marque la respuesta más adecuada, de acuerdo a lo que percibe.

Calidad de Imagen:

Tabla 4. Escala nominal.

A	Excelente
B	Bueno
C	Justo
D	Pobre
E	Malo

- Escala de valoración numérica discreta, conocida también como escala tipo Likert [46], [47]. Basada en el uso de números (1-5, 1-7, 1-9, etc.) que representan divisiones de escala (intervalos de igual magnitud de medida). Esta escala permite hacer conclusiones sobre el ordenamiento y las

diferencias cuantitativas entre condiciones. Las respuestas obtenidas pueden ser analizadas rápidamente y permiten obtener recomendaciones para el diseño: Acuerdo...Desacuerdo.

Ejemplo: Consigue la información que necesita con facilidad

Acuerdo 1 2 3 4 5 Desacuerdo

- Escalas de comparación, basada en la comparación entre dos tareas o condiciones de acuerdo a un atributo, realizada por los sujetos. Es similar al método de valoración conocido como “pares de comparación” en el cual un número de condiciones es comparado en todas las combinaciones posibles: Mucho mejor, mejor, ligeramente mejor,..., mucho peor. Ejemplo: califique el sitio X que ha usado, en comparación con el sitio y que probó previamente, y marque la opción que mejor exprese su opinión.

Tabla 5. Escala de comparación.

El sitio X es ... que el sitio Y	Mucho mejor	Mejor	Ligeramente mejor	Igual	Ligeramente peor	Peor	Mucho peor
En facilidad de uso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En apariencia estética	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En funcionalidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Escala gráfica (o de valoración continua), consiste en una línea sin divisiones, representando puntos continuos o solo un punto medio entre ellos. Cada punto es definido por una etiqueta característica de definición o adjetivo. Los sujetos deben ser entrenados en el uso de la escala previamente al experimento:

Figura 2. Escala gráfica.



Preguntas de multi-selección, usadas cuando se quiere ofrecer un conjunto cerrado de opciones en la que el usuario debe marcar su preferencia. El nivel de detalle es determinado por el investigador de acuerdo a sus intereses de investigación. Permite obtener información sobre la experiencia del usuario: Si/No; Verdadera/Falso; etc., o diariamente, semanalmente,..., una vez al año. Ejemplo: ¿Con qué frecuencia usas el sistema? (Marca una casilla)

Tabla 6. Preguntas multi-selección.

Diariamente	<input type="checkbox"/>
Por lo menos una vez por semana	<input type="checkbox"/>
Por lo menos una vez por quincena	<input type="checkbox"/>
Por lo menos una vez al mes	<input type="checkbox"/>

Preguntas de escalamiento, se pide al usuario clasificar el orden de los ítems de una lista, forzando a la selección. Es útil para capturar preferencias del usuario: Ejemplo: ordena la manera en que le gustaría obtener la ayuda al usar este producto software. (1: Más preferido, 2: próximo etc.)

Tabla 7. Preguntas de escalamiento.

Manual de usuario	
Sistema de ayuda en línea	
Teléfono activo de usuario	

B.1.2.3 Entrevistas

1. No estructurada, permite a los entrevistados proporcionar sus ideas libremente, ya que no impone ningún control, actúa como una conversación exploratoria. Las entrevistas no estructuradas son buenas para la investigación de problemas emocionales potenciales y /o la sensibilidad personal.

2. Semi-estructurada, ejecutadas en situaciones donde se requiera analizar los problemas ampliamente para ser entendidos, o bien el rango de reacciones a estos problemas no sea conocido o se sospecha que es incompleto. Este tipo de entrevista es principalmente aplicable a situaciones donde se requieren referencias cualitativas y cuantitativas.

3. Estructurada, mediante ella los entrevistadores siguen una lista de ítems pre-especificados. Útiles en situaciones donde el rango de respuesta puede ser estimado y hay una necesidad para clarificar detalles, opiniones o ideas. Las entrevistas estructuradas trabajan bien cuando las metas de valoración son claras.

B.1.3 Métodos de indagación

B.1.3.1 Indagación contextual

- Método de aproximación contextual propiamente dicho (Contextual Inquiry): es un método estructurado de entrevista de campo, basado en un conjunto de principios centrales que le diferencian de la sencilla entrevista periodística [37], [35], ya que es un proceso más de descubrimiento y aprendizaje que de evaluación y prueba. Los principios centrales sobre los que se basa son:
 - Comprensión del contexto.
 - Comprensión del usuario como socio en el diseño.
 - Comprensión del enfoque.

Es mejor usar este método en las etapas tempranas de desarrollo, ya que permitirá conseguir gran cantidad de información subjetiva respecto a: como se sienten las personas en sus trabajos, como trabajan y/o respecto al flujo de información a través de la organización.

- Método de aproximación etnográfica, llamado también estudio etnográfico u observación de campo (Ethnographic study/ Field Observation): consiste en la observación del usuario y su

interacción con el producto en su entorno habitual, prescindiendo de las ventajas del laboratorio a la hora de captar y registrar datos. Utiliza una perspectiva naturalista que confía en el material de primera mano trazado por la experiencia de un usuario en su escenario de trabajo, en lugar de un escenario artificial o experimental [38]. Este método busca entender los ambientes de trabajo y actividades y cómo ocurren de manera natural, desde el punto de vista de las personas que trabajan allí, permitiendo visualizar aspectos físicos y sociales de un escenario del "mundo real".

Este enfoque es útil para todo tipo de contexto y tecnología. Permite analizar cómo se integra una tecnología en su ambiente real de uso, que problemas hay y que prácticas o usos emergen en el ambiente que son difíciles de predecir o anticipar mediante el análisis de la interacción de usuarios individuales con una herramienta en un ambiente de prueba artificial. Algunas variantes de este método son las siguientes: observación natural, estudio de campo, etnográfica rápida, y video-etnografía.

C.1 Comparación de MEU

C.1.1 Tabla de ventajas y desventajas de los MEU investigados

Tabla 8. Ventajas y Desventajas de Los Métodos de Evaluación de Usabilidad.

Método de Evaluación de Usabilidad	Ventajas	Desventajas
Métodos de Inspección		
Evaluación Heurística	<ul style="list-style-type: none"> * No consume tiempo de los usuarios. * Identifica gran cantidad de problemas de usabilidad de todo tipo. * Aplicable en varias etapas de desarrollo. * Los principios heurísticos sirven de guía para el diseño de las interfaces definitivas del sistema. * Fácil de conducir. 	<ul style="list-style-type: none"> * Un número elevado de expertos aumenta el costo de implementación. * podrían ignorarse problemas específicos del dominio.
Recorrido Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> * Encuentra problemas orientados a tareas. * No consume tiempo de los usuarios. * Evalúa la facilidad de aprendizaje a través de prototipos. * Ayuda a definir los objetivos del usuario. 	<ul style="list-style-type: none"> * Requiere una metodología de definición de tareas. * No permite obtener medidas comparables de tiempos de tareas. * Aplicable sólo para encontrar problemas de aprendizaje. * Consume tiempo si se trata de

	<ul style="list-style-type: none"> * Aplicable en varias etapas de desarrollo. 	<ul style="list-style-type: none"> tareas complejas. * requiere conocimiento de términos, conceptos y habilidades de la ciencia cognitiva por parte de los expertos.
Análisis de Acciones	<ul style="list-style-type: none"> * Es un método muy simple. * Ayuda a comprender el modelo mental del usuario y la interacción con el sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> * Es posible que el evaluador quede “atrapado” en el análisis, donde se investiga más y más detalles. * Necesita expertos del más alto nivel. * Consume mucho tiempo por el alto grado de detalle
Recorrido Pluralista	<ul style="list-style-type: none"> * Fácil de aprender y de usar. * Realimentación instantánea por parte de usuarios. * Genera una atmósfera que propicia ideas y comentarios. * Fuerte enfoque hacia las tareas de los usuarios. * Obtiene datos de desempeño y satisfacción de los usuarios incluso antes de que cualquier prototipo esté disponible. * La necesidad de formación de los expertos no es alta. 	<ul style="list-style-type: none"> * Se desarrolla muy lentamente. * No es práctico para simular en papel todas las posibles acciones. * Los participantes no pueden examinar y explorar los prototipos como lo harían si tuvieran un sistema en funcionamiento. * Es complicado agrupar tantos participantes para una sola sesión. * No es aplicable en la mayoría de etapas de desarrollo.
Inspección Formal	<ul style="list-style-type: none"> * Logra una inspección minuciosa de la interfaz del sistema. * Puede ser usado tempranamente sobre prototipos del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> * Requiere de evaluadores con conocimiento amplio de estándares. * No tiene en cuenta la funcionalidad de las acciones a evaluar.
Inspección de Estándares	<ul style="list-style-type: none"> * Son baratos. * Se pueden repetir las veces que sea necesario. * Evalúa de manera formal. 	<ul style="list-style-type: none"> * Es necesario un evaluador experto.
Métodos de Prueba		

<p>Focus Group</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Obtiene gran cantidad de datos. * No sólo valora estilos de interacción o usabilidad de diseño, sino que permite descubrir que desean los usuarios del sistema. * Permite obtener una amplia variedad de opiniones de un rango de personas con diferentes perspectivas. * Debido a su forma libre identifica puntos de vista pasados por alto en otro tipo de técnica. * Si se usa un lugar de encuentro central, puede ser rentable. * Ayuda a aceptar nuevas tecnologías donde se necesitan como resultado del nuevo desarrollo. * Permite obtener sugerencias para añadir nuevos servicios o mejorar aquellos presentados. 	<ul style="list-style-type: none"> * Es difícil de analizar y de baja validación. * No permite valorar cómo los usuarios operan con el producto. * Es seudo científico, ya que los usuarios participantes no son diseñadores. * Los factores sociales tales como la presión del compañero pueden llevar a informes inexactos. * Puede producir mucha información que dificulte su asimilación. * La dificultad de los participantes para articular sus inquietudes.
<p>Pensando en Voz Alta</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Permite obtener gran cantidad de datos cualitativos. * Permite obtener datos del proceso cognitivo implicado en el uso del sistema, sus orígenes y mecanismos. * Permite detectar los principales errores del usuario y las partes problemáticas de la interfaz. * Permite al investigador entender cómo los usuarios interpretan la interfaz. 	<ul style="list-style-type: none"> * No son posibles los registros cuantitativos y sólo pueden hacerse interpretaciones intuitivas. * La dificultad de los usuarios para verbalizar sus pensamientos. * Interferencia entre verbalizaciones y ejecución de la tarea. * Racionalización / endurecimiento en el estilo de interacción. * Difícil de analizar. * Es antinatural. * El alto esfuerzo cognitivo afecta el nivel de aprendizaje.

<p>Interacción Constructiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Permite obtener datos de usabilidad en todas las fases del desarrollo. * Utiliza usuarios involucrados con la evaluación del sistema. * Combinado con desarrollo iterativo, permite a los usuarios sugerir cambios en la interfaz. * Permite obtener mayor cantidad de información que con la técnica think aloud, que usa un único participante. 	<ul style="list-style-type: none"> * Requiere más de una prueba para la validación. * Requiere especialización del administrador de la prueba. * Las interrupciones de la ejecución al usuario impiden observar el rango completo de problemas. Sólo permite obtener medidas cualitativas.
<p>Cuestionarios</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Son baratos. * Fáciles de aplicar a una muestra grande de usuarios. * Se pueden repetir las veces que sea necesario. * Proporciona rápidamente datos cuantitativos y cualitativos. * Encuentra preferencias subjetivas del usuario. * Evalúa de manera formal y estandarizada juicios, opiniones y sentimientos subjetivos, sobre la usabilidad del prototipo, sistema, etc. * Permite verificar la aceptación del sistema con el ambiente normal de operación del usuario. * Pueden también ser usados para medir respuestas subjetivas en un contexto experimental. 	<ul style="list-style-type: none"> * Generalmente las preguntas son fijas, raramente existe la posibilidad de incluir nuevas preguntas sobre peticiones de los demandados y estas no pueden ser explicadas en mayor detalle en una manera estandarizada. * Generalmente requiere la presencia del evaluador para clarificar las preguntas y ayudar al demandado, pero en una manera tal que no produzca ninguna influencia en la opinión del sujeto. * El evaluador no siempre puede controlar la situación o la manera en la cual el cuestionario es respondido. * Requiere de un trabajo piloto para su validación.
<p>Entrevistas</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Permite el uso de preguntas variadas para ajustar el contexto. * Permite indagar más profundamente sobre nuevos problemas cuando estos surgen. * Bueno para estudios exploratorios vía cuestionarios abiertos. * Frecuentemente conducen a sugerencias constructivas específicas. * El nivel de cuestionarios puede ser variado para ajustar el contexto. 	<ul style="list-style-type: none"> * Los datos obtenidos son subjetivos. * Consume tiempo y es costoso. * Los evaluadores pueden sesgar fácilmente la entrevista. * Propenso a la racionalización de eventos/ ideas del usuario. * La reconstrucción del usuario puede ser equivocada. Dependiendo del grado de la estructura, codificar los resultados puede ser problemático. * La personalidad y el estilo de la entrevista puede afectar la

	<ul style="list-style-type: none"> *Eficiente para evaluación de alto nivel: preferencias, impresiones, actitudes. * Son útiles para identificar posibles áreas para análisis más detallado. * Son muy directas y fáciles de dirigir. 	<p>respuesta (los demandados generalmente buscaran agradar al entrevistador).</p>
Encuestas	<ul style="list-style-type: none"> * Método de muestreo, si se aplica apropiadamente puede producir resultados de muy alta calidad sobre las actitudes y opiniones de una población. * Fácil de repetir, proporcionando así resultados a lo largo del tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> * Aunque depende de cuan apropiada sea la muestra (por ejemplo, si puede ser un jurado, o puede ser usado un cuestionario por e-mail o entrevista), conseguir todas las personas planeadas para participar en la investigación es muy difícil, y normalmente muy costoso. * Normalmente el muestreo es muy complejo, y habrá siempre grupos de la población imposibles de investigar. * La encuesta tiene que ser fija para todos los participantes, lo que hace difícil el estudio de casos particulares.
Experimentos Formales	<ul style="list-style-type: none"> * Permite la comparación de alternativas de diseño. * Recolecta datos objetivos, primarios y cuantitativos de distintos niveles de complejidad. * Produce datos que pueden ser estadísticamente analizados. * Efectivo para dirigirse a un problema o cuestión específica. 	<ul style="list-style-type: none"> * Requiere un número significativo de usuarios (más de 10). * Puede ser realizado sólo en etapas finales del desarrollo de un sistema software. * No identifica la causa de los problemas. * Consume tiempo y es costoso llevarlos a cabo. * Debe ser realizado en laboratorios de usabilidad, y no en ambientes de usuarios reales. * Requiere expertos.

<p>Grabación del Uso</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Puede ser aplicado a una muestra grande de usuarios (de forma remota). * Permite analizar las acciones de un número de usuarios elevado prácticamente a un mismo costo. * Puede ser usado por un período de tiempo bastante largo a muestras de usuarios diferentes. * No requiere la presencia del evaluador. * Es exacto. * Fácil comparación de datos (según diferentes criterios: meses, días, semanas, países, etc.) puesto que los datos suelen tener un formato estándar. * Puede capturar datos de bajo nivel y detalle en una manera discreta. * Permite encontrar aspectos ampliamente usados (o no usados). * Los resultados se obtienen de manera instantánea. * Permite tener al usuario en su entorno habitual y obtener datos más reales sobre el uso. * Aplicable en las etapas de prueba de versiones avanzadas del sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> * El esfuerzo para establecer el equipamiento es alto. * La realización de este método es relativamente compleja, por lo que requiere un nivel de formación alto. * Puede afectar el desempeño del sistema (incrementar tiempos de respuesta). * Es desenfocado, y captura una gran cantidad de datos que dificultan el análisis. * Si se captura información contextual, la interpretación es difícil. * La estructuración y el análisis pueden consumir tiempo sino está disponible el sistema automático. * Necesitan programas de análisis para grandes cantidades de datos. * Violan la privacidad del usuario. * Especialmente indicado para analizar sitios web.
<p>Medida de Prestaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Permite obtener medidas objetivas cuantitativas. * Obtiene resultados fáciles de comparar y analizar. * Necesidad de pocos usuarios. * Cuantifica las metas. 	<ul style="list-style-type: none"> * No asegura que lo medido esté relacionado con la meta de usabilidad que se investiga. * No encuentra construcciones subjetivas (opiniones, actitudes, satisfacción). * Debe ser realizado en laboratorios de usabilidad. * El ambiente utilizado no es natural al usuario, por lo que puede sesgar la actuación del mismo. * No puede ser conducido remotamente.

		* Los datos obtenidos son sólo referenciales.
Método del Conductor	<ul style="list-style-type: none"> * Descubre las necesidades de información de los usuarios en el sistema. * Permite analizar el modelo mental del usuario. * El evaluador (o conductor) puede controlar las respuestas a cierta información predeterminada. * Detecta las razones por las que ocurren los problemas. * Puede emplearse en cualquier etapa del ciclo de desarrollo. 	<ul style="list-style-type: none"> * Se pierde el grado de representación de la realidad (los sistemas evaluados no son comúnmente usados en compañía de una persona guía). * No puede ser conducido remotamente. * No se obtiene información cuantitativa.
Test Retrospectivo	<ul style="list-style-type: none"> * Proporciona información cuantitativa y cualitativa. * Entrega información complementaria. * Permite indagar más profundamente sobre aspectos que van surgiendo. * Necesidad de pocos usuarios. * Puede emplearse en las etapas finales del ciclo de desarrollo 	<ul style="list-style-type: none"> * Se demora como mínimo el doble del tiempo necesario que con cualquier otro método. * No puede ser conducido remotamente.
Métodos de Indagación		
Indagación Contextual	<ul style="list-style-type: none"> * Conocimiento profundo del trabajo del usuario. * Sintetiza aspectos de investigación de contexto y etnográficos. 	<ul style="list-style-type: none"> * Pérdida de tiempo de Usuarios. * Solo usable en etapas tempranas de desarrollo. * Los factores sociales tales como la presión del compañero pueden llevar a informes inexactos. * Puede producir mucha información que dificulte su asimilación. * La dificultad de los participantes para articular sus inquietudes.
Indagación Grupal	<ul style="list-style-type: none"> * Existe un moderador que hace más clara la evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> * Pérdida de tiempo de Usuarios.

Indagación Individual	* Formulación de preguntas efectivas.	* Uso de otro tipo de métodos.
Indagación participativa	* No hay pérdida de tiempo de usuarios. *Puede realizarse de manera remota. * No necesita expertos para su uso.	* Consume tiempo si se trata de tareas complejas.

C.1.2 Tablas comparativas de los MEU según aspectos necesarios para su ejecución y subcaracterísticas de la Usabilidad.

Tabla 9. Resumen comparativo entre los métodos de inspección.

	Evaluación Heurística	Recorrido Cognitivo	Análisis de Acciones	Recorrido Pluralista	Inspección Formal	Inspección de Estándares
Etapa	Todas	Todas	Diseño	Diseño	Diseño	Todas
Lugar	Lab	Lab/Entorno	Lab/Entorno	Lab	Lab	Lab
Datos cuantitativos	Si	Si	Si	No	No	Si
Remoto	Si	No	No	No	No	Si
Tiempo	Bajo	Medio	Medio/Alto	Medio	Medio	Alto
Evaluadores	3 a 5	3 a 5	1 a 2	3 a 5	4 a 8	1 a 2
Usuarios	0	0	5+	5+	0	0
Automatico	No	No	No	No	No	No
Equipamiento	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Usabilidad	Inteligibilidad	Si	Si	Si	No	No
	Aprendizaje	Si	Si	Si	Si	Si
	Operabilidad	Si	Si	Si	Si	No
	Errores	Si	Si	No	Si	Si
	Estética	Si	No	No	Si	No
	Accesibilidad	No	Si	No	Si	Si

Tabla 10. Resumen comparativo entre los métodos de indagación.

	Indagación Contextual	Indagación Grupal	Indagación Individual	Indagación Participativa
Etapa	Todas	Todas	Diseño	Diseño
Lugar	Entorno	Lab/Entorno	Lab/Entorno	Lab
Datos cuantitativos	No	No	No	No
Remoto	No	No	No	No
Tiempo	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Evaluable	1 a 2	1 a 2	1 a 2	3 a 5
Usuarios	2+	0	5+	5+
Automático	No	No	No	No
Equipamiento	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Usabilidad	Inteligibilidad	Si	Si	No
	Aprendizaje	Si	No	Si
	Operabilidad	No	Si	No
	Errores	Si	Si	Si
	Estética	No	Si	No
	Accesibilidad	Si	Si	Si

Tabla 11. Resumen comparativo entre los métodos de Prueba.

	Focus Group	Pensando en VozAlta	Interacción Constructiva	Cuestionarios	Entrevistas	Encuestas	Experimentos Formales	Grabación de Uso	Medida de prestaciones	Método del Conductor	Test Retrospectivo	
Etapa	Todas	Todas	Todas	Todas	Todas	Todas	Pruebas Finales	Pruebas Finales	Pruebas Finales	Todas	Todas	
Lugar	Lab/Ent	Lab/Ent	Lab/Ent	Lab/Ent	Lab/Ent	Lab/Ent	Lab	Lab/Ent	Lab/Ent	Lab/Ent	Lab/Ent	
Datos cuantitativos	Si	No	No	Si	Ambos	Si	Si	No	Si	Si	Si	
Remoto	No	No	No	Si	No	Si	No	Si	No	No	No	
Tiempo	Alto	Medio/Alto	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio/Alto	Medio	Baajo	Alto	Bajo	
Evaluadores	1+	1+	2+	2+	2+	2+	2+	2+	2+	2+	2+	
Usuarios	1+	5+	6+	10+	10+	10+	10+	16+	10+	6+	6+	
Automatico	No	No	No	Ambos	No	Ambos	No	No	Ambos	No	No	
Equipamiento	Bajo	Medio	Bajo/Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	
Usabilidad	Inteligibilidad	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	Si	Si
	Aprendizaje	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	No	Si	Si	Si
	Operabilidad	No	Si	No	Si	Si	No	No	No	No	Si	No
	Errores	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Estética	No	Si	No	Si	Si	No	No	Si	No	No	No
	Accesibilidad	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No

D.1. Especificación de los MEU objeto de estudio

D.1.1 Evaluación Heurística

Ejecución del método de evaluación de usabilidad: Evaluación Heurística

Proceso:

- Revisar la secuencia y descripción de las actividades que conforman la ejecución del método de evaluación.
- Revisar los entregables especificados en cada actividad.
- Realizar una serie de preguntas para cada una de las actividades.
- Realizar las mejoras respectivas con respecto a las preguntas generadas.

Requerimientos:

- *Cualquier tipo de prototipo (funcional o no funcional) o sistema final.*

Etapas del proceso de desarrollo

Puede ser realizado en todas las etapas del desarrollo de un sistema, incluso muy tempranamente, por lo que no es necesaria la disponibilidad de una versión final de este. Sin embargo, se recomienda que el sistema a evaluar tenga cierto grado de avance o funcionalidad, para que los expertos puedan evaluarlo de una mejor manera y se puedan obtener resultados más completos.

Participantes

- *Evaluador supervisor: persona encargada de dirigir la evaluación de usabilidad; asume el rol de moderador en las sesiones grupales de la evaluación.*
- *Evaluadores expertos: son los participantes más importantes de la evaluación, ya que influyen directamente en los resultados que presenta la realización de este método de evaluación. El grupo debe estar conformado por 3-5 evaluadores. Se recomienda que los evaluadores tengan entre 3 y 5 años de experiencia en el tema de evaluación de usabilidad y conocimiento acerca del dominio del sistema a evaluar.*
- *Representante de la organización: persona de la organización que tiene conocimiento acerca del sistema a evaluar. Es un participante importante, pero no necesariamente obligatorio.*

A continuación se describen las actividades generales de la evaluación heurística:

Trabajo Individual.

- Cada evaluador trabaja independientemente 1-2 horas, evaluando primero el sistema en general, después en detalles.

- Cada evaluador prepara un listado individual de potenciales problemas de usabilidad y un listado de aspectos positivos.

Trabajo grupal, coordinado por un evaluador supervisor

- Los evaluadores reúnen los problemas identificados en un solo listado.

Trabajo Individual.

- Cada evaluador califica independientemente la severidad y la frecuencia de cada uno de los problemas del listado común.
- Se calculan promedios de severidad, frecuencia y criticidad (severidad + frecuencia) para cada problema.
- Se establecen rankings de problemas.

Trabajo grupal, coordinado por un evaluador supervisor

- Los resultados obtenidos son analizados e interpretados.
- Se sugieren recomendaciones de diseño para solucionar los problemas identificados.

A continuación se describen las actividades específicas del método evaluación heurística:

Etapa de planeación

1. Definir el sistema a evaluar: el *representante de la organización* define el sistema que será evaluado por el grupo de expertos en usabilidad.
2. Elaborar presentación general del sistema: el *representante de la organización* elabora una presentación del sistema para enviar al *evaluador supervisor*.
3. Revisar la presentación general del sistema a evaluar: el *evaluador supervisor* revisa la presentación elaborada por el *representante de la organización*, con el objetivo de familiarizarse con el sistema a evaluar.
4. Identificar los posibles expertos a participar en la evaluación: el *evaluador supervisor* identifica un conjunto de posibles evaluadores expertos para que participen en la evaluación de usabilidad.
5. Seleccionar los expertos que van a participar en la evaluación de usabilidad: el *evaluador supervisor* selecciona un conjunto de evaluadores (de 3 a 5) que tengan un nivel de experiencia bueno, cierta familiaridad con el dominio del sistema y estén disponibles.
6. Identificar el conjunto de heurísticas a utilizar: el *evaluador supervisor* define el conjunto de heurísticas más adecuado y específico a las características del sistema que se quiere evaluar.
7. Elaborar el documento guía para la evaluación: el *evaluador supervisor* prepara el documento guía que tendrán en cuenta los *evaluadores expertos* durante la evaluación de usabilidad.
8. Proveer a los expertos la información general del sistema y el documento guía de la evaluación.
9. Solucionar preguntas de los expertos: el *evaluador supervisor* responde a preguntas de los expertos relacionadas a la información proporcionada.

Etapa de ejecución

10. Evaluación individual del sistema: cada evaluador experto inspecciona el sistema, para ello debe establecer su propio proceso o método de inspección, proporcionar escenarios de uso cuando sea necesario, agrupar los problemas detectados en los principios de usabilidad y anotar los elementos positivos del sistema.
11. Creación de una lista integrada de problemas: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* presentan los problemas detectados en el sistema y los principios heurísticos que incumple cada uno, con el fin de elaborar una lista integrada con los problemas de usabilidad identificados por cada evaluador.
12. Calificación individual de los problemas de la lista integrada: cada evaluador asigna calificaciones de severidad y frecuencia a los problemas de la lista integrada (obtenida en la actividad 11)

Etapas de análisis de resultados

13. Promediar las calificaciones de los evaluadores: el *evaluador supervisor* calcula promedios de severidad, frecuencia y criticidad para cada problema, teniendo en cuenta las calificaciones asignadas por los evaluadores. Adicionalmente, calcula la desviación estándar de los resultados correspondientes a las evaluaciones de los evaluadores.
14. Generar un ranking de problemas en orden de importancia: el *evaluador supervisor*, según las calificaciones promediadas, realiza una clasificación o priorización de los problemas encontrados, según la criticidad y severidad.
15. Análisis e interpretación de los resultados: los *evaluadores expertos* interpretan los resultados correspondientes a la cantidad de problemas identificados, los cuales están agrupados según el principio de usabilidad que incumplen. Los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor*, interpretan los resultados de las calificaciones, la desviación estándar y los rankings (de criticidad y severidad) de los problemas detectados.
16. Realizar recomendaciones para solucionar los problemas de usabilidad: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor*, proponen soluciones o recomendaciones de diseño para corregir los problemas de usabilidad identificados.
17. Identificar elementos positivos del sistema: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* identifican los aspectos positivos del sistema para darlos a conocer a los desarrolladores del mismo, con el fin de que ellos conserven esas buenas prácticas de diseño y programación.
18. Elaborar el informe final de la evaluación: el *evaluador supervisor* elabora el informe de la evaluación en el cual incluye toda la información del proceso.

D.1.2. Recorrido Cognitivo

Ejecución del método de evaluación de usabilidad: Recorrido cognitivo.

Requerimientos

- Cualquier tipo de prototipo (funcional o no funcional) o sistema final.

Etapa del proceso de desarrollo

Para la realización de este método no es necesaria la disponibilidad de una versión terminada del sistema a evaluar. Puede ser aplicado en cualquier etapa del desarrollo de un sistema software, pero es especialmente útil en la etapa de diseño. Por el contrario, no es recomendable realizar este método en las etapas finales, ya que un método de prueba sería más eficiente.

Participantes

- *Evaluador supervisor*: persona encargada de dirigir la evaluación de usabilidad; asume el rol de moderador en las sesiones grupales de la evaluación.
- *Evaluadores expertos*: son los participantes más importantes de la evaluación, ya que influyen directamente en los resultados que presenta la realización de este método de evaluación. El grupo debe estar conformado por 3-5 evaluadores. Se recomienda que los evaluadores tengan entre 3 y 5 años de experiencia en el tema de evaluación de usabilidad y conocimiento acerca del dominio del sistema a evaluar.
- *Representante de la organización*: persona de la organización que tiene conocimiento acerca del sistema a evaluar. Es un participante importante, pero no necesariamente obligatorio.

A continuación se describen las actividades generales del método recorrido cognitivo:

- Identificar y documentar las características de los usuarios.
- Describir o implementar el prototipo a utilizar para la evaluación.
- Enumerar las tareas concretas a desarrollar.
- Definir la secuencia de acciones para realizar las tareas en el prototipo descrito.
- Recorrer las acciones.
- Documentar los resultados

A continuación se describen las actividades específicas del método recorrido cognitivo:

Etapa de planeación

1. Describir el sistema a evaluar: el *representante de la organización* realiza una descripción del sistema para enviar al *evaluador supervisor*.
2. Identificar las características de los usuarios: el *representante de la organización* define cuáles son las características de los usuarios del sistema, para luego proporcionar esta información al *evaluador supervisor*.

3. Identificar los posibles expertos a participar en la evaluación: el *evaluador supervisor* identifica un conjunto de posibles evaluadores expertos para que participen en la evaluación de usabilidad.
4. Seleccionar los expertos que van a participar en la evaluación de usabilidad: el *evaluador supervisor* selecciona un conjunto de evaluadores (de 3 a 5) que tengan un nivel de experiencia bueno, cierta familiaridad con el dominio del sistema y estén disponibles.
5. Definir tareas concretas a realizar en el sistema: el *evaluador supervisor* define un conjunto limitado y representativo de tareas de los usuarios, que serán realizadas por los evaluadores.
6. Definir la secuencia de acciones para realizar las tareas: el *evaluador supervisor* define la lista de acciones para la realización de cada tarea en el sistema, esta lista consta de una serie repetitiva de pares de acciones (del usuario) y respuestas (del sistema).
7. Definir un conjunto de reglas básicas a tener en cuenta durante el recorrido: el *evaluador supervisor* define un conjunto de reglas para que la evaluación de usabilidad sea realizada de forma apropiada.
8. Elaborar el documento guía para el evaluador.

Etapa de ejecución

9. Los evaluadores realizan las tareas siguiendo la secuencia de acciones definida: cada evaluador experto realiza la secuencia de acciones definida para cada tarea desde la perspectiva de un usuario “típico” del sistema.

Etapa de análisis de resultados

10. Identificar problemas de usabilidad: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan las anotaciones realizadas en los documentos guía (que contienen historias de éxito, historias de fallo, entre otras observaciones/comentarios), con el objetivo de identificar problemas de usabilidad.
11. Análisis e interpretación de la información recolectada: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* realizan contribuciones con base en el análisis e interpretación de los registros de las evaluaciones (obtenidos en la actividad N° 9) y la lista de problemas de usabilidad identificados en el sistema (obtenida en la actividad N° 10).
12. Realizar recomendaciones para solucionar los problemas de usabilidad: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor*, proponen soluciones o recomendaciones de diseño para corregir los problemas de usabilidad identificados.

13. Elaborar el informe final de la evaluación: el *evaluador supervisor* elabora el informe de la evaluación incluyendo toda la información del proceso.

D.1.3. Experimentos formales

Ejecución del método de evaluación de usabilidad: Experimentos formales.

Requerimientos

- Prototipo funcional o sistema final.

Etapas del proceso de desarrollo

Dado que es requerido un prototipo funcional o sistema final para la realización de los experimentos formales, es recomendable aplicar este método de evaluación en etapas intermedias del proceso de desarrollo del sistema. Además, conviene aplicarlo después de haber ejecutado uno de los métodos de inspección de usabilidad, con el fin de evaluar empíricamente (con usuarios representativos) los problemas identificados por expertos.

Participantes

- *Evaluador supervisor*: persona encargada de dirigir la realización de la prueba; asume el rol de moderador en las sesiones grupales de la evaluación.
- *Evaluadores expertos*: personas encargadas de analizar e interpretar la información recolectada; son quienes tienen el conocimiento y experiencia en la evaluación de la usabilidad de sistemas interactivos. Se recomienda que el número mínimo de evaluadores sea 3, esto considerando que anterior a la realización de este método de prueba fue aplicado un método de inspección en el que participaron, de igual forma, mínimo 3 expertos. Adicionalmente, se sugiere que los evaluadores tengan entre 3 y 5 años de experiencia en el tema de evaluación de usabilidad y conocimiento acerca del dominio del sistema a evaluar.
- *Usuarios*: usuarios representativos del sistema a evaluar. Se recomienda ejecutar este método con 10 o más usuarios.
- *Representante de la organización*: persona de la organización que tiene conocimiento acerca del sistema a evaluar. Es un participante importante, pero no necesariamente obligatorio

A continuación se describen las actividades generales del método experimentos formales:

- Se definen las funcionalidades del sistema sobre las cuales se desea obtener información.
- Se definen las tareas que deben realizar los usuarios.
- Es realizado un cuestionario pre-test a los usuarios antes de realizar el experimento.
- Los usuarios realizan el conjunto de tareas definidas.

- Es realizado un cuestionario post-test a los usuarios.
- Los resultados obtenidos son analizados.

A continuación se describen las actividades específicas del método de experimentos formales:

Etapa de planeación

1. Definir las funcionalidades del sistema sobre las cuales se desea obtener información. Definir el número de usuarios: el *evaluador supervisor* define el número (tamaño de la muestra) de usuarios representativos a participar en los experimentos.
2. Definir perfiles de usuario: el *representante de la organización* define los perfiles de usuario a los cuales están dirigidas las funcionalidades a evaluar, para luego proporcionar esta información al *evaluador supervisor*.
3. Seleccionar los usuarios que van a participar en los experimentos: el *evaluador supervisor* selecciona los usuarios que van a participar en los experimentos, los cuales se adecuan a los perfiles de usuario definidos.
4. Definir el escenario en el que se van a realizar las tareas.
5. Definir las tareas que van a realizar los usuarios durante la interacción con el sistema: el *evaluador supervisor* elabora una lista de tareas que serán realizadas por los usuarios, las cuales corresponden a las funcionalidades objeto de estudio.
6. Elaborar el documento guía para el evaluador del experimento.
7. Elaborar los cuestionarios pre-test y post-test: el *evaluador supervisor* elabora los cuestionarios que se realizan antes y después de los experimentos.
8. Elaborar el documento guía que será entregado a los usuarios durante la realización del experimento.
9. Decidir el medio a utilizar para el registro del experimento: el *evaluador supervisor* determina el medio físico o digital a utilizar para registrar el experimento (si en la memoria, notas, grabadora o video).
10. Elegir el lugar más adecuado para realizar el experimento: el *evaluador supervisor* selecciona un lugar apropiado para realizar el método de evaluación, así los usuarios pueden realizar las tareas tranquilamente.
11. Realizar una prueba piloto del experimento: el *evaluador supervisor* realiza una prueba del experimento para identificar el tiempo máximo que pueden tomar los usuarios realizando las tareas y diligenciando los cuestionarios.

Etapa de ejecución

12. El *evaluador supervisor* presenta el experimento: el *evaluador supervisor* señala al usuario que debe realizar las tareas indicadas en el documento guía y diligenciar los cuestionarios que hacen parte de dicho documento.
13. El usuario realiza las tareas indicadas en el documento guía y diligencia los cuestionarios.
14. Realizar preguntas adicionales a los usuarios: el *evaluador supervisor* realiza preguntas a los usuarios (sobre por qué realizó una u otra acción, por qué tomó cierta decisión, etc.) con el fin de complementar la información recolectada.

Etapas de análisis de resultados

15. Realizar cálculos estadísticos con base en las acciones de los usuarios: el *evaluador supervisor* realiza cálculos estadísticos (promedios, máximo, mínimo, etc.) considerando los tiempos demorados, criterios de éxito, tasa de errores y otra información relevante registrada en el documento guía del evaluador.
16. Análisis e interpretación de los cuestionarios: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan e interpretan los resultados de los cuestionarios pre-test y/o post-test.
17. Identificar problemas de usabilidad: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan los registros de los experimentos (documentos guía de los evaluadores diligenciados y grabaciones de las pruebas que contienen las acciones de los usuarios durante el tiempo que realizan las tareas previamente definidas), con el objetivo de identificar problemas de usabilidad.
18. Análisis e interpretación de la información recolectada: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan los registros de los experimentos, lista de problemas de usabilidad, cálculos estadísticos (obtenidos en la actividad N° 16), entre otra información relevante. Esto con el objetivo de obtener información relacionada a la percepción de los usuarios frente a las funcionalidades del sistema evaluado.
19. Realizar recomendaciones para dar solución a los problemas de usabilidad identificados: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor*, proponen soluciones o recomendaciones de diseño para corregir los problemas de usabilidad identificados.
20. Elaborar el informe final de la evaluación: el *evaluador supervisor* elabora el informe de la prueba incluyendo toda la información del proceso.

D.1.4. Interacción constructiva

Ejecución del método de evaluación de usabilidad: Interacción constructiva.

Requerimientos

- Prototipo funcional o sistema final.

Recursos

- Grabadora.
- Cámara de vídeo.
- Herramienta software para el registro de las acciones del usuario en el sistema (opcional).

Etapa del proceso de desarrollo

Puede ser aplicado en distintas etapas del desarrollo de un sistema, tanto en etapas tempranas como en etapas intermedias y finales, por lo que no es necesaria la disponibilidad de una versión final del sistema, pero fundamentalmente, conviene utilizarlo después de haber ejecutado uno de los métodos de inspección de usabilidad, con el fin de evaluar empíricamente (con usuarios representativos) los problemas identificados por expertos.

Participantes

- Evaluador supervisor: persona encargada de dirigir la realización de la prueba; asume el rol de moderador en las sesiones grupales de la evaluación.
- Evaluadores expertos: personas encargadas de analizar e interpretar la información recolectada; son quienes tienen el conocimiento y experiencia en la evaluación de la usabilidad de sistemas interactivos. Se recomienda que el número mínimo de evaluadores sea 3, esto considerando que anterior a la realización de este método de prueba fue aplicado un método de inspección en el que participaron, de igual forma, mínimo 3 expertos. Adicionalmente, se sugiere que los evaluadores tengan entre 3 y 5 años de experiencia en el tema de evaluación de usabilidad y conocimiento acerca del dominio del sistema a evaluar.
- Usuarios: usuarios representativos del sistema a evaluar. Se recomienda ejecutar este método con 6 o más usuarios.
- Representante de la organización: persona de la organización que tiene conocimiento acerca del sistema a evaluar. Es un participante importante, pero no necesariamente obligatorio.

A continuación se describen las actividades generales del método experimentos formales:

- Son seleccionadas las parejas de usuarios que van a participar en la prueba.
- Desarrollo de la interacción constructiva.
- Análisis de los datos obtenidos

A continuación se describen las actividades específicas del método experimentos formales:

Etapa de planeación

1. Definir el número de usuarios: el *evaluador supervisor* establece el número de usuarios representativos que van a participar en las interacciones.

2. Identificar los perfiles de usuario: el *representante de la organización* identifica los perfiles de usuarios a los cuales está dirigido el sistema a evaluar. Una vez identifica los perfiles de usuario, envía esta información al *evaluador supervisor*.
3. Seleccionar las parejas de usuarios que van a realizar la prueba: el *evaluador supervisor* selecciona los usuarios que van a participar en las interacciones, los cuales se adecuan a los perfiles de usuario definidos.
4. Decidir el medio a utilizar para el registro de la interacción: el *evaluador supervisor* determina el medio físico o digital a utilizar para registrar la interacción (si en la memoria, notas, grabadora o video).
5. Elegir el lugar más adecuado para realizar la interacción: el *evaluador supervisor* selecciona un lugar apropiado para realizar la prueba, así los usuarios pueden interactuar y expresar sus impresiones tranquilamente.
6. Realizar una prueba piloto de la interacción constructiva: el *evaluador supervisor* realiza una prueba de la interacción para identificar el tiempo máximo que pueden demorarse los usuarios explorando las funcionalidades del sistema

Etapas de ejecución

7. El *evaluador supervisor* presenta la prueba: el *evaluador supervisor* indica a los usuarios que pueden descubrir las características/funcionalidades del sistema, mientras verbalizan sus impresiones mutuamente, como una conversación.
8. La pareja de usuarios explora las características/funcionalidades del sistema mientras verbalizan sus impresiones mutuamente.
9. Realizar preguntas adicionales a los usuarios: el *evaluador supervisor* realiza preguntas a los usuarios (sobre por qué realizaron una u otra acción, por qué tomaron cierta decisión, etc.) con el fin de complementar la información recolectada.

Etapas de análisis de resultados

10. Identificar problemas de usabilidad: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan los registros de las interacciones (que contienen las acciones e impresiones de los usuarios durante el tiempo que exploran el sistema), con el objetivo de identificar problemas de usabilidad.
11. Análisis e interpretación de la información recolectada: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan la información recolectada en las interacciones (notas, grabaciones, audio o video) para obtener información acerca de la percepción de los usuarios frente al sistema evaluado.
12. Realizar recomendaciones para dar solución a los problemas de usabilidad: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor*, proponen soluciones o recomendaciones de diseño para corregir los problemas de usabilidad identificados.
13. Elaborar el informe final de la evaluación: el *evaluador supervisor* elabora el informe de la prueba incluyendo toda la información del proceso.

D.1.5. Método del conductor

Ejecución del método de evaluación de usabilidad: Método del conductor.

Requerimientos

- Prototipo funcional o sistema final.

Recursos

- Grabadora.
- Cámara de vídeo.
- Herramienta software para el registro de las acciones del usuario en el sistema (opcional).

Etapas del proceso de desarrollo

Puede ser aplicado en distintas etapas del desarrollo de un sistema, tanto en etapas tempranas como en etapas intermedias y finales, por lo que no es necesaria la disponibilidad de una versión final del sistema, pero fundamentalmente, conviene utilizarlo después de haber ejecutado uno de los métodos de inspección de usabilidad, con el fin de evaluar empíricamente (con usuarios representativos) los problemas identificados por expertos.

Participantes

Evaluador supervisor: persona encargada de dirigir la realización del método de evaluación; asume el rol de conductor durante la interacción con el usuario y el rol de moderador en las sesiones grupales de la evaluación.

Evaluadores expertos: personas encargadas de analizar e interpretar la información recolectada; son quienes tienen el conocimiento y experiencia en la evaluación de la usabilidad de sistemas interactivos. Se recomienda que el número mínimo de evaluadores sea 3, esto considerando que anterior a la realización de este método de prueba fue aplicado un método de inspección en el que participaron, de igual forma, mínimo 3 expertos. Adicionalmente, se sugiere que los evaluadores tengan entre 3 y 5 años de experiencia en el tema de evaluación de usabilidad y conocimiento acerca del dominio del sistema a evaluar.

Usuarios: usuarios representativos de las personas encargadas de analizar e interpretar la información recolectada; son quienes tienen el conocimiento y experiencia en la evaluación de la usabilidad de sistemas interactivos. Se recomienda que el número mínimo de evaluadores sea 3, esto considerando que anterior a la realización de este método de prueba fue aplicado un método de inspección en el que participaron, de igual forma, mínimo 3 expertos. Adicionalmente, se sugiere que los evaluadores tengan entre 3 y 5 años de experiencia en el tema de evaluación de usabilidad y conocimiento acerca del dominio del sistema a evaluar.

Usuarios: representativos sistema a evaluar. Se recomienda ejecutar este método con 6 o más usuarios.

Representante de la organización: persona de la organización que tiene conocimiento acerca del sistema a evaluar. Es un participante importante, pero no necesariamente obligatorio.

A continuación se describen las actividades generales del método del conductor:

- Se definen las funcionalidades del sistema sobre los cuales se desea obtener información.
- Son definidas las tareas que deben realizar los usuarios.
- Son seleccionados los usuarios que van a participar en la prueba.
- Los usuarios, en compañía del evaluador supervisor, realizan el conjunto de tareas definidas.
- Análisis de los datos obtenidos.

A continuación se describen las actividades específicas del método del conductor:

Etapa de planeación

1. Definir las funcionalidades del sistema sobre los cuales se desea obtener información.
2. Definir el número de usuarios: el *evaluador supervisor* define el número (tamaño de la muestra) de usuarios representativos a participar en la prueba.
3. Identificar los perfiles de usuario: el *representante de la organización* identifica los perfiles de usuarios a los cuales está dirigido el sistema a evaluar. Una vez identifica los perfiles de usuario, envía esta información al *evaluador supervisor*.
4. Seleccionar los usuarios que van a realizar la prueba: el *evaluador supervisor* selecciona los usuarios que van a participar en la prueba, los cuales se adecuan a los perfiles de usuario identificados.
5. Definir el escenario en el que se van a realizar las tareas.
6. Definir las tareas que van a realizar los usuarios durante la interacción con el sistema: el *evaluador supervisor* elabora una lista de tareas que serán realizadas por los usuarios, las cuales corresponden a las funcionalidades objeto de estudio.
7. Decidir el medio a utilizar para el registro de las pruebas: el *evaluador supervisor* determina el medio físico o digital a utilizar para registrar las pruebas (si en la memoria, notas, grabadora o video).
8. Elegir el lugar más adecuado para realizar las pruebas: el *evaluador supervisor* selecciona un lugar apropiado para realizar las pruebas, así los usuarios pueden realizar las tareas y expresar sus impresiones tranquilamente.
9. Realizar una prueba piloto: el *evaluador supervisor* realiza una prueba de la interacción para identificar el tiempo máximo que pueden demorarse los usuarios realizando las tareas e interactuando con el conductor de la prueba.

Etapa de ejecución

10. El *evaluador supervisor* presenta la prueba: el *evaluador supervisor* presenta al usuario el método de evaluación e indica las tareas que debe realizar.
11. El usuario realiza las tareas indicadas por el *evaluador supervisor*: el usuario en compañía del *evaluador supervisor* (quien asume el rol de conductor) realiza las tareas señaladas en el sistema mientras pregunta al conductor todo lo que considere necesario para completarlas. de
12. Realizar preguntas adicionales a los usuarios: el *evaluador supervisor* realiza preguntas a los usuarios (sobre por qué realizó una u otra acción, por qué tomó cierta decisión, etc.) con el fin de complementar la información recolectada.

Etapa de análisis de resultados

13. Identificar problemas de usabilidad: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan los registros de las pruebas (que contienen las acciones e impresiones de los usuarios durante el tiempo que realizan las tareas), con el objetivo de identificar problemas de usabilidad.
14. Análisis e interpretación de la información recolectada: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan la información recolectada en las pruebas (registros/grabaciones, anotaciones) para identificar las necesidades de información de los usuarios en el sistema.
15. Realizar recomendaciones para dar solución a los problemas de usabilidad: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor*, proponen soluciones o recomendaciones de diseño para corregir los problemas de usabilidad identificados.
16. Elaborar el informe final de la evaluación: el *evaluador supervisor* elabora el informe de la prueba incluyendo toda la información del proceso.

D.1.6. Cuestionarios

Requerimientos

- Prototipo funcional o sistema final.

Recursos

- Bloc de notas.
- Calculadora o software para hacer cálculos estadísticos.

Etapa del proceso de desarrollo

Este método de prueba frecuentemente es usado después de que un sistema se ha terminado, para valorar la satisfacción de los usuarios con dicho sistema, aunque también resulta muy útil en etapas tempranas de desarrollo para la identificación de perfiles de usuario. De esta manera, los cuestionarios pueden ser aplicados en cualquier etapa del proceso de desarrollo.

Por otro lado, los cuestionarios conviene aplicarlos después de ejecutar otro método de prueba de usabilidad, esto con el objetivo de obtener información adicional sobre la satisfacción del usuario respecto a la experiencia con el sistema evaluado.

Participantes

- **Evaluador supervisor:** es la persona encargada de dirigir la realización del método de evaluación; asume el rol de moderador en las sesiones grupales de la evaluación.
- **Evaluadores expertos:** personas encargadas de analizar e interpretar la información recolectada; son quienes tienen el conocimiento y experiencia en la evaluación de la usabilidad de sistemas interactivos. Se recomienda la participación de mínimo 3 evaluadores para la realización de las actividades colaborativas del método. Adicionalmente, se sugiere que los evaluadores tengan entre 3 y 5 años de experiencia en el tema de evaluación de usabilidad y conocimiento acerca del dominio del sistema a evaluar.
- **Usuarios:** usuarios representativos del sistema a evaluar. Se recomienda ejecutar este método con 10 o más usuarios.
- **Representante de la organización:** persona de la organización que tiene conocimiento acerca del sistema a evaluar. Es un participante importante, pero no necesariamente obligatorio.

A continuación se describen las actividades generales del método experimentos formales:

- Se definen las funcionalidades del sistema sobre las cuales se desea obtener información.
- Son elaboradas las preguntas correspondientes a cada una de las funcionalidades definidas.
- Los cuestionarios son entregados a los usuarios para que las preguntas sean respondidas.
- Los resultados obtenidos son analizados.

A continuación se describen las actividades específicas del método experimentos formales:

Etapas de planeación

1. Se definen las funcionalidades del sistema sobre las cuales se desea obtener información.
2. Definir el tamaño de la muestra de usuarios: el *evaluador supervisor* define el número de usuarios representativos a diligenciar los cuestionarios.
3. Definir el (los) tipo (s) de pregunta (s) a utilizar para la construcción del cuestionario.
4. Definir cómo se analizarán las respuestas de las preguntas, teniendo en cuenta los tipos definidos.
5. Elaborar un conjunto de preguntas, junto con su forma de respuesta: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* elaboran la lista de preguntas a incluir en

el cuestionario. Además, definen la forma de respuesta de dichas preguntas.

6. Determinar el orden de las preguntas.
7. Elaborar el cuestionario en formato escrito (o digital) para entregar a los usuarios.
8. Decidir si el cuestionario será realizado de forma escrita o remota.
9. Definir el lugar más apropiado para realizar el cuestionario: el *evaluador supervisor* selecciona un lugar apropiado para realizar el método de evaluación, así los usuarios pueden responder las preguntas tranquilamente.
10. Realizar una prueba piloto del cuestionario: el *evaluador supervisor* realiza una prueba para identificar cuál es el tiempo límite que puede demorarse un usuario respondiendo el cuestionario.

Etapas de ejecución

11. El *evaluador supervisor* presenta el cuestionario y su propósito general.
12. El *evaluador supervisor* entrega el cuestionario a la muestra de usuarios, para que estos diligencien las preguntas que lo conforman.
13. El *evaluador supervisor* verifica que todos los usuarios hayan diligenciado el cuestionario.

Etapas de análisis de resultados

14. Realizar cálculos estadísticos con base en las respuestas de los cuestionarios: el *evaluador supervisor* reúne los resultados de los cuestionarios diligenciados por los usuarios, con el fin de promediarlos y realizar otros cálculos estadísticos.
15. Análisis e interpretación de los resultados: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan e interpretan los cálculos estadísticos (obtenidos en la actividad N° 14), con el objetivo de obtener información relacionada a la percepción de los usuarios frente al sistema evaluado.
16. Elaborar un informe con el resumen de los resultados de los cuestionarios: el *evaluador supervisor* elabora un informe en el cual incluye el consolidado de los resultados y las contribuciones de los *evaluadores expertos* acerca del análisis e interpretación de los datos.

D.1.7 Entrevistas

Requerimientos

- Prototipo funcional o sistema final.

Recursos

- Grabadora.
- Cámara de vídeo.
- Bloc de notas.

Etapas dentro del proceso de desarrollo

Las entrevistas pueden ser utilizadas en cualquier etapa del proceso de desarrollo, pero fundamentalmente, conviene utilizarlas después de haber ejecutado un método de prueba de usabilidad, con el fin de evaluar el nivel de satisfacción del usuario respecto a la experiencia con el sistema.

Participantes

- Evaluador supervisor: persona encargada de dirigir la realización del método de evaluación; asume el rol de entrevistador durante la interacción con el usuario y el rol de moderador en las sesiones grupales de la evaluación.
- Evaluadores expertos: personas encargadas de analizar e interpretar la información recolectada; son quienes tienen el conocimiento y experiencia en la evaluación de la usabilidad de sistemas interactivos. Se recomienda la participación de mínimo 3 evaluadores para la realización de las actividades colaborativas del método. Adicionalmente, se sugiere que los evaluadores tengan entre 3 y 5 años de experiencia en el tema de evaluación de usabilidad y conocimiento acerca del dominio del sistema a evaluar.
- Entrevistados: usuarios representativos del sistema a evaluar. Se recomienda ejecutar este método con 10 o más usuarios.
- Representante de la organización: persona de la organización que tiene conocimiento acerca del sistema a evaluar. Es un participante importante, pero no necesariamente obligatorio.

A continuación se describen las actividades generales del método de entrevistas:

- Se elaboran las preguntas correspondientes al sistema a evaluar.
- Desarrollo de las entrevistas a los usuarios.
- Los resultados obtenidos son analizados.

A continuación se describen las actividades específicas del método de entrevistas:

Etapas de planeación

1. Elaborar una lista de preguntas correspondiente al sistema en evaluación: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* elaboran la lista de preguntas a incluir en la entrevista.
2. Determinar el orden de las preguntas: el *evaluador supervisor* define el orden en que van a ser realizadas las preguntas a los usuarios.
3. Decidir el medio a utilizar para el registro de las respuestas del usuario: el *evaluador supervisor* determina el medio físico o digital a utilizar para registrar las respuestas del entrevistado (si en la memoria, notas, grabadora o video).
4. Elegir el lugar más cómodo para realizar la entrevista: el *evaluador supervisor* selecciona un lugar apropiado para realizar la entrevista, así los usuarios pueden expresar sus opiniones tranquilamente.

5. Realizar una prueba piloto de la entrevista: el *evaluador supervisor* realiza una prueba para determinar el tiempo máximo que puede demorarse el usuario respondiendo las preguntas de la entrevista.

Etapa de ejecución

6. El *evaluador supervisor* presenta la entrevista
7. El *evaluador supervisor* formula las preguntas al usuario según el orden establecido.
8. El *evaluador supervisor* verifica que todas las preguntas han sido respondidas por el usuario

Etapa de análisis de resultados

9. Identificar problemas de usabilidad: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan los registros de las entrevistas (anotaciones y/o grabaciones que contienen las respuestas de los usuarios), con el objetivo de identificar problemas de usabilidad.
10. Análisis e interpretación de la información recolectada: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan la información recolectada a partir de las entrevistas (anotaciones, grabaciones de audio y/o video, lista de problemas de usabilidad) para obtener información acerca de la percepción de los usuarios frente al sistema evaluado.
11. Realizar recomendaciones para dar solución a los problemas de usabilidad: los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor*, proponen soluciones o recomendaciones de diseño para corregir los problemas de usabilidad identificados.
12. Elaborar el informe final de la evaluación: el *evaluador supervisor* elabora el informe de la prueba incluyendo toda la información del proceso.

E.1. Entorno Virtual de Aprendizaje objeto de estudio

Características nivel general del entorno virtual de aprendizaje objeto de estudio:

- Interoperabilidad: ya que este sistema se distribuye bajo la licencia GNU, propicia el intercambio de información gracias a la utilización de los estándares abiertos de la industria para implementaciones web. Al utilizar un lenguaje web, es posible ejecutarlo en diferentes entornos.
- Escalable: se adapta a las necesidades que aparecen en el transcurso del tiempo y se puede utilizar tanto en organizaciones pequeñas como en grandes.
- Personalizable: Moodle, se puede modificar de acuerdo a los requerimientos específicos de una institución o empresa. Además, incluye un panel de configuración mediante el cual se pueden activar o cambiar muchas de sus funcionalidades.
- Económico: este sistema es gratuito, su uso no implica el pago de licencias u otro mecanismo de pago.
- Seguro: implementa mecanismos de seguridad a lo largo de toda su interfaz.

A nivel pedagógico:

- Flexible: este sistema se puede utilizar con otros modelos pedagógicos, aunque contiene una pedagogía constructivista social.
- Permite realizar un seguimiento sobre el estudiante.

A nivel funcional:

- Facilidad de uso.
- Permite la gestión de perfiles de usuario.
- Facilidad para acceder en cualquier momento.
- Facilidad de administración.
- Permite realizar exámenes en línea.

UNIVIDA y su herramienta de soporte Moodle tienen los siguientes roles de usuario para su funcionamiento:

- Administrador o mánager: Puede crear cursos y categorías, modificar y asignar roles dentro de los cursos, crear cuentas de acceso y asignar roles, instalar bloques, modificar el tema gráfico, etc. En general esta cuenta puede realizar cualquier modificación y puede existir más de uno dentro de la plataforma.
- Creador de cursos: Puede crear nuevos cursos y categorías.
- Profesor: Pueden crear, modificar y borrar actividades o recursos dentro del curso al que este asignado. Además de inscribir, calificar, dar retroalimentación y establecer comunicación con los participantes al curso.
- Profesor sin permisos de edición: Solo puede calificar, dar retroalimentación y establecer comunicación con los participantes del curso.
- Estudiante: Puede visualizar y realizar las actividades, revisar los recursos y establecer comunicación con los otros participantes al curso.
- Invitado: Solo puede visualizar el curso o la plataforma, pero no puede participar dentro de ella.

Para realizar cada una de las tareas que se plantean como parte de la investigación y de la ejecución de cada uno de los métodos de evaluación de usabilidad Moodle tiene una serie de módulos que se describen brevemente a continuación:

- Módulo de tareas: Puede especificarse la fecha final de entrega de una tarea y la calificación máxima que se le podrá asignar, los estudiantes pueden subir sus tareas (en cualquier formato de archivo) al servidor. Se registra la fecha en que se han subido, se permite enviar tareas fuera de tiempo, pero el profesor puede ver claramente el tiempo de retraso, para cada tarea en particular, puede evaluarse a la clase entera (calificaciones y comentarios) en una única página con un único formulario. Las observaciones del profesor se adjuntan a la página de la tarea de cada estudiante y se le envía un mensaje de notificación, y el profesor tiene la posibilidad de permitir el reenvío de una tarea tras su calificación.
- Módulo de consulta: Es como una votación. Puede usarse para votar sobre algo o para recibir una respuesta de cada estudiante (por ejemplo, para pedir su consentimiento para algo). El

profesor puede ver una tabla que presenta de forma intuitiva la información sobre quién ha elegido qué y se puede permitir que los estudiantes vean un gráfico actualizado de los resultados.

- Módulo foro: Hay diferentes tipos de foros disponibles: exclusivos para los profesores, de noticias del curso y abiertos a todos.
- Todos los mensajes llevan adjunta la foto del autor. Las discusiones pueden verse anidadas, por rama, o presentar los mensajes más antiguos o los más nuevos primero, el profesor puede obligar la suscripción de todos a un foro o permitir que cada persona elija a qué foros suscribirse de manera que se le envíe una copia de los mensajes por correo electrónico, el profesor puede elegir que no se permitan respuestas en un foro (por ejemplo; para crear un foro dedicado a anuncios), el profesor puede mover fácilmente los temas de discusión entre distintos foros.
- Módulo diario: Los diarios constituyen información privada entre el estudiante y el profesor.
- Cada entrada en el diario puede estar motivada por una pregunta abierta, por cada entrada particular de diario, los comentarios del profesor se adjuntan a la página de entrada del diario y se envía por correo la notificación.
- Módulo cuestionario: Los profesores pueden definir una base de datos de preguntas que podrán ser reutilizadas en diferentes cuestionarios, las preguntas pueden ser almacenadas en categorías de fácil acceso, y estas categorías pueden ser "publicadas" para hacerlas accesibles desde cualquier curso del sitio. Los cuestionarios se califican automáticamente, y pueden ser recalificados si se modifican las preguntas, los cuestionarios pueden tener un límite de tiempo a partir del cual no estarán disponibles. El profesor puede determinar si los cuestionarios pueden ser resueltos varias veces y si se mostrarán o no las respuestas correctas y los comentarios, las preguntas y las respuestas de los cuestionarios pueden ser mezcladas (aleatoriamente) para disminuir las copias entre los alumnos. Las preguntas pueden crearse en HTML y con imágenes. Las preguntas pueden importarse desde archivos de texto externos. Las preguntas pueden tener diferentes métricas y tipos de captura.
- Módulo recurso: Admite la presentación de un importante número de contenido digital, Word, Powerpoint, Excel, Flash, vídeo, sonidos, etc. Los archivos pueden subirse y manejarse en el servidor, o pueden ser creados sobre la marcha usando formularios web (de texto o [HTML](#)), pueden enlazarse aplicaciones web para transferir datos.
- Módulo encuesta: Se proporcionan encuestas ya preparadas (COLLES, ATTLS) y contrastadas como instrumentos para el análisis de las clases en línea. Se pueden generar informes de las encuestas los cuales incluyen gráficos. Los datos pueden descargarse con formato de hoja de cálculo Excel o como archivo de texto CSV. La interfaz de las encuestas impide la posibilidad de que sean respondidas únicamente parcialmente. A cada estudiante se le informa sobre sus resultados comparados con la media de la clase.
- Módulo wiki:
 - ✓ El profesor puede crear este módulo para que los alumnos trabajen en grupo en un mismo documento.
 - ✓ Todos los alumnos podrán modificar el contenido incluido por el resto de compañeros.

- ✓ De este modo cada alumno puede modificar el wiki del grupo al que pertenece, pero podrá consultar todos los wikis.
- ✓ El wiki sirve como base para mantener comunicación constante con los integrantes de un grupo de estudio.
- Módulo taller: Permite a los creadores de cursos agregar una actividad para evaluación entre pares. La funcionalidad es similar al módulo de tareas donde los estudiantes pueden enviar su trabajo en un archivo adjunto o con la herramienta de texto en línea, con la ventaja de que los compañeros del curso pueden acceder a esas tareas para evaluarlas mediante diferentes estrategias que están predefinidas.

F.1. Ejecución de los MEU

F.1.1. Métodos de inspección

F.1.1.1. Evaluación Heurística

Participantes de la evaluación

Los participantes del proceso de evaluación son los siguientes:

Representante de la organización: Pablo Felipe Cordero de la Fundación Universitaria de Popayán, quién es el coordinador LMS de UNIVIDA y tiene pleno conocimiento del EVA a evaluar.

Evaluador supervisor: Juan David Pinto Corredor de la Universidad del Cauca.

Evaluadores expertos: En la tabla 12 se presenta la información relacionada a los evaluadores expertos que participaron en la evaluación de usabilidad. Por razones de confidencialidad, la identificación de los evaluadores no es revelada

Tabla 12. Evaluadores expertos.

Evaluador	Experiencia previa	Organización
Evaluador 1	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 2	Unicomfauca - Popayán
Evaluador 2	Experiencia en Desarrollo de Software Años de experiencia: 3	Bizagi - Bogotá
Evaluador 3	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 1	Unicomfauca - Popayán
Evaluador 4	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 6	UNAD - Cali
Evaluador 5	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 3	Uniminuto - Bogotá

Actividades que conforman el método

A continuación es presentado el proceso y los resultados obtenidos de cada una de las actividades que conforman el método: evaluación heurística.

Actividad 1: Definir el sistema a evaluar.

El representante de la organización comunicó al evaluador supervisor que la plataforma a evaluar va a ser Moodle.

Actividad 2: Elaborar presentación general del sistema.

El *representante de la organización* elabora una carta con la descripción del sistema que se va a evaluar para enviar al *evaluador supervisor*. La carta de presentación incluye la siguiente información: descripción de las aplicaciones a evaluar, alcance de la evaluación, forma de acceder a las aplicaciones e información de contacto (ver Figura 3).

Figura 3. Presentación de la aplicación a evaluar.

Popayán, 12 de junio de 2018

Sr JUAN DAVID PINTO CORREDOR

Encargado evaluación de usabilidad

Asunto: Presentación entorno virtual de aprendizaje UNIVIDA

Cordial saludo,

A continuación se realiza la descripción de la unidad académica virtual y a distancia UNIVIDA de la Fundación Universitaria de Popayán y la herramienta MOODLE que la soporta, para el proyecto "Combinación de métodos para la evaluación de la usabilidad en entornos virtuales de aprendizaje":

La Unidad Académica Virtual y a Distancia UNIVIDA de la Fundación Universitaria de Popayán, es un área reconocida por su desempeño en los campos de la educación virtual y a distancia, y la proyección social, generando programas acorde a las necesidades regionales, nacionales e internacionales. Para ello, el desarrollo de los procesos está fundamentado en un marco de estándares de calidad internacional, que respondan a las necesidades educativas establecidas por el Ministerio de Educación Nacional y los entes certificadores.

MOODLE: Está concebida para ayudar a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea, Moodle es usada en educación a distancia, clase invertida y diversos proyectos de e-learning en escuelas, universidades, oficinas y otros sectores. Es una herramienta en la que un profesor que crea un ambiente centrado en el estudiante que le ayuda a construir conocimiento con base en sus habilidades y conocimientos propios en lugar de simplemente publicar y transmitir la información que se considera que los estudiantes deben conocer.

Forma de acceder a la plataforma

Desde cualquier computador con navegador y acceso a internet ingrese a la siguiente dirección URL: <http://univida.fup.edu.co/campus/login/index.php> con el Usuario: 1061718029 y Contraseña: 1061718029, con estos datos usted podrá acceder al curso y recorrerlo desde cualquiera de los roles que brinda la herramienta.

Información de contacto

Para mayor información los evaluadores pueden contactar con el representante de la organización al correo pfcordero@fup.edu.co o al teléfono Tel. +57 (2) 8320225 Ext (1006).

Gracias por la atención prestada.

Atentamente:

Pablo Felipe Jurado

Administrador LMS

Actividad 3: Revisar la presentación general del sistema a evaluar

El *evaluador supervisor* revisa la presentación elaborada por el *representante de la organización*, con el objetivo de familiarizarse con el EVA a evaluar.

Actividad 4: Identificar los posibles expertos a participar en la evaluación

Se elabora una *Lista de posibles evaluadores a participar en la evaluación de usabilidad*. Con base en evaluaciones antes realizadas, el *evaluador supervisor* identificó un conjunto de posibles *evaluadores expertos* para que participaran en la evaluación de usabilidad. Luego de establecer contacto con ellos mediante correo electrónico, fueron considerados aquellos que tuvieran disponibilidad, experiencia en realizar evaluaciones heurísticas (por lo menos 3 evaluaciones al año) y que conocieran las características básicas de aplicaciones de TDi.

Actividad 5: Seleccionar los expertos que van a participar en la evaluación de usabilidad

Se elabora la *Lista de evaluadores a participar en la evaluación de usabilidad*.

Nota: la información acerca de los expertos que participaron en la evaluación de usabilidad es presentada al inicio de esta sección, donde se listan los participantes del proceso de

evaluación. Cabe mencionar que el *evaluador supervisor* seleccionó un grupo de 5 evaluadores con experiencia en temas de usabilidad y EVAs.

Actividad 6: Identificar el conjunto de heurísticas a utilizar

Se tendrán en cuenta para realizar la evaluación heurística los principios de usabilidad establecidos por Jakob Nielsen para el diseño de interfaces de usuario, los cuales están descritos en el documento principal en la sección 3.1.1.1.

Actividad 7: Elaborar el documento guía para la evaluación

Se elaboró el *Documento guía para la evaluación, el cual será entregado a los expertos*. El *evaluador supervisor* preparó el documento guía que tendrán en cuenta los *evaluadores expertos* durante la evaluación. Dicho documento incluye información sobre las aplicaciones a evaluar, heurísticas a utilizar (definidas en la actividad N 6), procedimiento de evaluación, así como también la plantilla y lista de chequeo a utilizar para anotar los problemas de usabilidad detectados en las aplicaciones.

DOCUMENTO GUÍA PARA LA EVALUACIÓN HEURÍSTICA

Estimado evaluador(a), muchas gracias de antemano por su disposición para hacer parte de la presente investigación, la evaluación heurística que estamos llevando a cabo tiene como objetivo detectar problemas de usabilidad en la herramienta MOODLE, que da soporte al entorno virtual de aprendizaje de UNIVIDA perteneciente a la Fundación Universitaria de Popayán.

1. APLICACIÓN A EVALUAR

La Unidad Académica Virtual y a Distancia UNIVIDA de la Fundación Universitaria de Popayán, es un área reconocida por su desempeño en los campos de la educación virtual y a distancia, y la proyección social, generando programas acorde a las necesidades regionales, nacionales e internacionales. Para ello, el desarrollo de los procesos está fundamentado en un marco de estándares de calidad internacional, que respondan a las necesidades educativas establecidas por el Ministerio de Educación Nacional y los entes certificadores.

MOODLE: Está concebida para ayudar a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea, Moodle es usada en educación a distancia, clase invertida y diversos proyectos de e-learning en escuelas, universidades, oficinas y otros sectores. Es una herramienta en la que un profesor que crea un ambiente centrado en el estudiante que le ayuda a construir conocimiento con base en sus habilidades y conocimientos propios en lugar de simplemente publicar y transmitir la información que se considera que los estudiantes deben conocer.

2. HEURÍSTICAS A USAR

Durante la evaluación se van a utilizar 10 principios de usabilidad los cuales se describen a continuación:

Tabla 13. Principios Heurísticos.

ID	PRINCIPIO HEURÍSTICO	DESCRIPCIÓN
-----------	-----------------------------	--------------------

H1	Visibilidad del estado del sistema	El sistema siempre debería mantener informados a sus usuarios sobre su estado de trabajo o lo que se encuentra haciendo
H2	Correspondencia entre el sistema y el mundo real	El sistema debería usar el lenguaje del usuario, esto es, usar conceptos que a él le sean familiares y conocidos, de modo que sea capaz de entenderlos y asociarlos con su mundo.
H3	Control del usuario	En muchas ocasiones los usuarios se equivocan al realizar una determinada acción dentro de un sistema, por lo cual se hace necesaria la existencia de un “escape” para salir de ella, o simplemente deshacer la acción.
H4	Consistencia y estándares	Este principio hace referencia a evitar la utilización de colores, palabras o acciones distintas para un mismo elemento. Se deben seguir también los estándares existentes.
H5	Prevención de errores	El sistema debe disponer de opciones o acciones que hagan entender al usuario cómo prevenir errores.

ID	PRINCIPIO HEURÍSTICO	DESCRIPCIÓN
H6	Reconocer mejor que recordar	El sistema debe tratar de no esforzar tanto al usuario a recordar ciertos objetos o acciones que debe realizar, sino que más bien debe hacer que éste pueda reconocer lo que debe hacer en caso de cualquier cosa.
H7	Flexibilidad y eficiencia de uso	El sistema debería ser capaz de proporcionar atajos para los usuarios expertos sin que puedan ser percibidos por los novatos, y de esta forma, el sistema se estaría adaptando a ambos tipos de usuarios.
H8	Estética y diseño minimalista	El sistema debe evitar mostrar información poco relevante para el usuario, ya que solo le resta visibilidad a otro tipo de información que puede ser más importante.
H9	Ayudar a los usuarios a recuperarse de los errores	Los errores deberían hablar en el mismo lenguaje que el usuario, porque muchas veces los mensajes de error son enviados con códigos, y el usuario no logra entender su significado.
H10	Ayuda y documentación	Aunque es mucho mejor que un sistema pueda ser usado sin documentación, es necesario proveer al usuario de ayuda y documentación. Cualquier información debe ser fácil de buscar, enfocada en las tareas del usuario, con una lista de pasos concretos que deben llevarse a cabo, y no debe ser demasiado extensa.

3. DESCRPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Paso 1:

Cada evaluador trabaja independientemente 1-2 horas inspeccionando las aplicaciones basándose en las heurísticas anteriores, registrando de manera clara los problemas de usabilidad detectados y agrupándoles de acuerdo al principio de usabilidad que incumple. Anexo a este documento se encuentra la plantilla a diligenciar junto con un checklist relacionado a las heurísticas específicas a los EVAs el cual sirve de guía para los evaluadores.

Paso 2:

Después de que todos los evaluadores realicen la evaluación individual, se genera una lista de problemas única donde los problemas de usabilidad son agrupados de acuerdo al principio de usabilidad que incumplen.

Paso 3:

La lista de problemas generada en el paso anterior será entregada a cada evaluador para estimar la severidad y frecuencia con que aparecen los problemas, se utilizarán las siguientes tablas para determinar el grado de severidad de cada problema y su frecuencia de aparición.

Tabla 14. Escala de severidad.

Calificación	Severidad	Prioridad
4	Problema catastrófico	Imperativo
3	Problema mayor	Alta
2	Problema menor	Baja
1	Problema “cosmético”	-
0	No es un problema	-

Tabla 15. Escala de frecuencia.

Calificación	Frecuencia
4	$f > 90\%$
3	$50\% < f \leq 90\%$
2	$10\% < f \leq 50\%$
1	$1\% < f \leq 10\%$
0	$0\% \leq f \leq 1$

Paso 4:

Luego de que se haya realizado la calificación de cada problema de acuerdo a su severidad y frecuencia de aparición, el coordinador de la evaluación calcula la criticidad de cada problema, después se promedian las calificaciones individuales, se calcula la desviación estándar, se hace un ranking de problemas y se analizan los resultados.

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

LISTA DE CHEQUEO

H1 Visibilidad del estado del sistema.

Tabla 17. Visibilidad del estado del sistema.

	SI	NO	COMENTARIOS
Visibilidad del estado del sistema			
El EVA permite una navegación simple, clara y previsible			
Se muestra al usuario su ubicación dentro del EVA, y las opciones de navegación básicas			
El EVA provee al usuario una vía de retorno natural en cada una de las interfaces que las conforman			
Cada pantalla del EVA que sigue una secuencia provee opciones para ir a la pantalla principal(de inicio), a la pantalla siguiente y a la anterior			
El EVA mantiene una navegación consistente y coherente a lo largo de las interfaces que lo conforman			
En el EVA se diferencia claramente una opción seleccionada respecto a otra			

H2 Correspondencia entre el sistema y el mundo real

Tabla 18. Correspondencia entre el sistema y el mundo real.

	SI	NO	COMENTARIOS
Es claro el propósito del EVA para los usuarios			
Los elementos del EVA (controles de interfaz, instrucciones de uso, etc...) usan palabras, frases y conceptos familiares para el usuario			
El idioma del EVA es familiar para los usuarios			

En el sistema se sobre explica cada opción de elemento			
En el EVA se explican elementos complejos			
Los controles de interfaz importantes se presentan en pantalla			

H3 Control de Usuario

Tabla 19. Control de usuario.

	SI	NO	COMENTARIOS
El EVA permite "deshacer" y "rehacer" acciones o tareas			
Las tareas canceladas se detienen inmediatamente, ofreciendo una realimentación adecuada			
En el EVA los usuarios revierten sus acciones de manera sencilla			
El EVA permite al usuario anular una acción en progreso			
El EVA pregunta al usuario que confirme acciones que tendrán consecuencias drásticas, negativas o destructivas			
EL EVA ofrece opciones para regresar a un punto inmediatamente anterior y para regresar a la pantalla inicial desde cualquier parte			
Tras haber accedido a la ayuda, los usuarios pueden continuar con su actividad desde donde la dejaron interrumpida			

H4 Consistencia y estándares

Tabla 20. Consistencia y estándares.

	SI	NO	COMENTARIOS
El uso del vocabulario, controles y elementos gráficos es consistente sobre las interfaces del EVA			
Los controles de interfaz que aparecen en diferentes pantallas se emplean del mismo modo			
En situaciones similares se repiten secuencias de acciones			
Las instrucciones de uso, mensajes de error, menús de navegación, entre otros aparecen en el mismo lugar de las pantallas que conforman el EVA			
El tamaño del texto (en títulos, subtítulos, texto normal y otros) es consistente en las interfaces del EVA			
Se utilizan mas de dos tipos de letra en el EVA			
Las formas de ingreso de datos mantienen consistencia			
Resultados similares se presentan de una forma similar			

H5 Prevención de errores

Tabla 21. Prevención de errores.

	SI	NO	COMENTARIOS
El EVA provee mensajes fáciles de entender que previenen posibles errores			
Las aplicaciones avisan al usuario antes de que éste realice una acción potencialmente peligrosa			
El EVA ofrece métodos de selección a los usuarios (por ejemplo: seleccionar elementos de una lista de opciones) como alternativas para el ingreso de datos			
El tipo, longitud y unidades de los datos que se pueden ingresar en un campo determinado se indica claramente			
Los campos de entrada de datos contienen valores por defecto cuando corresponde			
Todos los datos de entrada son validos			

El EVA proporciona asistentes para realizar tareas comunes		
--	--	--

H6 Reconocer mejor que recordar

Tabla 22. Reconocer mejor que recordar.

	SI	NO	COMENTARIOS
Los principales controles de interfaz, instrucciones de uso, entre otros, están siempre disponibles, visibles y son de fácil acceso			
El EVA indica al usuario el formato de los datos y las unidades de los valores a ingresar			
Las opciones y/o funciones son fáciles de encontrar			
Los campos de entrada de datos llenos mantienen la información siempre recordada			

H7 Flexibilidad y eficiencia de uso

Tabla 23. Flexibilidad y eficiencia de uso.

	SI	NO	COMENTARIOS
El EVA ofrece mecanismos de navegación rápida, como atajos a funcionalidades básicas			
El EVA ofrece a los usuarios la posibilidad de ajustar el tamaño, ubicación, contraste, transparencia, entre otras características de los elementos de la interfaz			
El EVA permite a los usuarios volver a la configuración por defecto de los elementos que la conforman			
Las acciones que realiza el usuario toman mucho tiempo			

EL EVA informa al usuario si la ejecución de una acción requiere mucho tiempo			
EL EVA ofrece la posibilidad de autocompletar datos de entrada para que el usuario minimice el tiempo ingresando datos			

H8 Estética y diseño minimalista

Tabla 24. Estética y diseño minimalista.

	SI	NO	COMENTARIOS
La estructura de los elementos en pantalla es simple			
La información relacionada está agrupada			
La información está organizada de forma jerárquica			
Los controles de interfaz están agrupados			
El EVA ofrece mecanismos de búsqueda de la información			

H9 Ayudar a los usuarios a recuperarse de los errores

Tabla 25. Ayudar a los usuarios a recuperarse de los errores.

	SI	NO	COMENTARIOS
Los mensajes de error son simples, fáciles de comprender y describen claramente el problema			
Los mensajes de error están escritos en un lenguaje familiar para el usuario			

Los mensajes de error utilizan una terminología y diseño consistente			
Los mensajes de error orientan al usuario para solucionar el problema			
Los mensajes de error están escritos en una forma constructiva, de tal manera que no atribuyen culpa ni ofenden al usuario			
Los mensajes de error usan palabras hostiles o violentas			
El EVA utiliza sonidos apropiados para señalar errores			

H10 Ayuda y documentación

Tabla 26. Ayuda y documentación.

	SI	NO	COMENTARIOS
El EVA ofrece una ayuda clara y simple			
La ayuda está expresada en el lenguaje del usuario, libre de jergas y modismos			
En el EVA la ayuda es fácil de encontrar, entender y aplicar			
La ayuda siempre está visible y disponible			
Las secciones y estructura siguen la secuencia de acciones a realizar por el usuario para alcanzar una tarea			
La interfaz de la ayuda es consistente con las interfaces de las aplicaciones			
En la ayuda la información es fácil de encontrar			
La información que se presenta en la ayuda es exacta, completa y comprensible			
La ayuda describe correctamente las opciones que ofrece el EVA			

Actividad 8: Proveer a los expertos la información general del sistema y el documento guía de la evaluación.

En esta actividad el *evaluador supervisor* envió a los *evaluadores expertos* la carta de presentación y el documento guía para la evaluación por medio de correo electrónico.

Actividad 9: Solucionar preguntas de los expertos

En esta actividad *evaluador supervisor* respondió preguntas de los *evaluadores expertos* relacionadas a la información proporcionada en la actividad 8, las preguntas fueron solucionadas por medio de mensajes instantáneos, correos electrónicos, y personalmente con los *evaluadores expertos* con los que se puso establecer comunicación personal.

Actividad 10: Evaluación individual del sistema

Cada evaluador experto inspecciona el sistema, para ello debe estableció su propio proceso o método de inspección, proporcionó escenarios de uso cuando fue necesario, agrupó los problemas detectados en los principios de usabilidad y anotó los elementos positivos del sistema.

Los problemas de usabilidad identificados durante el proceso de evaluación fueron registrados por cada evaluador en una plantilla que contiene la siguiente información: identificador y definición del problema, comentarios o explicaciones, ejemplos de ocurrencia, principio (s) incumplidos (s) y elementos positivos del sistema.

Actividad 11: Creación de una lista integrada de problemas

El *evaluador supervisor* elaboró una lista integrada con los problemas de usabilidad identificados por cada uno de los *evaluadores expertos*, dicha lista fue revisada por los *evaluadores expertos* con el fin de eliminar redundancias y ambigüedades.

La tabla 27 presenta la lista integrada de problemas de usabilidad.

Tabla 27. Lista integrada de problemas.

Id	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	COMENTARIOS	EJEMPLOS DE OCURRENCIA	PRINCIPIO INCUMPLIDO
P1	El sistema no permite navegar de una pantalla a otra	El sistema no permite navegar de una pantalla a otra	No se cuenta con un botón para ir de pantalla a pantalla	H1
P2	No se guarda historial de las clases a las que se ha inscrito	No se guarda historial de las clases a las que se ha inscrito	Si se cancela la inscripción no se guarda en un historial	H3
P3	Todo el sistema posee el mismo tipo de letra	Todo el sistema posee el mismo tipo de letra	Todas las interfaces tienen el mismo tipo de letra, solo cambia el tamaño	H4
P4	No se muestra un mensaje de alerta antes de eliminar un trabajo entregado	No se muestra un mensaje de alerta antes de eliminar un trabajo entregado	Si por equivocación se elimina un trabajo ya entregado, no se puede deshacer esta acción	H3
P5	No se muestra ningún mensaje de alerta para publicar un enlace o un archivo	No se muestra ningún mensaje de alerta para publicar un enlace o un archivo	No se puede publicar un link, foto o cualquier otro archivo solo, debe tener cuerpo de texto	H5
P6	No se permite modificar el tamaño o color de la letra de la interfaz	No se permite modificar el tamaño o color de la letra de la interfaz	Todo es del mismo color, excepto las clases que solo las modifica el docente	H7
P7	No se informa cuanto tiempo se demorará en subir un archivo	No se informa cuanto tiempo se demorará en subir un archivo	No da un mensaje que indique el tiempo que se tomará para subir un archivo	H7
P8	No tienen ningún sonido que indique algún error o alerta	No tienen ningún sonido que indique algún error o alerta	Ninguna funcionalidad del sistema tiene alertas con sonidos	H9
P9	No se cuenta con un foro de ayuda en idiomas diferentes al inglés	No se cuenta con un foro de ayuda en idiomas diferentes al inglés	El foro de ayuda de google solo se encuentra en inglés, sin ninguna opción de traducción	H4
P10	El botón de ayuda no redirige a otra página	El botón de ayuda no redirige a otra página	No hay	H10
P11	No todos los elementos del sistema tienen una descripción de sus funcionalidades	No todos los elementos del sistema tienen una descripción de sus funcionalidades	No hay	H2

P1 2	No se indica el tamaño de los archivos que se pueden subir al sistema	No se indica el tamaño de los archivos que se pueden subir al sistema	No hay	H5
P1 3	No siempre está visibles las instrucciones de uso del sistema	No siempre está visibles las instrucciones de uso del sistema	No hay	H6
P1 4	Los cambios sobre la interfaz solo pueden ser realizados por el administrador del sistema	Los cambios sobre la interfaz solo pueden ser realizados por el administrador del sistema	No hay	H7
P1 5	Los mensajes de error no aparecen en todas las circunstancias	Los mensajes de error no aparecen en todas las circunstancias	No hay	H9
P1 6	El icono de ayuda es muy pequeño y no aparece en todas las pantallas del sistema	El icono de ayuda es muy pequeño y no aparece en todas las pantallas del sistema	No hay	H10
P1 7	Siempre es necesario volver al menú principal para cambiar de curso	Siempre es necesario volver al menú principal para cambiar de curso	No hay	H1
P1 8	No es posible cancelar acciones, eliminar un curso o trabajo	No es posible cancelar acciones, eliminar un curso o trabajo	No hay	H9
P1 9	No se proporcionan asistentes para realizar tareas comunes	No se proporcionan asistentes para realizar tareas comunes	No hay	H10
P2 0	No se proveen mecanismos alternativos para usuarios con problemas visuales	No se proveen mecanismos alternativos para usuarios con problemas visuales(Por ejemplo uso del teclado braille, traducción del texto a sonido)	No hay	H6

Actividad 12: Calificación individual de los problemas de la lista integrada

Cada uno de los evaluadores asignó calificaciones de severidad y frecuencia a los problemas de la lista integrada (obtenida en la actividad 11)

Actividad 13: Promediar las calificaciones de los evaluadores

El *evaluador supervisor* calculó promedios de severidad, frecuencia y criticidad para cada problema, teniendo en cuenta las calificaciones asignadas por los evaluadores. Adicionalmente, calculó la desviación estándar de los resultados correspondientes a las evaluaciones de los evaluadores.

La Tabla 28 presenta las calificaciones de cada evaluador, los promedios y la desviación estándar de las calificaciones de cada problema. En la tabla se destacan los valores de desviación estándar más altos (mayores que 1), lo cual indica que las opiniones de los evaluadores han sido dispersas, teniendo distintos puntos de vista sobre el mismo problema.

Tabla 28. Calificación de problemas.

Id	Problema	Evaluador 1			Evaluador 2			Evaluador 3			Evaluador 4			Evaluador 5			Promedios			Desviación Estándar		
		C	F	C	S	F	C	S	F	C	S	F	C	S	F	C	S	F	C	S	F	C
P1	El sistema no permite navegar de una pantalla a otra	3	4	7	3	4	7	3	3	6	3	2	5	3	4	7	3	3,4	6,4	0	0,894	0,894
P2	No se guarda historial de las clases a las que se ha inscrito	2	3	5	3	3	6	4	2	6	2	3	5	2	3	5	2,6	2,8	5,4	0,894	0,447	0,548
P3	Todo el sistema posee el mismo tipo de letra	3	4	7	3	3	6	2	3	5	4	2	6	3	4	7	3	3,2	6,2	0,707	0,837	0,837
P4	No se muestra un mensaje de alerta antes de eliminar un trabajo entregado	2	4	6	2	4	6	3	2	5	3	3	6	4	3	7	2,8	3,2	6	0,837	0,837	0,707
P5	No se muestra ningún mensaje de alerta para publicar un enlace o un archivo	3	4	7	2	3	5	4	4	8	2	3	5	3	4	7	2,8	3,6	6,4	0,837	0,548	1,342
P6	No se permite modificar el tamaño o color de la letra de la interfaz	2	4	6	3	3	6	3	2	5	3	4	7	3	4	7	2,8	3,4	6,2	0,447	0,894	0,837
P7	No se informa cuanto tiempo se demorará en subir un archivo	2	3	5	2	3	5	2	3	5	2	3	5	3	3	6	2,2	3	5,2	0,447	0	0,447
P8	No tienen ningún sonido que indique algún error o alerta	3	3	6	2	3	5	4	2	6	3	3	6	3	4	7	3	3	6	0,707	0,707	0,707
P9	No se cuenta con un foro de ayuda en idiomas diferentes al inglés	3	4	7	2	2	4	3	4	7	3	2	5	3	3	6	2,8	3	5,8	0,447	1	1,304

P10	El botón de ayuda no redirige a otra página	2	4	6	3	3	6	4	3	7	3	3	6	2	4	6	2,8	3,4	6,2	0,837	0,548	0,447
P11	No todos los elementos del sistema tienen una descripción de sus funcionalidades	3	3	6	4	2	6	3	4	7	4	2	6	3	3	6	3,4	2,8	6,2	0,548	0,837	0,447
P12	No se indica el tamaño de los archivos que se pueden subir al sistema	3	4	7	2	3	5	2	4	6	3	3	6	2	4	6	2,4	3,6	6	0,548	0,548	0,707
P13	No siempre está visibles las instrucciones de uso del sistema	1	3	4	3	2	5	3	3	6	2	2	4	4	4	8	2,6	2,8	5,4	1,14	0,837	1,673
P14	Los cambios sobre la interfaz solo pueden ser realizados por el administrador del sistema	1	4	5	2	4	6	3	2	5	3	4	7	3	4	7	2,4	3,6	6	0,894	0,894	1
P15	Los mensajes de error no aparecen en todas las circunstancias	2	4	6	4	4	8	4	3	7	3	2	5	2	2	4	3	3	6	1	1	1,581
P16	El icono de ayuda es muy pequeño y no aparece en todas las pantallas del sistema	2	3	5	3	4	7	3	2	5	4	3	7	3	4	7	3	3,2	6,2	0,707	0,837	1,095
P17	Siempre es necesario volver al menú principal para cambiar de curso	3	4	7	2	4	6	2	2	4	3	4	7	2	3	5	2,4	3,4	5,8	0,548	0,894	1,304
P18	No es posible cancelar acciones, eliminar un curso o trabajo	3	4	7	3	5	8	3	3	6	2	3	5	2	4	6	2,6	3,8	6,4	0,548	0,837	1,14
P19	No se proporcionan asistentes para realizar tareas comunes	3	4	7	2	4	6	2	4	6	3	3	6	3	3	6	2,6	3,6	6,2	0,548	0,548	0,447

P20	No se proveen mecanismos alternativos para usuarios con problemas visuales	4	5	9	3	4	7	2	3	5	4	4	8	4	2	6	3,4	3,6	7	0,894	1,14	1,581
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----	---	-------	------	-------

Actividad 14: Generar un ranking de problemas en orden de importancia

El *evaluador supervisor*, según las calificaciones promediadas, realizó una priorización de los problemas encontrados, según la criticidad y severidad.

Tabla 29. Ranking de problemas.

ID	PRINCIPIO HEURÍSTICO	PROBLEMAS QUE INCUMPLEN EL PRINCIPIO	TOTAL
H1	Visibilidad del estado del sistema	P1,P17	2
H2	Correspondencia entre el sistema y el mundo real	P11	1
H3	Control de usuario	P2,P4	2
H4	Consistencia y estándares	P3,P9	2
H5	Prevención de errores	P5,P12	2
H6	Reconocer mejor que recordar	P13,P20	2
H7	Flexibilidad y eficiencia de uso	P6,P7,P14	3
H8	Estética y diseño minimalista		
H9	Ayuda a usuarios a recuperarse de errores	P8,P15,P18	3
H10	Ayuda y documentación	P10,P16,P19	3
Total			20

Ranking de criticidad

Una vez los evaluadores asignaron las calificaciones a los problemas identificados fueron calculados los promedios de severidad y frecuencia. Con la suma de estos promedios se obtuvo la criticidad promedio. Los problemas fueron ordenados descendientemente según el valor obtenido en la criticidad promedio, lo que permite estudiar cuáles son los problemas más críticos según la evaluación heurística realizada. Dado que el valor de la criticidad está acotado en el rango de 0 a 8, se ha tomado como punto de corte para este ranking el valor 6. Dicho valor de corte obedece a la necesidad de identificar los problemas de usabilidad mayores que son importantes para corregir y que se les debe dar alta prioridad. La Tabla 30 presenta los problemas de usabilidad que están por encima del valor de corte.

Tabla 30. Ranking de criticidad.

Id	Problema	Promedios		
		S	F	C
P20	No se proveen mecanismos alternativos para usuarios con problemas visuales	3,4	3,6	7
P1	El sistema no permite navegar de una pantalla a otra	3	3,4	6,4
P18	No es posible cancelar acciones, eliminar un curso o trabajo	2,6	3,8	6,4
P5	No se muestra ningún mensaje de alerta para publicar un enlace o un archivo	2,8	3,6	6,4

P10	El botón de ayuda no redirige a otra página	2,8	3,4	6,2
P11	No todos los elementos del sistema tienen una descripción de sus funcionalidades	3,4	2,8	6,2
P16	El icono de ayuda es muy pequeño y no aparece en todas las pantallas del sistema	3	3,2	6,2
P19	No se proporcionan asistentes para realizar tareas comunes	2,6	3,6	6,2
P6	No se permite modificar el tamaño o color de la letra de la interfaz	2,8	3,4	6,2
P12	No se indica el tamaño de los archivos que se pueden subir al sistema	2,4	3,6	6
P14	Los cambios sobre la interfaz solo pueden ser realizados por el administrador del sistema	2,4	3,6	6
P15	Los mensajes de error no aparecen en todas las circunstancias	3	3	6
P4	No se muestra un mensaje de alerta antes de eliminar un trabajo entregado	2,8	3,2	6
P8	No tienen ningún sonido que indique algún error o alerta	3	3	6

Ranking de severidad

Al igual que en el ranking de criticidad, aquí son utilizados los promedios obtenidos de la valoración hecha a los problemas por parte de los 5 evaluadores, salvo que estos han sido ordenados por severidad. En este ranking se optó por utilizar como valor de corte una severidad de 2,5, dado que ésta varía entre 0 y 4. Dicho valor de corte obedece a la necesidad de identificar las funcionalidades que presentan problemas de usabilidad con una severidad importante. Así, la Tabla 31 presenta los resultados.

Tabla 31. Ranking de severidad.

Id	Problema	Promedios		
		S	F	C
P11	No todos los elementos del sistema tienen una descripción de sus funcionalidades	3,4	2,8	6,2
P20	No se proveen mecanismos alternativos para usuarios con problemas visuales	3,4	3,6	7
P1	El sistema no permite navegar de una pantalla a otra	3	3,4	6,4
P3	Todo el sistema posee el mismo tipo de letra	3	3,2	6,2
P8	No tienen ningún sonido que indique algún error o alerta	3	3	6
P15	Los mensajes de error no aparecen en todas las circunstancias	3	3	6

P16	El icono de ayuda es muy pequeño y no aparece en todas las pantallas del sistema	3	3,2	6,2
P4	No se muestra un mensaje de alerta antes de eliminar un trabajo entregado	2,8	3,2	6
P5	No se muestra ningún mensaje de alerta para publicar un enlace o un archivo	2,8	3,6	6,4
P6	No se permite modificar el tamaño o color de la letra de la interfaz	2,8	3,4	6,2
P9	No se cuenta con un foro de ayuda en idiomas diferentes al inglés	2,8	3	5,8
P10	El botón de ayuda no redirige a otra página	2,8	3,4	6,2
P2	No se guarda historial de las clases a las que se ha inscrito	2,6	2,8	5,4
P13	No siempre está visibles las instrucciones de uso del sistema	2,6	2,8	5,4
P18	No es posible cancelar acciones, eliminar un curso o trabajo	2,6	3,8	6,4
P19	No se proporcionan asistentes para realizar tareas comunes	2,6	3,6	6,2

Ranking de frecuencia

En este ranking los problemas han sido ordenados de acuerdo a su frecuencia. En este ranking se optó por utilizar como valor de corte una frecuencia de 3,3, dado que ésta varía entre 0 y 4. Dicho valor de corte obedece a la necesidad de identificar los problemas de usabilidad que presentan una alta frecuencia y deben ser corregidos prioritariamente antes de obtener una versión final de las aplicaciones. La Tabla 32 presenta los resultados.

Tabla 32. Ranking de frecuencia.

Id	Problema	Promedios		
		S	F	C
P18	No es posible cancelar acciones, eliminar un curso o trabajo	2,6	3,8	6,4
P5	No se muestra ningún mensaje de alerta para publicar un enlace o un archivo	2,8	3,6	6,4
P12	No se indica el tamaño de los archivos que se pueden subir al sistema	2,4	3,6	6
P14	Los cambios sobre la interfaz solo pueden ser realizados por el administrador del sistema	2,4	3,6	6
P19	No se proporcionan asistentes para realizar tareas comunes	2,6	3,6	6,2

P20	No se proveen mecanismos alternativos para usuarios con problemas visuales	3,4	3,6	7
P1	El sistema no permite navegar de una pantalla a otra	3	3,4	6,4
P6	No se permite modificar el tamaño o color de la letra de la interfaz	2,8	3,4	6,2
P10	El botón de ayuda no redirige a otra página	2,8	3,4	6,2
P17	Siempre es necesario volver al menú principal para cambiar de curso	2,4	3,4	5,8

Actividad 15: Análisis e interpretación de los resultados

En esta actividad se llevaron a cabo 2 subactividades principales. Primero, los evaluadores realizaron contribuciones teniendo en cuenta los resultados de las calificaciones, ranking de problemas y cantidad de problemas por principio, con el fin de obtener una serie de contribuciones preliminares a partir del análisis de la información recolectada en la evaluación. En segundo lugar, los evaluadores explicaron las contribuciones con el fin de alcanzar alguna clase de consenso sobre ellas.

Esta actividad fue realizada en la sala 202 de la FUP. El *evaluador supervisor* se encargó de registrar las contribuciones de los evaluadores, las cuales son presentadas a continuación. Algunas contribuciones han sido ajustadas por el *evaluador supervisor* para dar mayor claridad a los aportes realizados por los evaluadores.

Contribuciones generales

A partir de los resultados presentados en la Tabla (Cantidad de problemas por principio), en los principios *Ayuda y documentación (H10)*, *Ayuda a usuarios a recuperarse de errores (H9)* y *Flexibilidad y eficiencia de uso (H7)* la suma de problemas identificados es significativa. Por otro lado, el EVA presentan problemas en la utilización de convenciones del mundo real (P11); Los otros principios que se incumplen mayormente son H1, H3, H4, H5, H6, que presentan 2 problemas cada uno. Respecto al principio H8, en el menú principal del EVA no resulta clara la navegación a través de las opciones presentadas, puesto que siempre hay que volver al menú principal para poder cambiar de pantalla. Además, el EVA no es personalizable de acuerdo a las necesidades, características, preferencias personales, etc., de los usuarios, este no ofrece a los usuarios la posibilidad de ajustar el tamaño, ubicación, brillo, contraste, transparencia, entre otras características de los elementos de las interfaces (P6). Los problemas anteriores son críticos ya que provocan en el usuario pérdida de interés en la interacción con las aplicaciones.

Contribuciones acerca del ranking de criticidad

Considerando el punto de corte (valor de criticidad 6), 16 problemas presentan un alto nivel de criticidad los cuales tienen valores que van desde el punto de corte hasta 7. Esto indica

que no hay problemas extremadamente graves o catastróficos (criticidad 8), sin embargo, los 15 problemas críticos deben ser solucionados prioritariamente. “Los problemas con mayor criticidad corresponden a los principios: *Visibilidad del estado del sistema (H1)*, *Ayuda a usuarios a recuperarse de errores (H6)*, *Ayuda a usuarios a recuperarse de errores (H9)* y *Prevención de errores (H5)*”.

“Un solo problema obtuvo el valor de criticidad más alto que es 7”. Este se refiere a que la imagen utilizada para representar la opción de borrar un carácter en los campos de entrada de datos no se observa claramente (P8), por lo que “se dificulta identificar cuál es el botón correcto para borrar un carácter en el campo de entrada de datos”. Otros de los problemas que obtuvieron el valor de criticidad más alto están relacionados con la inexistencia de mecanismos que hagan más eficiente el uso del EVA, ausencia de una ayuda general o para cada una de las aplicaciones (P24). “Problemas como los anteriores provocan en los usuarios pérdida de interés en la interacción con los EVAs, por lo que no tendrán la motivación necesaria ni las ganas para volver a utilizarlos en el futuro”.

El problema con un valor de criticidad 6.2 se refiere a que al momento de publicar un comentario sobre un mensaje del Tablón, que tiene dos o más comentarios asociados, no hay realimentación para el usuario que le permita darse cuenta que el comentario fue publicado exitosamente (P12). Dado que el Tablón no provee una realimentación clara en este aspecto, “para los usuarios resultaría molesto publicar un comentario sobre mensajes que tienen más de dos comentarios asociados, pues ellos pueden creer que las acciones realizadas no han tenido éxito”.

Varios problemas obtuvieron el valor de criticidad 6. Uno de ellos se presenta en el Chat ya que no es posible ingresar letras mayúsculas ni algunos símbolos que generalmente utilizan los usuarios (P13). También, en las interfaces del EVA no se evitan los colores muy claros o muy oscuros (P16), lo cual hace que “algunas partes de la pantalla resulten incómodas a la vista de las personas”. Otro problema consiste en que el EVA no ofrece mecanismos alternativos para el ingreso de información (P18).

Contribuciones acerca del ranking de severidad

Siendo el valor de corte 2,5 se han encontrado 16 problemas con un valor superior a éste. La severidad de estos problemas va desde 2,6 (valor más bajo) hasta 3,4 (valor más alto). En este ranking se encuentran 16 problemas que coinciden con los que han sido resultado del ranking de criticidad (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P8, P9, P10, P11, P13, P15, P16, P17, P18, P19), lo que a primera vista puede dar la idea que existe una relación directa entre los problemas que han sido catalogados como más críticos y más severos. De los 16 problemas comunes encontrados en ambos rankings, 11 de ellos (P1, P5, P6, P10, P11, P15, P16, P17, P18, P19) tienen el mayor valor de severidad, lo que evidencia una relación directa entre cuán severos y críticos son estos problemas, sin dejar de lado el valor de la frecuencia con que éstos ocurren, pues también se considera un poco alto (el menor valor de la frecuencia entre estos problemas es 3).

Actividad 16: Realizar recomendaciones para solucionar los problemas de usabilidad

Nota: *Recomendaciones de diseño finales para solucionar los problemas de usabilidad*, no se presenta debido a que esto sobrepasa los límites de los objetivos de la investigación

Actividad 17: Identificar elementos positivos del sistema

Esta actividad fue realizada en la sala 202 de la FUP. El *evaluador supervisor* se encargó de coordinar la sesión e ir anotando los aspectos positivos identificados por los evaluadores, quienes realizaron sus contribuciones a partir de las anotaciones hechas en la actividad N° 9, ya que en dicha actividad debían diligenciar una plantilla con la siguiente información: identificador y definición del problema, comentarios o explicaciones, ejemplos de ocurrencia, principio (s) incumplidos (s) y elementos positivos del sistema. Los elementos positivos identificados en las aplicaciones son:

- Los controles de interfaz importantes y las instrucciones de uso siempre se presentan en pantalla, por lo que en caso de que un usuario se sienta perdido en alguna aplicación, podrá identificar fácilmente las acciones que puede realizar.
- Las instrucciones de uso están preferiblemente en la parte baja de la pantalla.
- No se presenta texto de larga longitud, los textos largos se dividen en secciones.
- En el EVA no hay íconos, controles, menús, gráficos, textos u otros elementos redundantes o exclusivamente ornamentales.
- Los controles de interfaz que aparecen en diferentes pantallas se emplean siempre del mismo modo y conservan la misma ubicación, por lo que el EVA tiene un buen grado de consistencia.
- Las interfaces que conforman el EVA tienen un aspecto visual coherente.
- Las instrucciones de uso, mensajes de error, menús de navegación, entre otros, aparecen en el mismo lugar de las interfaces que conforman el EVA.
- En las interfaces del EVA se utiliza de forma adecuada el contraste texto oscuro sobre fondo claro.
- La estructura de los elementos en pantalla es simple.
- Los elementos en pantalla se distribuyen en forma de ele (L) invertida (“J”).
- El EVA permiten una navegación simple y previsible.
- Se diferencia claramente una opción seleccionada respecto a otras.

Actividad 18: Elaborar el informe final de la evaluación

Nota: la información relacionada al entregable: *Informe final de la evaluación heurística*, no se presenta debido a que esto sobrepasa los límites de los objetivos de la investigación.

La Tabla 30 presenta una aproximación del tiempo empleado (en minutos) por los participantes del grupo en realizar las actividades que conforman la evaluación heurística. La información de la Tabla 30 facilita el cálculo de las métricas asociadas a la característica *tiempo*

Tabla 33. Tiempo estimado evaluación heurística.

Nro	Tiempo estimado(mins)
Etapa de planeación	
1	30
2	20
3	10
4	15
5	30
6	60
7	60
8	60
9	10
10	10
11	10
315	
Etapa de ejecución	
12	5
13	10
14	5
20	
Etapa análisis de resultados	
15	60
16	40
17	40
18	60
19	-
20	-
200	

F.1.1.2. Recorrido Cognitivo

Participantes de la evaluación

Los participantes del proceso de evaluación son los siguientes:

Representante de la organización: Pablo Felipe Cordero de la Fundación Universitaria de Popayán, quién es el coordinador LMS de UNIVIDA y tiene pleno conocimiento del EVA a evaluar.

Evaluador supervisor: Juan David Pinto Corredor de la Universidad del Cauca.

Evaluadores expertos: En la tabla se presenta la información relacionada a los evaluadores expertos que participaron en la evaluación de usabilidad. Por razones de confidencialidad, la identificación de los evaluadores no es revelada.

Tabla 34. Evaluadores recorrido cognitivo.

Evaluador	Experiencia previa	Organización
Evaluador 1	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 2	Unicomfauca - Popayán
Evaluador 2	Experiencia en Desarrollo de Software Años de experiencia: 3	Bizagi - Bogotá
Evaluador 3	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 1	Unicomfauca - Popayán
Evaluador 4	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 6	UNAD - Cali
Evaluador 5	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia:3	Uniminuto - Bogotá

Actividades que conforman el método

Actividad 1: Describir el sistema a evaluar

El *representante de la organización* realiza una descripción del sistema para enviar al *evaluador supervisor*.

La Unidad Académica Virtual y a Distancia UNIVIDA de la Fundación Universitaria de Popayán, es un área reconocida por su desempeño en los campos de la educación virtual y a distancia, y la proyección social, generando programas acorde a las necesidades regionales, nacionales e internacionales. Para ello, el desarrollo de los procesos está fundamentado en un marco de estándares de calidad internacional, que respondan a las necesidades educativas establecidas por el Ministerio de Educación Nacional y los entes certificadores.

MOODLE: Está concebida para ayudar a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea, Moodle es usada en educación a distancia, clase invertida y diversos proyectos de e-learning en escuelas, universidades, oficinas y otros sectores. Es una herramienta en la que un profesor que crea un ambiente centrado en el estudiante que le ayuda a construir conocimiento con base en sus habilidades y conocimientos propios en lugar de simplemente publicar y transmitir la información que se considera que los estudiantes deben conocer.

Actividad 2: Identificar las características de los usuarios

El *representante de la organización* define cuáles son las características de los usuarios del sistema, para luego proporcionar esta información al *evaluador supervisor*. La herramienta Moodle da soporte a la Unidad Académica Virtual y a Distancia UNIVIDA de la Fundación Universitaria de Popayán, la cual está enmarcada en los Entornos Virtuales de Aprendizaje, por lo que el representante de la organización ha definido que el EVA está orientado a estudiantes y docentes universitarios con experiencia en el uso de tecnologías de la información, la edad de los usuarios se estima que está entre los 18 y 40 años.

Actividad 3: Identificar los posibles expertos a participar en la evaluación

Se elabora una *Lista de posibles evaluadores a participar en la evaluación de usabilidad*. Con base en evaluaciones antes realizadas, el *evaluador supervisor* identificó un conjunto de posibles *evaluadores expertos* para que participaran en la evaluación de usabilidad. Luego de establecer contacto con ellos mediante correo electrónico, fueron considerados aquellos que tuvieran disponibilidad, experiencia en realizar evaluaciones heurísticas (por lo menos 3 evaluaciones al año) y que conocieran las características básicas de aplicaciones de TDi.

Actividad 4: Seleccionar los expertos que van a participar en la evaluación de usabilidad

Se elabora la *Lista de evaluadores a participar en la evaluación de usabilidad*.

Nota: la información acerca de los expertos que participaron en la evaluación de usabilidad es presentada al inicio de esta sección, donde se listan los participantes del proceso de evaluación. Cabe mencionar que el *evaluador supervisor* seleccionó un grupo de 5 evaluadores con experiencia en temas de usabilidad y EVAs.

Actividad 5: Definir tareas concretas a realizar en el sistema

El *evaluador supervisor* define un conjunto limitado y representativo de tareas de los usuarios, que serán realizadas por los evaluadores, las tareas definidas son:

1. Inscribirse a un curso.
2. Subir un archivo.
3. Solucionar un quiz.
4. Búsqueda de calificaciones.
5. Descargar una tarea.

Actividad 6: Definir la secuencia de acciones para realizar las tareas

El *evaluador supervisor* define la lista de acciones para la realización de cada tarea en el sistema, la lista de tareas con sus pasos respectivas son presentadas a continuación:

Tabla 35. Tareas recorrido cognitivo.

TAREA 1: Inscribirse a un curso	
PASOS	1 Ingresar a la plataforma virtual de univida https://unividaful.edu.co/
	2 Iniciar sesión como usuario de la plataforma
	3 Seleccionar categoría en este caso es la opción cursos
	4 Seleccionar el curso de interés para el estudiante
	5 Verificar que la matricula al curso no requiera clave en el boton "Auto-matricula"
	6 Seleccionar el botón matricular para asegurar que todo está correcto.
	7 Ingresar al correo institucional
	8 Confirmar en el correo institucional la matricula
TAREA 2: Subir un archivo	
PASOS	1 Ingresar a la plataforma virtual de univida https://unividaful.edu.co/
	2 Iniciar sesión como usuario de la plataforma.
	3 Interactuar con menú de usuario.
	4 Buscar Archivos privados.
	5 Ir a menú de Archivos.
	6 Seleccionar agregar un archivo.
	7 Dar permisos de uso.
	8 Seleccionar subir archivo.
	9 Subir el archivo
TAREA 3: Solucionar un Quiz	
PASOS	1 Ingresar a la plataforma virtual de univida https://unividaful.edu.co/
	2 Iniciar sesión como usuario de la plataforma
	3 Seleccionar el usuario que se encuentra en la parte superior derecha.
	4 Seleccionar "Mis calificaciones".
	5 Seleccionar "Mis cursos " que se encuentra en la parte inferior y seleccionamos un curso.
	6 Seleccionar "This course" y seleccionamos "Cuestionarios".
	7 Seleccionar el Quiz que vamos a responder.
	8 Responder el quiz.
	9 Guardar respuestas del quiz.
TAREA 4: Búsqueda de calificaciones	
PASOS	1 Ingresar a la plataforma virtual de univida https://unividaful.edu.co/
	2 Iniciar sesión como usuario de la plataforma.
	3 Ir a "Mis calificaciones".
	4 Acceder al curso que se desea ver.
	5 Seleccionar el trabajo para ver su calificación.
	6 Corroborar que el trabajo haya sido revisado correctamente.
TAREA 5: Descargar una tarea	
PASOS	1 Ingresar a la plataforma virtual de univida https://unividaful.edu.co/
	2 Iniciar sesión como usuario de la plataforma.
	3 Seleccionar la sede.

4	Seleccionar la categoría.
5	Buscar el curso específico.
6	Buscar la semana en que la tarea fue asignada.
7	Buscar en que parte de la interfaz se encuentra la tarea a descargar.
8	Abrir la tarea a descargar.
9	Descargar la tarea.

Actividad 7: Definir un conjunto de reglas básicas a tener en cuenta durante el recorrido

El *evaluador supervisor* definió un conjunto de reglas para que la evaluación de usabilidad sea realizada de forma apropiada, las cuales se mencionan a continuación.

- El evaluador no debe tener comportamientos que lo distraigan durante la evaluación (como revisar el correo electrónico e ingresar a redes sociales, hablar por celular, entre otros).
- Apagar o disminuir el volumen de los celulares.
- No se permite utilizar un lenguaje vulgar o grotesco en las anotaciones

Actividad 8: Elaborar el documento guía para el evaluador

DOCUMENTO GUÍA PARA EL REORRIDO COGNITIVO

Estimado evaluador(a), muchas gracias de antemano por su disposición para hacer parte de la presente investigación, el recorrido cognitivo que estamos llevando a cabo tiene como objetivo detectar problemas de usabilidad en la herramienta MOODLE, que da soporte al entorno virtual de aprendizaje de UNIVIDA perteneciente a la Fundación Universitaria de Popayán.

1. APLICACIÓN A EVALUAR

La Unidad Académica Virtual y a Distancia UNIVIDA de la Fundación Universitaria de Popayán, es un área reconocida por su desempeño en los campos de la educación virtual y a distancia, y la proyección social, generando programas acorde a las necesidades regionales, nacionales e internacionales. Para ello, el desarrollo de los procesos está fundamentado en un marco de estándares de calidad internacional, que respondan a las necesidades educativas establecidas por el Ministerio de Educación Nacional y los entes certificadores.

MOODLE: Está concebida para ayudar a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea, Moodle es usada en educación a distancia, clase invertida y diversos proyectos de e-learning en escuelas, universidades, oficinas y otros sectores. Es una herramienta en la que un profesor que crea un ambiente centrado en el estudiante que le ayuda a construir conocimiento con base en sus habilidades y conocimientos propios en lugar de simplemente publicar y transmitir la información que se considera que los estudiantes deben conocer.

2. ASPECTOS A CONSIDERAR DURANTE LA EVALUACIÓN

Cada evaluador debe realizar la secuencia de acciones definida para cada tarea planteada para la evaluación.

El evaluador debe utilizar la información del factor cognitivo (experiencia y conocimiento adquirido) de los usuarios para comprobar si la interfaz es adecuada para el mismo. Esta acción debe ser minuciosa para todas las acciones especificadas en la consecución de la tarea.

Para lograrlo, el evaluador en cada acción deberá responder las siguientes preguntas:

1. ¿Son adecuadas las acciones disponibles de acuerdo a la experiencia y al conocimiento del usuario?
2. ¿Percibirán los usuarios que está disponible la acción correcta?
3. ¿Asociaran los usuarios la acción correcta al efecto que se alcanza?
4. ¿Entenderán los usuarios la retroalimentación del sistema? Tanto si se realiza con éxito o no la acción.

3. REGLAS A TENER EN CUENTA DURANTE LA EVALUACIÓN

- El evaluador no debe tener comportamientos que lo distraigan durante la evaluación (como revisar el correo electrónico e ingresar a redes sociales, hablar por celular, entre otros).
- Apagar o disminuir el volumen de los celulares.
- No se permite utilizar un lenguaje vulgar o grotesco en las anotaciones

Tabla 36. Tareas recorrido cognitivo evaluación.

TAREA 1: Inscribirse a un curso		Respuestas del sistema	Historias de Éxito	Historias de Fallo	Observaciones
PASOS	1	Ingresar a la plataforma virtual de univida https://unividafulp.edu.co/			
	2	Iniciar sesión como usuario de la plataforma			
	3	Seleccionar categoría en este caso sería la opción cursos			
	4	Seleccionar el curso de interés para el estudiante			
	5	Verificar que la matrícula al curso no requiera clave en el boton "Auto-matricula"			
	6	Seleccionar el botón matricular para asegurar que todo está correcto.			
	7	Ingresar al correo institucional			
	8	Confirmar en el correo institucional la matrícula			

TAREA 2: Subir un archivo		Respuestas del sistema	Historias de Éxito	Historias de Fallo	Observaciones
PASOS	1	Ingresar a la plataforma virtual de univida https://unividafulp.edu.co/			
	2	Iniciar sesión como usuario de la plataforma.			
	3	Interactuar con menú de usuario.			
	4	Buscar Archivos privados.			
	5	Ir a menú de Archivos.			
	6	Seleccionar agregar un archivo.			
	7	Dar permisos de uso.			
	8	Seleccionar subir archivo.			
	9	Subir el archivo			
TAREA 3: Solucionar un Quiz		Respuestas del sistema	Historias de Éxito	Historias de Fallo	Observaciones
PASOS	1	Ingresar a la plataforma virtual de univida https://unividafulp.edu.co/			
	2	Iniciar sesión como usuario de la plataforma			
	3	Seleccionar el usuario que se encuentra en la parte superior derecha.			
	4	Seleccionar "Mis calificaciones".			
	5	Seleccionar "Mis cursos " que se encuentra en la parte inferior y seleccionamos un curso.			
	6	Seleccionar "This course" y seleccionamos "Cuestionarios".			
	7	Seleccionar el Quiz que vamos a responder.			
	8	Responder el quiz.			
	9	Guardar respuestas del quiz.			
TAREA 4: Búsqueda de calificaciones		Respuestas del sistema	Historias de Éxito	Historias de Fallo	Observaciones

PASOS	1	Ingresar a la plataforma virtual de univida https://unividafulp.edu.co/				
	2	Iniciar sesión como usuario de la plataforma.				
	3	Ir a "Mis calificaciones".				
	4	Acceder al curso que se desea ver.				
	5	Seleccionar el trabajo para ver su calificación.				
	6	Corroborar que el trabajo haya sido revisado correctamente.				
TAREA 5: Descargar una tarea			Respuestas del sistema	Historias de Éxito	Historias de Fallo	Observaciones
PASOS	1	Ingresar a la plataforma virtual de univida https://unividafulp.edu.co/				
	2	Iniciar sesión como usuario de la plataforma.				
	3	Seleccionar la sede.				
	4	Seleccionar la categoría.				
	5	Buscar el curso específico.				
	6	Buscar la semana en que la tarea fue asignada.				
	7	Buscar en que parte de la interfaz se encuentra la tarea a descargar.				
	8	Abrir la tarea a descargar.				
	9	Descargar la tarea.				

Actividad 9: Los evaluadores realizan las tareas siguiendo la secuencia de acciones definida

Cada evaluador experto realiza la secuencia de acciones definida para cada tarea desde la perspectiva de un usuario “típico” del sistema.

Actividad 10: Identificar problemas de usabilidad

En esta actividad se llevaron a cabo 2 subactividades principales. Primero, los evaluadores obtuvieron una lista general de problemas de usabilidad identificados en las aplicaciones objeto de estudio. En segundo lugar, los evaluadores eliminaron una serie de redundancias o ambigüedades presentes en la lista general con el fin de obtener una lista “limpia” de problemas de usabilidad.

Esta actividad fue realizada en la sala 202 de la FUP. Una vez se contó con la presencia de los evaluadores, el *evaluador supervisor* se encargó de coordinar la sesión e ir anotando los problemas detectados en las aplicaciones con base en las observaciones que los evaluadores registraron en los documentos guías. Durante la sesión también fue posible discutir acerca de la criticidad de diferentes problemas de usabilidad. La Tabla 37 presenta los problemas de usabilidad detectados por los evaluadores.

Tabla 37. Problemas cognitivo evaluación.

Id	Problema
P1	El sistema no permite navegar de una pantalla a otra
P2	No se guarda historial de las clases a las que se ha inscrito
P3	No se muestra un mensaje de alerta antes de eliminar un trabajo entregado
P4	No se muestra ningún mensaje de alerta para publicar un enlace o un archivo
P5	No se informa cuanto tiempo se demorará en subir un archivo
P6	No tienen ningún sonido que indique algún error o alerta
P7	Siempre es necesario volver al menú principal para cambiar de curso
P8	No es posible cancelar acciones, eliminar un curso o trabajo
P9	No siempre está visibles las instrucciones de uso del sistema
P10	No se indica el tamaño de los archivos que se pueden subir al sistema
P11	Cualquier persona puede inscribirse a un curso
P12	Las calificaciones solo pueden verse sobre el mismo trabajo, no se listan todas
P13	No hay mensaje de confirmación al subir un quiz resuelto

Actividad 11: Análisis e interpretación de la información recolectada

En esta actividad se llevaron a cabo 2 subactividades principales. Primero, los evaluadores obtuvieron una serie de contribuciones preliminares a partir del análisis de la información recolectada en las evaluaciones. En segundo lugar, los evaluadores explicaron las contribuciones realizadas con el fin de alcanzar alguna clase de consenso sobre ellas.

Esta actividad fue realizada en la sala 202 de la FUP. El *evaluador supervisor* se encargó de registrar las contribuciones de los evaluadores, las cuales son presentadas a continuación. Algunas contribuciones han sido ajustadas por el *evaluador supervisor* para dar mayor claridad a los aportes realizados por los evaluadores.

En general, el EVA evaluado presenta varias deficiencias, por lo que a continuación son detalladas las dificultades que presentaron los evaluadores al momento de realizar las tareas sugeridas en la evaluación. Entre los problemas más críticos está que “la disposición de la información no resulta clara e intuitiva para los usuarios”; “falta claridad en las opciones del menú lateral derecho”, además, “no se brinda información adicional que describa el EVA y acciones posibles de realizar en él”.

Mediante la tarea 1 los evaluadores identificaron que hay confusión al intentar acceder a la opción ‘matricular curso’). Esto debido a que cualquier persona puede matricularse en un curso, Además, al matricularse en un curso no hay un mensaje de confirmación para la inscripción, entonces si por error una persona se matricula en un curso, no hay manera de cancelar dicha acción en ese mismo momento.

La tarea N° 2 permitió identificar que para subir un archivo como una tarea, un recurso, un comentario de un foro no existe un mensaje de confirmación para el mismo lo que hace que si se envía el archivo equivocado no exista la manera de deshacer dicha acción en ese momento, de igual manera el EVA no proporciona información acerca del tamaño de los archivos que pueden ser subidos, lo que genera molestias en los usuarios debido a que en caso de que el archivo sea más grande que el tamaño permitido se generan pérdidas de tiempo en los usuarios, por otra parte se pudo identificar la falta de un mensaje con el tiempo estimado para cargar un archivo.

De igual forma al analizar la tare N° 3 se pudo observar que no existen mensajes de confirmación para subir las respuestas a un quiz, es decir que el usuario no es informado si su quiz fue respondido o no satisfactoriamente, en la ejecución de esta tarea se pudo identificar el problema con las instrucciones de los botones, ya que estas no aparecen en la mayoría de los botones asociados a dicha funcionalidad, de igual manera el botón de ayuda no proporciona una ayuda real a los usuarios, ya que toda esta se encuentra en inglés y se convierte en un obstáculo para quienes no dominan dicho idioma.

Al analizar los resultados de las actividades N° 4 y N° 5 se pudo ver la carencia de información sobre el archivo que va a ser descargado, información como el tamaño, el formato y una descripción del archivo, de igual manera al buscar las calificaciones de un trabajo es necesario realizar una búsqueda del trabajo, sugirieron los evaluadores que dicha tarea debería realizarse con un número menor de pasos, listando todas la calificaciones que hayan sido generadas para cada usuario y así facilitar la consecución de dicha tarea.

Actividad 12: Realizar recomendaciones para solucionar los problemas de usabilidad

Las Recomendaciones de diseño finales para solucionar los problemas de usabilidad, no se presenta debido a que esto sobrepasa los límites de los objetivos de la investigación.

Actividad 13: Elaborar el informe final de la evaluación

La información relacionada al *Informe final del recorrido*, no se presenta debido a que esto sobrepasa los límites de los objetivos de la investigación.

Tiempo empleado en la ejecución del método

La Tabla presenta una aproximación del tiempo empleado (en minutos) por los participantes del grupo en realizar las actividades que conforman el recorrido cognitivo. La información de la Tabla 38 facilita el cálculo de las métricas asociadas a la característica *tiempo*.

Tabla 38. Tiempo estimado recorrido cognitivo.

Nro	Tiempo estimado(mins)
Etapa de planeación	
1	30
2	20
3	20
4	60
5	30
6	50
7	10
8	50
270	
Etapa de ejecución	
9	100
100	
Etapa análisis de resultados	
10	40
11	30
12	-
13	
70	

ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD

Yo _____ ACEPTO participar en una prueba de usabilidad al EVA _____, la fecha ___ / ___ / ____, en el lugar _____. Entiendo y estoy de acuerdo con las condiciones mencionadas a continuación.

1. Comprendo que la evaluación se hace sólo al EVA y no a mis capacidades, conocimientos y habilidades.
2. Comprendo que los resultados de la evaluación se usarán solo con fines académicos e investigativos, sin que mi identidad sea revelada.
3. Comprendo que puedo abandonar la evaluación en cualquier momento.

Firma:

F.1.2. Métodos de prueba

F.1.2.1. Experimentos Formales

Participantes de la evaluación

Los participantes del proceso de evaluación son los siguientes:

Representante de la organización: Pablo Felipe Cordero de la Fundación Universitaria de Popayán, quién es el coordinador LMS de UNIVIDA y tiene pleno conocimiento del EVA a evaluar.

Evaluador supervisor: Juan David Pinto Corredor de la Universidad del Cauca.

Evaluadores expertos: En la tabla se presenta la información relacionada a los evaluadores expertos que participaron en la evaluación de usabilidad. Por razones de confidencialidad, la identificación de los evaluadores no es revelada.

Tabla 39. Evaluadores experimentos formales.

Evaluador	Experiencia previa	Organización
Evaluador 1	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 2	Unicomfauca - Popayán
Evaluador 2	Experiencia en Desarrollo de Software Años de experiencia: 3	Bizagi - Bogotá
Evaluador 3	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 1	Unicomfauca - Popayán
Evaluador 4	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 6	UNAD - Cali
Evaluador 5	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia:3	Uniminuto - Bogotá

Actividades que conforman el método

Actividad 1. Definir las funcionalidades del sistema sobre las cuales se desea obtener información.

Definir el número de usuarios: el *evaluador supervisor* define el número (tamaño de la muestra) de usuarios representativos a participar en los experimentos.

La Unidad Académica Virtual y a Distancia UNIVIDA de la Fundación Universitaria de Popayán, es un área reconocida por su desempeño en los campos de la educación virtual y a distancia, y la proyección social, generando programas acorde a las necesidades regionales, nacionales e internacionales. Para ello, el desarrollo de los procesos está fundamentado en un marco de estándares de calidad internacional, que respondan a las necesidades educativas establecidas por el Ministerio de Educación Nacional y los entes certificadores.

MOODLE: Está concebida para ayudar a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea, Moodle es usada en educación a distancia, clase invertida y diversos proyectos de e-learning en escuelas, universidades, oficinas y otros sectores. Es una herramienta en la que un profesor que crea un ambiente centrado en el estudiante que le ayuda a construir conocimiento con base en sus habilidades y conocimientos propios en lugar de simplemente publicar y transmitir la información que se considera que los estudiantes deben conocer.

El *representante de la organización* sugirió al *evaluador supervisor* la siguiente lista de funcionalidades a tener en cuenta durante la realización de los experimentos formales:

TAREA 1: Solucionar un Quiz.

TAREA 2: Búsqueda de calificaciones.

TAREA 3: Descargar una tarea.

Actividad 1: Definir el número de usuarios y perfiles de usuario.

El *evaluador supervisor* consideró que 10 usuarios es un número aceptable para realizar los experimentos.

El *representante de la organización* identificó los perfiles de usuario a los cuales están dirigidas las funcionalidades del EVA a evaluar. Una vez identificados los perfiles de usuario, esa información fue enviada al *evaluador supervisor* señalando que para esta evaluación en particular deben considerarse usuarios con experiencia en el uso de tecnologías de la información y poca experiencia en el uso de EVAs.

Actividad 2: Seleccionar los usuarios que van a participar en los experimentos.

El *evaluador supervisor* selecciona los usuarios que van a participar en los experimentos, los cuales se adecuan a los perfiles de usuario definidos.

Una vez definido el número de usuarios a participar en los experimentos y el perfil de usuario de interés, el *evaluador supervisor* seleccionó los usuarios que van a participar en las evaluaciones, los cuales son estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas de Ingeniería de la Fundación Universitaria de Popayán. La edad de los participantes de la prueba está entre los 18 y 29 años. Por razones de confidencialidad, la identificación de los usuarios no es revelada.

Actividad 3: Definir el escenario en el que se van a realizar las tareas.

El *evaluador supervisor* definió el siguiente escenario para que sea tenido en cuenta por los usuarios al momento de realizar las tareas:

Usted es estudiante de la Fundación Universitaria de Popayán y en una de las materias en las que se encuentra matriculado se le ha solicitado hacer uso de la herramienta Moodle, la cual se usa para dar soporte a UNIVIDA, para hacer uso de dicha herramienta se le ha asignado un usuario y una contraseña, al ingresar a la plataforma con este usuario, usted ya se encuentra matriculado al curso “Bases de Datos”, de esta forma se le facilitará realizar las tareas propuestas dentro del presente método.

Actividad 4: Definir las tareas que van a realizar los usuarios durante la interacción con el sistema.

El *evaluador supervisor* elaboró una lista de tareas que serán realizadas por los usuarios, las cuales corresponden a las funcionalidades objeto de estudio. Esto con el fin de evaluar la navegabilidad y control del usuario sobre dichas aplicaciones. La tabla 40 presenta la definición de las tareas.

Tabla 40. Tareas experimentos formales.

TAREA 1: Realizar un Quiz	
PASOS	1 Ingresar a la plataforma virtual de Univida https://unividafup.edu.co/
	2 Iniciar sesión como usuario de la plataforma
	3 Seleccionar el usuario que se encuentra en la parte superior derecha.
	4 Seleccionar "Mis calificaciones".
	5 Seleccionar "Mis cursos " que se encuentra en la parte inferior y seleccionamos un curso.
	6 Seleccionar "This course" y seleccionamos "Cuestionarios".
	7 Seleccionar el Quiz que vamos a responder.
	8 Responder el quiz.
	9 Guardar respuestas del quiz.
TIEMPO MÁXIMO: 10 minutos	
CRITERIOS DE ERROR	1 Error al cargar página.
	2 Denegar el acceso al sistema pues no reconoce los datos ingresados (se debe solicitar cambio de contraseña)
	3 No se ha inscrito a ningún curso existente
	4 No se ha cargado ningún Quiz
	5 No se puede responder Quiz
	6 No se pueden guardar respuestas.
	7 No se encuentra disponible.
TAREA 2: Búsqueda de Calificaciones	
PASOS	1 Ingresar a la plataforma virtual de Univida https://unividafup.edu.co/
	2 Iniciar sesión como usuario de la plataforma.
	3 Ir a "Mis calificaciones".
	Acceder al curso que se desea ver.

	4	Seleccionar el trabajo para ver su calificación.
	5	Corroborar que el trabajo haya sido revisado correctamente.
TIEMPO MÁXIMO: 1 minuto		
CRITERIOS DE ERROR	1	Denega el acceso al sistema pues no reconoce los datos ingresados (se debe solicitar cambio de contraseña)
	2	No se ha inscrito a ningún curso existente, por lo tanto no hay calificaciones que mostrar
	3	No se han subido las notas del curso.
	4	No se ha vencido el tiempo de entrega y/o no se ha entregado
	5	El trabajo no ha sido revisado
TAREA 3: Descarga de tareas		
PASOS	1	Ingresar a la plataforma virtual de Univida https://unividafup.edu.co/
	2	Iniciar sesión como usuario de la plataforma.
	3	Seleccionar la sede.
	4	Seleccionar la categoría.
	5	Buscar el curso específico.
	6	Buscar la semana en que la tarea fue asignada.
	7	Buscar en que parte de la interfaz se encuentra la tarea a descargar.
	8	Abrir la tarea a descargar.
	9	Descargar la tarea.
TIEMPO MÁXIMO: 3 minutos		
CRITERIOS DE ERROR	1	Denegar el acceso al sistema pues no reconoce los datos ingresados (se debe solicitar cambio de contraseña)
	2	No se ha inscrito a ningún curso existente
	3	No aparece la semana en que está la tarea a descargar
	4	No está subida la tarea a descargar
	5	La tarea se encuentra vacía

Actividad 5: Elaborar el documento guía para el evaluador del experimento.

El *evaluador supervisor* elaboró el documento guía que tendrán en cuenta los *evaluadores expertos* durante el experimento, dicho documento incluye información sobre el número y descripción de las tareas, tiempo máximo de realización, cumplimiento de la tarea y una sección para observaciones. A continuación se presenta el formato utilizado para el documento guía del evaluador.

DOCUMENTO GUÍA PARA EL EVALUADOR

Prueba de usabilidad a entornos virtuales de aprendizaje.

Fecha: _____

Tabla 41. Tareas experimentos formales evaluación.

TAREA 1: Realizar un Quiz		CUMPLIMIENTO DE TAREA(ÉXITO O FRACASO)	OBSERVACIONES
1	Ingresar a la plataforma virtual de Univida https://univida.fup.edu.co/		
2	Iniciar sesión como usuario de la plataforma		
3	Seleccionar el usuario que se encuentra en la parte superior derecha.		
4	Seleccionar "Mis calificaciones".		
5	Seleccionar "Mis cursos " que se encuentra en la parte inferior y seleccionamos un curso.		
6	Seleccionar "This course" y seleccionamos "Cuestionarios".		
7	Seleccionar el Quiz que vamos a responder.		
8	Responder el quiz.		
9	Guardar respuestas del quiz.		
TIEMPO MÁXIMO: 10 minutos			
TAREA 2: Búsqueda de Calificaciones		CUMPLIMIENTO DE TAREA(ÉXITO O FRACASO)	OBSERVACIONES
1	Ingresar a la plataforma virtual de Univida https://univida.fup.edu.co/		
2	Iniciar sesión como usuario de la plataforma.		
3	Ir a "Mis calificaciones".		
	Acceder al curso que se desea ver.		
4	Seleccionar el trabajo para ver su calificación.		
5	Corroborar que el trabajo haya sido revisado correctamente.		
TIEMPO MÁXIMO: 1 minuto			
TAREA 3: Descarga de tareas		CUMPLIMIENTO DE TAREA(ÉXITO O FRACASO)	OBSERVACIONES
1	Ingresar a la plataforma virtual de Univida https://univida.fup.edu.co/		

2	Iniciar sesión como usuario de la plataforma.		
3	Seleccionar la sede.		
4	Seleccionar la categoría.		
5	Buscar el curso específico.		
6	Buscar la semana en que la tarea fue asignada.		
7	Buscar en que parte de la interfaz se encuentra la tarea a descargar.		
8	Abrir la tarea a descargar.		
9	Descargar la tarea.		
TIEMPO MÁXIMO: 3 minutos			

Actividad 6: Elaborar los cuestionarios pre-test y post-test.

El *evaluador supervisor* elaboró los cuestionarios que se realizan antes y después de los experimentos, los cuales se verán reflejados en el documento guía para los usuarios.

Actividad 7: Elaborar el documento guía que será entregado a los usuarios durante la realización del experimento.

El documento guía para los usuarios fue elaborado por el *evaluador supervisor*. Este documento incluye información sobre el escenario bajo consideración, las tareas a realizar y los cuestionarios pre-test y post-test. Las Figuras presentan el documento guía de los usuarios.

DOCUMENTO GUÍA PARA LOS USUARIOS

Estimado(a) colaborador(a):

Usted realizará una prueba para evaluar el grado de usabilidad de los Entornos Virtuales de Aprendizaje, la prueba tiene como objetivo detectar la existencia de problemas en el uso de los EVAs, con el fin de mejorar la experiencia de usuario.

La prueba consta de tres etapas las cuales se describen a continuación:

- 1) Completar un cuestionario relativo a su experiencia en el uso de EVAs.
- 2) Realizar un conjunto de tareas dentro de un EVA, las cuales se le serán proporcionadas.
- 3) Completar un breve cuestionario con el cual se busca obtener su percepción general sobre la experiencia en el uso del EVA.

1) Cuestionario pre-test

I. Datos personales

1. Sexo.

Femenino ()

Masculino ()

2. Edad _____

3. Nivel más alto de educación alcanzado.

Técnico ()

Universitario ()

Especialización ()

Maestría ()

Doctorado ()

II. Experiencia en uso de tecnologías de la información y EVAs.

1. ¿Con qué frecuencia usa internet?

Nunca ()

Ocasionalmente ()

Una vez al día ()

Más de una vez al día ()

Todo el día ()

2. ¿Ha usado algún EVAs antes?

Si ()

No ()

¿Qué EVAs ha usado?

2) Lista de Tareas

Considere el siguiente escenario:

Usted es estudiante de la Fundación Universitaria de Popayán y en una de las materias en las que se encuentra matriculado se le ha solicitado hacer uso de la herramienta Moodle, la cual se usa para dar soporte a UNIVIDA, para hacer uso de dicha herramienta se le ha asignado un usuario y una contraseña, al ingresar a la plataforma con este usuario, usted ya se encuentra matriculado al curso “Bases de Datos”, de esta forma se le facilitará realizar las tareas propuestas dentro del presente método.

Tabla 42. Evaluadores experimentos formales.

TAREA 1: Realizar un Quiz	
1	Ingresar a la plataforma virtual de Univida https://unividafup.edu.co/
2	Iniciar sesión como usuario de la plataforma
3	Seleccionar el usuario que se encuentra en la parte superior derecha.
4	Seleccionar "Mis calificaciones".
5	Seleccionar "Mis cursos " que se encuentra en la parte inferior y seleccionamos un curso.
6	Seleccionar "This course" y seleccionamos "Cuestionarios".
7	Seleccionar el Quiz que vamos a responder.
8	Responder el quiz.
9	Guardar respuestas del quiz.

TAREA 2: Búsqueda de Calificaciones	
1	Ingresar a la plataforma virtual de Univida https://unividafup.edu.co/
2	Iniciar sesión como usuario de la plataforma.
3	Ir a "Mis calificaciones".
	Acceder al curso que se desea ver.
4	Seleccionar el trabajo para ver su calificación.
5	Corroborar que el trabajo haya sido revisado correctamente.

TAREA 3: Descarga de tareas	
1	Ingresar a la plataforma virtual de Univida https://unividafup.edu.co/
2	Iniciar sesión como usuario de la plataforma.
3	Seleccionar la sede.
4	Seleccionar la categoría.
5	Buscar el curso específico.
6	Buscar la semana en que la tarea fue asignada.
7	Buscar en que parte de la interfaz se encuentra la tarea a descargar.
8	Abrir la tarea a descargar.
9	Descargar la tarea.

Cuestionario Post-test

Encierre en un círculo la nota más apropiada para cada una de las siguientes preguntas, donde 1 es el valor más bajo y 5 el valor más alto.

1. ¿Pudo completar las tareas?
1 2 3 4 5
2. ¿La información disponible en el EVA es completa?
1 2 3 4 5
3. ¿La información disponible en el EVA es fácil de entender?
1 2 3 4 5
4. ¿La información requerida en la prueba ha sido fácil de encontrar?
1 2 3 4 5
5. ¿La navegación en el EVA ha sido fácil?
1 2 3 4 5
6. ¿El sitio web es consistente?
1 2 3 4 5
7. ¿Se ha sentido bien informado u orientado dentro del EVA?
1 2 3 4 5

8. ¿El EVA le da confianza para realizar cualquier acción?

1 2 3 4 5

9. ¿Las acciones dentro del EVA se realizan con rapidez?

1 2 3 4 5

10. Usted califica su grado de satisfacción en el uso del EVA cómo

1 2 3 4 5

11. ¿En comparación con otros EVAS que ha usado antes, la experiencia con este le ha parecido mejor?

1 2 3 4 5

12. ¿Cómo evalúa su experiencia como colaborador en esta prueba?

1 2 3 4 5

13. ¿Qué fue lo que más les gustó del EVA?

14. ¿Qué fue lo que más les disgustó del EVA?

¡Muchas gracias por su colaboración!

Actividad 8: Decidir el medio a utilizar para el registro del experimento

El *evaluador supervisor* decidió que para el registro de las interacciones de los usuarios será utilizada una cámara de video para no perder detalle alguno durante la prueba. La grabación de cada experimento será almacenada para su posterior análisis.

Actividad 9: Elegir el lugar más adecuado para realizar el experimento.

Este método de prueba debe ser realizado en un lugar cómodo, así los usuarios pueden interactuar tranquilamente con las aplicaciones, es por ello que el *evaluador supervisor* decidió que los experimentos se realicen en la sala 202, la cual está ubicado en la Fundación Universitaria de Popayán en la sede San José.

Actividad 10: Realizar una prueba piloto del experimento.

La prueba piloto del experimento fue realizada por un estudiante del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Cauca, quien tiene experiencia en el uso de tecnologías de la información e interacción con EVAs. El *evaluador supervisor* estimó que un usuario no excederá los 14 minutos (valor correspondiente a la suma de los tiempos máximos de las tareas) realizando la lista de tareas diseñada. Por otro lado, el tiempo estimado para el diligenciamiento de los cuestionarios pre-test y post-test es de 2 y 10 minutos, respectivamente. Considerando la presentación del cuestionario por parte del *evaluador supervisor* (2 minutos) y el tiempo para hacer preguntas adicionales (8 minutos), el tiempo total estimado para la realización de un experimento es 30 minutos.

Actividad 11: El *evaluador supervisor* presenta el experimento.

Para el desarrollo de los experimentos se citó a cada usuario a la sala 202. Una vez el usuario se encontraba en el lugar, el *evaluador supervisor* (que asume el rol de coordinador del experimento) y el usuario se presentaban con el fin de conocerse y generar confianza entre ellos. Después, el *evaluador supervisor* realizaba la presentación del experimento, comentando al usuario que debe realizar las tareas indicadas en el documento guía y diligenciar los cuestionarios. Cabe mencionar que antes de iniciar el experimento el usuario firmaba el respectivo acuerdo de confidencialidad y el *evaluador supervisor* solicitaba su consentimiento para ser grabado.

Actividad 12: El usuario realiza las tareas indicadas en el documento guía y diligencia los cuestionarios.

Una vez el usuario era informado sobre el experimento, comenzaba a realizar las tareas indicadas en el documento guía y a diligenciar los cuestionarios. Como resultado de esta actividad se tienen los cuestionarios diligenciados y las grabaciones de las acciones de los usuarios, las cuales más adelante serán analizadas por el grupo de evaluadores. Es importante mencionar que en esta actividad fueron contemplados aspectos relacionados a las restricciones físicas de la interacción con EVAs, por lo que el *evaluador supervisor* trató de asegurar en la medida de lo posible que el entorno en el cual eran realizados los experimentos fuera lo más parecido a la realidad.

Actividad 13: Realizar preguntas adicionales a los usuarios.

Al finalizar el experimento, el *evaluador supervisor* realizaba preguntas adicionales al usuario (acerca de las acciones realizadas, por qué tomó cierta decisión, entre otras) con el fin de

complementar la información recolectada. Como resultado de esta actividad se tiene la grabación de las respuestas de los usuarios.

Actividad 14: Realizar cálculos estadísticos con base en las acciones de los usuarios.

A partir de la ejecución de los experimentos, el *evaluador supervisor* calculó los porcentajes asociados a realización exitosa de las tareas solicitadas, además del tiempo promedio que los usuarios demoraron en la realización de cada una de ellas. La Tabla 43 presenta los resultados de los cálculos.

Tabla 43. Evaluadores experimentos formales.

Número Tarea	Tiempo Promedio(Segundos)	Tiempo Máximo(Segundos)	Diferencia(Segundos)
Tarea 1	480	600	120
Tarea 2	40	60	20
Tarea 3	140	180	40
	Tiempo Promedio Tareas(Segundos)	Tiempo Máximo Promedio(Segundos)	Diferencia promedios(Segundos)
	220	280	60

Actividad 15: Análisis e interpretación de los cuestionarios.

Los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizaron e interpretaron los resultados de los cuestionarios pre-test y/o post-test siguiendo el proceso definido. Las contribuciones obtenidas a partir de la información recolectada mediante los cuestionarios son presentadas en el Anexo.

Actividad 16: Identificar problemas de usabilidad.

Los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan los registros de los experimentos (documentos guía de los evaluadores diligenciados y grabaciones de las pruebas que contienen las acciones de los usuarios durante el tiempo que realizan las tareas previamente definidas), con el objetivo de identificar problemas de usabilidad.

Tabla 44. Problemas experimentos formales.

Id	Problema
P1	El sistema no permite navegar de una pantalla a otra
P2	No se guarda historial de las cursos a las que se ha inscrito
P3	No se muestra un mensaje de alerta antes de eliminar un trabajo entregado
P4	No se muestra ningún mensaje de alerta para publicar un enlace o un archivo
P5	No se informa cuanto tiempo se demorará en subir un archivo

P6	No tienen ningún sonido que indique algún error o alerta
P7	Siempre es necesario volver al menú principal para cambiar de curso
P8	No es posible cancelar acciones, eliminar un curso o trabajo
P9	No se ve la información del archivo a descargar
P10	Nos se listan todas las calificaciones asociadas a un solo estudiante
P11	Cualquier persona puede inscribirse a un curso
P12	Las calificaciones solo pueden verse sobre el mismo trabajo, no se listan todas
P13	No hay mensaje de confirmación al subir un quiz resuelto
P14	No se muestra un mensaje de confirmación del quiz contestado satisfactoriamente

Actividad 17: Análisis e interpretación de la información recolectada.

En esta actividad se llevaron a cabo 2 subactividades principales. Primero, los evaluadores obtuvieron una serie de contribuciones preliminares a partir del análisis de la información recolectada en las evaluaciones. En segundo lugar, los evaluadores explicaron las contribuciones realizadas con el fin de alcanzar alguna clase de consenso sobre ellas.

Esta actividad fue realizada en la sala 202 de la FUP. El *evaluador supervisor* se encargó de registrar las contribuciones de los evaluadores, las cuales son presentadas a continuación. Algunas contribuciones han sido ajustadas por el *evaluador supervisor* para dar mayor claridad a los aportes realizados por los evaluadores.

Los resultados presentados en la Tabla 105 evidencian que “todos los usuarios pudieron realizar exitosamente las tareas, además, ninguno sobrepasó el tiempo máximo definido para cada tarea”. “Respecto a los tiempos, estos fueron bajos, aunque se notaron algunas dificultades principalmente en el acceso al sitio.

La tarea N° 1 está enfocada en analizar la funcionalidad de las evaluaciones realizadas a los estudiantes, específicamente en los quiz que son presentados en línea, dicha funcionalidad presentó una serie de problemas de usabilidad para su ejecución, inicialmente se pudo notar la navegabilidad dentro de esta funcionalidad es difícil debido a que al cambiar de página dentro del quiz se perdía en algunas ocasiones la información que ya había sido contestada, de igual manera se pudo identificar la falta de un mensaje de confirmación de que el quiz fue realizado satisfactoriamente, por otra parte se hizo notoria la falta de un mensaje de alerta en caso de que el tiempo designado para completar la evaluación esté por terminar.

La tarea N° 2 permitió identificar que para realizar la búsqueda de calificaciones, es necesario realizar primero la búsqueda de la tarea a la que está asociada la calificación, y no existe una lista de calificaciones

Al analizar los resultados de las actividades N° 4 y N° 5 se pudo ver la carencia de información sobre el archivo que va a ser descargado, información como el tamaño, el formato y una descripción del archivo, de igual manera al buscar las calificaciones de un trabajo es necesario

realizar una búsqueda del trabajo, sugirieron los evaluadores que dicha tarea debería realizarse con un número menor de pasos, listando todas la calificaciones que hayan sido generadas para cada usuario y así facilitar la consecución de dicha tarea.

Actividad 18: Realizar recomendaciones para dar solución a los problemas de usabilidad identificados.

Las recomendaciones de diseño finales para solucionar los problemas de usabilidad, no se presentan debido a que esto sobrepasa los límites de los objetivos de la investigación.

Actividad 19: Elaborar el informe final de la evaluación:

La información relacionada al Informe final de los experimentos formales, no se presenta debido a que esto sobrepasa los límites de los objetivos de la investigación.

Tiempo empleado en la ejecución del método

La Tabla presenta una aproximación del tiempo empleado (en minutos) por los participantes del grupo en realizar las actividades que conforman los experimentos formales. La información de la Tabla 45 facilita el cálculo de las métricas asociadas a la característica *tiempo*.

Tabla 45. Tiempo empleado en ejecutar el método

Nro	Tiempo estimado(mins)
Etapa de planeación	
1	30
2	20
3	10
4	15
5	30
6	60
7	60
8	60
9	10
10	10
11	10
315	
Etapa de ejecución	
12	5
13	10
14	5
20	

Etapa análisis de resultados	
15	60
16	40
17	40
18	60
200	

F.1.2.2. Interacción Constructiva

Participantes de la evaluación

Los participantes del proceso de evaluación son los siguientes:

Representante de la organización: Pablo Felipe Cordero de la Fundación Universitaria de Popayán, quién es el coordinador LMS de UNIVIDA y tiene pleno conocimiento del EVA a evaluar.

Evaluador supervisor: Juan David Pinto Corredor de la Universidad del Cauca.

Evaluadores expertos: En la tabla se presenta la información relacionada a los evaluadores expertos que participaron en la evaluación de usabilidad. Por razones de confidencialidad, la identificación de los evaluadores no es revelada.

Tabla 46. Evaluadores Interacción constructiva.

Evaluador	Experiencia previa	Organización
Evaluador 1	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 2	Unicomfauca - Popayán
Evaluador 2	Experiencia en Desarrollo de Software Años de experiencia: 3	Bizagi - Bogotá
Evaluador 3	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 1	Unicomfauca - Popayán
Evaluador 4	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 6	UNAD - Cali
Evaluador 5	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 3	Uniminuto - Bogotá

Actividades que conforman el método

Actividad 1: Definir el número de usuarios

El *evaluador supervisor* decidió que el número de usuarios a participar en las pruebas es 10. Así, debido a la naturaleza de la prueba, es posible realizar 5 interacciones constructivas.

Actividad 2: Identificar los perfiles de usuario.

El *representante de la organización* identificó los perfiles de usuario a los cuales está dirigida el EVAs a evaluar. Una vez identificados los perfiles de usuario, esa información fue enviada al *evaluador supervisor* señalando que para esta evaluación en particular deben considerarse usuarios con el siguiente perfil: experiencia en el uso de tecnologías de la información y poca/nula experiencia en el uso de EVAs.

Actividad 3: Seleccionar las parejas de usuarios que van a realizar la prueba.

Una vez definido el número de usuarios a participar en los experimentos y el perfil de usuario de interés, el *evaluador supervisor* seleccionó las parejas de usuarios que van a participar en las evaluaciones, los cuales son estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas de Ingeniería de la Fundación Universitaria de Popayán. La edad de los participantes de la prueba está entre los 18 y 29 años. Por razones de confidencialidad, la identificación de los usuarios no es revelada.

Actividad 4: Decidir el medio a utilizar para el registro de la interacción

El *evaluador supervisor* decidió que para el registro de las interacciones e impresiones a viva voz de las parejas de usuarios debe ser utilizada una cámara de video, con el fin de no perder detalle alguno durante la prueba.

Actividad 5: Elegir el lugar más adecuado para realizar la interacción.

Este método de prueba de la usabilidad debe ser realizado en un lugar cómodo, así los usuarios pueden interactuar y expresar sus impresiones tranquilamente, es por ello que el *evaluador supervisor* decidió que las pruebas deben ser realizadas en la sala 202, la cual está ubicada en la Fundación Universitaria de Popayán sede San José.

Actividad 6: Realizar una prueba piloto de la interacción constructiva.

La prueba piloto de la interacción constructiva fue realizada por una pareja de estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Cauca, quienes tienen experiencia en el uso de tecnologías de la información e interacción EVAs. El *evaluador supervisor* estimó que la pareja de usuarios no excederá la media hora (valor correspondiente a la suma de los tiempos máximos en explorar cada funcionalidad) para la realización de la prueba. La Tabla presenta el tiempo máximo que puede demorarse la pareja de usuarios explorando las funcionalidades que ofrecen las aplicaciones a evaluar.

Tabla 47. Tiempo de tareas Interacción constructiva.

Funcionalidad	Tiempo Máximo(minutos)
Inscribirse a un curso	4
Subir un archivo	6
Solucionar un Quiz	10
Buscar calificaciones	5

Descargar una Tarea	5
Tiempo máximo total	30

Actividad 7: El evaluador supervisor presenta la prueba.

Para el desarrollo de las pruebas se citó a cada pareja de usuarios en la sala 202. Una vez la pareja de usuarios estaba en el lugar, el *evaluador supervisor* (que asume el rol de coordinador de la prueba) y los usuarios se presentaban con el fin de conocerse y generar confianza entre ellos. Después, el *evaluador supervisor* realizaba la presentación de la prueba, indicando a los usuarios que pueden explorar libremente las funcionalidades de las aplicaciones en evaluación, mientras verbalizan sus impresiones mutuamente en voz alta, como una conversación. Adicionalmente, antes de iniciar la prueba los usuarios firmaban el respectivo acuerdo de confidencialidad y el *evaluador supervisor* solicitaba su consentimiento para ser grabados.

Actividad 8: La pareja de usuarios explora las características/funcionalidades del sistema mientras verbalizan sus impresiones mutuamente.

Una vez los usuarios eran informados sobre el objetivo y proceso de la prueba, ellos comenzaban a explorar las funcionalidades proporcionadas por cada aplicación, mientras verbalizaban sus impresiones mutuamente. Como resultado de esta actividad se tiene la grabación de las interacciones, las cuales más adelante serán analizadas por el grupo de evaluadores. Es importante mencionar que en esta actividad fueron contemplados aspectos relacionados a las restricciones físicas de la interacción con EVAs, por lo que el *evaluador supervisor* trato de asegurar en la medida de lo posible que el entorno en el cual se realizaba la prueba, fuera lo más parecido a la realidad.

Actividad 9: Realizar preguntas adicionales a los usuarios.

Al finalizar la prueba con la pareja de usuarios, el *evaluador supervisor* realizaba preguntas adicionales con el fin de complementar la información recolectada. Como resultado de esta actividad se tiene la grabación de las respuestas de los usuarios

Actividad 10: Identificar problemas de usabilidad.

Los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan los registros de las interacciones (que contienen las acciones e impresiones de los usuarios durante el tiempo que exploran el sistema), con el objetivo de identificar problemas de usabilidad.

Tabla 48. Problemas de usabilidad

Id	Problema
P1	Cualquier persona puede inscribirse a un curso
P2	Las calificaciones solo pueden verse sobre el mismo trabajo, no se listan todas
P3	No hay mensaje de confirmación al subir un quiz resuelto

P4	Siempre es necesario volver al menú principal para cambiar de curso
P5	No es posible cancelar acciones, eliminar un curso o trabajo
P6	No se proporcionan asistentes para realizar tareas comunes
P7	No se proveen mecanismos alternativos para usuarios con problemas visuales
P8	El icono de ayuda es muy pequeño y no aparece en todas las pantallas del sistema
P9	No siempre está visibles las instrucciones de uso del sistema
P10	No se indica el tamaño de los archivos que se pueden subir al sistema
P11	El sistema no permite navegar de una pantalla a otra
P12	No se guarda historial de las clases a las que se ha inscrito
P13	No se muestra un mensaje de alerta antes de eliminar un trabajo entregado
P14	No se muestra ningún mensaje de alerta para publicar un enlace o un archivo
P15	No se informa cuanto tiempo se demorará en subir un archivo
P16	No tienen ningún sonido que indique algún error o alerta
P17	Siempre es necesario volver al menú principal para cambiar de curso
P18	No es posible cancelar acciones, eliminar un curso o trabajo

Actividad 11: Análisis e interpretación de la información recolectada.

Los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan la información recolectada en las interacciones (notas, grabaciones, audio o video) para obtener información acerca de la percepción de los usuarios frente al sistema evaluado.

Actividad 12: Realizar recomendaciones para dar solución a los problemas de usabilidad.

Los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor*, proponen soluciones o recomendaciones de diseño para corregir los problemas de usabilidad identificados.

Actividad 13: Elaborar el informe final de la evaluación.

El *evaluador supervisor* elabora el informe de la prueba incluyendo toda la información del proceso.

E.1.2.3. Método del Conductor

Participantes de la evaluación

Los participantes del proceso de evaluación son los siguientes:

Representante de la organización: Pablo Felipe Cordero de la Fundación Universitaria de Popayán, quién es el coordinador LMS de UNIVIDA y tiene pleno conocimiento del EVA a evaluar.

Evaluador supervisor: Juan David Pinto Corredor de la Universidad del Cauca.

Evaluadores expertos: En la tabla se presenta la información relacionada a los evaluadores expertos que participaron en la evaluación de usabilidad. Por razones de confidencialidad, la identificación de los evaluadores no es revelada

Tabla 49. Evaluadores expertos método del conductor

Evaluador	Experiencia previa	Organización
Evaluador 1	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 2	Unicomfauca - Popayán
Evaluador 2	Experiencia en Desarrollo de Software Años de experiencia: 3	Bizagi - Bogotá
Evaluador 3	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 1	Unicomfauca - Popayán
Evaluador 4	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 6	UNAD - Cali

Actividades que conforman el método

Actividad 1: Definir las funcionalidades del sistema sobre los cuales se desea obtener información.

El *evaluador supervisor* define un conjunto limitado y representativo de tareas de los usuarios, que serán realizadas por los evaluadores, las tareas definidas son:

TAREA 1: Solucionar un Quiz.

TAREA 2: Búsqueda de calificaciones.

TAREA 3: Descargar una tarea.

Actividad 2: Definir el número de usuarios.

El *evaluador supervisor* decidió que el número de usuarios a participar en la ejecución del método es 8. Se sugiere ejecutar el método con 6 o más usuarios, por lo que el *evaluador supervisor* considera adecuado el tamaño de la muestra de usuarios.

Actividad 3: Identificar los perfiles de usuario.

El *representante de la organización* identificó los perfiles de usuario a los cuales está dirigida el EVAs a evaluar. Una vez identificados los perfiles de usuario, esa información fue enviada al *evaluador supervisor* señalando que para esta evaluación en particular deben considerarse usuarios con el siguiente perfil: experiencia en el uso de tecnologías de la información y poca/nula experiencia en el uso de EVAs.

Actividad 4: Seleccionar los usuarios que van a realizar la prueba.

Una vez definido el número de usuarios a participar en las pruebas e identificado el perfil de usuario, el *evaluador supervisor* seleccionó los usuarios novatos que van a participar en las

evaluaciones. Estos corresponden a estudiantes del programa Trabajo Social de la Fundación Universitaria de Popayán. La edad de los participantes está entre los 24 y 28 años. Por razones de confidencialidad y anonimato, la identificación de los usuarios no es revelada.

Actividad 5: Definir el escenario en el que se van a realizar las tareas.

El *evaluador supervisor* definió el siguiente escenario para que sea tenido en cuenta por los usuarios al momento de realizar las tareas:

Usted es estudiante de la Fundación Universitaria de Popayán y en una de las materias en las que se encuentra matriculado se le ha solicitado hacer uso de la herramienta Moodle, la cual se usa para dar soporte a UNIVIDA, para hacer uso de dicha herramienta se le ha asignado un usuario y una contraseña, al ingresar a la plataforma con este usuario, usted ya se encuentra matriculado al curso “Bases de Datos”, de esta forma se le facilitará realizar las tareas propuestas dentro del presente método.

Actividad 6: Definir las tareas que van a realizar los usuarios durante la interacción con el sistema.

El *evaluador supervisor* elabora una lista de tareas que serán realizadas por los usuarios, las cuales corresponden a las funcionalidades objeto de estudio.

Tabla 50. Tareas método del conductor

TAREA 1: Solucionar un Quiz	
1	Ingresar a la plataforma virtual de Univida https://unividafulp.edu.co/
2	Iniciar sesión como usuario de la plataforma
3	Seleccionar el usuario que se encuentra en la parte superior derecha.
4	Seleccionar "Mis calificaciones".
5	Seleccionar "Mis cursos " que se encuentra en la parte inferior y seleccionamos un curso.
6	Seleccionar "This course" y seleccionamos "Cuestionarios".
7	Seleccionar el Quiz que vamos a responder.
8	Responder el quiz.
9	Guardar respuestas del quiz.
TAREA 2: Búsqueda de calificaciones	
1	Ingresar a la plataforma virtual de Univida https://unividafulp.edu.co/
2	Iniciar sesión como usuario de la plataforma.
3	Ir a "Mis calificaciones".
4	Acceder al curso que se desea ver.
5	Seleccionar el trabajo para ver su calificación.

6	Corroborar que el trabajo haya sido revisado correctamente.
TAREA 3: Descargar una tarea	
1	Ingresar a la plataforma virtual de Univida https://unividafup.edu.co/
2	Iniciar sesión como usuario de la plataforma.
3	Seleccionar la sede.
4	Seleccionar la categoría.
5	Buscar el curso específico.
6	Buscar la semana en que la tarea fue asignada.
7	Buscar en que parte de la interfaz se encuentra la tarea a descargar.
8	Abrir la tarea a descargar.
9	Descargar la tarea.

Actividad 7: Decidir el medio a utilizar para el registro de las pruebas.

El *evaluador supervisor* decidió que para el registro de las pruebas de los usuarios será utilizada una cámara de video, con el fin de no perder detalle alguno durante la prueba.

Actividad 8: Elegir el lugar más adecuado para realizar las pruebas.

Este método de prueba de la usabilidad debe ser realizado en un lugar cómodo, así los usuarios pueden interactuar y expresar sus impresiones tranquilamente, es por ello que el *evaluador supervisor* decidió que las pruebas deben ser realizadas en la sala 202, la cual está ubicada en la Fundación Universitaria de Popayán sede San José

Actividad 9: Realizar una prueba piloto.

La prueba piloto de la evaluación fue realizada con un estudiante del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad del Cauca, quien tiene experiencia en el uso de tecnologías de la información e interacción con aplicaciones de TDi. El *evaluador supervisor* estimó que un usuario no excederá los 16 minutos para realizar las tareas 1 y 2. Esto es, un usuario no excederá los 8 minutos realizando los pasos definidos para cada tarea e interactuando con el conductor de la prueba. De igual forma, el *evaluador supervisor* estimó que un usuario no excederá los 4 minutos para realizar la tarea N° 3. Con base en lo anterior, el tiempo máximo que puede demorarse un usuario realizando las tareas, incluyendo el tiempo de interacción con el conductor, es 20 minutos.

Actividad 10: El *evaluador supervisor* presenta la prueba.

Para el desarrollo de las pruebas se citó a cada usuario en la sala 202. Una vez el usuario se encontraba en el lugar, el *evaluador supervisor* (que asume el rol de conductor de la prueba) y el usuario se presentaban con el fin de conocerse y generar confianza entre ellos. Después, el *evaluador supervisor* realizaba la presentación de la prueba, indicando al usuario que debe realizar las tareas que él va sugiriendo, teniendo en cuenta el escenario específico descrito por el evaluador (conductor). El *evaluador supervisor* también indicaba al

usuario que puede preguntar todo lo que considere necesario para completar las tareas planteadas. Adicionalmente, antes de iniciar la prueba el usuario firmaba el respectivo acuerdo de confidencialidad y el *evaluador supervisor* solicitaba su consentimiento para ser grabado.

Actividad 11: El usuario realiza las tareas indicadas por el *evaluador supervisor*.

Una vez el usuario era informado sobre la dinámica de la prueba, comenzaba a realizar las tareas sugeridas por el conductor, preguntado acerca de cualquier aspecto para completar las tareas. Como resultado de esta actividad se tienen las grabaciones de las acciones de los usuarios y de las interacciones con el conductor, las cuales más adelante serán analizadas por el grupo de evaluadores.

Actividad 12: Realizar preguntas adicionales a los usuarios.

El *evaluador supervisor* realiza preguntas a los usuarios (sobre por qué realizó una u otra acción, por qué tomó cierta decisión, etc.) con el fin de complementar la información recolectada.

Actividad 13: Identificar problemas de usabilidad

Los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan los registros de las pruebas (que contienen las acciones e impresiones de los usuarios durante el tiempo que realizan las tareas), con el objetivo de identificar problemas de usabilidad.

Actividad 14: Análisis e interpretación de la información recolectada.

Los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan la información recolectada en las pruebas (registros/grabaciones, anotaciones) para identificar las necesidades de información de los usuarios en el sistema.

Actividad 15: Realizar recomendaciones para dar solución a los problemas de usabilidad.

Los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor*, proponen soluciones o recomendaciones de diseño para corregir los problemas de usabilidad identificados.

Actividad 16: Elaborar el informe final de la evaluación.

El *evaluador supervisor* elabora el informe de la prueba incluyendo toda la información del proceso.

E.1.2.4. Cuestionarios

Actividad 1: Se definen las funcionalidades del sistema sobre las cuales se desea obtener información.

Debido a que los cuestionarios fueron realizados después de ejecutar el método experimentos formales, el entregable de esta actividad corresponde al de la actividad N° 1 (*Definir las funcionalidades del sistema sobre los cuales se desea obtener información*) de dicho método.

Actividad 2: Definir el tamaño de la muestra de usuarios

Debido a que los cuestionarios fueron realizados después de ejecutar el método experimentos formales, el tamaño de la muestra es 10 usuarios.

Actividad 3: Definir el (los) tipo (s) de pregunta (s) a utilizar para la construcción del cuestionario.

El *evaluador supervisor* definió que los tipos de preguntas más convenientes para incluir en el cuestionario son preguntas de selección múltiple con única respuesta y preguntas abiertas. Estas últimas son incluidas porque permiten obtener información subjetiva acerca de la percepción de los usuarios frente a la interacción con el sistema evaluado.

Actividad 4: Definir cómo se analizarán las respuestas de las preguntas, teniendo en cuenta los tipos definidos.

Para las preguntas de selección múltiple con única respuesta será utilizado el sistema SUS (System Usability Scale) [21], de tal manera que cada pregunta tiene 5 opciones de respuesta. El diseño de las preguntas y el significado de las opciones han sido creados para que la nota mínima (1) corresponda a una evaluación que reprueba o califica de mala manera lo que se está preguntando, mientras que la nota máxima (5) corresponde a una aprobación o que la pregunta está siendo calificada positivamente. Las preguntas de este tipo intentan obtener información acerca de la impresión de los usuarios acerca del sistema en evaluación.

Las preguntas abiertas serán analizadas de la siguiente manera: los evaluadores que participen en el análisis de la información deberán generar proposiciones a partir de las respuestas de los usuarios, dichas proposiciones deben redactarse de acuerdo al lenguaje utilizado por los usuarios, con el fin de lograr un mayor acercamiento a lo que realmente quería decir el usuario al momento de interpretar la información. Las preguntas de este tipo intentan obtener información acerca de los aspectos que le gustan o disgustan a los usuarios respecto al sistema evaluado.

Actividad 5: Elaborar un conjunto de preguntas, junto con su forma de respuesta.

Los evaluadores obtuvieron una lista general de preguntas con su respectiva forma de respuesta. En segundo lugar, los evaluadores seleccionaron de la lista general aquellas preguntas de mayor relevancia y eliminaron las repetidas o que presentaban ambigüedades, con el fin de obtener una lista final de preguntas. Esta actividad fue realizada de forma virtual debido a que los evaluadores se encontraban distribuidos geográficamente. Para ello, fue utilizado un documento compartido en Google Docs como herramienta colaborativa, en el cual el *evaluador supervisor* motivaba a los evaluadores para que elaboraran una serie de preguntas junto con su forma de respuesta, y luego seleccionaran las más relevantes. Previo a la realización de esta actividad, el *evaluador supervisor* señaló al grupo de evaluadores los tipos de preguntas a incluir en el cuestionario. El listado de preguntas es presentado en la actividad N° 10.

Actividad 6: Determinar el orden de las preguntas.

Después de que los evaluadores seleccionaron las preguntas más relevantes, el *evaluador supervisor* determinó el orden de las preguntas según como se van a realizar en el cuestionario y elaboró el cuestionario en formato digital.

Actividad 7: Elaborar el cuestionario en formato escrito (o digital) para entregar a los usuarios.

El entregable de esta actividad corresponde a los cuestionarios pre-test y post-test especificados en la actividad N° 9 (*Elaborar el documento guía que será entregado a los usuarios durante la realización del experimento*) del método experimentos formales. El cuestionario que será realizado antes (pre-test) de los experimentos formales tiene como objetivo obtener información sobre el perfil y experiencia previa del usuario en el uso de tecnologías de la información y EVAs, mientras que el cuestionario que será realizado después (post-test) tiene como objetivo obtener información acerca de la percepción del usuario frente al EVA evaluado.

Actividad 8: Decidir si el cuestionario será realizado de forma escrita o remota.

Considerando que los cuestionarios van a ser realizados antes y después de los experimentos formales, el *evaluador supervisor* decidió que la forma más conveniente para el diligenciamiento de los cuestionarios es la escrita, aprovechando que se tendrá interacción directa con los usuarios una vez estos se encuentren en las instalaciones de la Universidad del Cauca. Los cuestionarios diligenciados serán almacenados para su posterior análisis.

Actividad 9: Definir el lugar más apropiado para realizar el cuestionario.

Este método de prueba debe ser realizado en un lugar cómodo, así los usuarios responden tranquilamente las preguntas. Dado que los cuestionarios serán realizados antes y después de los experimentos formales, el *evaluador supervisor* considera apropiado realizar los cuestionarios en el mismo lugar de los experimentos el cual corresponde a la sala 202 de la sede San José de la Fundación Universitaria de Popayán.

Actividad 10: Realizar una prueba piloto del cuestionario.

El *evaluador supervisor* realiza una prueba para identificar cuál es el tiempo límite que puede demorarse un usuario respondiendo el cuestionario.

Actividad 11: El *evaluador supervisor* presenta el cuestionario y su propósito general.

Actividad 12: El *evaluador supervisor* entrega el cuestionario a la muestra de usuarios, para que estos diligencien las preguntas que lo conforman.

Actividad 13: El *evaluador supervisor* verifica que todos los usuarios hayan diligenciado el cuestionario.

Actividad 14: Realizar cálculos estadísticos con base en las respuestas de los cuestionarios

El *evaluador supervisor* reúne los resultados de los cuestionarios diligenciados por los usuarios, con el fin de promediarlos y realizar otros cálculos estadísticos.

Actividad 15: Análisis e interpretación de los resultados.

Los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan e interpretan los cálculos estadísticos (obtenidos en la actividad N° 14), con el objetivo de obtener información relacionada a la percepción de los usuarios frente al sistema evaluado.

Actividad 16: Elaborar un informe con el resumen de los resultados de los cuestionarios

El *evaluador supervisor* elabora un informe en el cual incluye el consolidado de los resultados y las contribuciones de los *evaluadores expertos* acerca del análisis e interpretación de los datos.

E.1.2.5. Entrevistas

Participantes de la evaluación

Los participantes del proceso de evaluación son los siguientes:

Representante de la organización: Pablo Felipe Cordero de la Fundación Universitaria de Popayán, quién es el coordinador LMS de UNIVIDA y tiene pleno conocimiento del EVA a evaluar.

Evaluador supervisor: Juan David Pinto Corredor de la Universidad del Cauca.

Evaluadores expertos: En la tabla se presenta la información relacionada a los evaluadores expertos que participaron en la evaluación de usabilidad. Por razones de confidencialidad, la identificación de los evaluadores no es revelada

Tabla 51. Evaluadores entrevistas

Evaluador	Experiencia previa	Organización
Evaluador 1	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 2	Unicomfauca - Popayán
Evaluador 2	Experiencia en Desarrollo de Software Años de experiencia: 3	Bizagi - Bogotá
Evaluador 3	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 1	Unicomfauca - Popayán
Evaluador 4	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia: 6	UNAD - Cali
Evaluador 5	Experiencia en Evaluaciones de usabilidad Años de experiencia:3	Uniminuto - Bogotá

Actividades que conforman el método

Actividad 1: Elaborar una lista de preguntas correspondiente al sistema en evaluación

En primer lugar los evaluadores obtuvieron una lista general de preguntas para realizar la entrevista .En segundo lugar, de la lista general de preguntas, los evaluadores seleccionaron aquellas de mayor relevancia y eliminaron las preguntas repetidas o que presentaban ambigüedades.

Actividad 2: Determinar el orden de las preguntas.

Después de que los evaluadores seleccionaron las preguntas más relevantes, el *evaluador supervisor* determinó el orden de las preguntas según como se van a realizar en la entrevista. Las preguntas a realizar a los usuarios son las siguientes:

1. ¿Considera que se ofrece la información necesaria para realizar todas las acciones en el EVA? ¿Conviene ofrecer a los usuarios una ayuda para especificar cómo usar el EVA?
2. ¿La información y las acciones posibles de realizar en el EVA son fáciles de comprender?
3. ¿Considera que es fácil la navegación a través del EVA?
4. ¿Considera que la información presentada a lo largo del EVA es clara y está organizada de forma adecuada?
5. ¿Considera que el EVA provee una realimentación adecuada a las acciones realizadas?
6. ¿Siente que tiene el control total sobre las aplicaciones? ¿Puede deshacer, rehacer, cancelar acciones?
8. ¿Cuál es su impresión general sobre el EVA?

Actividad 3: Decidir el medio a utilizar para el registro de las respuestas del usuario

El *evaluador supervisor* determinó que el medio para registrar las respuestas del entrevistado es una cámara de video para no perder ningún detalle de la entrevista.

Actividad 4: Elegir el lugar más cómodo para realizar la entrevista.

Este método de prueba de la usabilidad debe ser realizado en un lugar cómodo, así los usuarios pueden interactuar y expresar sus impresiones tranquilamente, es por ello que el *evaluador supervisor* decidió que las pruebas deben ser realizadas en la sala 202, la cual está ubicada en la Fundación Universitaria de Popayán sede San José.

Actividad 5: Realizar una prueba piloto de la entrevista.

La prueba piloto de la entrevista fue realizada por un estudiante del programa Ingeniería Electrónica de la Universidad del Cauca, quien tiene experiencia en el uso de tecnologías de la información y poca experiencia en el uso de EVAs. El *evaluador supervisor* estimó que un usuario no excederá los 7 minutos para responder las preguntas de la entrevista.

Actividad 5: El evaluador supervisor presenta la entrevista.

Las entrevistas fueron realizadas después de que cada pareja de usuarios terminaba la interacción constructiva. Así, el *evaluador supervisor* (que asume el rol de entrevistador) presentaba la entrevista indicando a cada usuario la cantidad de preguntas a realizar y el tiempo estimado de duración de la misma. Además, antes de iniciar la entrevista el *evaluador supervisor* solicitó a cada usuario su consentimiento para ser grabado.

Actividad 6: El *evaluador supervisor* formula las preguntas al usuario según el orden establecido.

Una vez el usuario era informado sobre la entrevista, el *evaluador supervisor* comenzaba a formular las preguntas de acuerdo al orden establecido. Como resultado de esta actividad se tiene la grabación de las respuestas de los usuarios y de información complementaria (preguntas adicionales que podía realizar el entrevistador con el fin de no perder detalle en las respuestas de los usuarios). La grabación de cada entrevista fue almacenada para su posterior análisis.

Actividad 7: El *evaluador supervisor* verifica que todas las preguntas han sido respondidas por el usuario.

Una vez terminada la entrevista, el *evaluador supervisor* verificaba que todas las preguntas tuvieran respuesta por parte de los usuarios.

Actividad 8: Identificar problemas de usabilidad.

Los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan los registros de las entrevistas (anotaciones y/o grabaciones que contienen las respuestas de los usuarios), con el objetivo de identificar problemas de usabilidad.

Actividad 9: Análisis e interpretación de la información recolectada.

Los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor* analizan la información recolectada a partir de las entrevistas (anotaciones, grabaciones de audio y/o video, lista de problemas de usabilidad) para obtener información acerca de la percepción de los usuarios frente al sistema evaluado.

Actividad 10: Realizar recomendaciones para dar solución a los problemas de usabilidad

Los *evaluadores expertos* en compañía del *evaluador supervisor*, proponen soluciones o recomendaciones de diseño para corregir los problemas de usabilidad identificados.

Actividad 11: Elaborar el informe final de la evaluación.

El *evaluador supervisor* elabora el informe de la prueba incluyendo toda la información del proceso.

F.1. Primera versión del documento principal de la guía para la evaluación de la usabilidad en entornos virtuales de aprendizaje.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD EN ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE

Para la evaluación de la usabilidad en entornos virtuales de aprendizaje (EVA) se propone la siguiente guía, la cual está compuesta por una combinación de métodos de evaluación de usabilidad de sistemas, que han sido estudiados, analizados y de los cuales se han seleccionado sus principales componentes para conformar la guía que se presenta a continuación.

La guía está compuesta de 4 módulos, el primero de ellos comprende las actividades de preparación de la evaluación de usabilidad en entornos virtuales, el segundo módulo comprende las actividades de planeación de la evaluación, las cuales son ejecutadas exclusivamente por los evaluadores, el tercer módulo contiene los pasos a seguir para realizar la evaluación de usabilidad a los expertos en usabilidad, y el cuarto módulo contiene los pasos a seguir para realizar la evaluación de usabilidad a los usuarios.

La guía para la evaluación de usabilidad puede ser aplicada en cualquier etapa del ciclo de desarrollo de un EVA, aunque se sugiere que la evaluación sea realizada sobre un prototipo funcional del EVA para que los resultados obtenidos por el grupo de evaluadores sean lo más completos posibles.

A continuación, se describen los pasos que conforman la guía, los cuales deben ser seguidos para completar la evaluación.

I. Módulo 1: ACTIVIDADES PREVIAS EJECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR EL REPRESENTANTE DE LA ORGANIZACIÓN

Paso 1. Establecer los participantes del proceso de evaluación:

Para realizar la evaluación de usabilidad en EVAs se definen los siguientes roles, los cuales son parte vital para la ejecución de esta, a continuación, se hace una pequeña descripción de estos con el fin de que sean identificados y elegidos de la mejor manera.

- **Evaluador supervisor:** persona encargada de dirigir la evaluación de usabilidad; asume el rol de moderador en las sesiones grupales de la evaluación.
- **Evaluadores expertos:** son los participantes más importantes de la evaluación, ya que influyen directamente en los resultados y son los encargados de realizar las actividades. El grupo debe estar conformado entre 3 - 5 evaluadores, se recomienda que tengan entre 3 y 5 años de experiencia en el tema de evaluación de usabilidad y conocimiento acerca del dominio del EVA a evaluar.
- **Representante de la organización:** persona de la organización que tiene conocimiento acerca del EVA a evaluar. Es un participante importante, pero no necesariamente obligatorio.
- *Usuarios:* usuarios representativos del EVA a evaluar. Se recomienda ejecutar la guía con 10 o más usuarios.

Paso 2. Definir el EVA a evaluar:

El *representante de la organización* define el EVA que será evaluado por el grupo de expertos en usabilidad. Para ello el *representante de la organización* elabora una presentación del EVA para enviar al *evaluador supervisor*. Esto con el fin de que los participantes de la evaluación tengan una visión general del EVA que se desea evaluar.

Paso 3. Elaborar presentación general del EVA.

El *representante de la organización* elabora una carta con la descripción del EVA que se va a evaluar para enviar al *evaluador supervisor*. La carta de presentación incluye la siguiente información: descripción del EVA a evaluar, alcance de la evaluación, forma de acceder al EVA e información de contacto.

II. Módulo 2. ACTIVIDADES QUE COMPRENDEN LA PLANEACIÓN DE LA EVALUACIÓN Y SON EJECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR LOS EVALUADORES

Paso 4. Identificar y seleccionar los expertos a participar en la evaluación:

El *evaluador supervisor* identifica un conjunto de posibles *evaluadores expertos* para que participen en la evaluación de usabilidad, dichos evaluadores deben cumplir con las características mencionadas en el paso número 1. Seguido a ello se elabora la *Lista de evaluadores a participar en la evaluación de usabilidad*.

//La información de los evaluadores debe ser diligenciada en la hoja “Evaluadores” del documento “Evaluadores.xlsx” que se anexa a la presente guía//

Paso 5. Identificar las características de los usuarios

El *representante de la organización* define cuáles son las características de los usuarios del EVA, para luego proporcionar esta información al *evaluador supervisor*, dentro de estas características se recomienda tener en cuenta la edad de los usuarios y la familiaridad de ellos con los EVAs.

Paso 6. Definir el número de usuarios

El *evaluador supervisor* establece el número de usuarios representativos que van a participar en las pruebas que serán realizadas por los usuarios, este número de usuarios debe ser mayor a 10 y se sugiere que dicho número sea par, esto debido a que las pruebas serán realizadas en parejas.

// Definir número de usuarios //

Paso 7. Seleccionar las parejas de usuarios que van a realizar la prueba.

El *evaluador supervisor* selecciona los usuarios que van a participar en las interacciones, los cuales se adecuan a los perfiles de usuario definidos.

// La información de los usuarios debe ser diligenciada en la hoja “Usuarios” del documento “Evaluadores.xlsx” que se anexa a la presente guía//

Paso 8. Decidir el medio a utilizar para el registro de las actividades realizadas por los usuarios.

El *evaluador supervisor* determina el medio físico o digital a utilizar para registrar la interacción (si en memoria, notas, grabadora o video).

// Definir el medio para realizar el registro //

Paso 9. Elegir el lugar más adecuado para realizar las actividades ejecutadas por los usuarios.

El *evaluador supervisor* selecciona un lugar apropiado para realizar la prueba, se sugiere que el lugar sea un lugar privado, con buena iluminación, cómodo, sin mucho ruido para que así los usuarios puedan interactuar y expresar sus impresiones tranquilamente.

// Definir el lugar para ejecutar la evaluación con los usuarios //

Paso 10. Definir las funcionalidades del EVA sobre los cuales se desea obtener información.

El *evaluador supervisor* define un conjunto representativo de tareas de los usuarios, que serán realizadas por los usuarios en la prueba, es recomendable que el número de tareas sea igual o mayor a cinco, esto debido a que dichas tareas serán realizadas en parejas de usuarios. Para cada una de dichas tareas el *evaluador supervisor* deberá establecer un conjunto de pasos para completar la misma, y un conjunto de criterios de error que ayuden al usuario a estimar si la realización de la tarea fue realizada con éxito o no.

// Tanto el nombre de las tareas como los pasos para completarlas y los criterios de error deben ser plasmados en el apartado 3 del documento “GUÍA USUARIOS.doc”, documento que se adjunta a la presente guía. //

Paso 11. Establecer tiempo máximo para realizar las tareas propuestas a los usuarios.

El *evaluador supervisor* se encarga de establecer un tiempo máximo para realizar cada una de las tareas propuestas en el paso 10 de la presente guía, se recomienda que el tiempo máximo tiempo para desarrollar cada tarea sea de 5 minutos, esto con el fin de no extender demasiado la evaluación.

// Dicho tiempo debe ser plasmado en el apartado 3 del documento “GUÍA USUARIOS.doc”, documento que se adjunta a la presente guía. //

Paso 12. Definir el escenario en el que se van a realizar las tareas.

El *evaluador supervisor* define el escenario para que sea tenido en cuenta por los usuarios al momento de realizar las tareas.

// Dicho escenario debe ser plasmado en el apartado 2 del documento “GUÍA USUARIOS.doc”, documento que se adjunta a la presente guía. //

Paso 13. Definir el (los) tipo (s) de pregunta (s) a utilizar durante la evaluación.

El *evaluador supervisor* define los tipos de preguntas más convenientes para incluir en el cuestionario, estas pueden ser preguntas de selección múltiple con única respuesta y preguntas abiertas.

// Describir el tipo de preguntas que se van a utilizar //

Paso 14. Definir cómo se analizarán las respuestas de las preguntas, teniendo en cuenta los tipos definidos.

La presente guía propone analizar las respuestas de la siguiente manera:

Para las preguntas de selección múltiple con única respuesta será utilizado el sistema SUS (System Usability Scale), de tal manera que cada pregunta tiene 5 opciones de respuesta. El diseño de las preguntas y el significado de las opciones han sido creados para que la nota mínima (1) corresponda a una evaluación que reprueba o califica de mala manera lo que se está preguntando, mientras que la nota máxima (5) corresponde a una aprobación o que la pregunta está siendo calificada positivamente. Las preguntas de este tipo intentan obtener información acerca de la impresión de los usuarios acerca del sistema en evaluación.

Las preguntas abiertas serán analizadas de la siguiente manera: los evaluadores que participen en el análisis de la información deberán generar proposiciones a partir de las respuestas de los usuarios, dichas proposiciones deben redactarse de acuerdo con el lenguaje utilizado por los usuarios, con el fin de lograr un mayor acercamiento a lo que realmente quería decir el usuario al momento de interpretar la información. Las preguntas de este tipo intentan obtener información acerca de los aspectos que le gustan o disgustan a los usuarios respecto al sistema evaluado.

Paso 15. Elaborar un conjunto de preguntas, junto con su forma de respuesta y determinar el orden de las preguntas.

Los evaluadores elaboran individualmente una lista general de preguntas con su respectiva forma de respuesta. En segundo lugar, el evaluador crea la lista general con aquellas preguntas de mayor relevancia y elimina las repetidas o que presentan ambigüedades, con el fin de obtener una lista final de preguntas. Previo a la realización de esta actividad, el *evaluador supervisor* señala al grupo de evaluadores los tipos de preguntas a incluir en el cuestionario.

Después de que es creada la lista de preguntas, el *evaluador supervisor* determina el orden de las preguntas según como se van a realizar en el cuestionario y elabora el cuestionario en formato digital.

Paso 16. Elaborar el cuestionario en formato escrito (o digital) para entregar a los usuarios.

El entregable de esta actividad corresponde a los cuestionarios pre-test y post-test. El cuestionario que será realizado antes (pre-test) de la evaluación para usuarios tiene como objetivo obtener información sobre el perfil y experiencia previa del usuario en el uso de tecnologías de la información y EVAs, mientras que el cuestionario que será realizado posteriormente (post-test) tiene como objetivo obtener información acerca de la percepción del usuario frente al EVA evaluado.

// A la presente guía se adjuntan los documentos “CUESTIONARIO PRE-TEST.doc” y “CUESTIONARIO POST-TEST.doc” que han sido validados para que sirvan como cuestionarios pre-test y post-test en la evaluación de usabilidad de EVAs, los cuales pueden ser usados para la evaluación, y pueden ser modificados en caso de que los evaluadores lo deseen //

Paso 17. Identificar el conjunto de heurísticas a utilizar

Se tendrán en cuenta para ejecutar la presente guía los principios de usabilidad establecidos por Jakob Nielsen para el diseño de interfaces de usuario, los cuales están descritos en el documento “GUÍA EVALUADORES.doc” que se adjunta a la presente guía.

III. Módulo 3.EVALUACIÓN DE USABILIDAD REALIZADA A EVALUADORES EXPERTOS

Paso 18. Diligenciar el documento “GUÍA EVALUADORES.DOC”.

// Los *evaluadores expertos* diligencian de forma independiente e individual el documento “GUÍA EVALUADORES.DOC” que se anexa a la presente guía, para ello deberá seguir las indicaciones que en el mismo se incluyen. //

Paso 19. Creación de una lista integrada de problemas

El *evaluador supervisor* elabora una lista integrada con los problemas de usabilidad identificados por cada uno de los *evaluadores expertos*.

// Para ello el *evaluador supervisor* debe diligenciar la hoja “Lista Integrada de Problemas” del documento “Evaluadores.xlsx” y la hoja “Calificaciones Individuales” del documento “EvaluadoresIndividual.xlsx” en las celdas de color azul que se anexan a la presente guía.

Seguido a ello el *evaluador supervisor* entregará a cada uno de los *evaluadores expertos* el formato 3.xlsx para realizar el siguiente paso. //

Paso 20. Calificación Individual de Problemas.

En esta actividad cada *evaluador* asigna calificaciones de severidad y frecuencia a los problemas de la lista integrada, dichas calificaciones deben estar entre 0 y 10, donde 0 es el valor mínimo y 10 es el valor máximo.

// Para realizar dicha actividad debe diligenciar individualmente la hoja “Calificaciones Individuales” del documento “EvaluadoresIndividual.xlsx” en las celdas de color amarillo que se anexa a la presente guía.

Cada *evaluador experto* debe entregar el documento “EvaluadoresIndividual.xlsx” debidamente diligenciado al *evaluador supervisor* para que este siga con el curso de la guía. //

Paso 21. Promediar las calificaciones de los evaluadores.

El *evaluador supervisor* calcula promedios y desviación estándar para la severidad, frecuencia y criticidad de cada problema, teniendo en cuenta las calificaciones asignadas por los *evaluadores expertos* en los documentos “EvaluadoresIndividual.xlsx”.

// Dichos cálculos se realizan al diligenciar la hoja “Promedio de Calificaciones” del documento “Evaluadores.xlsx” en las celdas amarillas, formato que se anexa a la guía. //

Paso 22. Generar un ranking de problemas en orden de importancia.

El *evaluador supervisor*, con base en las calificaciones promediadas, realiza una priorización de los problemas encontrados según su criticidad y severidad. Dichos problemas deben ser agrupados según el principio de usabilidad que incumplen.

// Para cumplir con este paso debe ser diligenciada la hoja “Ranking de Problemas” del documento “Evaluadores.xlsx” en las celdas amarillas, formato que se anexa a la guía. //

Seguido a ello se debe realizar el ordenamiento de manera descendente de los problemas según cada uno de los criterios que se han especificado, los cuales son (frecuencia, severidad y criticidad), es decir se deben organizar los problemas según la frecuencia, según la severidad y según la criticidad, de manera que los problemas con mayor valor queden en primer lugar y los problemas con menor valor queden en último lugar.

// Para cumplir con este paso la hoja “Ranking de Problemas” del documento “Evaluadores.xlsx” en sus celdas verdes se autocompletarán, formato que se anexa a la guía. //

Paso 23. Análisis e interpretación de los resultados.

En este paso se llevan a cabo 2 subactividades principales. Primero, los evaluadores realizan contribuciones teniendo en cuenta los resultados de las calificaciones, ranking de problemas y cantidad de problemas por principio, con el fin de obtener una serie de contribuciones preliminares a partir del análisis de la información recolectada en la evaluación. En segundo lugar, los evaluadores explican las contribuciones realizadas teniendo en cuenta los rankings de frecuencia, severidad y criticidad con el fin de alcanzar alguna clase de consenso sobre ellas.

El *evaluador supervisor* se encarga de registrar las contribuciones de los evaluadores. Algunas contribuciones deben ser ajustadas por el *evaluador supervisor* para dar mayor claridad a los aportes realizados por los evaluadores.

//El análisis e interpretación de los resultados deben ser plasmados en los apartados 1.2 y 1.3 DOCUMENTO FINAL DE RESULTADOS.doc que se anexa a la presente guía //

IV. Módulo 4. EVALUACIÓN DE USABILIDAD REALIZADA A USUARIOS

Pese a que los siguientes pasos se enfocan exclusivamente en la evaluación que es realizada por parte de los usuarios, algunos de ellos contienen actividades que deben ser realizadas por los evaluadores quienes son los encargados de preparar y guiar la evaluación, y realizar el análisis de los resultados obtenidos de la misma.

Paso 24. El *evaluador supervisor* presenta la prueba que será realizada por los usuarios.

Para el desarrollo de las pruebas se cita a cada pareja de usuarios en el lugar designado para realizar la prueba. Una vez la pareja de usuarios esté en el lugar, el *evaluador supervisor* (que asume el rol de conductor de la prueba) y los usuarios se presentan con el fin de conocerse y generar confianza entre ellos. Después, el *evaluador supervisor* realiza la presentación de la prueba, indicando a los usuarios las funcionalidades del EVA en evaluación, mientras verbalizan sus impresiones mutuamente en voz alta, como una conversación. Adicionalmente, antes de iniciar la prueba se solicita a los usuarios responder el cuestionario pre-test que se ha indicado en el paso 18 de la presente guía, además se les pide firmar el respectivo acuerdo de confidencialidad y el *conductor solicita* su consentimiento para ser grabados.

// Para completar este paso es necesario que el evaluador supervisor diligencie el documento “GUÍA USUARIOS.doc”, el cual indica la descripción del EVA a evaluar, las tareas que deben ser realizar dentro del sistema junto con los pasos necesarios para completarla y el tiempo máximo

para la ejecución de cada una de ellas. Dicho formato debe ser entregado a cada uno de los usuarios que participarán en la evaluación. //

// Se adjunta a la presente guía una plantilla del acuerdo de confidencialidad llamada “ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD.DOC” que puede ser usada y modificada de acuerdo a las condiciones propias de cada evaluación

Paso 25. Ejecución de la evaluación a usuarios

Una vez los usuarios son informados sobre la dinámica de la prueba, deben completar el cuestionario pre-test en un tiempo no mayor a 5 minutos, seguido a ello comienzan a realizar las tareas sugeridas por el *evaluador supervisor* de la prueba que se encuentran en el “GUÍA USUARIOS.doc” que se adjunta a la presente guía y que es entregada a cada uno de los usuarios que participan en la evaluación. Como resultado de esta actividad se tiene el documento “GUÍA USUARIOS.doc” diligenciado por los usuarios y las grabaciones de las acciones de los usuarios y de las interacciones con el *evaluador supervisor*, las cuales más adelante serán analizadas por el grupo de evaluadores.

Paso 26. Diligenciar cuestionario post-test y preguntas adicionales.

Al finalizar la prueba, el *evaluador supervisor* entrega a cada uno de los usuarios el cuestionario post-test que se ha indicado en el paso 18 de la presente guía para que sea diligenciado por los usuarios, y realiza preguntas adicionales a los usuarios con el fin de complementar la información recolectada. Como resultado de esta actividad se tiene la grabación de las respuestas de los usuarios y el cuestionario post-test diligenciado por ellos.

Paso 27. El *evaluador supervisor* verifica que todos los usuarios hayan diligenciado el cuestionario.

Paso 28. Realizar cálculos estadísticos con base en las acciones de los usuarios.

A partir de la ejecución de los experimentos, el *evaluador supervisor* calcula los porcentajes asociados a realización exitosa de las tareas solicitadas, además del tiempo promedio que los usuarios demoraron en la realización de cada una de ellas.

// Para completar este paso es necesario completar las celdas amarillas de la hoja “Resultados de Tiempo Usuarios” del documento “Evaluadores.xlsx” que se anexa a la presente guía //

Paso 29. Análisis de la evaluación

En este paso cada evaluador se encarga de revisar las grabaciones y los cuestionarios pre-test y post-test de una de las parejas, lo ideal es que los resultados de las evaluaciones sean repartidos entre los evaluadores expertos para agilizar el análisis de los resultados.

Paso 30. Identificar problemas de usabilidad

Cada uno de los evaluadores elabora una lista con los problemas de usabilidad que logre encontrar en su análisis de las grabaciones y los cuestionarios, estas listas de problemas de usabilidad deben ser enviadas al *evaluador supervisor* para que este elimine las redundancias y genere una lista final.

// Las listas de cada *evaluador experto* deben ser diligenciadas individualmente en la hoja “Problemas Usabilidad Usuarios” del documento “EvaluadoresIndividual. Xslx” que se adjunta a la presente guía, el evaluador supervisor debe diligenciar la hoja “Problemas Usabilidad Usuarios” del documento “Evaluadores. Xslx” que se adjunta a la presente guía con la lista final de los problemas encontrados en la evaluación. //

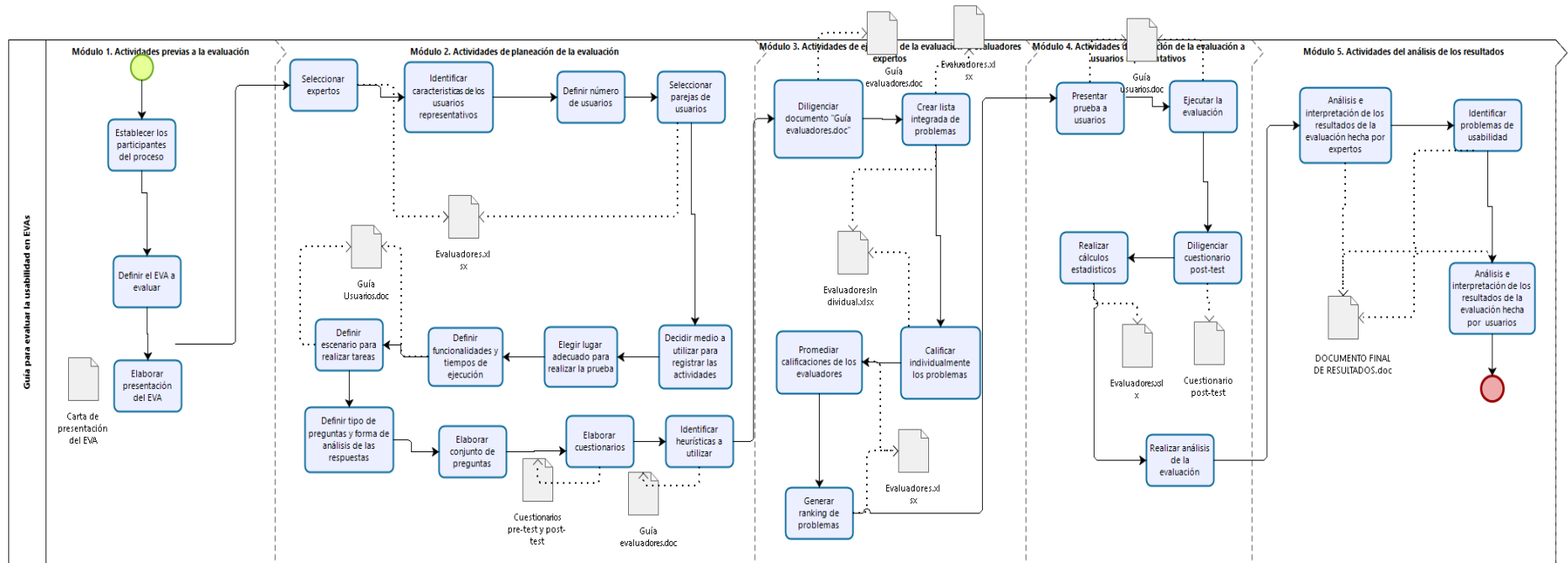
Paso 31. Interpretación de los resultados obtenidos de la evaluación a usuarios

Teniendo en cuenta la lista de problemas de usabilidad encontrados y la tabla de tiempos, cada *evaluador experto* presentará digitalmente al *evaluador supervisor* las contribuciones y el análisis que hace a los problemas de usabilidad ya mencionados.

// El evaluador supervisor diligencia el apartado 2.2 del DOCUMENTO FINAL DE RESULTADOS.doc que se anexa a la presente guía //

}

G.1 Mapa del proceso que sigue la guía para la evaluación



H1. Encuesta realizada a expertos en temas relacionados.

Guía para la evaluación de Usabilidad en Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA)

Con el presente cuestionario se pretende evaluar los aspectos más importantes (como los son completitud, entendimiento, y vocabulario utilizado) de la guía para la evaluación de la usabilidad en entornos virtuales de aprendizaje, de antemano agradecemos su colaboración y apoyo al trabajo realizado.

Solicitamos ser lo mas crítico posible con el fin de mejorar la guía y obtener mejores resultados!

Nombre de Evaluador

Tu respuesta

Nivel de escolaridad

- Técnico
- Universitario
- Especialización
- Maestría
- Doctorado

Años de experiencia en temas relacionados con Usabilidad

Tu respuesta _____

Responda las siguientes preguntas donde: 1 corresponde a En Desacuerdo y 5 De acuerdo

1. ¿La guía es clara en el objetivo de evaluar la usabilidad en un EVA?

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

2. ¿La guía realiza una evaluación completa de la usabilidad en EVA?

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

3. ¿La característica de usabilidad "Capacidad para reconocer su adecuación" es evaluada por la guía?. Teniendo en cuenta que "Capacidad para reconocer su adecuación" hace referencia a: La capacidad del usuario de entender si el EVA es adecuado para sus necesidades.

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

4. ¿La característica de usabilidad "Capacidad de aprendizaje" es evaluada por la guía? Teniendo en cuenta que "Capacidad de aprendizaje" hace referencia a: La capacidad del EVA que permite al usuario aprender su aplicación

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. ¿La característica de usabilidad "Capacidad para ser usado" es evaluada por la guía? Teniendo en cuenta que "Capacidad para ser usado" hace referencia a: La Capacidad del EVA que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. ¿La característica de usabilidad "Protección contra errores de usuario" es evaluada por la guía? Teniendo en cuenta que "Protección contra errores de usuario" hace referencia a: La capacidad del EVA para proteger a los usuarios de hacer errores.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. ¿La característica de usabilidad "Estética de la interfaz de usuario" es evaluada por la guía? Teniendo en cuenta que "Estética de la interfaz de usuario" hace referencia a: La capacidad de la interfaz de usuario de agradar y satisfacer la interacción con el usuario.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. ¿La característica de usabilidad "Accesibilidad" es evaluada por la guía? Teniendo en cuenta que "Accesibilidad" hace referencia a: La capacidad del EVA que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. ¿Los documentos y formatos anexos a la guía son completos para evaluar la usabilidad en un EVA?

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. ¿Los documentos y formatos anexos a la guía son claros en su uso y diligenciamiento?

- 1 2 3 4 5
-

11. ¿El tamaño de la guía hace que la misma sea difícil de seguir?

- 1 2 3 4 5
-

12. ¿Qué aspectos de usabilidad considera usted que no se tienen en cuenta dentro de la guía?

Tu respuesta

13. ¿Qué aspectos de la guía considera que deben ser eliminados de la misma?

Tu respuesta

14. ¿Cree usted que la guía se constituye como una herramienta de valor para evaluar la usabilidad en entornos virtuales de aprendizaje?

- 1 2 3 4 5
-

15. ¿Considera que los documentos y formatos adjuntos a la guía son útiles?

1 2 3 4 5

16. Por favor escriba aquí las sugerencias que considere pertinentes para incluir dentro de la guía

Tu respuesta

ENVIAR

Nombre de Evaluador

9 respuestas

Andrés Solano

Gabriel Mauricio Ramirez Villegas

Edwar Alejandro Giraldo Muñoz

Jeferson Arango López

OSCAR REVELO SANCHEZ

Pablo Ruiz

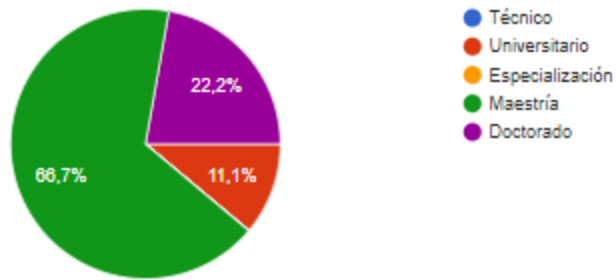
Vanessa Agredo Delgado

Andrés Felipe Aguirre Aguirre

Andrés Felipe Orozco

Nivel de escolaridad

9 respuestas



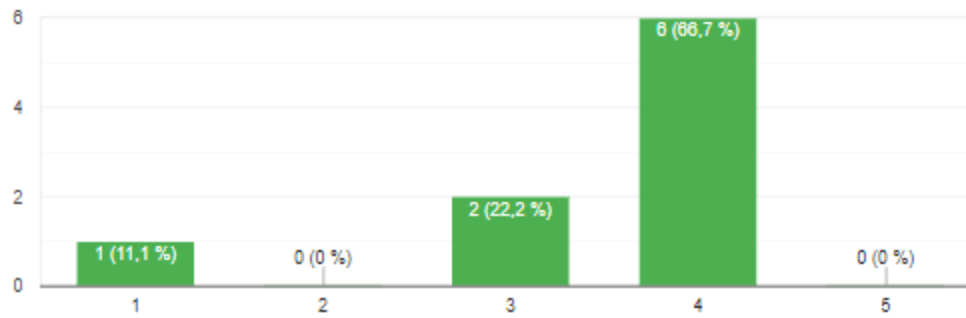
Años de experiencia en temas relacionados con Usabilidad

9 respuestas



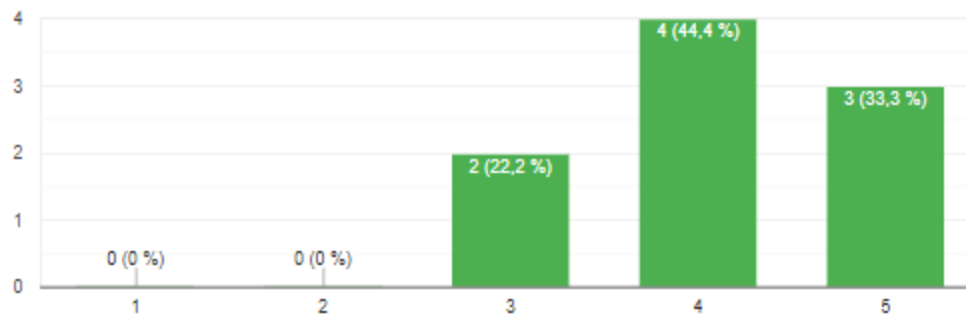
1. ¿La guía es clara en el objetivo de evaluar la usabilidad en un EVA?

9 respuestas



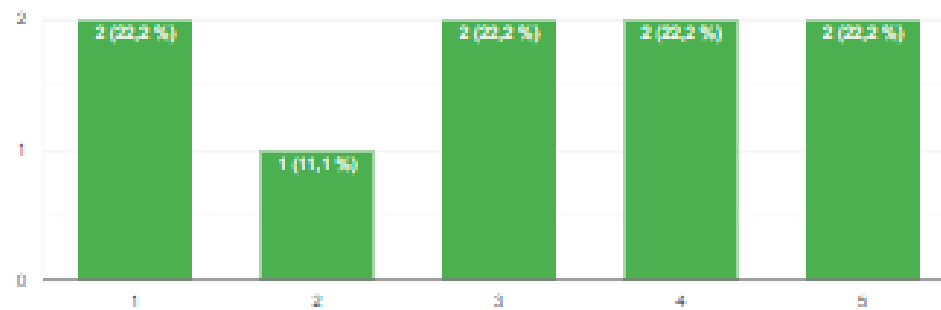
2. ¿La guía realiza una evaluación completa de la usabilidad en EVA?

9 respuestas



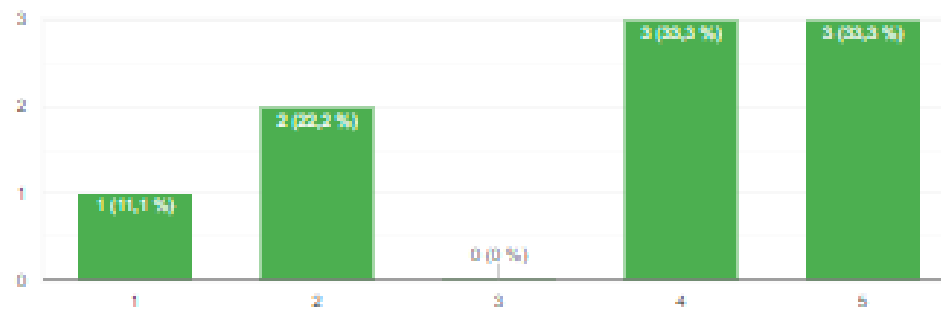
3. ¿La característica de usabilidad "Capacidad para reconocer su adecuación" es evaluada por la guía? Teniendo en cuenta que "Capacidad para reconocer su adecuación" hace referencia a: La capacidad del usuario de entender si el EVA es adecuado para sus necesidades.

9 respuestas



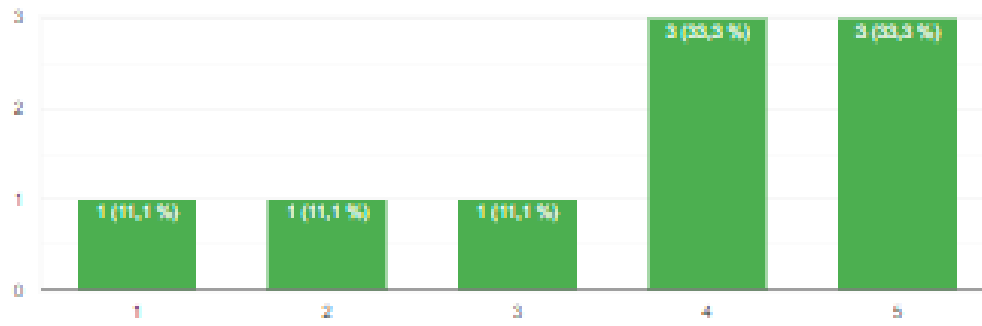
4. ¿La característica de usabilidad "Capacidad de aprendizaje" es evaluada por la guía? Teniendo en cuenta que "Capacidad de aprendizaje" hace referencia a: La capacidad del EVA que permite al usuario aprender su aplicación

9 respuestas



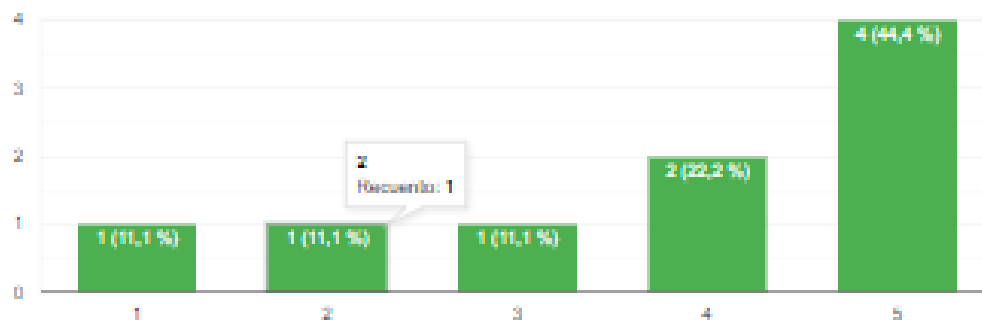
5. ¿La característica de usabilidad "Capacidad para ser usado" es evaluada por la guía? Teniendo en cuenta que "Capacidad para ser usado" hace referencia a: La Capacidad del EVA que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.

9 respuestas



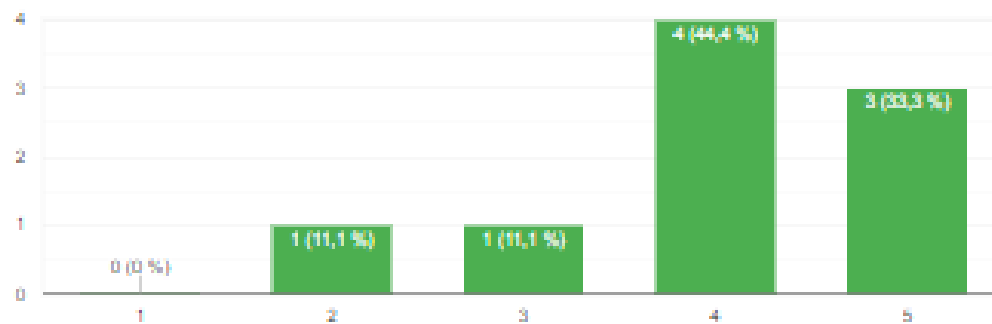
6. ¿La característica de usabilidad "Protección contra errores de usuario" es evaluada por la guía? Teniendo en cuenta que "Protección contra errores de usuario" hace referencia a: La capacidad del EVA para proteger a los usuarios de hacer errores.

9 respuestas



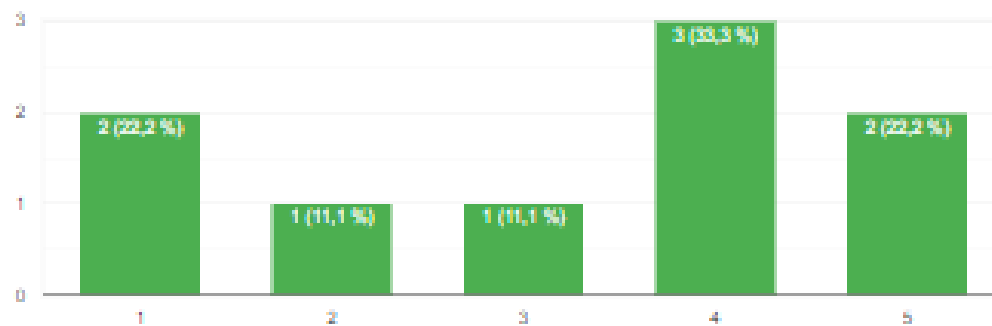
7. ¿La característica de usabilidad "Estética de la interfaz de usuario" es evaluada por la guía? Teniendo en cuenta que "Estética de la interfaz de usuario" hace referencia a: La capacidad de la interfaz de usuario de agradar y satisfacer la interacción con el usuario.

9 respuestas



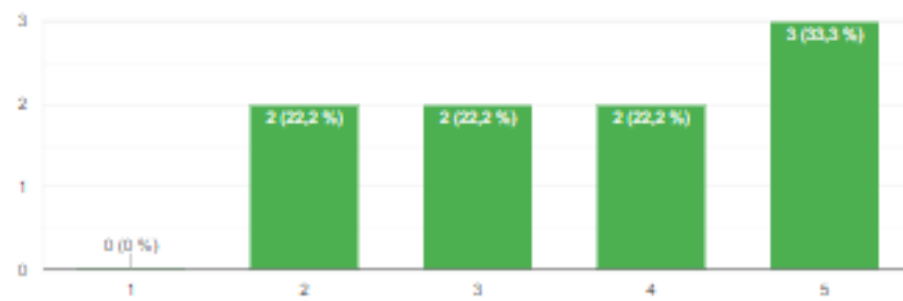
8. ¿La característica de usabilidad "Accesibilidad" es evaluada por la guía? Teniendo en cuenta que "Accesibilidad" hace referencia a: La capacidad del EVA que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.

9 respuestas



9. ¿Los documentos y formatos anexos a la guía son completos para evaluar la usabilidad en un EVA?

0 respuestas



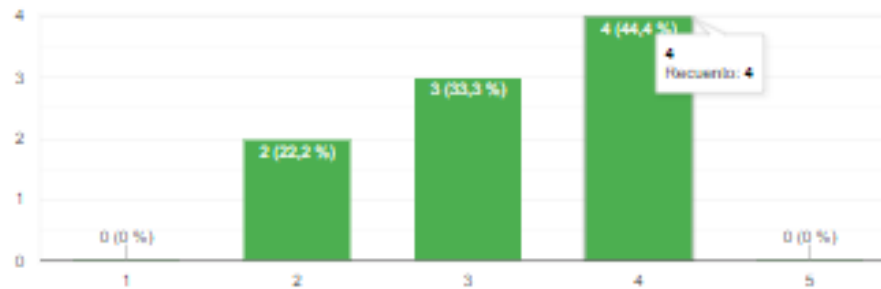
10. ¿Los documentos y formatos anexos a la guía son claros en su uso y diligenciamiento?

0 respuestas



11. ¿El tamaño de la guía hace que la misma sea difícil de seguir?

9 respuestas



12. ¿Qué aspectos de usabilidad considera usted que no se tienen en cuenta dentro de la guía?

7 respuestas

La guía parece una mezcla de varios métodos de evaluación, con lo cual, con la intención de obtener información cuantitativa-objetiva conviene revisar la inclusión de métricas asociadas a los objetivos del EVA.

Emociones, Experiencia de Usuario

La capacidad de un EVA para adaptarse a usuario con discapacidades

La guía no es muy explícita sobre de los aspectos específicos de usabilidad que se están evaluando, solo menciona los correspondiente al diseño de Interfaces de usuario

Métricas para lograr los objetivos del EVA

La característica "Capacidad para reconocer su adecuación", no se encuentra desarrollada en la guía (y si lo está, no está claramente establecida o identificada). Por lo tanto, se recomienda profundizar en los aspectos subyacentes detrás de lo que contempla esta característica, y de este modo poder corroborar que esta característica si está contemplada de manera pertinente y clara en la guía.

La guía reúne mucho más atributos que otras guías que evalúan los entornos virtuales de aprendizaje. Ninguno.

13. ¿Qué aspectos de la guía considera que deben ser eliminados de la misma?

3 respuestas

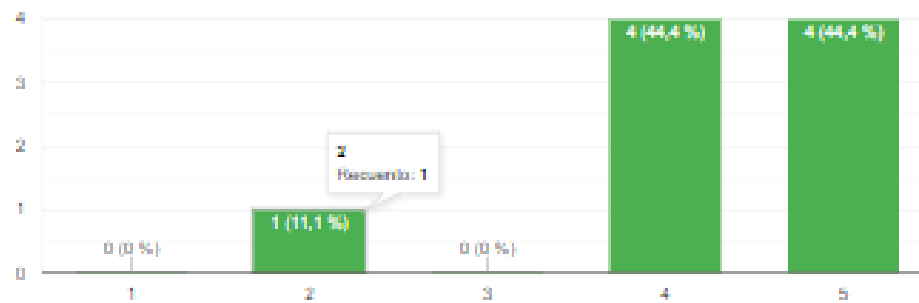
No entiendo si es obligatorio realizar TODAS las actividades de la guía, porque de ser así, sería extensa... sabiendo que hay métodos de evaluación de usabilidad que pueden utilizarse con objetivos concretos y para evaluar aspectos específicos de un sistema.

Es un poco tediosa de llevar

Por el contrario, la guía permita realizar un análisis profundo en temas de Usabilidad, quizás simplificar un poco, pero considero que no debería eliminarse ningún elemento.

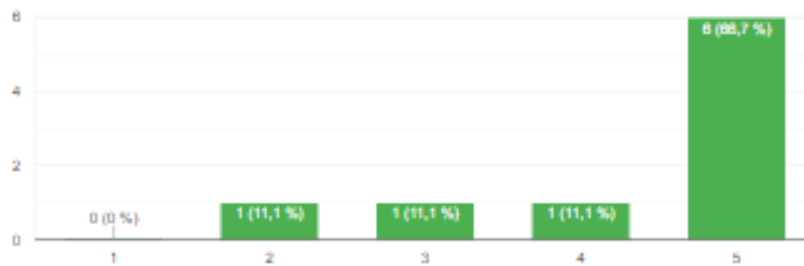
14. ¿Cree usted que la guía se constituye como una herramienta de valor para evaluar la usabilidad en entornos virtuales de aprendizaje?

9 respuestas



15. ¿Considera que los documentos y formatos adjuntos a la guía son útiles?

9 respuestas



16. Por favor escriba aquí las sugerencias que considere pertinentes para incluir dentro de la guía

7 respuestas

Se deben enviar documentos finales completos para evaluar, los documentos tienen comentarios, no es claro el proceso se sugiere hacer un diagrama con BPMN con el proceso para entender los pasos y un diagrama o diseño general de la guía para que se mas entendible, darle un orden a los documentos para que se mas entendible. La guía es una buena herramienta de trabajo para evaluar la usabilidad pero se debe mejorar la explicación presentación.

Hacer un proceso más agil

1. En los archivos "Guía Evaluadores", "QUESTIONARIO POST-TEST", "QUESTIONARIO PRE-TEST" y "DOCUMENTO FINAL DE RESULTADOS" aún está activado el control de cambios con sugerencias activas y comentarios.

2. En el archivo de excel "EvaluadoresIndividual", es bueno considerar una columna adicional donde el evaluador pueda hacer sugerencias adicionales a la definición del problema.

Otro que sería bueno incorporar descripciones gráficas de los diferentes elementos de la guía, que permitan de forma visual entender la composición y el flujo de los elementos que la componen

Guía para la evaluación de Usabilidad en Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVAs) (COLOCARLE EL PLURAL)
Con el presente cuestionario se pretende evaluar los aspectos más importantes (como los son completitud, entendimiento, y vocabulario utilizado) de la guía para la evaluación de la usabilidad en EVAs. (CORTE LA ORACION Y PASE EL AGRADECIMIENTO AL FINAL)

Solicitamos ser lo mas critico posible con el fin de mejorar la guía y obtener mejores resultados!
De antemano agradecemos su colaboración y apoyo al trabajo realizado.

I.1 CUESTIONARIOS POST- APLICACIÓN DE LA GUIA PROPUESTA.

I.1.1. Formato 8. CUESTIONARIO POST- EVALUACIÓN PARA EVALUADOR SUPERVISOR

Encierre en un círculo la nota más apropiada para cada una de las siguientes preguntas, donde 1 es el valor más bajo y 5 el valor más alto.

1. ¿Considera usted que la guía se establece como una herramienta útil para evaluar la usabilidad en EVA?

1 2 3 4 5

2. ¿Considera que los documentos y formatos adjuntos a la guía son útiles para realizar la evaluación de usabilidad en EVA?

1 2 3 4 5

3. Considera usted que la guía se establece como una herramienta aplicable para evaluar la usabilidad en EVA?

1 2 3 4 5

4. ¿Considera que los documentos y formatos adjuntos a la guía son aplicables al realizar la evaluación de usabilidad en EVA?

1 2 3 4 5

5. Considera usted que la guía se establece como una herramienta compleja al realizar la evaluación de usabilidad en EVA?

1 2 3 4 5

6. ¿Considera que el uso de los documentos y formatos adjuntos a la guía son complejos al realizar la evaluación de usabilidad en EVA?

1 2 3 4 5

I.1.2. Formato 7. CUESTIONARIO POST- EVALUACIÓN PARA EVALUADORES EXPERTOS

Encierre en un círculo la nota más apropiada para cada una de las siguientes preguntas, donde 1 es el valor más bajo y 5 el valor más alto.

7. ¿Considera usted que la guía se establece como una herramienta útil para evaluar la usabilidad en EVA?
1 2 3 4 5
8. ¿Considera que los documentos y formatos adjuntos a la guía son útiles para realizar la evaluación de usabilidad en EVA?
1 2 3 4 5
9. Considera usted que la guía se establece como una herramienta aplicable para evaluar la usabilidad en EVA?
1 2 3 4 5
10. ¿Considera que los documentos y formatos adjuntos a la guía son aplicables al realizar la evaluación de usabilidad en EVA?
1 2 3 4 5
11. Considera usted que la guía se establece como una herramienta compleja al realizar la evaluación de usabilidad en EVA?
1 2 3 4 5
12. ¿Considera que el uso de los documentos y formatos adjuntos a la guía son complejos al realizar la evaluación de usabilidad en EVA?
1 2 3 4 5

I.1.3. Formato 9. CUESTIONARIO POST- EVALUACIÓN PARA REPRESENTANTE DE LA ORGANIZACIÓN

Encierre en un círculo la nota más apropiada para cada una de las siguientes preguntas, donde 1 es el valor más bajo y 5 el valor más alto.

13. ¿Considera usted que la guía se establece como una herramienta útil para evaluar la usabilidad en EVA?
1 2 3 4 5
14. ¿Considera que los documentos y formatos adjuntos a la guía son útiles para realizar la evaluación de usabilidad en EVA?
1 2 3 4 5

Bibliografía

- [1] F. C. R. D. C. M. S. & P. M. Bordignon, «Investigación sobre entornos virtuales de aprendizaje utilizados para la enseñanza en profesorado y universidades nacionales,» 2011. [En línea]. Available: <http://www.oei.org.ar/ibertic/documentounipe.pdf>.
- [2] A. y. S. C. Ferreira, Validación de un modelo de evaluación de Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje centrado en la usabilidad, a partir de su aplicación a un caso de estudio. In XVII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, 2011.
- [3] R. H. TREJO, *Uso de los entornos virtuales de aprendizaje en la educación a distancia*, Costa Rica, 2013.
- [4] H. P. Desmet P. M. A., Framework of product experience. International Journal of Design., vol. Vol 1, 2007, pp. 57-66.
- [5] W. UXnet, « <http://www.uxnet.org/>,» 15 05 2016. [En línea].
- [6] I. S. I. 9. ISO, in Ergonomic requirements for office work with visual display terminals, 1998.
- [7] I. S. I. 9. ISO, in Software engineering-Product Quality, 2001.
- [8] J. Offutt, Quality Attributes of Web Software Applications. IEEE Software: Special Issue on Software Engineering of Internet Software, 2002, p. 25-32.
- [9] 23 06 2016. [En línea]. Available: <http://www.usability.gov>.
- [10] J. Nielsen, « Usability engineering: Morgan Kaufmann Publishers,» 1993.
- [11] J. Hom, «SID@R,» [En línea]. Available: <http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/introduccion.htm>.
- [12] J. Nielsen, *Paper versus computer implementations as mockup scenarios for heuristic evaluation*, 1990.
- [13] J. Nielsen, «Ten Usability Heuristics,» [En línea]. Available: http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html.
- [14] M. F. L. CISTERNAS, *MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE USABILIDAD PARA APLICACIONES WEB TRANSACCIONALES*, Valparaíso, 2012.
- [15] R. Bias, «Walkthroughs: Efficient collaborative testing,» *IEEE Software* 8, 5 , pp. 84-95, 1991.

- [16] S. Riihiahho, *Experiences with usability evaluation. Helsinki University of Technology - Laboratory of Information Processing Science. Licentiate's thesis*, 2000.
- [17] R. Bias, *Cost-justifying usability*, Boston: Harcourt Brace & Co, 1994.
- [18] P. Jordan, *An Introduction to usability. Taylor and Francis. UKA*, 1998.
- [19] A. S., « Human Factors: Guide for usability evaluations of telecommunications systems and services. European telecommunications standards institute,» de *ETSI ETR* , 1995.
- [20] P. Concejero, A. Clarke y R. Ramos, «CTS usability evaluation guideline,» 1999. [En línea]. Available: <http://innova.cicei.com/historia/>.
- [21] L. Gamberini y V. E, *Web usability today: Theories, approach and methods and Society in the Internet Age* Amsterdam, IOS Press, 2003.
- [22] I.-R. BT.500-7, «Methodology for the subjective assessment of the quality of television pictures.,» de *International Telecommunications Union*, Geneva, 1995.
- [23] T. W, « Likert scaling. Available,» 2002. [En línea]. Available: <http://www.socialresearchmethods.net/kb/scallik.htm>.
- [24] J. Kirakowski, « Likert, and the mathematical basis of scales. University College Cork Ireland,» 2001. [En línea]. Available: https://www.keysurvey.com/online_tools/resources/texts/likert.jsp.
- [25] B. H. K. Hugh, «Apprenticing with the Customer: A Collaborative Approach to Requirements Definition,» *Communications of the ACM*,, pp. 45-52, 1995.
- [26] B. H. K. Hugh, *Contextual Design: A Customer-Centered Approach to Systems Designs*, 1997.
- [27] EMMUS, 1999. [En línea]. Available: <http://www.emmus.org/html/frames/guidelines/EmmusWP3/methods/summary.html>.
- [28] M. O. T. G. L. Masip, «OPENHEREDEUX: open heuristic resource for designing and evaluating user experience,» de *13th IFIP TC 13 International Conference on Human Computer Interaction*, Berlin, 2011.
- [29] S. Thüer y A. Ferreira Szpiniak, « Entornos Virtuales de Aprendizaje: Diseño de experiencias de usuario para la web 2.0. Conferencia Internacional ICDE – UNQ 2011 “Educación a distancia, TIC y universidad: calidad, equidad y acceso a la educación superior,» Buenos Aires,Argentina, 2011.
- [30] Y. R. J. P. H. Sharp, *Interaction Design Beyond Human - Computer Interaction*, 2 ed, Wiley, John & Sons, Incorporated, 2007.

- [31] I. S. Q. S. I. 2. ISO, in Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Systems and software quality models, ed., 2011.
- [32] R. Orosco, «Universidad Nacional del Centro de la Proviaciad de Buenos Aires,» [En línea]. Available: www.exa.unicen.edu.ar/catedras/ui_devlp/papers/evaluacion.ppt.