

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

**ANÁLISIS DE USABILIDAD A LA INTERFAZ DE CARGA DE
ARCHIVOS DE LA PLATAFORMA PAIDEIA PUCP**

Tesis para optar el Título de **Ingeniera Informática**, que presenta el bachiller:

Marcela Noemí Araujo Falcón

ASESOR: Juan Miguel Guanira Erazo

Lima, junio de 2014

RESUMEN

Las plataformas de aprendizaje en línea son una alternativa de soporte y facilitación de la enseñanza, adaptables a las necesidades de docentes y alumnos en diversas instituciones. Uno de los factores del éxito de estos sistemas es la usabilidad, el atributo que indica si un usuario comprende un recurso y puede utilizarlo de forma eficiente y satisfactoria.

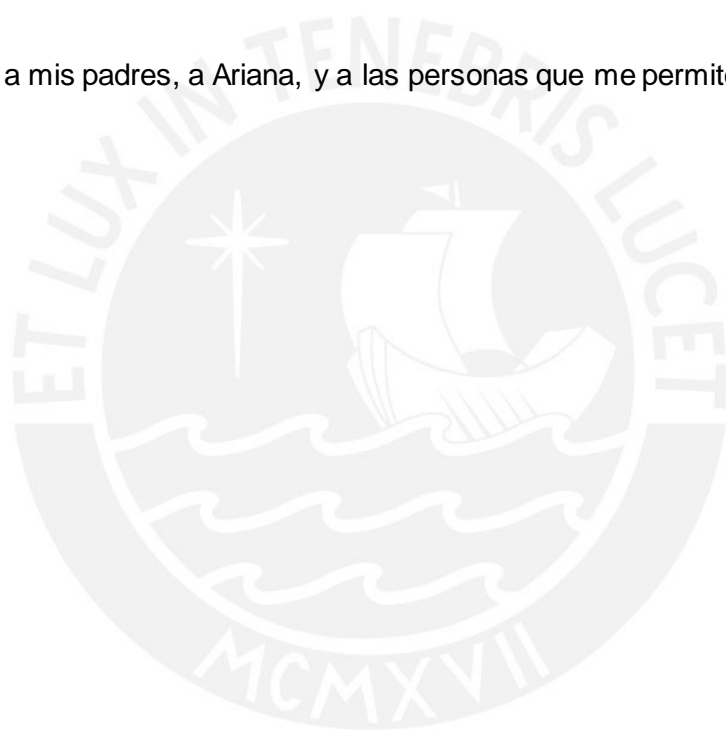
La dirección de informática académica de la Pontificia Universidad Católica del Perú (DIA PUCP) desarrolló el sistema PAIDEIA sobre la plataforma de aprendizaje gratuita Moodle. PAIDEIA permite a los docentes desarrollar aplicaciones, evaluar a los alumnos y compartir recursos, apoyando la educación en las aulas en la era digital, donde los alumnos participan activamente en la generación de conocimiento.

Los profesores organizan los cursos empleando interfaces para carga de contenido, y es aquí donde se descubre una brecha entre el diseño y el uso del sistema. Se encuentran opciones que no son legibles, los docentes no logran asociar los elementos del programa con elementos ya conocidos e intuir sus funcionalidades, lo que dificulta visualizar adecuadamente la interfaz. Ante ello, podrían frustrarse y decidir no emplear la herramienta.

En el presente proyecto se diseñará una evaluación de usabilidad con la participación de usuarios y expertos, para descubrir los problemas existentes en la interfaz de carga de archivos de la plataforma PAIDEIA PUCP, presentada al perfil de los profesores. Como parte de la evaluación, un estudio de expertos estará fundado en las heurísticas planteadas por Nielsen, una guía para identificar problemas de usabilidad de diversa severidad. Además, un conjunto significativo de usuarios brindará información sobre su experiencia directa con el sistema en un entorno cercano a un caso real.

Partiendo de los problemas de mayor criticidad, se plantearán mejoras de diseño para la interfaz (empleando pantallas o sugiriendo módulos y actualizaciones) con el fin de que las actividades relacionadas a la carga de archivos sean más ordenadas y accesibles para los usuarios. Los cambios serán propuestos en base a la última versión disponible de Moodle, soportados haciendo uso de las herramientas disponibles de la plataforma.

Dedicado a mis padres, a Ariana, y a las personas que me permiten llamarles hogar.



Gracias al cariño incondicional, confianza y paciencia de mi familia y amigos, a sus palabras y gestos de aliento durante mi carrera y desarrollo como mejor profesional y persona.

Agradezco a mis profesores, quienes me inspiran a seguir aprendiendo, en especial a mis asesores Miguel Guanira y Claudia Zapata, quienes me orientaron como maestros y amigos, e hicieron posible esta tesis.

Un agradecimiento especial a los usuarios de la plataforma y a los expertos de usabilidad, quienes brindaron su valioso tiempo para el estudio.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
CAPÍTULO 1. PROBLEMÁTICA, OBJETIVOS Y ALCANCE	1
1.1 Problemática	1
1.2 Marco teórico	4
1.2.1 Sistema de gestión de aprendizaje (LMS – Learning Management Systems)	4
1.2.2 Moodle.....	5
1.2.3 Usabilidad	6
1.2.4 Ingeniería de la usabilidad	8
1.2.5 Pruebas de usabilidad	9
1.2.6 Usabilidad en las plataformas de aprendizaje virtual.....	12
1.3 Estado del arte	12
1.3.1 Estudio de problemas de usabilidad en la plataforma Moodle de la PUC-Rio.....	12
1.3.2 Evaluación de usabilidad de los módulos de Moodle en Macedonia 13	
1.3.3 Análisis de la usabilidad de Moodle bajo la perspectiva de los maestros.....	14
1.3.4 Análisis de la usabilidad de Moodle bajo la perspectiva de los maestros.....	15
1.4 Objetivos	16
1.4.1 Objetivo general.....	16
1.4.2 Objetivos específicos.....	16
1.4.3 Resultados esperados.....	16
1.4.4 Herramientas, métodos y procedimientos.....	17
1.5 Alcance	23

1.6	Justificación y viabilidad	24
CAPÍTULO 2. DISEÑO DE EVALUACIONES		26
2.1	Objetivos de la evaluación	26
2.2	Preguntas de investigación	26
2.3	Métodos empleados	27
2.4	Escenarios y evaluadores	28
2.5	Diseño de las evaluaciones	31
2.5.1	Diseño de la evaluación de expertos	31
2.5.2	Diseño de la evaluación de usuarios	34
CAPÍTULO 3. RESULTADOS.....		37
3.1	Resultados de la evaluación de expertos	37
3.1.1	Primera fase de la evaluación	37
3.1.2	Segunda fase de la evaluación	37
3.2	Resultados de la evaluación de usuarios	45
3.2.1	Test piloto.....	45
3.2.2	Test final.....	46
3.3	Discusión de resultados	51
CAPÍTULO 4. MEJORAS PROPUESTAS AL SISTEMA.....		57
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		68
5.1	Conclusiones	68
5.2	Recomendaciones y trabajos futuros	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		71
ANEXOS.....		IX

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Modelo de los atributos de aceptabilidad de un sistema.....	7
Figura 1.2: Modelo de proceso de la Ingeniería de la usabilidad.	9
Figura 3.1: Pasos realizados en cada sesión del test a usuarios.....	46
Figura 3.2: Gráfico de cantidad de problemas encontrados por heurística.....	52
Figura 4.1: Pantalla propuesta para el guardado automático de archivos y el regreso al curso.....	58
Figura 4.2: Pantalla propuesta para la descarga de una selección de archivos	58
Figura 4.3: Mensaje propuesto para guiar la edición de un archivo, implementada en Moodle 2.7.....	59
Figura 4.4: Mensaje de error al intentar mover una carpeta a ella misma, implementada en Moodle 2.7.....	60
Figura 4.5: Interfaz mostrada tras arrastrar y soltar un archivo en Paideia.....	61
Figura 4.6: Interfaz propuesta tras arrastrar y soltar un archivo en Paideia, implementada en Moodle 2.7.....	61
Figura 4.7: Propuesta de etiquetas en la interfaz del gestor de archivos y carpetas, implementada en Moodle 2.7.....	62
Figura 4.8: Pantalla propuesta para la subida múltiple de archivos	63
Figura 4.9: Propuesta de pantalla de la descripción presentada al añadir un recurso archivo, implementada en Moodle 2.7.....	64
Figura 4.10: Comparación de un resultado de pantalla de inicio de curso en Paideia (Izquierda) y la pantalla propuesta (Derecha), implementada en Moodle 2.7.....	65
Figura 4.11: Interfaz para llenado de datos en Paideia	66
Figura 4.12: Propuesta de interfaz para llenado de datos en Paideia, implementada en Moodle 2.7.....	66
Figura 4.13: Propuesta de mensaje para llenado de campos obligatorios, implementada en Moodle 2.7.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Herramientas y métodos por resultado esperado.	18
Tabla 1.2: Impacto de riesgos y medidas correctivas.	24
Tabla 2.1: Características de los participantes.	30
Tabla 2.2: Plantilla de la primera etapa de evaluación.	32
Tabla 2.3: Escala de severidad de los problemas de usabilidad.	33
Tabla 2.4: Escala de frecuencia de los problemas de usabilidad.	33
Tabla 2.5: Plantilla de la segunda etapa de evaluación.	34
Tabla 3.1: Resultados de la segunda fase de la evaluación, donde los problemas de usabilidad son calificados según su criticidad.	44
Tabla 3.2: Criterios de éxito de la primera tarea del test a usuarios.	47
Tabla 3.3: Criterios de éxito de la segunda tarea del test a usuarios.	48
Tabla 3.4: Criterios de éxito de la tercera tarea del test a usuarios.	49
Tabla 3.5: Criterios de éxito de la cuarta tarea del test a usuarios.	50

CAPÍTULO 1. PROBLEMÁTICA, OBJETIVOS Y ALCANCE

1.1 Problemática

Los programas para computadora están ampliamente difundidos en el mundo actual y son importantes protagonistas del desarrollo de las sociedades. Estas herramientas son aplicadas en distintos campos, entre ellos la educación. La interactividad de los programas pedagógicos, sumada al acceso a internet, se diferencia de la educación tradicional en la capacidad de consulta, asesoría y aprendizaje en cualquier momento y lugar, y en la gestión colectiva de actividades didácticas [Dagger, 2007].

Dentro de la oferta variada de programas educativos se encuentran las plataformas de aprendizaje en línea: una alternativa de soporte y facilitación de aprendizaje que no busca reemplazar la educación en las aulas, sino ser una opción abierta a instituciones o agrupaciones de todo nivel que deseen brindar a sus miembros herramientas pedagógicas en línea [Carliner, Shank, 2008]. Las instituciones, estudiantes y maestros eligen las plataformas según sus necesidades, determinando cuáles reciben una acogida exitosa. Si estos programas no ofrecen soluciones óptimas para los usuarios, no tendrán éxito. Entre los factores para esta aceptación se encuentra uno ligado directamente a la interacción con el usuario: la usabilidad.

El concepto de usabilidad comenzó a tener acogida desde inicios de los 90, mostrándose su importancia en la interacción entre humano y computador, un campo estudiado desde finales de los años 70 [AIPO, 2002]. La usabilidad es un atributo de calidad que indica cuán fácil de usar es una interfaz, la cual es el punto donde interactúan y transmiten información y datos las personas y computadoras [Nielsen, 2012; AIPO, 2002]. Este atributo indica si un usuario comprende un recurso y puede utilizarlo de forma eficiente y satisfactoria.

Ante el crecimiento de las plataformas de educación en línea, surgen estudios sobre las dimensiones y factores que influyen en el impacto de las tecnologías en el aprendizaje de los alumnos [CEPAL, 2010]. Se descubre una brecha entre cómo las personas aprenden e interactúan con las computadoras y cómo se diseñan los

programas. Si se desea que se acorte la brecha que podría impedir a los usuarios realizar sus tareas de forma eficiente y satisfactoria se puede recurrir a un análisis de usabilidad [Scholtz, 2004].

Se recomienda evaluar la usabilidad desde fases tempranas de la creación de las plataformas, en especial en aquellas que son gratuitas y de desarrollo colaborativo, con lo cual pueden obtenerse resultados satisfactorios [Unal, Unal, 2011; Kakasevski, Gorgi, et al., 2008]. Pese a ello, se pueden realizar análisis de usabilidad en todas las etapas del desarrollo de los programas y en el mantenimiento o etapas finales [Wixon, et al., 1994].

DIA (Dirección Informática Académica) es una unidad académica dentro de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) encargada de difundir y orientar hacia los objetivos institucionales la aplicación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el ámbito administrativo y académico [DIA PUCP, 2012].

Entre los proyectos de la unidad se encuentra Paideia. Esta es una plataforma educativa que se construyó pensando en los alumnos como integrantes de una era digital, en la cual reciben y participan activamente en la generación de contenidos. DIA aprovechó la familiaridad del alumno con las tecnologías apoyando la educación en las aulas con una plataforma interactiva de aprendizaje colaborativo desarrollada en el sistema en software libre de gestión de cursos Moodle (actualmente en su versión 2.3.1). Moodle fue elegido por ser una herramienta en crecimiento muy popular entre los educadores de todo el mundo. Moodle es una alternativa gratuita para crear sitios web dinámicos y personalizables en línea para comunidades de aprendizaje [Moodle, 2010].

Paideia se comenzó a utilizar en el año 2007, instalada en un servidor web proporcionado por Amazon, para los cursos de las facultades de la universidad, teniendo perfiles de profesores y alumnos. A través de Paideia cada usuario es capaz de crear aplicaciones para sus actividades en línea: salones de chat, wikis (páginas con contenido modificable por los participantes), galerías (de documentos, audio, imágenes y video), foros (grupos de debate donde se pueden compartir comentarios relativos a un tema) y evaluaciones en línea. Los alumnos son guiados por los

profesores para el uso oportuno de las tecnologías y la potenciación de sus capacidades gracias a ellas.

Una de las funcionalidades de Paideia es la carga de documentos, la cual permite a los usuarios compartir archivos en línea. Los usuarios pueden organizar los documentos en una estructura de carpetas que definan. Esta funcionalidad es empleada por profesores y alumnos para la publicación y entrega de tareas académicas, trabajos, presentaciones, videos, entre otros documentos.

Al ingresar a esta sección no se presenta una vista atractiva para el usuario. Algunos de los botones no son intuitivos para el mismo, a la par de opciones que por su tamaño no son legibles. Si el usuario no logra asociar los elementos del programa con elementos ya conocidos ni visualizar adecuadamente la interfaz, los principios de visibilidad y de asociación se incumplen [AIPO, 2002]. Una interfaz que no es entendida no se podrá aprovechar en todo su potencial. Si el usuario no tiene un entorno comprensible requerirá de mayor tiempo para adaptarse a usarlo, lo cual podría implicar errores en el proceso, ocasionar frustración por parte del usuario, poca motivación [Zaharias, Poylymenakou, 2009] e inclusive generar ineficiencia operativa.

Una de las razones por las cuales Paideia no es utilizada frecuentemente es su complejidad al momento de trabajar con los archivos, en especial para los docentes, quienes organizan el material para los alumnos. Un análisis de usabilidad en esta interfaz de carga permitiría mejorar la comprensión de la herramienta por parte de los usuarios, aumentando la eficiencia de su uso y fomentando su difusión en los cursos de la universidad. Es posible ejecutar pruebas consistentes y económicas empleando conjuntos de preguntas para el usuario con resultados aprovechables [Alva, 2005].

En el presente trabajo de fin de carrera se analizará la usabilidad del servicio de carga de archivos brindado a los profesores que emplean la plataforma para compartir contenido (tareas, reportes, documentos de trabajo) dentro de las páginas de los cursos que dicta la universidad. Los resultados de las evaluaciones se entregarán a los colaboradores de la DIA, siendo utilizados en la mejora de la interfaz visual. En base al estudio, se planteará una reestructuración de las vistas y de la ubicación de los elementos de la interfaz con el fin que la herramienta sea más entendible.

1.2 Marco teórico

A continuación se definirán los conceptos involucrados en la comprensión del problema del presente trabajo de fin de carrera:

1.2.1 Sistema de gestión de aprendizaje (LMS – Learning Management Systems)

Los LMS son plataformas web didácticas que brindan herramientas para crear y dar soporte a cursos en línea y facilitan la inscripción, gestión y el seguimiento del rendimiento de estudiantes. Estos sistemas pueden ser gratuitos, conocidos como Sistemas de Gestión de Cursos de Código Abierto (*Open Source Course Management System*, CMS). Ejemplos de este tipo son Sakai, Atutor, Whiteboard y Moodle, con el que se desarrolló Paideia. También hay alternativas de pago: BlackBoard, Gradedpoint, Desire2Learn y Learn.com.

Se puede hacer referencia a generaciones de LMS:

- Primera generación: Estos sistemas estuvieron centrados en un curso en particular, con pocas funcionalidades para el usuario. Estos sistemas se enfocaban en el contenido de un curso y en la operatividad del mismo.
- Segunda generación: Estos son los sistemas hasta la actualidad, enfocados no solo en compartir contenido sino también en compartir información y métodos de aprendizaje.
- Nueva generación: Se abre paso a nuevos sistemas que compartan información, escenarios de aprendizaje, funcionalidades y herramientas. Los usuarios podrán elegir plataformas de forma dinámica, acordes a sus necesidades y al momento en que se las requería [Dagger, 2007].

1.2.2 Moodle

Moodle (cuyas siglas en español significan Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos) es un sistema desarrollado en un proyecto de investigación para PhD por Martin Dougiamas, bajo la guía de Peter Taylor, en la Universidad de Tecnología Curtin, en Australia. Este programa fue creado para apoyar y aportar a un marco de educación social-constructivista.

El enfoque social-constructivista, basado en ideas de expositores como Piaget y Vygotsky, plantea que el conocimiento se genera por la sociedad y, en el caso de las plataformas de aprendizaje, los participantes de la comunidad web son quienes construyen su propio conocimiento [Carliner, Shank, 2008]. Esto se logra fomentando la participación y diálogo entre los miembros de una comunidad de aprendizaje.

Para implementar Moodle se utilizó el lenguaje PHP por su versatilidad, ya que permite al profesor configurar un servidor de aplicaciones web en su propia computadora. También se empleó un estilo de programación simple y personalizable, cuyo fin en sus inicios fue permitir al desarrollador cambiar el sistema según las exigencias resultantes de su análisis e investigación. Ahora este estilo permite a los usuarios y programadores (incluso sin mucha experiencia) configurar la plataforma según sus propios requerimientos, cambiando librerías simples de la programación modular y CSS para las características de las interfaces.

Moodle realizó pruebas durante los años 2001 y 2002, y se obtuvo en el 2003 un Sistema de gestión de cursos de código abierto (*Open Source Course Management System*, CMS), conocido también como Sistema de gestión del aprendizaje (*Learning Management System*, LMS) o como Entorno de aprendizaje virtual (*Virtual Learning Environment*, VLE) listo para ser utilizado en internet [Dougiamas, Taylor, 2003].

Diez años después de ser lanzado en la web, Moodle cuenta con más de 68 millones de usuarios en 232 países y 79414 redes (de las cuales 1106 son

peruanas) en 80 lenguajes. Moodle se ha convertido en un *software* que puede adaptarse a organizaciones de distintos tamaños y metodologías de aprendizaje y enseñanza, aplicado en negocios, instituciones educativas y en gran variedad de agrupaciones (organizaciones de salud, gobierno o milicia, aeropuertos, profesores independientes o de educación especial, entre otros) [Moodle, 2012].

A continuación se definirán los conceptos involucrados en la comprensión de la solución planteada en el presente trabajo de fin de carrera:

1.2.3 Usabilidad

La usabilidad, según Nielsen, es un atributo de calidad que estima cuán simple es para el usuario interactuar con un programa de computador. Este autor plantea que la usabilidad es definida por cinco componentes de calidad:

- Facilidad de aprendizaje: Indica cuán fácil es para el usuario realizar tareas básicas cuando usa el sistema por primera vez.
- Eficiencia: Es cuán rápido realizan tareas los usuarios una vez que se han familiarizado con el diseño.
- Memorabilidad: Señala cuán fácil es volver a usar el sistema tras un periodo de no usarlo.
- Errores: Indica cuán severo es que el usuario cometa errores y con cuánta facilidad puede recuperarse el sistema tras ellos.
- Satisfacción: Es cuán agradable es el diseño de la interfaz [Nielsen, 2012].

Nielsen plantea desde los inicios de su estudio a la usabilidad como un aspecto de la aceptabilidad del sistema. Si no se obtuviesen niveles aceptables de los componentes de facilidad de aprendizaje, eficiencia, memorabilidad, errores y satisfacción (Figura 1.1), no tendría éxito entre los usuarios [Nielsen, 1993].

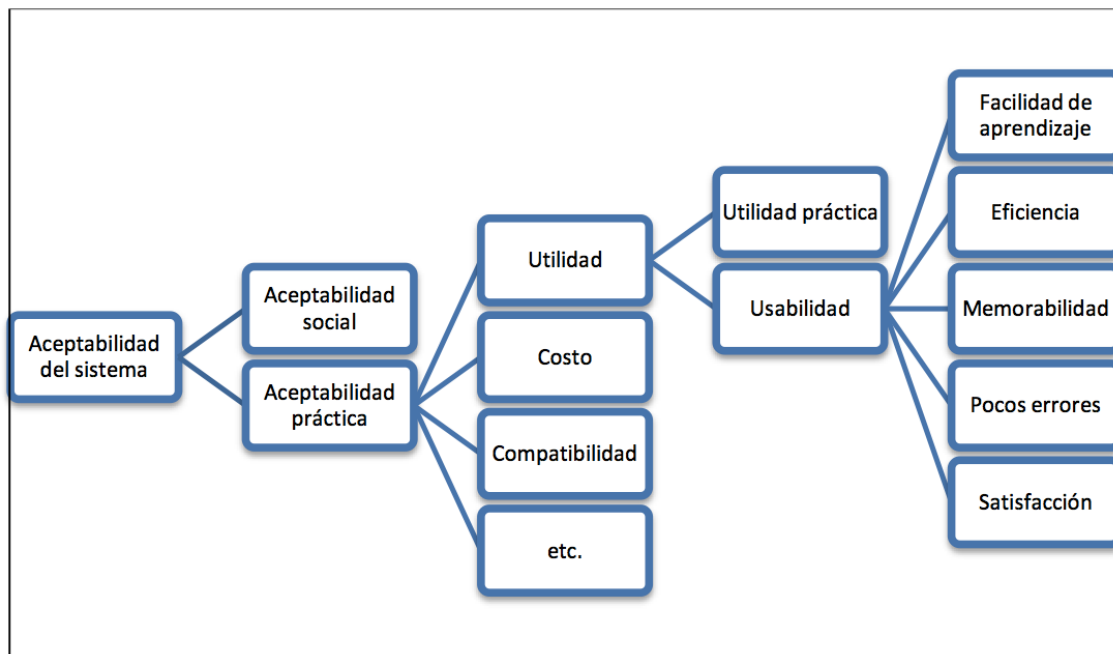


Figura 1.1: Modelo de los atributos de aceptabilidad de un sistema [Zapata, 2012].

También se plantean principios de la usabilidad divididos en tres categorías:

- **Facilidad de aprendizaje:** Cuán fácil es para los nuevos usuarios interactuar con el sistema y alcanzar un beneficio máximo. Los principios son: la predictibilidad, cómo ayuda el conocimiento de funciones previas del sistema a intuir el efecto de nuevas funciones; la capacidad de síntesis, cómo ayuda el conocimiento de funciones previas del sistema a obtener nuevas funciones; la familiaridad, cuánto de la experiencia o conocimiento de sistemas que tiene el usuario se puede aplicar al interactuar con el nuevo sistema; la capacidad de generalizar, cuánto puede relacionar el usuario el conocimiento de aplicaciones similares y la consistencia, cuán probable es la similitud entre las entradas y salidas de aplicaciones y tareas similares.
- **Flexibilidad:** Cuántas formas de intercambio de información entre humano y computadora existen. Los principios son: iniciativa de diálogo, cuánta libertad tiene el usuario al ingresar data al sistema; multi-hilos, cuán bien

soporta el sistema actividades simultáneas; migración de tareas, cuán fácil es pasar el control de ejecución de una tarea; capacidad de sustitución, permitir el intercambio de entradas y salidas equivalentes y personalización, cuán modificable es la interfaz del sistema, ya sea por el usuario o por el sistema mismo.

- Robustez: Cuánto soporte se brinda al usuario para que pueda alcanzar sus objetivos. Los principios son: capacidad de observación, la capacidad del usuario de evaluar el estado del sistema con solo verlo; capacidad de recuperación, cómo pueden realizarse acciones correctivas tras un error; capacidad de respuesta, cómo se percibe la comunicación con el sistema y conformidad con las tareas, el grado en que el sistema puede brindar soporte a las tareas que desea realizar el usuario [Dix, Alan, et al., 2004].

1.2.4 Ingeniería de la usabilidad

Es una disciplina que provee métodos estructurados y organizados para alcanzar una adecuada usabilidad en la interfaz de usuario diseñada durante el desarrollo de un programa para computador [Scholtz, 2004; AIPO, 2002]. Un aporte de esta ingeniería son los criterios establecidos para juzgar la usabilidad [Dix, Alan, et al., 2004].

El modelo de proceso de la ingeniería de la usabilidad (Figura 1.2) se centra en los usuarios y tiene como pilares a la ingeniería del software clásica, al prototipado, donde se seleccionan técnicas de evaluación y a la evaluación, donde se categorizan los métodos de evaluación.

Sus fases básicas son: en el análisis de requisitos, donde se establecen objetivos de usabilidad; en el diseño, pruebas y desarrollo, fase en la que se prueba para comparar con los objetivos iniciales y la instalación, donde los usuarios comprueban cuán usable es el producto [Scholtz, 2004].

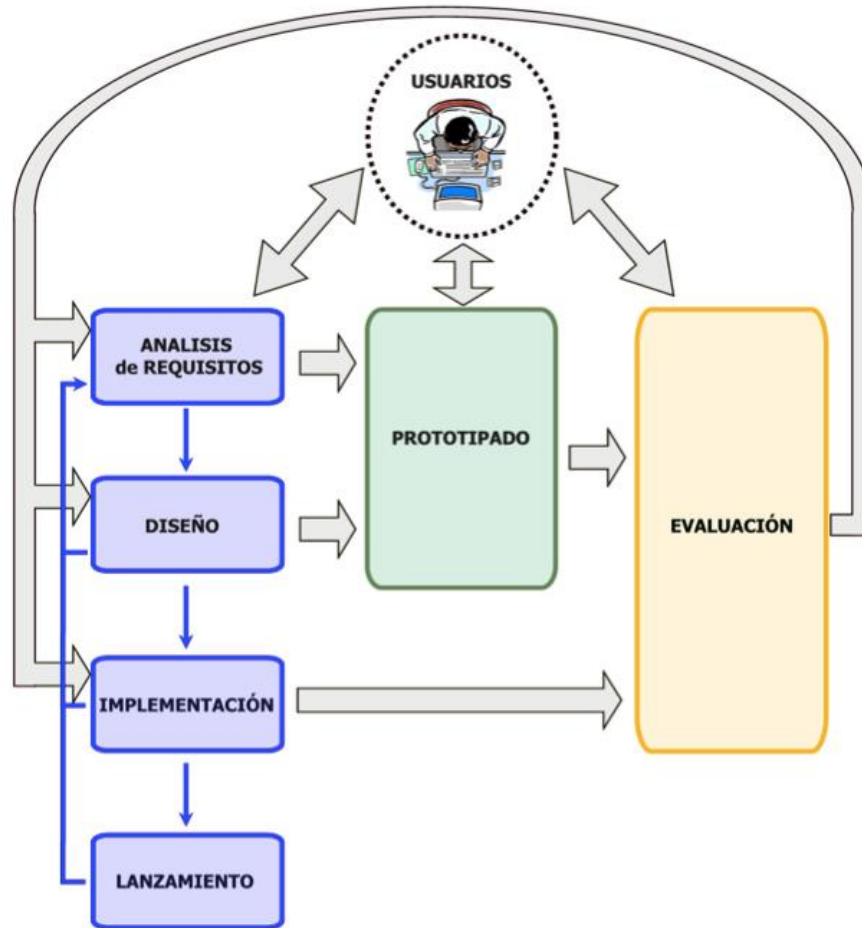


Figura 1.2: Modelo de proceso de la Ingeniería de la usabilidad [AIPO, 2002].

1.2.5 Pruebas de usabilidad

Las pruebas de usabilidad son métodos elaborados para identificar los puntos de la interfaz del sistema que requieren una mejora en su interacción con el usuario.

No hay un consenso en la comunidad de investigadores de usabilidad en cuál es la división de métodos más adecuada. Una de las divisiones con mayor aceptación es la planteada por Scholtz [Scholtz, 2004]. Esta se basa en los métodos usados para la evaluación. Se tienen las pruebas siguientes:

- Evaluaciones centradas en el usuario

Consiste en desarrollar procedimientos con fin de detectar problemas de un *software* al momento de realizar tareas. Para ello se seleccionan un conjunto de tareas y usuarios representativos.

Hay dos tipos de pruebas centradas en el usuario:

- Pruebas formativas:

Se utilizan para obtener información para el diseño. Se realizan de forma rápida y están enfocadas a un alcance menor al del proyecto total.

- Pruebas sumativas:

Estas son pruebas formales que buscan documentar las características de usabilidad del producto de *software*.

Estas evaluaciones tienen como ventaja conocer la opinión de los usuarios directos del sistema, identificando los puntos a mejorar. La desventaja es que requieren tiempo y son costosas, además de la complejidad que se tiene por requerir un grupo representativo usuarios para el estudio.

- Evaluaciones de expertos

Este tipo de evaluaciones son similares a las revisiones de diseño de proyectos de software. Entre los métodos se encuentran:

- Revisión de los estándares y guías

Existen diferentes estilos de diseño y evaluación de interfaces, así como guías para seguirlos. El éxito de su aplicación depende del tipo de sistema en el que se realiza, la experiencia de los usuarios finales y el contexto donde se utilizará el programa.

- Tutoriales cognitivos

Para esta evaluación se requiere una descripción detallada de la interfaz, un escenario, contexto, las características de los usuarios y una secuencia de acciones a realizar. Quien evalúa verá si el usuario puede escoger una acción, determinar si es correcta y verificarlo.

- Evaluaciones heurísticas

Estas evaluaciones son las más utilizadas como método de inspección. Se realizan con un grupo pequeño de evaluadores quienes verifican el cumplimiento de los principios de diseño en el programa a trabajar.

Algunas de las heurísticas planteadas son la visibilidad del estado del sistema, la coincidencia entre el sistema y el mundo real, el control y libertad para el usuario, la consistencia y el cumplimiento de estándares, la prevención de errores, el reconocimiento, la flexibilidad y la eficiencia de uso [Nielsen, 1994].

La ventaja de estas evaluaciones es, según indica Nielsen, que son más económicas que las evaluaciones centradas en el usuario. Además, pueden ser utilizadas desde el inicio del desarrollo del programa.

El problema es que no hay un solo criterio para priorizar los problemas de usabilidad, pues se tiene la opinión de múltiples evaluadores.

- Evaluaciones basadas en modelos

Se utilizan modelos para predecir el comportamiento de los usuarios, siendo menos costosos que aplicar evaluaciones centradas en usuarios. Se deben de analizar tareas a nivel cognitivo para plantear un modelo y luego probarlo. Ambas actividades demandan tiempo.

La usabilidad en los sistemas requiere nuevos enfoques, técnicas y una visión distinta a la utilizada en las primeras interfaces. La usabilidad en las plataformas puede mejorar al realizar estudios combinando distintos métodos.

Al tener más de un estudio los resultados se pueden corregir, reforzar y potenciar [Bowman, Gabbard y Hix, 2002].

1.2.6 Usabilidad en las plataformas de aprendizaje virtual

Pese a lo sencillo de crear herramientas en línea o recursos accesibles de aprendizaje, si la herramienta es difícil de usar o entender por problemas de usabilidad el usuario no podrá tener una experiencia satisfactoria con el *software*. Si un sistema no es usable podría llegar a obstruir el aprendizaje del alumno en vez de ayudar como herramienta.

Para que un sistema de aprendizaje virtual sea exitoso debe de ser atractivo, apoyar a los fines del curso o labor a realizar, acomodarse al estilo de aprendizaje del alumno y ser intuitivo para los usuarios menos familiarizados con la tecnología. Si los materiales ofrecidos son de utilidad los usuarios emplearán la mayor parte de su tiempo en tareas productivas. Pese a que un análisis de usabilidad es más productivo en la etapa de desarrollo, cualquier sistema de aprendizaje virtual se puede beneficiar con un estudio de usabilidad [Jeffels, 2011].

1.3 Estado del arte

Entre los estudios existentes de usabilidad hay autores que analizaron la plataforma Moodle con distintos estilos de trabajo. A continuación se presentarán algunos de los más resaltantes:

1.3.1 Estudio de problemas de usabilidad en la plataforma Moodle de la PUC-Rio

Un proyecto de la Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro estudió la necesidad de un análisis de usabilidad en la plataforma de gestión de

aprendizaje de código abierto Moodle. El proyecto se enfocó en las herramientas colaborativas y de comunicación utilizadas por los profesores. Se estudió cuánto se dificulta por problemas de usabilidad el empleo de las herramientas y de las estrategias que las requieren.

Se realizaron entrevistas focalizadas con la ayuda de los profesores, tutores, coordinadores y diseñadores. Se analizaron los foros, salas de chat, sección de retroalimentación, wiki, mensajes y el blog. El estudio indicó que más del 50% de usuarios presentó dificultad en el uso de las interfaces del programa. Con este resultado se concluyó que realizar una prueba de usabilidad de Moodle era válido, pues se descubriría a mayor detalle los problemas de los usuarios al emplear el sistema [De Porto Alegre y de Moraes 2012].

1.3.2 Evaluación de usabilidad de los módulos de Moodle en Macedonia

Se realizó una evaluación de los módulos estándar de Moodle para presentar una adecuada implementación de una plataforma con Moodle. Se optó por un proceso iterativo de diseño, encontrando problemas de usabilidad en esa fase y en fases tempranas del desarrollo. Para el estudio de usabilidad se combinaron heurísticas con cuestionarios y tareas dirigidas. Se tomaron tres cuestionarios: uno preliminar en la primera semana de uso del sistema, otro con tareas simples y comunes para el usuario (como la subida de archivos o el ingresar a un salón de chat) en la segunda semana de uso y uno final en la sexta semana, donde se pidieron distintas tareas con mayor complejidad que las iniciales.

Como resultado de los estudios se obtuvieron recomendaciones para profesores y alumnos en el uso de los módulos. Se aplicaron las recomendaciones obtenidas para implantar una versión de Moodle compacta y comprensible.

Algunas recomendaciones fueron: la autenticación de usuarios, incluyendo acceso a todos los alumnos, usuarios especiales para los profesores y acceso

de invitado desactivado; el empleo de materiales de enseñanza comprensibles; actividades y tareas en línea simples, siendo secciones con una guía para que los usuarios puedan aprovechar las ventajas de su uso y herramientas de comunicación, como chat y foros, que puedan utilizarse pese a un elevado porcentaje de alumnos con dificultades en su empleo. [Kakasevski, et al. 2008].

1.3.3 Análisis de la usabilidad de Moodle bajo la perspectiva de los maestros

El estudio consistió en proponer un modelo compuesto por atributos de usabilidad a seguir, conjuntos de preguntas para evaluarlos y métricas cualitativas para medir dichos atributos.

Se utilizó el modelo para analizar el nivel de usabilidad de Moodle, con un enfoque orientado a los profesores y a las actividades que desarrollan para crear, presentar y gestionar sus clases.

Los atributos empleados fueron:

- Un sistema intuitivo: Consiste en que el profesor pueda realizar actividades de forma intuitiva.
- Capacidad de operación: Indica cuán fácil es realizar las tareas que ofrece el programa.
- Eficiencia de uso: Consiste en cuán capaz es el *software* de promover su uso productivo por parte del docente, además de en cuánto tiempo.
- Capacidad de aprendizaje: Se refiere a con cuánta facilidad el profesor puede aprender a utilizar el sistema.
- Un sistema atractivo: El sistema debe de mostrar una interfaz agradable al usuario.
- Satisfactorio: El *software* permite que el usuario esté satisfecho cuando trabaja con él.

La mayor parte de profesores manifestaron estar satisfechos con el uso de Moodle para dar soporte a sus clases. Pese a ello, indicaron que algunas funciones eran muy complejas, que la ayuda por parte del *software* no era suficiente y que si la interfaz se mostraba cargada con muchos datos, se dificultaba su uso [Kirner, Custodio y Kirner, 2008].

1.3.4 Análisis de la usabilidad de Moodle bajo la perspectiva de los maestros

Tras analizar distintos casos de problemas de usabilidad y evaluaciones realizadas sobre la plataforma Moodle, se reconoce la necesidad de plantear interfaces comprensibles para el usuario. Estas deben de facilitar y motivar la enseñanza y aprendizaje en lugar de ser un obstáculo, lo cual permitirá a la herramienta ser atractiva, satisfactoria y eficiente como un apoyo a estudiantes y profesores.

Los análisis de usabilidad indican que la brecha entre diseño y lo que requiere un usuario aumenta si estos no forman parte del proceso de diseño del *software*. Si los usuarios están activamente involucrados en todo el proceso de mejora de usabilidad, esta tendrá resultados positivos. A pesar de ello, las medidas correctivas de usabilidad en fases más avanzadas pueden generar mejoras en los programas, aumentando la satisfacción del usuario y la aprobación del aplicativo. Si se realiza un análisis de usabilidad en una fase avanzada del ciclo de vida de una plataforma se puede optar por conocer la opinión de expertos, de usuarios directos y de usuarios potenciales.

1.4 Objetivos

A continuación se describen el objetivo general, los objetivos específicos y los resultados esperados del presente trabajo.

1.4.1 Objetivo general

Proponer mejoras a la interfaz de carga de archivos del sistema de gestión de aprendizaje en línea Paideia (PUCP) en base a evaluaciones de usabilidad.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Diseñar las pruebas de usabilidad que realizarán los expertos y los usuarios de la plataforma.
2. Realizar las evaluaciones de usabilidad, según los métodos elegidos, a la interfaz de carga de archivos.
3. Analizar los resultados de las evaluaciones de usabilidad.
4. Diseñar las mejoras para los problemas de usabilidad encontrados en el sistema evaluado.

1.4.3 Resultados esperados

1. Resultado 1 para el objetivo 1: Instrumento para las pruebas de usabilidad que realizarán los expertos en la plataforma.
2. Resultado 2 para el objetivo 1: Instrumento para las pruebas de usabilidad que realizarán los usuarios la plataforma.

3. Resultado 1 para el objetivo 2: Resultado de la evaluación de usabilidad realizada por los expertos en la plataforma.
4. Resultado 2 para el objetivo 2: Resultado de la evaluación de usabilidad realizada por los usuarios de la plataforma.
5. Resultado 1 para el objetivo 3: Análisis de problemas de usabilidad.
6. Resultado 1 para el objetivo 4: Propuesta de mejoras en base a los problemas de usabilidad hallados.

1.4.4 Herramientas, métodos y procedimientos

A continuación se presentan las herramientas, métodos y procedimientos empleados para lograr los resultados esperados.

Resultados esperados	Herramientas y métodos a usarse
RE1O1: Instrumento para las pruebas de usabilidad que realizarán los expertos en la plataforma.	<p>Método de evaluación de heurísticas es un método de evaluación de usabilidad en donde expertos miden un sistema.</p> <p>Editor de texto donde se diseñarán los instrumentos para las pruebas de usabilidad de expertos.</p>
RE2O1: Instrumento para las pruebas de usabilidad que realizarán los usuarios la plataforma.	<p>Método de tests de usabilidad con usuarios es un método de evaluación de usabilidad orientado a los usuarios.</p> <p>Editor de texto donde se diseñarán los instrumentos para las pruebas de usabilidad de usuarios.</p>
RE1O2: Resultado de la evaluación de usabilidad realizada por los expertos en la plataforma.	<p>Hoja de cálculo donde se resumirá lo encontrado en las evaluaciones de usabilidad de los expertos.</p>

RE2O2: Resultado de la evaluación de usabilidad realizada por los usuarios de la plataforma.	<p>ABTutor es una herramienta de control de aula que permitirá grabar las pantallas de los participantes del test de usabilidad.</p> <p>Hoja de cálculo donde se resumirá lo encontrado en las evaluaciones de usabilidad de los usuarios.</p>
RE1O3: Análisis de problemas de usabilidad.	<p>Método de evaluación de heurísticas</p> <p>Método de tests de usabilidad con usuarios</p>
RE1O4: Propuesta de mejoras en base a los problemas de usabilidad hallados.	<p>Moodle es una plataforma virtual de código abierto que permitirá la creación de prototipos para evaluar la usabilidad de su carga de archivos.</p> <p>Wampserver es una herramienta gratuita que brindará un entorno de desarrollo para gestionar Moodle.</p>

Tabla 1.1: Herramientas y métodos por resultado esperado.

- Moodle

Moodle es un sistema de gestión de aprendizaje que permite la creación y modificación interactiva de cursos. Se empleará la versión 2.3.1 para el proyecto de fin de carrera porque es la versión empleada por la plataforma educativa Paideia, entorno que será analizado. Se simulará el ingreso a la sección de carga de archivos, en la que se enfoca el presente trabajo [Moodle, 2010].

- Wampserver

Wampserver es un entorno intuitivo de desarrollo web que permite crear aplicaciones utilizando Apache2, PHP y MySQL [Alter Way, 2013]. Se empleará esta herramienta para gestionar el servidor en donde se trabajará Moodle, dado que el entorno que genera Wampserver instala los componentes necesarios en un fichero a elección.

- ABTutor

ABTutor es una herramienta de control de aula que permite administrar, dar soporte y monitorear una red de computadoras. Entre sus características se incluye el control remoto de múltiples sesiones, el acceso remoto para grabar la sesión de un usuario sin que se vea afectado su trabajo, el bloqueo de páginas, el monitoreo del uso de internet, entre otros.

Se utilizará para grabar las pantallas de algunos usuarios que participen en el test de usabilidad, como prueba posterior de los problemas encontrados. Una vez se obtenga los videos, se les analizará y se protegerá la identidad de los participantes [Globe Microsystems, 2014].

- Metodología de diseño de un proyecto de pruebas de usabilidad

Galitz [Galitz, 2007] plantea lineamientos generales a seguir en un proyecto de pruebas de usabilidad, desde su planteamiento hasta el rediseño tras la etapa de retroalimentación. Esta es una guía personalizable a los diversos tipos de pruebas existentes. En el presente trabajo de fin de carrera se realizarán una evaluación de heurísticas y un test de usabilidad, tras los cuales se plantearán recomendaciones.

Se adaptará el proceso propuesto y se emplearán los siguientes pasos:

- Planteamiento del ámbito y definición del propósito de la prueba.
- Desarrollo del prototipo de las partes de la interfaz a probar.
- Diseño de las pruebas para la recolección de datos.
- Desarrollo de la evaluación de heurísticas.

- Análisis los resultados de la evaluación de heurísticas y el test de usabilidad.
 - Plantear recomendaciones de diseño en base a la evaluación de expertos (evaluación de heurísticas) y la de usuarios (test de usabilidad).
- Método de evaluación de heurísticas con expertos

En esta metodología, un grupo de evaluadores realiza un estudio a la interfaz de un programa para encontrar problemas en su diseño. Estos se basan en principios (heurísticas) para realizar las observaciones al sistema [Nielsen, Molich, 1990]. Quienes evalúan no deben de estar involucrados en el proyecto y su labor es adoptar el punto de vista de un usuario del sistema [Jeff, Dana, 2008].

Esta es una de las metodologías de evaluación de la usabilidad más estudiadas y aceptadas. Se escogió por su flexibilidad al brindar resultados aprovechables sin alto costo financiero y porque puede ser empleada en todas la fases del ciclo de vida del proyecto, desde etapas tempranas.

Pese a que tiene como desventaja la diferencia de criterios de los evaluadores (siendo un factor trascendente la experiencia en estudios de usabilidad y en el campo a analizar), esta puede ser mitigada si se emplean guías y un tamaño de muestra adecuado [Nielsen, 1995; Hollingsed, Novick, 2007].

Se considerarán evaluaciones individuales, grupales y comparaciones finales. Los pasos que se realizarán son los siguientes:

1. Las evaluaciones individuales se desarrollarán para obtener evaluaciones con criterio propio. Los evaluadores trabajarán de una a dos horas.

2. El director de la sesión juntará en un listado todos los problemas encontrados mediante las evaluaciones propias y se procede a asignar una nota según la criticidad de los problemas de forma individual bajo el criterio de cada uno de los evaluadores. Esto se realizará en media hora.
3. Se promedian las calificaciones individuales y se realiza un ranking de problemas según orden de importancia.

Las heurísticas a evaluar serán las diez heurísticas de interfaz de diseño planteadas por Nielsen:

- Visibilidad del sistema: El sistema debe de mantener informado al usuario.
- Coincidencia entre el sistema y el mundo real: Debe de emplearse un lenguaje comprensible y familiar al usuario.
- Control y libertad del usuario: Debe de estar permitido rehacer y deshacer cambios por parte del usuario, así como deben de ofrecerse salidas de emergencia ante errores.
- Consistencia y estándares: Se debe de emplear un estándar para las palabras, situaciones y acciones dentro de la plataforma.
- Prevención de errores: El diseño debe de evitar errores por parte del usuario.
- Minimizar la carga de memoria: El usuario no debe de necesitar recordar demasiada información para usar el sistema.
- Flexibilidad y eficiencia del uso: El sistema brinda acciones accesibles a usuarios experimentados y a novatos.

- Diseño estético y minimalista: No debe de presentarse información irrelevante o raramente necesitada.
- Ayuda al usuario para reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores: Los errores deben de ser indicados en lenguaje natural, planteándose a su lado una solución.
- Ayuda y documentación: Se debe de presentar una lista concreta de pasos a seguir [Nielsen, 1995].

Es óptimo integrar esta metodología a un estudio que incluya resultados por parte de los usuarios directos del sistema.

- Método de tests de usabilidad con usuarios

Los tests de usabilidad evalúan la interfaz de usuario en un ambiente real o controlado en donde los usuarios puedan realizar tareas, esto para medir el desarrollo y los resultados, comparándolos con metas predefinidas.

El usuario puede exponer sus errores, confusiones, frustraciones y quejas, lo cual puede ser expresado en voz alta. Los evaluadores pueden obtener información adicional sobre nuevos. Si no se logra alcanzar los objetivos de diseño se puede demostrar que es necesario un rediseño de la interfaz [Galitz, 2007].

Se puede conducir un test de usabilidad en base a los principios a continuación descritos:

1. Desarrollo de preguntas acordes al objetivo del test.
2. Se escoge una muestra de usuarios finales.
3. Desarrollo de una representación del ambiente de trabajo del usuario.

4. Observación de la interacción de los usuarios finales con la representación del ambiente de trabajo.
5. Formulación preguntas a los usuarios involucrados en la prueba. Estas preguntas deben de ser realizadas por el moderador de la prueba.
6. Recolección información cuantitativa y cualitativa.
7. Desarrollo de recomendaciones para mejorar el diseño del producto.

Este método será empleado en el proyecto porque al realizar un análisis basado en expertos no se conoce la opinión de los usuarios directos. Para ello se combinarán cuestionarios basados en las actividades dirigidas que realizarán los usuarios en la interfaz de carga de archivos de la plataforma a probar. Algunos errores considerados de poco impacto por los expertos podría ser una observación directa del usuario, lo cual sería una observación importante en las recomendaciones finales.

1.5 Alcance

El presente proyecto de fin de carrera se analizará la usabilidad de la interfaz de carga de archivos del sistema Paideia (PUCP).

Se realizará una evaluación en base a heurísticas y un test de con el fin de proponer mejoras en el diseño escuchando opiniones de expertos y usuarios. La segunda evaluación (enfocada en la opinión de los usuarios directos del sistema) se desarrollará en función a las recomendaciones planteadas tras la primera evaluación (una evaluación de expertos).

En el presente proyecto de fin de carrera no se empleará un método iterativo de evaluación de usabilidad pues el estudio para implementar la carga de archivos de la plataforma no empleó un estudio de usabilidad en la concepción ni en el diseño. Se

tiene una limitación por la cantidad de accesos (perfil, instaladores y logo) que se otorguen para el proyecto a la plataforma Paideia.

A continuación se presentan los riesgos del proyecto de tesis, su impacto y las medidas que se podrían tomar para mitigarlos:

Riesgo identificado	Impacto en el proyecto	Medidas correctivas para mitigar
Cambio o suspensión del servicio de Paideia por mantenimiento.	Se podría perder acceso a la interfaz de carga de archivos, lo cual no permitiría realizar las encuestas de los evaluadores.	Se instaló un servidor local con la versión que emplea Paideia en la máquina de la tesista para simular todas las pruebas.
Problemas en el acceso a la máquina empleada como servidor	Se podría dejar de realizar evaluaciones si no se logra acceder a las cuentas de expertos y de usuarios.	Se tendrá la posibilidad de acceder a las cuentas de maestros y de alumnos contactando a los participantes.
Cumplimiento del mínimo de evaluadores al momento de analizar el sistema.	La metodología de evaluaciones requiere de la colaboración de los usuarios del sistema para la obtención de datos.	Se gestionarán permisos y se realizará un estudio de los participantes desde etapas iniciales del proyecto.
Poca experiencia de los evaluados en proyectos similares.	Si los usuarios para la evaluación heurística tienen poca experiencia se podría alterar la calidad de la información obtenida.	Se realizará y analizará el perfil de evaluados para la evaluación de expertos (heurística).

Tabla 1.2: Impacto de riesgos y medidas correctivas.

1.6 Justificación y viabilidad

El presente proyecto permitirá realizar mejoras a la usabilidad de la interfaz de carga de archivos de la plataforma Paideia PUCP.

Esto beneficiará a los usuarios que trabajen la carga de archivos (quienes en su mayoría la emplean con dificultad por su interfaz poco amigable) y a los miembros del equipo responsable de Paideia (a quienes se otorgará información detallada del estudio).

Se decidió emplear un test de usabilidad tras las recomendaciones de una evaluación de heurísticas por ser dos alternativas en el desarrollo de pruebas de usabilidad que consideran la opinión de los expertos y la de los usuarios.

Gracias al proyecto se sugiere esta idea (el combinar los estudios de forma secuencial) para futuras investigaciones en el campo.

El presente proyecto de fin de carrera necesita y cuenta con permiso del equipo que desarrolla Paideia en DIA PUCP y la colaboración de docentes y alumnos de la universidad (PUCP) para las pruebas.

Se requerirá emplear la interfaz de carga de archivos de Paideia (utilizando Moodle) y contar con accesos como profesor y como usuario para realizar las pruebas de usabilidad. Esto será posible al emplear una máquina como servidor con ayuda de Moodle y WampServer. Otra alternativa es que los accesos de profesor se obtengan empleando las cuentas de los maestros de la universidad que formen parte del estudio. También se podría optar (en el caso de los usuarios) por realizar una petición de subida de archivos en un curso real de la facultad de ingeniería.

Se requiere un ambiente para realizar los test de usabilidad y la evaluación de heurísticas, para lo cual se emplearán laboratorios en la universidad. También se requerirá de encuestas en papel o en línea, materiales que se podrán obtener para las evaluaciones.

Las pruebas se desarrollarán y se documentará su proceso y las recomendaciones que se logren obtener. Se cuenta con experiencia en la evaluación de heurísticas de usabilidad, mas no en el empleo de tests de usabilidad. Pese a ello, se tiene acceso a bibliografía con gran detalle para su planificación y ejecución, y fuentes de información sobre ambos tipos de pruebas.

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE EVALUACIONES

2.1 Objetivos de la evaluación

En esta evaluación se analizarán las tareas y funciones desarrolladas por el perfil de docente en la interfaz de carga de archivos de la plataforma Paideia PUCP. Se desea combinar la experiencia y la atención a los detalles plasmados en los descubrimientos de expertos con la cercanía a un escenario real que provee un usuario para esta evaluación.

Los expertos priorizarán los problemas hallados según su criticidad, mientras los problemas identificados al analizar el desempeño de los usuarios se clasificarán según su impacto en las tareas de los usuarios. En base a los resultados de las evaluaciones, se darán propuestas para eliminar los problemas de usabilidad.

2.2 Preguntas de investigación

Se plantea un conjunto de interrogantes que describen el enfoque del estudio. Estas preguntas definen los resultados que se buscan y poseen una estrecha relación a los objetivos de la evaluación, por lo que serán la base para el diseño y desarrollo de la prueba.

Si el estudio no se delimita podrían obtenerse conclusiones sin relación al fin de la prueba, como resultado de mediciones u observaciones sin un propósito claro.

A continuación se plantean las preguntas para este test:

- ¿Qué tan sencillo es para los usuarios reconocer los componentes del sistema?
¿Sabe qué seleccionar?
- ¿Qué tan fluido es subir un archivo para los profesores de un curso mediante Paideia?

- ¿Cuáles son los obstáculos que enfrentan los usuarios al emplear la interfaz de carga de archivos de Paideia?
- ¿Qué dudas tienen los usuarios al emplear la interfaz de carga de archivos de Paideia?
- ¿Cuál es la impresión de los usuarios relativa a tiempos y número de pasos al subir un archivo mediante Paideia?
- ¿Cuán fácil los usuarios pueden cancelar o grabar una acción?
- ¿Cuán fácil se puede relacionar el módulo de carga de archivos con los otros módulos y los elementos?
- ¿Cuál es la tasa de éxito al subir o modificar un archivo?

2.3 Métodos empleados

Con el fin de identificar y priorizar los problemas de usabilidad de la interfaz, se optó por el empleo de dos herramientas: una evaluación de heurísticas, realizado por expertos, y un test de usabilidad enfocado a usuarios. Se les relaciona en base a las preguntas de investigación planteadas.

La evaluación de heurísticas es escogida por ser intuitiva y ayudar a encontrar problemas de diversas prioridades. Se delimitará una interfaz que al mejorar podrá incrementar el rendimiento de la plataforma. Esto además permitirá una evaluación a detalle.

Los resultados de las evaluaciones individuales se basan en la subjetividad de emplear el criterio de cada experto. El conjunto de experiencias propias enriquece el resultado final y permite la detección de más problemas. Es recomendable emplear de tres a cinco especialistas en usabilidad para un estudio de esta naturaleza [Nielsen, 2005].

Un nivel de análisis minucioso permitirá, por ejemplo, estudiar los obstáculos en el uso de la interfaz de carga de archivos en varios escenarios, los que podrían no ser encontrados por los usuarios. Se podrá analizar las funciones (cancelar, grabar, deshacer acciones) y componentes del sistema contando con experiencia en estudios similares.

Se emplea un test de usabilidad porque permite determinar el nivel en el que una interfaz facilita a un usuario desarrollar sus actividades. El ambiente ideal para una sesión será lo más parecida a un escenario real para el usuario como sea posible, el evaluador ha de mantenerse neutral. Es así como se logra un mayor enfoque a las opiniones y dudas de los usuarios, su comprensión de relación de módulos y las tasas de éxito en las tareas encomendadas, pues se podrán reflejar resultados cercanos a la realidad.

El brindar al usuario todas las instrucciones para lo solicitado impediría ver si es capaz de desarrollar bien la tarea por su cuenta. Se dará indicaciones al usuario y se contrastará su rendimiento con criterios de éxito.

El análisis posterior a lo observado permitirá realizar mejoras a una interfaz, enfocándolas en las áreas donde los usuarios tuvieron mayores problemas [US Department of Health and Human Services, 2011].

2.4 Escenarios y evaluadores

En la evaluación de expertos, se presentará a los evaluadores las interfaces que correspondan a la carga de archivos dentro del perfil de un docente. Se brinda a los expertos un espacio tranquilo, una computadora con conexión al sistema a evaluar, una guía relacionada a los objetivos del estudio y la relación de heurísticas en las que basarán sus calificaciones.

No son monitoreados directamente. Se determinará la facilidad de aprendizaje y uso de la interfaz para las tareas relacionadas.

Nielsen recomienda emplear de tres a cinco especialistas en usabilidad para un estudio de heurísticas para obtener aproximadamente el 80% de los problemas de usabilidad [Nielsen, 1994], lo cual se ha cuestionado y dado paso a sugerencias y reglas mejor sustentadas, mas estas emplean una mayor cantidad de usuarios y tiene un mayor costo [Zapata, 2012]. Se trabajó con tres evaluadores con similar experticia en estudios de usabilidad, lo cual es recomendado para la homogeneidad los resultados [Nielsen, 2012].

Los evaluadores realizarán un estudio individual de la interfaz en base a las diez características y, posteriormente, lo encontrado se juntará para su análisis.

A continuación se presenta el perfil del evaluador experto:

- Son personas familiares al proyecto, que de preferencia no estén involucrados en su desarrollo, y con una relación (cuanto más larga mejor) con la organización.
- Los evaluadores son expertos en la usabilidad de interfaces que han realizado una o más evaluaciones de heurísticas en su carrera.
- Se requerirá un director de la sesión, quien se encargue de la documentación de los hallazgos.

En el caso de la evaluación de usuarios, la sesión contará con una moderadora, quien guiará a los participantes en todas las etapas del test. Brindará indicaciones claras a los usuarios, mas no intervendrá directamente ante reacciones en el participante, tales como frustración o el no poder avanzar en una parte del sistema. En lugar de detener o guiar a una persona se puede reaccionar alentándole a continuar con la prueba.

La plataforma Paideia ofrece acceso a los miembros de la comunidad universitaria que dicten o reciban un curso, además de ofrecer servicios a externos. En este estudio se analizará la interacción de la plataforma con los profesores.

El perfil de los participantes seleccionados es el de un profesor universitario de EEGG, pregrado en facultad o maestría, que dicte uno o más cursos en la Pontificia

Universidad Católica del Perú, tenga un nivel medio en el uso de herramientas informáticas y experiencia diversa en el uso de LMS (Sistemas de gestión de aprendizaje).

Se considerarán muestras de profesores de las unidades según la cantidad de unidades, pues no se han realizado estudios cuantitativos de los profesores que empleen Paideia según su unidad [PUCP, 2014]. También se toma en cuenta si el usuario cuenta experiencia como gestor de plataformas de aprendizaje, lo cual podría impactar en su fluidez al realizar las tareas, en sus aciertos o los obstáculos que encuentre, y en su forma de navegar en la plataforma.

Características	Cantidad
Piloto	2
Prueba	6
Total	8
Profesores de EEGG	2
Profesores de facultad	5
Profesores de maestría	1
Total	8
Experiencia como gestor LMS	4
Sin experiencia como gestor de LMS	4
Total	8

Tabla 2.1: Características de los participantes.

La fase de reclutamiento es crítica en la elaboración del test, dado que una muestra adecuada permitirá la obtención de resultados útiles, mientras una muestra poco significativa invalidaría el estudio [Jeff, Dana, 2008].

Por medio de un test preliminar, se clasificará a los usuarios según sus características, habilidades y conocimientos. Se requerirá usuarios para realizar una evaluación piloto y un aproximado de ocho personas en total, elegidos de forma aleatoria. No se requerirá entrenar a los usuarios sino asegurar su idoneidad para el test y darles

indicaciones claras en la sesión.

2.5 Diseño de las evaluaciones

A continuación se describirán los métodos y tareas a llevarse a cabo en las evaluaciones planteadas: un estudio de heurísticas y un test de usabilidad.

2.5.1 Diseño de la evaluación de expertos

La evaluación será desarrollada en dos fases. Se brindará a los expertos documentos a llenar en línea, uno por cada fase de la evaluación.

Para la primera parte, cada evaluador realizará un análisis preliminar a la interfaz de carga de archivos. Tras ello, se emplearán listas de verificación individuales para indicar los problemas de usabilidad hallados.

Los evaluadores pueden recibir aclaraciones para avanzar en el estudio de la interfaz. Esta ayuda, sin embargo, debe ser proporcionada solo si el evaluador la solicita y tras haberse documentado el problema de usabilidad.

La prioridad de los evaluadores será revisar a detalle la interfaz en base a las heurísticas. Una vez hecho esto, los evaluadores pueden considerar heurísticas adicionales si así lo ven conveniente al momento de estudiar el sistema. Esto permite que se revise la mayor cantidad de problemas posible.

Para llevar a cabo la segunda parte se resumirán los problemas encontrados. Una vez preparada una lista de lo encontrado, se solicitará a los expertos su valoración respecto a cada uno de los problemas.

El resultado de esta evaluación es el resumen de problemas encontrados haciendo referencia a las heurísticas de usabilidad que han sido infringidas según la opinión de los evaluadores. Cada problema debe de listarse por

separado a pesar de que un mismo elemento del diseño puede infringir varios principios.

Las tareas a realizar en la evaluación son descritas a continuación:

1. A cada evaluador se le solicitará inspeccionar la interfaz durante quince minutos. Tras ello se les indicará que, durante un intervalo mínimo de una hora, listen los problemas de usabilidad que encuentren en la plataforma.

Se empleará una plantilla para esta primera parte, la cual consistirá en una grilla para describir los problemas de usabilidad encontrados.

Cada fila permitirá profundizar un problema:

- En la columna de “Definición del problema” se explicará a grandes rasgos lo hallado.
- En la columna de “Características/Especificaciones” se detallará el problema, describiendo la situación que encuentra el usuario.
- La columna “Ejemplos” permite que el experto indique los pasos que siguió para encontrar el problema.
- En columna “Principios de usabilidad no cumplidos” se colocará el principio relacionado al problema.

Id	Definición del problema	Características / Especificaciones	Ejemplos	Principios de usabilidad no cumplidos
1				
2				
3				

Tabla 2.2: Plantilla de la primera etapa de evaluación.

2. Las conclusiones individuales se juntarán en un solo listado. Se buscará unificar las filas que hacen referencia a un mismo problema.
3. Se distribuirá el conjunto de problemas obtenido a los evaluadores para que durante treinta minutos asignen, de manera independiente, un valor de severidad y frecuencia a cada problema. Se empleará una escala del 0 al 4 para la severidad de los problemas [Galitz, 2004].

Valor	Nivel de severidad
0	No es un problema de usabilidad
1	Es un problema cosmético, no es prioridad.
2	Es un problema menor, resolverlo tiene baja prioridad.
3	Es un problema mayor, resolverlo es alta prioridad.
4	Es un problema crítico de usabilidad, ha de ser resuelto de inmediato.

Tabla 2.3: Escala de severidad de los problemas de usabilidad.

Para asignar los valores de la frecuencia también se empleará una escala del 0 al 4, donde 0 indica que no se ha encontrado el problema y 4 indica que el problema se encuentra en todo momento al trabajar con la interfaz.

Valor	Nivel de frecuencia
0	Presente con una frecuencia menor a 1%.
1	Presente con una frecuencia entre 1% y 10%.
2	Presente con una frecuencia entre 11% y 50%.
3	Presente con una frecuencia entre 51% y 90%.
4	Presente con una frecuencia mayor a 90%.

Tabla 2.4: Escala de frecuencia de los problemas de usabilidad.

La criticidad se obtiene al sumar la severidad y frecuencia. Su objetivo es ordenar los problemas de usabilidad desde los de mayor prioridad a los de menor.

Id	Definición del problema	Características / Especificaciones	Ejemplos	Principios de usabilidad no cumplidos	Severidad	Frecuencia	Criticidad
1							
2							
3							

Tabla 2.5: Plantilla de la segunda etapa de evaluación.

2.5.2 Diseño de la evaluación de usuarios

Se realizarán dos etapas de esta evaluación con la misma estructura. La primera etapa es el test piloto, que consiste en un test preliminar que permitirá realizar cambios y ajustes a la evaluación. En base a estos cambios se realizará la segunda etapa: el test final de usuarios a la interfaz de carga de archivos de Paideia. La estructura de ambos tests consiste en un pre-test, una fase de tareas, y un post-test.

La sesión durará una hora. El ambiente debe de permitir a los participantes enfocarse en concluir la actividad solicitada por el evaluado, diciendo en voz alta sus opiniones mientras realizan las tareas que consideren necesarias.

Se empleará el siguiente equipo:

- Una computadora cliente con la versión local de ABTutor, Windows 7, 2GB de Memoria RAM (también se trabajará con las computadoras de los usuarios, con estas características, donde se recurrirá a la función de Recortes para grabar las pantallas).
- Una computadora servidor con ABTutor Server, Windows 7, 4GB de Memoria RAM, Disco Duro de 500GB.

A continuación se describen los pasos del test de usabilidad y las herramientas empleadas en ellos:

1. Al iniciar la sesión el moderador dará la bienvenida al test al usuario y brindará quince minutos de introducción. Se leerán las indicaciones del test (ver Anexo 1), informando por igual a cada uno de los participantes de su rol en el estudio, qué actitud deben de mostrar y qué pasos seguir. Se firmará un protocolo informado (ver Anexo 2) que explica la naturaleza del estudio y señala explícitamente la participación voluntaria de los usuarios.
2. Se entregará un formulario preliminar sobre la experiencia del usuario con plataformas similares y con Paideia, un pre-test (ver Anexo 3). Se busca conocer las experiencias previas de cada participante en el uso de LMS y repositorios (programas con una lógica de subida de archivos que pueda ser familiar para los usuarios).

Un usuario podrá reconocer los componentes del sistema si los maneja (en caso cuente con experiencia) o si son intuitivos (si es que no ha empleado Paideia o sistemas similares), además, su fluidez podrá variar según su nivel de experiencia con plataformas y sistemas similares en relación a la carga de archivos. Las dudas o impresiones de un usuario familiarizado con Paideia o LMS podrían variar de aquellas de un usuario sin experiencia con dichos sistemas. Además, la guía que se brinde a los usuarios variará ligeramente de acuerdo a lo que el usuario conozca.

3. Tras el pre-test se brinda a cada participante una lista de tareas a realizar (ver Anexo 4). Esta parte del test consiste en el monitoreo, durante media hora, del desempeño de los usuarios en base a criterios de éxito planteados para cada una de las tareas.

Las cuatro tareas estuvieron ordenadas según su complejidad, colocando tareas sencillas al inicio y más complejas para finalizar, de forma que se pudiera analizar la fluidez de las acciones de los usuarios en un grupo con experiencia mixta.

En la primera tarea se plantea una subida de archivos sencilla, donde los usuarios con mayor experiencia podrían reconocer con facilidad

componentes y pasos, donde se analiza si un usuario nuevo puede desarrollar con fluidez una tarea sencilla o si encuentra obstáculos.

La segunda tarea involucra una mayor interacción con los componentes del sistema al crear una estructura de carpetas. Se observará a los usuarios, descubriendo si surgen obstáculos o si los usuarios dudan en una tarea. Se comparará la tasa de éxito al subir y modificar archivos en el caso de usuarios familiarizados con los LMS y aquellos que no han empleado Paideia ni un sistema similar.

La tercera tarea involucra a las semanas, por lo que permite estudiar con cuánta facilidad los usuarios relacionan al módulo de carga de archivos con otros módulos y elementos, además de poder ver la fluidez que tengan o los obstáculos que encuentren.

La última tarea, de mayor complejidad, solicita a los usuarios vincular un archivo a la descripción de una tarea en una semana, lo cual permitirá ver el escenario de una tarea a la que incluso usuarios con experiencia en la plataforma no han realizado antes. Se obtendrán datos sobre la fluidez del usuario y sobre cuán fácil le resulta grabar esta acción.

4. Se utilizará un formulario al culminar la sesión, el cual recogerá las impresiones y opiniones de la plataforma según la experiencia del usuario, un post-test (ver Anexo 5). Se preguntará sobre la fluidez percibida por el usuario al momento de realizar la tareas, qué dudas surgieron, cuán fácil fue realizar acciones y cuáles fueron los mayores obstáculos encontrados.
5. Al finalizar el llenado de las herramientas, se consultará al usuario sobre sus impresiones generales, experiencia con otros sistemas de gestión de aprendizaje y mayores detalles sobre su experiencia. Se busca aclarar las opiniones del usuario, entender sus reacciones y escuchar qué es lo que necesita para trabajar en el sistema de forma fluida y con éxito en sus tareas.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS

3.1 Resultados de la evaluación de expertos

A continuación, se describirá el desarrollo de las fases del estudio de heurísticas a la carga de archivos de Paideia PUCP.

3.1.1 Primera fase de la evaluación

En el transcurso de una semana, los tres evaluadores completaron, individualmente, el documento de la primera etapa de la evaluación. A cada uno se le proporcionó un usuario con permisos de docente. Asimismo, se les brindó un documento con los diez principios de usabilidad de Nielsen, explicados, de forma que pudieran tenerlos presentes al analizar el sistema.

Cada experto exploró las interfaces y acciones relacionadas a la carga de archivos en la plataforma con una guía descriptiva de las rutas a las principales tareas (ver Anexo 6). Esta guía se brindó pues las relaciones entre módulos podrían no haber sido claras para los evaluadores. Una vez adquirida cierta familiaridad, cada evaluador elaboró una lista con los problemas de usabilidad encontrados.

Las tres evaluaciones individuales fueron entregadas en el formato detallado en la etapa de diseño (ver Anexo 7).

3.1.2 Segunda fase de la evaluación

Una vez realizadas las evaluaciones de la primera fase, se agruparon los resultados de las inspecciones que se referían a un mismo problema. Se creó un documento con el resumen de lo encontrado por los expertos. En este, se describen veintitrés problemas de usabilidad.

De forma independiente, los expertos clasificaron cada uno de los problemas hallados según su severidad, frecuencia y criticidad. Los problemas con mayor criticidad deben atenderse con mayor prioridad, dado que afectan a la plataforma en mayor medida que los demás. Los problemas cosméticos son los de última prioridad.

A continuación se muestran los problemas resumidos y ordenados según su criticidad, empleando la media y la desviación estándar de los puntajes de criticidad proporcionados por los expertos. Se hace un ordenamiento doble con la media por primer criterio (a mayor media, mayor criticidad de los problemas), y la desviación de segundo criterio (a menor media, mayor acuerdo entre los expertos).

Id	Definición del problema	Características / Especificaciones	Ejemplos	Principios de usabilidad no cumplidos	Media de criticidad	DA de criticidad
3	No se notifica al usuario sobre el resultado de haber guardado los cambios.	Después de "Guardar los cambios", el sistema no notifica si esta acción se realizó correctamente o hubo algún tipo de error al momento de registrar estos datos.	Después de haber realizado modificaciones a la estructura de los archivos personales y haber seleccionado la opción "Guardar cambios", el sistema no muestra ningún tipo de mensaje de confirmación o error.	1. Visibilidad del estado del sistema	6.33	1.53
20	El sistema dificulta la opción de descarga al alumno.	Cuando un alumno, sin permisos de edición, desea descargar el contenido de una carpeta debe bajar uno por uno cada archivo a pesar de tener acceso a todos los elementos.	En la vista de los archivos de una semana, solo se tiene la opción de "Descargar todo" o de descargar archivo por archivo haciendo clic en cada uno.	3. Control y libertad del usuario	6.33	1.53

2	La opción para mover archivos de una ruta a otra dentro del sistema es difícilmente localizable.	No existe ninguna opción explícita para mover archivos. El usuario debe "actualizar" el archivo, lo cual no es intuitivo para todos los tipos de usuarios.	En la vista global de los archivos personales, no existe una opción concreta que mencione la posibilidad de mover un archivo de una ruta a otra. El usuario debe "actualizar" el archivo y modificar el atributo "ruta".	4. Consistencia y estándares 7. Flexibilidad y eficiencia de uso 10. Ayuda y documentación	6.00	1.00
9	Inconsistencia en el manejo de las carpetas.	Es posible resubir una carpeta dentro de ella misma.	En la vista global de los archivos personales, al seleccionar una carpeta y cambiar su ubicación se puede indicar que la carpeta se contenga a si misma.	5. Prevención de errores	6.00	1.00
19	El sistema dificulta la opción de descarga.	Cuando se desea descargar el contenido de una carpeta primero se debe ingresar a la opción de editar.	En la vista global de los archivos personales, se tiene la opción de "Descargar todo" y para descargar un archivo se debe hacer de clic en él y seleccionar "Descargar".	7. Flexibilidad y eficiencia de uso	6.00	1.73
1	Falta de notificación al usuario tras emplear la función "Arrastrar y soltar".	El sistema no notifica al usuario que se encuentra cargando un archivo después de haber empleado la función "Arrastrar y soltar".	Al momento de subir un archivo empleando esta opción, el sistema no muestra ningún mensaje o simbología relacionada al proceso de carga de un archivo. Como consecuencia, el sistema permite la	1. Visibilidad del estado del sistema	6.00	2.00

			repetición de esta acción, generando duplicados de un mismo archivo.			
5	Falta de información al usuario sobre las acciones posibles al trabajar con archivos y carpetas.	El sistema no informa al usuario sobre qué funciones tienen los íconos de archivos y carpetas. Tampoco indica que las acciones se realizan a través de botones y cambios de posición en una lista.	En la vista global de los archivos personales, el ícono de engranaje en la parte inferior de una carpeta permite moverla, eliminarla o comprimirla. Además, se accede a los archivos al dar clic sobre sus íconos.	4. Consistencia y estándares	5.67	0.58
8	Fecha de inicio posterior a la fecha fin en la disponibilidad del documento.	Más que mostrar adecuados mensajes de error, el sistema debe prevenir la ocurrencia de estos. El sistema permite seleccionar como fecha de inicio, una fecha que se encuentra posterior a la fecha fin en la disponibilidad de un documento. El sistema debería ir bloqueando aquellas fechas que establecerían un intervalo inválido de fechas.	Es posible indicar que el documento estará disponible desde el 10/06/2014 al 01/06/2014. El sistema muestra el mensaje adecuado después de seleccionar "Guardar cambios y regresar al curso" pero es posible evitar la selección de un intervalo inválido de fechas.	5. Prevención de errores	5.67	0.58
15	Los nombres de las acciones no incluyen el tipo de objeto sobre el cual recaerán	La acción "Agregar..." no indica que se puede agregar un solo archivo, mientras que la acción "Crear Directorio" sí indica el objeto sobre el que recae.	En la vista global de los archivos personales, al cargar un nuevo archivo se puede emplear la opción "Agregar...".	4. Consistencia y estándares	5.67	2.08

16	No se muestra una opción de eliminar archivos en la estructura de tipo de árbol de carpetas.	En la sección de edición de un recurso, el sistema no permite eliminar un archivo del árbol al dar clic derecho.	Se debe activar la edición y editar una actividad o un recurso. En la vista de edición, el árbol de carpetas no permite que se elimine un archivo con clic derecho.	4. Consistencia y estándares 7. Flexibilidad y eficiencia de uso	5.67	2.08
12	El selector de archivos en una actividad o recurso no permite la carga múltiple de archivos.	El selector de archivos restringe a que los archivos se vayan subiendo uno por uno al servidor. El sistema no ofrece la posibilidad de seleccionar varios archivos y que se carguen todos al mismo tiempo.	Se debe activar la edición, añadir una actividad o un recurso y emplear el selector de archivos.	7. Flexibilidad y eficiencia de uso	5.33	0.58
7	El sistema permite indicar que el archivo estará disponible en un intervalo de fechas pasado.	Al momento de registrar un archivo como parte de una actividad, el sistema brinda la opción de poder establecer un periodo de fechas por el cual estará disponible el documento. Es posible indicar un intervalo de fechas que ya aconteció.	Si la fecha actual es: 29/04/2014, es posible indicar que el documento estará disponible desde el 01/01/2014 hasta el 10/01/2014.	2. Relación entre el sistema y el mundo real	5.33	1.15
14	Falta de prevención de errores al cargar información o crear carpetas.	Luego de haber creado una carpeta y configurado su contenido (carpetas internas y archivos cargados) se pierde todo lo realizado si ocurre un problema con el sistema.	En la vista global de los archivos personales, se trabaja con los archivos y carpetas dentro de una carpeta.	5. Prevención de errores	5.33	2.31

18	El uso de archivos y carpetas para complementar otros elementos como actividades o textos no es intuitivo.	Un archivo o carpeta puede ser referenciado desde cualquier parte del sistema donde se pueda introducir texto y por lo tanto una URL. Esto no es claro para un usuario inexperto.	Se debe activar la edición y se podrá añadir una actividad o un recurso. La ayuda es extensa pero no guía adecuadamente al usuario en el uso de archivos y carpetas.	10. Ayuda y documentación	5.00	1.73
17	El sistema no brinda opciones claras que permitan salir o regresar al curso	En algunas secciones del sistema, que corresponden a guardar archivos y carpetas, no se tiene una opción de cancelar o regresar al menú principal.	En la vista global de los archivos personales, no se cuenta con una opción para ir al menú principal.	3. Control y libertad del usuario	4.67	0.58
11	El sistema permite subir más de un archivo con el mismo nombre dentro de la misma semana.	Existe la posibilidad de que el usuario por error vuelva a subir un archivo que ya se encuentra registrado en una determinada semana o que asigne el mismo nombre a varios archivos.	Se debe activar la edición, añadir una actividad o un recurso y añadir un archivo. Al cargar un nuevo archivo se debería notificar al usuario si existe un archivo registrado con el nombre que desea asignar.	7. Flexibilidad y eficiencia de uso	4.67	1.15
4	Los usuarios inexpertos encuentran metáforas incompletas al trabajar con archivos y carpetas.	Las opciones de edición de los archivos y carpetas no son intuitivas y no las acompaña un texto de ayuda para un usuario principiante.	En la vista global de los archivos personales, no se indica que al dar clic sobre un archivo se puede realizar acciones sobre él. Asimismo, se debe dar clic sobre el ícono del engranaje en la parte inferior de una carpeta para moverla, eliminarla o	8. Diseño estético y minimalista 10. Ayuda y documentación	4.67	1.53

			comprimirla.			
6	No se proporciona al usuario ayudas emergentes en la sección de gestión de archivos	El sistema no brinda cuadros u opciones directas de ayuda para la gestión de archivos.	En la vista global de los archivos personales, no se cuenta con un tutorial en la parte superior o inferior que ayude a los usuarios.	10. Ayuda y documentación	4.33	1.15
10	El atributo "Nombre" se muestra de color rojo tratando de indicar algún tipo de advertencia o mensaje que no es visible.	A diferencia de los demás campos informativos del registro del documento, el campo "Nombre" siempre se muestra de color rojo tanto en la modificación y el registro dando la apariencia de indicar algún tipo de advertencia que no es aparentemente obvio.	Se debe activar la edición, añadir una actividad o un recurso y añadir un archivo. En la vista de edición de archivo se encuentra el atributo de nombre.	2. Relación entre el sistema y el mundo real	4.00	2.65
13	Al mostrar u ocultar las opciones avanzadas se afecta todo el formulario.	Cada sección del formulario tiene la opción "Mostrar/Ocultar Avanzadas". Cuando se le selecciona se muestran las opciones avanzadas de todo el formulario, en vez de mostrarse solamente para la sección dentro de la cual ha sido seleccionada esta opción.	Se debe activar la edición, añadir una actividad o un recurso y emplear el selector de archivos.	4. Consistencia y estándares	3.33	2.08

21	Poca visibilidad por mal uso de colores.	Al seleccionar un elemento de una semana, los colores de las carpetas y archivos se muestran muy claros, pueden no distinguirse bien.	Se debe activar la edición y seleccionar una carpeta en una semana. El árbol de archivos y carpetas no se muestra con claridad.	8. Diseño estético y minimalista	2.67	1.53
22	Mala distribución de la pantalla	Al seleccionar una carpeta elemento de una semana, se muestra la lista de contenidos y se pierde espacio en la sección derecha.	Se debe activar la edición y seleccionar una carpeta en una semana. Todo el contenido se muestra hacia la derecha.	8. Diseño estético y minimalista	2.67	2.08
23	Incompatibilidad con dispositivos móviles	El sistema no funciona correctamente en dispositivos móviles (celulares) con SO ANDROID.	Las opciones de gestionar archivos y recursos para poder grabar archivos, eliminar archivos, crear directorios no funcionan en dispositivos celulares con SO ANDROID.	7. Flexibilidad y eficiencia de uso	2.67	2.52

Tabla 3.1: Resultados de la segunda fase de la evaluación, donde los problemas de usabilidad son calificados según su criticidad.

3.2 Resultados de la evaluación de usuarios

A continuación, se describirá el desarrollo del test de usabilidad realizado a la interfaz de carga de archivos de Paideia PUCP.

3.2.1 Test piloto

El empleo de un test preliminar o piloto permite realizar cambios y ajustes a la evaluación, de forma que el test final brinde mejores resultados. Se trabajó con dos usuarios, ambos profesores con acceso a un curso en Paideia.

Tras estas sesiones individuales, las correcciones planteadas al test fueron:

- Corrección del tiempo empleado en el test
Se determinó una sesión de 45 minutos, incluyendo la presentación general y firma del acuerdo de protección de datos del entrevistado.
- Corrección en la redacción de tareas
Se modificó y adaptó tareas. En una, por ejemplo, se borraba un archivo y se solicitaba trabajar con él tras ello, sin indicar que habría que subirlo de nuevo.
- División de la tarea más compleja
La tarea más complicada se dividió para equilibrar la dificultad en el desarrollo de la prueba.
- Modificación en los formatos para el evaluador
Se agregó una sección para el control de los tiempos y una lista de tareas para guiar el manejo de documentos.

La versión modificada del piloto se empleó para el test final. Cabe destacar que se corrige solo la forma de la evaluación, no se solucionan los problemas de usabilidad encontrados.

3.2.2 Test final

El test de usabilidad final se llevó a cabo en sesiones individuales con los usuarios. Participaron ocho profesores con acceso a un curso en Paideia.

Se realizaron pruebas con la siguiente estructura:



Figura 3.1: Pasos realizados en cada sesión del test a usuarios.

En la sesión, una vez explicado el mecanismo de evaluación, y tras la firma del acuerdo de confidencialidad, se procedió a realizar un test previo a las tareas. En este, se consultó al usuario sobre su experiencia con plataformas similares a Paideia y con Paideia misma. También se analizó el uso de herramientas con funciones similares a las de un entorno de gestión del aprendizaje.

Los resultados del pre-test (ver Anexo 8) muestran que los docentes, individualmente, emplearon para el estudio dos cursos de EEGG, cinco de pregrado en facultad y uno de maestría, cumpliendo el porcentaje planificado para la prueba.

Así mismo, en los últimos tres años, cuatro de los usuarios había empleado Moodle, tres no habían empleado Moodle ni un LMS, y uno había empleado LMS distintos a Moodle.

Cuatro docentes habían empleado Moodle o una plataforma similar en un rol de gestor, y cuatro lo habían empleado como alumnos o no habían empleado un

LMS en lo absoluto. Se tiene un porcentaje adecuado para el estudio de usuarios con experiencia en el empleo de LMS como gestores de contenido.

Seis usuarios habían empleado repositorios de contenido, y dos usuarios no tenían experiencia en el empleo de estos sistemas.

El pre-test permitió corroborar la correspondencia de los usuarios con los perfiles necesarios para el estudio.

Una vez realizado el pre-test, se proporcionó un conjunto de archivos a los usuarios, los que crearon la carpeta “Archivos para test” en su escritorio local.

En la sección de las tareas del test (ver Anexo 9) se solicitó a los participantes realizar cuatro tareas, las cuales serían monitoreadas por la evaluadora. El usuario contó con una hoja de tareas, donde se indicaban los pasos a seguir para realizarlas.

La evaluadora manejó una lista de verificación, la cual contenía hitos para cada una de las tareas y espacios para llenar los tiempos empleados.

A continuación se presenta un resumen de los porcentajes de éxito resultantes de la lista de tareas aplicada según los criterios de éxito.

- Primera tarea

Subir un archivo		
Criterios de éxito	Porcentaje de éxito	Comentarios
Encuentra la opción “Gestionar mis archivos”.	75%	Los usuarios buscan una gestión de archivos global, no asocian directamente a las semanas con archivos propios.
Logra subir el archivo.	75%	El nombre del archivo no aparece al subirlo.
Encuentra la opción de cambiar el nombre al archivo.	88%	Los usuarios no lo consideran amigable.
Guarda los cambios.	50%	La mayoría de los usuarios no guarda los cambios.

Tabla 3.2: Criterios de éxito de la primera tarea del test a usuarios.

Se obtuvo un porcentaje de éxito alto hasta la parte del guardado de cambios, en donde muchos usuarios perdieron lo subido y modificado. Los usuarios no consideraron que los pasos para subir un archivo fuesen intuitivos, y un usuario demoró más de quince minutos en subir un archivo, teniéndose una media de cinco minutos.

- Segunda tarea

Crear una estructura de carpetas		
Criterios de éxito	Porcentaje de éxito	Comentarios
Encuentra la opción "Gestionar mis archivos".	100%	Hay comentarios sobre los archivos personales y los de cada semana.
Logra crear las carpetas.	100%	La creación de carpetas es transparente para el usuario.
Logra subir los archivos.	100%	Hay demora en subir archivos pequeños y errores graves al subir archivos pesados. Esto afecta la confianza del usuario sobre la plataforma.
Logra colocar los archivos en las carpetas que correspondan.	63%	Todos los usuarios buscan la funcionalidad "Drag & drop" (Arrastrar y soltar).
Borra el archivo.	88%	El borrar el archivo no es intuitivo.
Guarda los cambios.	75%	Algunos usuarios no guardan los cambios.

Tabla 3.3: Criterios de éxito de la segunda tarea del test a usuarios.

Se obtuvo un porcentaje de éxito alto en las subidas de archivos y carpetas que contrastan con la desconfianza que adquieren los usuarios al ver errores en la plataforma, muchos de los cuales no le explican lo que ha ocurrido. El guardar los cambios no llega a ser familiar para un usuario pese a explicaciones previas, incluso es un obstáculo para profesores con experiencia en el uso de la interfaz.

- Tercera tarea

Agregar archivos a una semana		
Criterios de éxito	Porcentaje de éxito	Comentarios
Encuentra la opción "Activar edición".	88%	Los nuevos usuarios tardan en activar la edición.
Crea una actividad Tarea.	25%	Los usuarios nuevos no logran subir una tarea.
Crea una actividad Archivo.	25%	Los usuarios tratan de subir carpetas y archivos en un solo archivo.
Logra subir los archivos en la carpeta.	13%	Los usuarios nuevos no logran subir los archivos.
Logra cargar los archivos en la carpeta "Colores".	38%	Añadir los archivos a la carpeta no es intuitivo.
Guarda los cambios.	50%	Los usuarios no guardan los cambios o lo hacen tras la advertencia del sistema.

Tabla 3.4: Criterios de éxito de la tercera tarea del test a usuarios.

Los usuarios nuevos, incluso los que han recibido una capacitación previa en la plataforma, no lograron establecer la relación entre los recursos, actividades y la carga de archivos.

Un primer obstáculo es la opción de "Activar edición", la cual aparecía dos veces en el sistema, pero que en ninguna de ellas indicaba que su función era permitir añadir recursos o actividades a una semana. Los usuarios no la consideraron intuitiva por esta razón.

Un archivo o carpeta solo era visible para el alumno si se colocaba en una semana, lo cual no se indicaba y la mayoría de usuarios descubrió gracias al estudio. Además, se podía subir una carpeta dentro de la opción de cargar un archivo, y viceversa.

El guardar los cambios tampoco fue familiar para el usuario en esta sección. Un detalle en las tareas es que no permiten ser grabadas sin una descripción, lo

cual, pese a indicarse en letras rojas, no es visible para el usuario por estar en una esquina de la pantalla y con letras pequeñas.

- Cuarta tarea

Enlazar archivos a una tarea		
Criterios de éxito	Porcentaje de éxito	Comentarios
Ingresa a la descripción de la tarea.	38%	Las opciones de edición no son intuitivas.
Crea el enlace al archivo.	13%	Los usuarios nuevos no logran crear el enlace.
Encuentra la opción "Gestionar mis archivos".	100%	Los usuarios buscan una gestión de archivos global, no asocian directamente a las semanas con archivos propios.
Reemplaza el archivo.	88%	El archivo demora en cargar, no le indica al usuario que se está cargando.
Guarda los cambios.	63%	Los usuarios no guardan los cambios o lo hacen tras la advertencia del sistema.

Tabla 3.5: Criterios de éxito de la cuarta tarea del test a usuarios

Los usuarios no encontraron las opciones de edición de tareas con facilidad. Una vez allí, ningún usuario nuevo logró crear un enlace a un archivo. Al cargarse un archivo pesado podía devolverse un error de código, además, no se indicó al usuario el tiempo en el que lo haría. El guardar los cambios tampoco fue familiar para el usuario en esta sección.

La parte final del test consistió en el llenado de un test de salida o post-test (ver Anexo 10), en el cual se recogen impresiones del usuario, recabando datos objetivos y subjetivos.

Como resultados del post-test, el 50% de los participantes contestó que pudo completar las tareas con dificultad, mientras el 50% respondió con neutralidad respecto a poder completar las tareas.

Seis de los ocho participantes consideró completa la información proporcionada por la plataforma, mientras que los otros dos participantes señalaron su neutralidad. Siete de los ocho participantes consideraron que la plataforma no era fácil de entender, mientras el participante restante señaló una opinión neutral.

Tres de los usuarios consideraron difícil de encontrar a información necesaria para realizar las tareas, mientras que cinco mantuvieron una opinión neutral.

Un usuario consideró la navegación en el portal como fácil, mientras que cuatro usuarios la consideraron neutral; dos usuarios, difícil y tres usuarios, muy difícil.

Tres usuarios consideraron volver a emplear la plataforma con una guía adecuada, mientras que cinco no la volverían a emplear.

Los usuarios consideraron que aspectos positivos de la plataforma eran su estructura cronológica, capacidad de carga de archivos mayor, y un entorno con apariencia agradable (esto último fue mencionado por tres usuarios).

En los aspectos negativos, los usuarios mencionaron dificultad en la funcionalidad de la carga de archivos, la necesidad de un asesor para realizar las tareas, que opciones similares no se encontraban juntas y que no había una clara relación entre los elementos de la interfaz.

Los usuarios tuvieron iniciativas como crear ayudas amigables, crear botones en un estándar y colocar opciones similares juntas.

3.3 Discusión de resultados

A continuación, se explicarán los resultados de las evaluaciones a expertos y usuarios realizadas en la interfaz de carga de archivos de Paideia PUCP.

En la evaluación de heurísticas, se obtuvo un resumen de veintitrés problemas de usabilidad en el estudio de heurísticas a la carga de archivos de Paideia PUCP. A continuación se muestra la cantidad de problemas y su relación con ocho de las diez heurísticas planteadas por Nielsen.

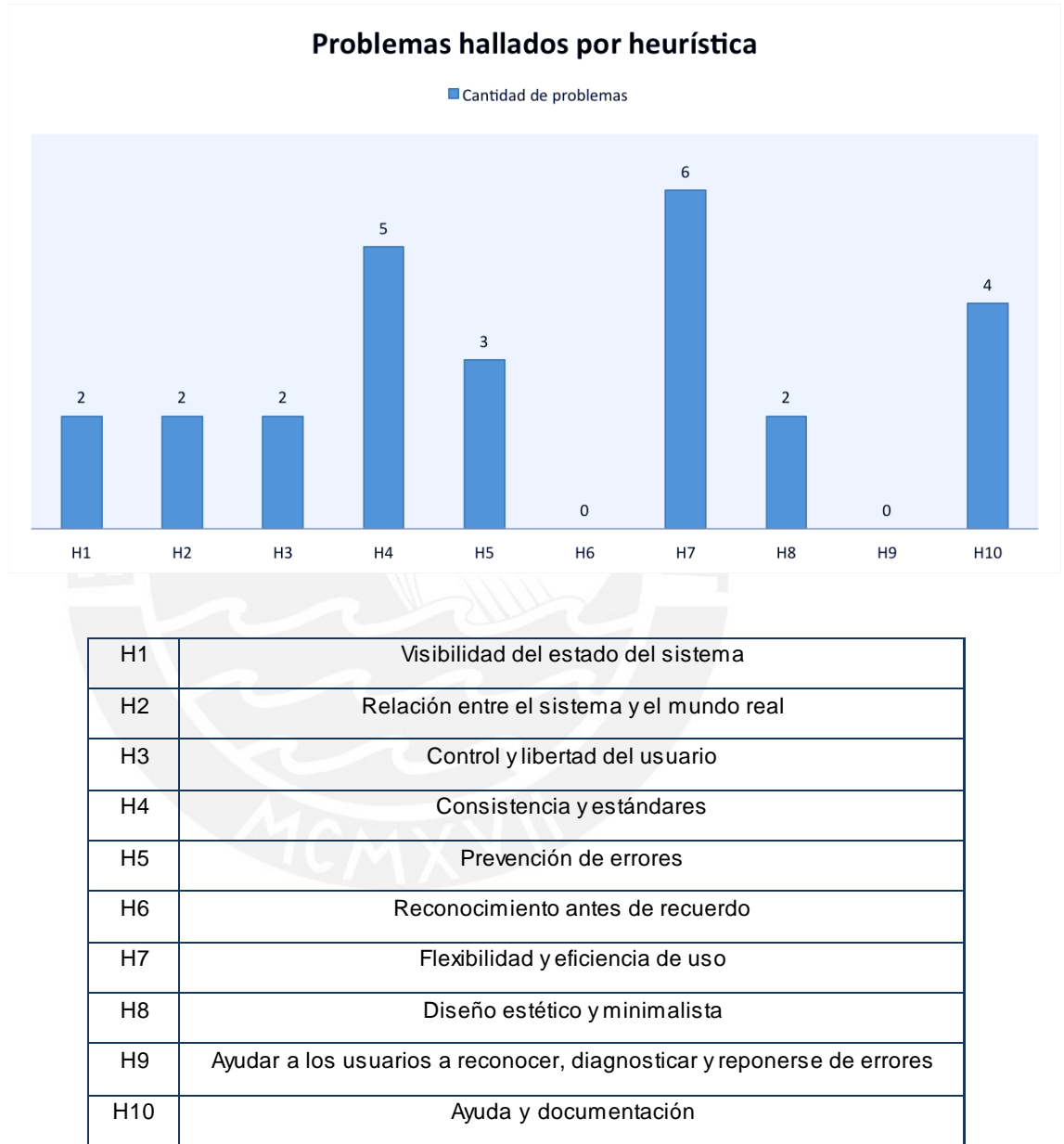


Figura 3.2: Gráfico de cantidad de problemas encontrados por heurística

La mayor parte de los problemas están relacionados al principio de flexibilidad y eficiencia de uso, lo cual sugiere que el sistema requiere mejoras en estos aspectos.

El principio de consistencia y estándares es el segundo con más problemas relacionados, lo cual indica que pueden darse mejoras en seguir convenciones en la plataforma, empleando un estándar.

El tercer principio con más problemas relacionados es el de ayuda y documentación, lo que sugiere que el sistema debería brindar una ayuda adecuada a sus usuarios, ya sea mediante cuadros, menús o manuales de ayuda fácilmente accesibles.

Gracias a la segunda fase de la evaluación de expertos se ordenó los problemas según su criticidad. El planteamiento de las soluciones se realizará a partir de este ordenamiento, dando una mayor prioridad a los problemas de mayor criticidad, y considerando los problemas encontrados por los usuarios con los que puede darse una correspondencia. Se abarcarán todos los problemas encontrados por los expertos cuya criticidad sea superior a la media, dado que los que están en el límite inferior son en su mayoría problemas estéticos.

También se estudiará el caso de problemas que no han sido directamente encontrados por expertos, mas sí por usuarios, lo que se explica por la complejidad y detalle de las tareas. Las tareas con una complejidad media o de nivel experto requieren una mayor interacción con los módulos y componentes. Se buscará solucionar aquellas que tengan un impacto importante en la normal realización de las actividades de los docentes en la plataforma.

A continuación se detallan los problemas y la relación entre lo encontrado por usuarios y expertos:

- El problema de mayor criticidad (el problema 3 de la Tabla 6) se relaciona con la heurística de visibilidad del estado del sistema, y consiste en que no se notifica al usuario sobre el resultado de haber guardado los cambios. Esto tiene correspondencia directa al problema encontrado por los usuarios al momento de guardar sus cambios. Durante la primera tarea, la mitad de los usuarios no guarda

sus cambios, y pese a que en la segunda tarea seis usuarios recuerdan grabar sus cambios, durante la tercera tarea nuevamente la mitad de usuarios no guarda sus cambios. Esto se debe a que los usuarios no recuerdan que deben dar clic a un botón para grabar sus cambios. Estos, según sus testimonios, creen que cada cambio se guarda automáticamente, lo cual se podría relacionar a su experiencia con plataformas de carga de archivos similares, las que sí permiten un guardado automático.

- El siguiente problema (el problema 20 de la Tabla 6) se relaciona a la libertad del usuario. El sistema dificulta la opción de descarga al alumno, lo cual no es parte de las tareas de los usuarios, sin embargo, tiene una solución indirecta con la solicitud de que las funciones sean más sencillas.

Un usuario se ve obligado a bajar toda una carpeta o archivo por archivo, lo cual dificulta sus actividades. Además, cuando se desea descargar el contenido de una carpeta primero se debe ingresar a la opción de editar (el problema 19 de la Tabla 6).

- La opción para mover archivos de una ruta a otra dentro del sistema es difícilmente localizable (el problema 2 de la Tabla 6), y es por esto que los usuarios tardaron hasta el doble de tiempo en la tarea de reubicar archivos en las diversas carpetas solicitadas en la segunda tarea.
- Los expertos reconocieron que el sistema permitía la subida de una carpeta dentro de ella misma (el problema 9 de la Tabla 6).
- Al momento de subir un archivo empleando la opción de arrastrar y soltar, el sistema no muestra ningún mensaje o simbología relacionada al proceso de carga de un archivo (el problema 1 de la Tabla 6). Los usuarios, pese a lograr subir los archivos en su mayoría, consultan si el archivo en efecto ha subido y en algunos casos suben repetidamente los archivos, o cancelan sus acciones, por no saber qué ocurre en el sistema. Este problema de relaciona con la visibilidad del sistema.

- En relación al principio de consistencia y estándares, se encuentra el problema de falta de información al usuario sobre las acciones posibles al trabajar con archivos y carpetas (el problema 5 de la Tabla 6). Los usuarios, en la primera tarea, no consideran intuitiva a la opción de cambiar de nombre a un archivo. En contraste, en la segunda tarea, la creación de carpetas es clara para el usuario. Pese a ello, no hay indicaciones claras sobre el borrado de archivos en esta tarea, por lo que algunos usuarios pedían orientación.

Sería válido el empleo de un formato unificado para el manejo de las opciones en el trabajo de archivos y carpetas, con íconos intuitivo para el usuario. Se podría emplear un ícono claro de creación de carpetas y otro de archivos, pues la acción "Agregar..." no indica que se puede agregar un solo archivo (el problema 15 de la Tabla 6). Al añadir un texto de ayuda se tendrían metáforas de ayuda a usuario (el problema 4 de la Tabla 6).

- Un problema detectado por los expertos es el de que el sistema permite seleccionar como fecha de inicio, una fecha que se encuentra posterior a la fecha fin en la disponibilidad de un documento (el problema 8 de la Tabla 6). Además, permite indicar que un archivo estará disponible en un intervalo de fechas pasadas (el problema 7 de la Tabla 6).
- Los expertos señalan que no se muestra una opción de eliminar archivos en la estructura de tipo de árbol de carpetas (el problema 16 de la Tabla 6). Los usuarios no ingresaron a esta vista para eliminar los archivos, mas es una sugerencia que en la vista de edición, el árbol de carpetas permita que se elimine un archivo con clic derecho.
- El selector de archivos en una actividad o recurso no permite la carga múltiple de archivos (el problema 12 de la Tabla 6). En relación a esto, los usuarios demoraban en subir archivos y solicitaron que se permitiera cargar múltiples archivos en el selector. Pese a que sí se pueden cargar varios archivos en la función de arrastrar y soltar, la falta de información del estado de carga afectó la confianza de los usuarios, quienes optaron por la subida por medio del selector.

- Luego de haber creado una carpeta y configurado su contenido (carpetas internas y archivos cargados) se pierde todo lo realizado si ocurre un problema con el sistema (el problema 14 de la Tabla 6). Al realizar la segunda tarea, y en la cuarta tarea, los usuarios encontraron problemas del sistema y mensajes de error. Se recomienda actualizar Moodle a una versión que sí cuente con soporte.
- Uno de los problemas relacionados a la necesidad de ayuda y documentación es que un archivo o carpeta puede ser referenciado desde cualquier parte del sistema donde se pueda introducir texto y por lo tanto una URL, pero esto no es claro incluso para un usuario inexperto (el problema 18 de la Tabla 6). Los usuarios tuvieron problemas en la cuarta tarea al crear un enlace a un archivo, pues solo uno de los ocho usuarios lo logró, siendo el usuario con mayor experiencia en la plataforma.
- Entre los problemas de menor criticidad según la evaluación de expertos, pero con mención de los usuarios, se encuentran que el sistema no brinda opciones claras que permitan salir o regresar al curso (el problema 17 de la Tabla 6) y que el sistema no brinda cuadros u opciones directas de ayuda para la gestión de archivos (el problema 17 de la Tabla 19).

CAPÍTULO 4. MEJORAS PROPUESTAS AL SISTEMA

En base a los hallazgos de la evaluación de heurísticas y el test realizado a los usuarios se plantean recomendaciones en el orden de criticidad de los problemas, iniciando por aquellos con un valor mayor. Además, se ilustran propuestas de mejora en los escenarios donde se presentaron obstáculos para los usuarios. Se especifica las propuestas cuya implementación es posible en la última versión de Moodle gracias a las herramientas de Moodle, mientras que se muestra o describe las pantallas que podrían ser creadas por módulos o código personalizado.

Problema	Propuestas
No se notifica al usuario sobre el resultado de haber guardado los cambios.	Cambiar el sistema de guardar cambios. Los usuarios piensan que se guarda por defecto.

Problema	Propuestas
El sistema no brinda opciones claras que permitan salir o regresar al curso.	Agregar un ícono de regreso consistente, con el fin de que los nuevos usuarios regresen de forma simple a su curso o punto de partida.

El primer problema mostrado es el de mayor criticidad según la evaluación de expertos, quienes indican que los usuarios no son notificados sobre el resultado de guardar sus cambios, lo que en la evaluación de usuarios se reflejó en que estos buscan tener la opción de deshacer sus cambios en lugar de recordar guardar sus cambios. Dado que en la evaluación de usuarios los usuarios buscan un botón o enlace de regreso al curso en lugar de un botón de cancelar, podría plantearse una reestructuración de dichos botones y funciones.

Se propone que haya un guardado automático de los cambios de un usuario, o en su defecto, indicaciones claras de que el usuario debe guardar sus cambios para no perderlos.

Si se opta por reestructurar los botones, se brindaría a los usuarios un botón o enlace de regreso al curso disponible en esta pantalla, así como en todas demás pantallas.



Figura 4.1: Pantalla propuesta para el guardado automático de archivos y el regreso al curso

Problema	Propuestas
El sistema dificulta la opción de descarga al alumno.	Implementar un ícono de descarga intuitivo, que active una selección de los archivos y carpetas que se deseen descargar.

Se propone implementar un modo de descarga más intuitivo, en el que se puedan seleccionar los archivos a descargar y el usuario tenga la libertad de descargar lo que necesita. Además, se recomienda reorganizar la ubicación de esta función. Además, también se podría implementar una descarga con selección para carpetas.

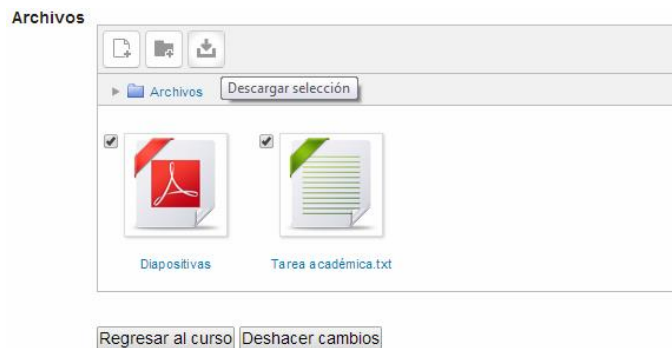


Figura 4.2: Pantalla propuesta para la descarga de una selección de archivos

Problema	Propuestas
La opción para mover archivos de una ruta a otra dentro del sistema es difícilmente localizable.	Se puede implementar el arrastrar y soltar archivos a carpetas, o indicar al usuario que se debe dar clic a las carpetas para trabajar con ellas.

Problema	Propuestas
Falta de información al usuario sobre las acciones posibles al trabajar con archivos y carpetas.	Se puede cambiar el modo de trabajo en archivos o indicar al usuario que se debe dar clic a las carpetas y archivos para acceder a sus funcionalidades.

El trabajo con archivos y carpetas se realiza al hacer clic sobre ellos, lo que no es intuitivo para el usuario. Se propone mostrar un mensaje al usuario indicando que el modo de trabajo con archivos es dando clic sobre ellos. Además, las carpetas poseerán un pequeño ícono para su edición. Respecto a mover archivos de una ruta a otra, el colocar una indicación de cómo trabajar con archivos es soportado por Moodle 2.7, mientras que la opción de implementar un arrastrar y soltar archivos a carpetas implicaría un desarrollo.



Figura 4.3: Mensaje propuesto para guiar la edición de un archivo, implementada en Moodle 2.7

Problema	Propuestas
Es posible resubir una carpeta dentro de ella misma.	Se ha de implementar que no se pueda colocar una carpeta dentro de ella misma, además, se puede enviar un mensaje al usuario que intente realizar esta acción.

La acción de subir una carpeta dentro de ella misma no es permitida en versiones de Moodle con soporte, como Moodle 2.7. El sistema podrá mostrar un mensaje de error si el usuario intenta mover una carpeta de esa forma.

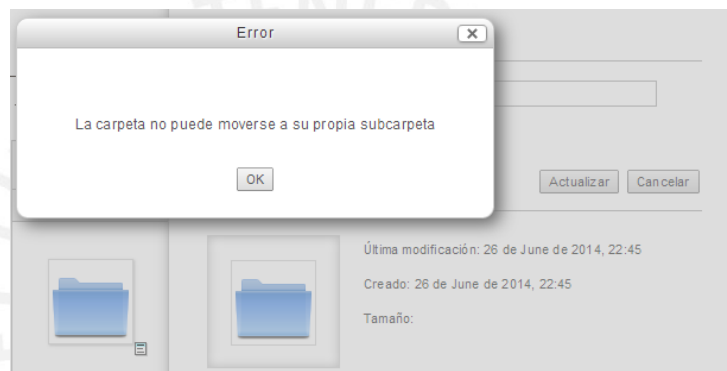


Figura 4.4: Mensaje de error al intentar mover una carpeta a ella misma, implementada en Moodle 2.7

Problema	Propuestas
El sistema no notifica al usuario si un archivo está subiendo a la plataforma tras realizar la acción de arrastrar y soltar.	En subidas mayores a un segundo, es recomendable implementar una barra de carga de archivos que informe al usuario [Klemmer, 2014].

Un usuario puede subir archivos al arrastrar y soltarlos al interior de un cuadro, ya sea como un recurso para los alumnos o en los archivos de uso del profesor. Al actualizar la plataforma a la versión 2.7 de Moodle, cuando se arrastra y suelta cualquier archivo para su subida, se muestra una barra de carga.



Figura 4.5: Interfaz mostrada tras arrastrar y soltar un archivo en Paideia

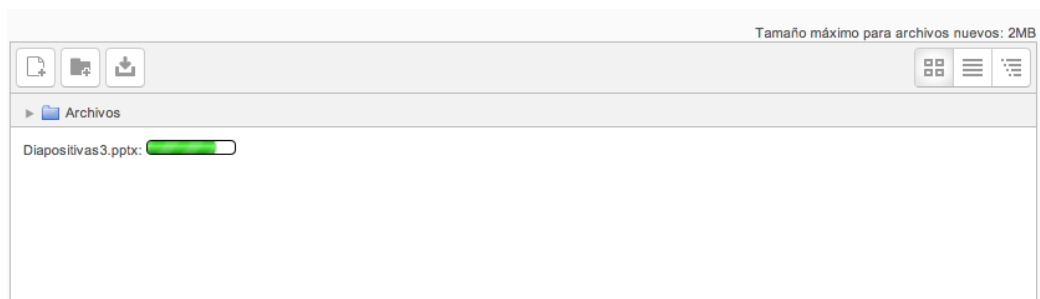


Figura 4.6: Interfaz propuesta tras arrastrar y soltar un archivo en Paideia, implementada en Moodle 2.7

Problema	Propuestas
Es posible indicar una fecha de inicio posterior a la fecha fin en la disponibilidad de un documento. Además, el sistema permite indicar que el archivo estará disponible en un intervalo de fechas pasado.	Pueden emplearse mensajes de error similares a los de la Figura 8.

Estos son características a corregir en el sistema, de forma que un usuario no ingrese datos inconsistentes.

Problema	Propuestas
Algunas etiquetas de ayuda, botones, descripciones y elementos similares de la interfaz pueden no ser claras para el usuario. Los nombres de las acciones no incluyen el tipo de objeto sobre el cual recaerán	Se puede utilizar como guía el botón de crear carpetas para la opción de crear archivos, pues es un aspecto positivo observado por los usuarios. Todos ellos pudieron crear una nueva carpeta. También se podría mostrar el nombre de un archivo al cargarlo.

Se propone que las funciones para agregar un archivo o una carpeta tengan botones con iconografía clara y etiquetas que presenten el lenguaje del usuario (por ejemplo, indicar “carpeta” en lugar de “directorio”).



Figura 4.7: Propuesta de etiquetas en la interfaz del gestor de archivos y carpetas, implementada en Moodle 2.7

Problema	Propuestas
No se muestra una opción de eliminar archivos en la estructura de tipo de árbol de carpetas.	En la sección de edición de un recurso, se sugiere que el sistema permita eliminar un archivo del árbol al dar clic derecho.

En la estructura de carpetas en la sección de edición de un recurso no se permite eliminar o modificar archivos al dar clic derecho, mas esto no fue considerado por los usuarios, así que se da una prioridad menor a este cambio.

Problema	Propuestas
El selector de archivos en una actividad o recurso no permite la carga múltiple de archivos.	Los expertos y usuarios sugirieron que el sistema permita la carga múltiple de archivos en una actividad o recurso empleando el selector.

Adjunto: No se eligió archivo
 Guardar como:

Adjunto: No se eligió archivo
 Guardar como:

[+ Agregar más archivos](#)

Autor:

Licencia:

Figura 4.8: Pantalla propuesta para la subida múltiple de archivos

Problema	Propuestas
La versión 2.3.1 de Moodle, empleada en Paideia, tiene mayores defectos en usabilidad que versiones nuevas y no cuenta con soporte técnico.	Actualizar la plataforma a la última versión disponible de Moodle, lo cual tiene como ventaja acceder a soporte y documentación actualizada.

El empleo de una versión de Paideia sin soporte técnico se relaciona a los errores que puedan aparecer al momento de cargar archivos. Si un usuario ha creado una carpeta y configurado su contenido (carpetas internas y archivos cargados) se pierde todo lo realizado si ocurre un problema con el sistema.

Problema	Propuestas
El crear un enlace a un archivo o carpeta dentro de una semana o tarea no es claro para el usuario y no cuenta con una guía.	Colocar un archivo o carpeta dentro de una semana debe ser accesible al usuario. Puede brindarse una guía desplegable al usuario.

Problema	Propuestas
Al momento de editar una semana y añadir una actividad o recurso, se presenta una pantalla sobrecargada de opciones. Esto confunde a un usuario nuevo.	Se puede colocar descripciones breves a las actividades y recursos, las que resultarían efectivas si se resume lo que ayudará al usuario. Se puede incluir un mapa del sitio, con el ícono de un mapa o una brújula.

Crear un enlace puede ser complicado para los usuarios, incluso para aquellos que tengan mayor experiencia. Además, el uso de archivos y carpetas para complementar otros elementos como actividades o textos no es intuitivo.

Los usuarios pueden informarse sobre los recursos disponibles de forma más sencilla si se determina cuáles son usados con mayor frecuencia y se explica de forma clara sus funciones. Si se requiere explicar a más detalle, un usuario de perfil profesor tiene disposición a leer más contenido que un alumno, sin embargo, la información debe ser útil.

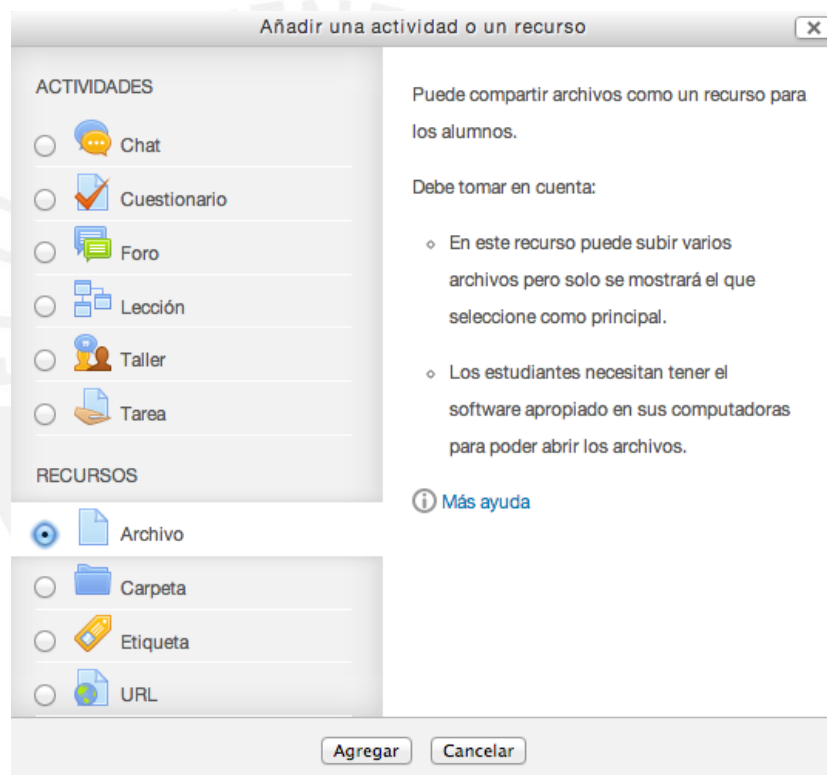


Figura 4.9: Propuesta de pantalla de la descripción presentada al añadir un recurso archivo, implementada en Moodle 2.7

A continuación se presentarán propuestas relacionadas a la interfaz y a los elementos con los que interactúan los usuarios, en base a sus comentarios y a los problemas estéticos hallados por los expertos.

Uno de los problemas tratados es la mala distribución de la pantalla, presentado en el problema expuesto a continuación.

Problema	Propuestas
Las opciones avanzadas y contenido análogo producen un impacto visual negativo en el usuario, el cual se enfrenta a una pantalla sobrecargada en la que no encuentra las opciones para realizar sus tareas.	Reducir las opciones presentadas al usuario, como es el caso del movimiento de bloques. Emplear un diseño simple con nombres y opciones visibles e intuitivas.

El usuario puede mover y minimizar libremente los bloques, lo cual lo lleva a perder de vista las opciones que desea utilizar. Se propone entregar una interfaz más simple al usuario, donde solo pueden moverse los bloques al editar.

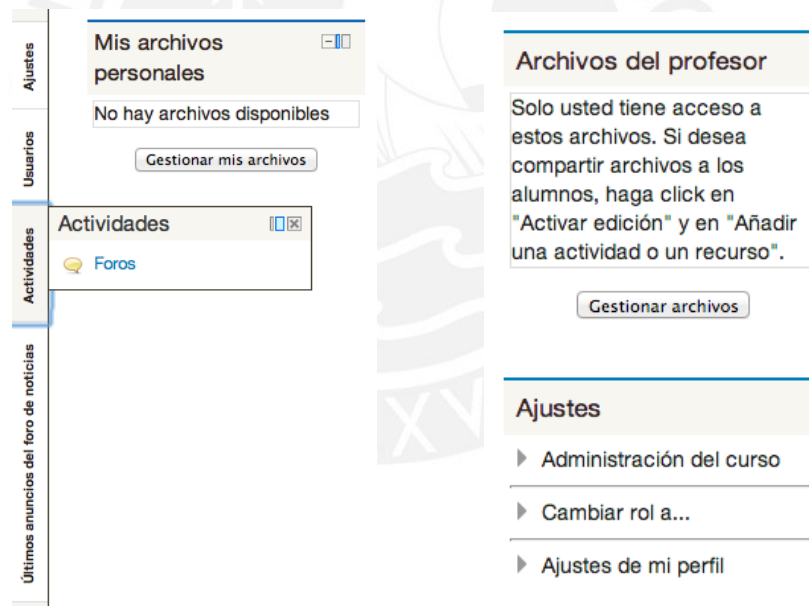


Figura 4.10: Comparación de un resultado de pantalla de inicio de curso en Paideia (Izquierda) y la pantalla propuesta (Derecha), implementada en Moodle 2.7

Se aconseja el empleo de pantallas e íconos más simples, sin la opción de “Ocultar avanzadas” y con etiquetas que guíen al usuario.

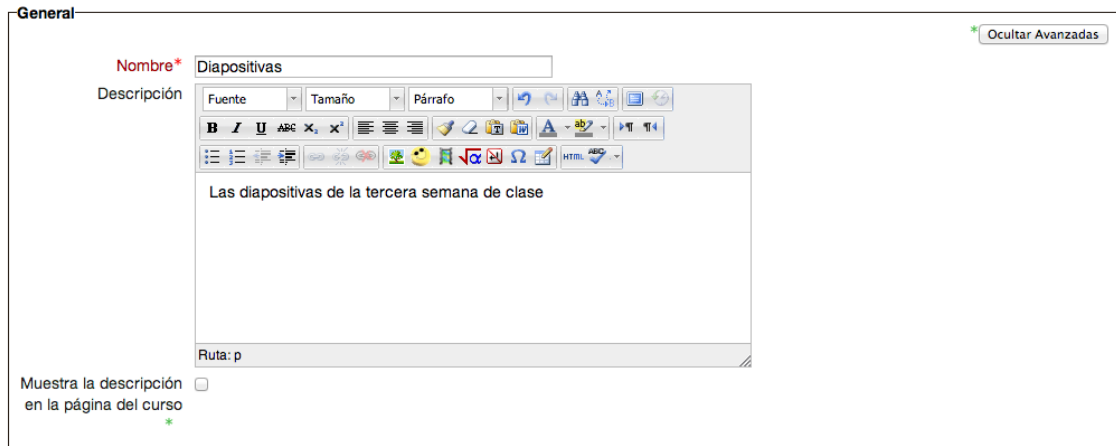


Figura 4.11: Interfaz para llenado de datos en Paideia

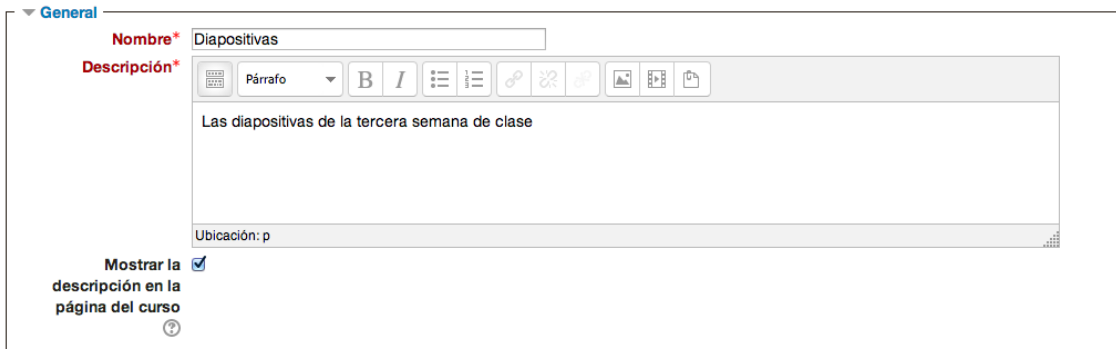


Figura 4.12: Propuesta de interfaz para llenado de datos en Paideia, implementada en Moodle 2.7

Problema	Propuestas
Las etiquetas y los mensajes al usuario están escritos en fuentes pequeñas, en ubicaciones poco visibles de la pantalla.	Se debe hacer más visibles las etiquetas y nombres de los elementos del sistema.

Una recomendación es hacer claro el llenado de los campos obligatorios de los formularios. Además, en caso el usuario no lo haga, se llevará al usuario al campo vacío y se le mostrará un mensaje que le solicitará completarlo.

¡ATENCIÓN! En este formulario debe llenar todos los campos obligatorios (marcados con *), de lo contrario no se podrá guardar su trabajo y perderá sus cambios.

Figura 4.13: Propuesta de mensaje para llenado de campos obligatorios, implementada en Moodle 2.7

Finalmente, se presentan problemas y mejoras relacionados a ayuda proporcionada a los usuarios. Estas recomendaciones son resultado del análisis de los problemas que los usuarios tuvieron a lo largo de las tareas realizadas, en los momentos en los que solicitaron ayuda o no obtuvieron las indicaciones que esperaban.

Problema	Propuestas
No se ofrece ayuda accesible para el usuario, el cual indica que la plataforma se puede usar solo con un guía o secciones de ayuda a su alcance.	Se puede agregar un ícono de ayuda legible en las secciones, sumado a mensajes que guíen a los usuarios, etiquetas correctas y consistentes.

Problema	Propuestas
Las secciones de ayuda no están bien organizadas, por lo cual un usuario tantea entre preguntas, páginas, gráficos y manuales en busca de ayuda, sin una guía satisfactoria.	La ayuda debe seguir un estándar, debe de ser completa, simple para el usuario principiante, y detallada para el usuario con experiencia.

Problema	Propuestas
El formato en el que se encuentra el sistema de preguntas puede desviar la atención del usuario hacia la "calificación" de las mismas.	La ayuda debe seguir un estándar, sin elementos distractores.

Problema	Propuestas
No se brindó información sobre la actualización de Paideia a los usuarios, incluso a aquellos que recibieron capacitaciones.	Es recomendable informar a los usuarios sobre cada nueva versión de la plataforma, para que estos puedan emplear adecuadamente los recursos ofrecidos.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las conclusiones, recomendaciones y trabajos propuestos a partir de la investigación realizada.

5.1 Conclusiones

En el estudio realizado, con el fin de proponer mejoras de usabilidad a una interfaz de carga de archivos, se optó por el uso de dos herramientas: un estudio de heurísticas, enfocado a expertos, y un test de usabilidad, con enfoque a los usuarios. Los especialistas poseen conocimientos teóricos y prácticos en el análisis de interfaces, mientras los usuarios se basan en la interacción directa y cotidiana con una plataforma para señalar los problemas a los que se enfrentan. Siguiendo el planeamiento general de un estudio de usabilidad, se definieron preguntas guías, las que definirían el enfoque de ambos análisis.

Se diseñó una evaluación de heurísticas basada en los principios planteados por Nielsen. El consolidado de problemas de usabilidad resultante de los estudios individuales de los expertos, sería evaluado por ellos según su severidad, frecuencia e impacto. Esto permitiría ordenar los problemas por su criticidad. Por otro lado, la evaluación de usuarios requirió la definición de perfiles de usuario que representara a los usuarios de la plataforma. El pre-test, tareas y pos-test estuvieron relacionados a las preguntas de investigación.

La evaluación de expertos se llevó a cabo con tres especialistas de experticia homogénea. Los resultados fueron calificados y priorizados. En el caso del estudio a usuarios, se desarrolló un ajuste al test final en base a la prueba piloto, lo cual generó mejoras en las sesiones a los usuarios. Además, al haber definido los perfiles de los participantes, su desenvolvimiento en las tareas e impresiones fueron contrastadas con sus habilidades, identificando los problemas recurrentes y los de mayor impacto.

Un experto puede descubrir y detallar una mayor variedad de problemas de usabilidad, mientras que el usuario directo brinda información enfocada a quienes emplean la interfaz. La colaboración integral de ambos grupos enriquece el estudio. Se analizaron los problemas de usabilidad brindando prioridad a aquellos de mayor criticidad

encontrados por los expertos, elaborando una correspondencia con los problemas que más afectaron a los usuarios.

En ambos estudios se encontraron problemas de similar impacto, destacando la necesidad de que el sistema proporcione información visible y necesaria para el usuario, otorgue opciones estandarizadas y claras, y sea flexible ante las diversas acciones que este desee realizar.

Partiendo de los problemas de mayor criticidad, se plantearon mejoras a la interfaz con el fin de que las actividades relacionadas a la carga de archivos fuesen más ordenadas y accesibles para los usuarios. Algunos cambios fueron implementados en la última versión disponible de Moodle, pues eran soportados haciendo uso de las herramientas disponibles de la plataforma, mientras que otros pueden involucrar nuevos módulos o serán resueltos en actualizaciones del programa.

Si el sistema no refleja las necesidades del usuario, es posible que este sienta malestar y desconfianza al emplearlo. Por otro lado, el usuario reconoce aspectos positivos y muestra iniciativa e interés en colaborar con proyectos futuros. El interés y apoyo de los usuarios para que los programas consideren y reflejen sus requerimientos es fundamental para los proyectos tecnológicos, dado que al ser una parte activa del desarrollo se podrán tener programas exitosos.

5.2 Recomendaciones y trabajos futuros

En base a esta experiencia se muestra que los estudios de usabilidad empleados son flexibles y se pueden aplicar incluso a etapas avanzadas de un proyecto. Sin embargo, según lo presentado en el estado del arte, se recomienda que al diseñar una plataforma de aprendizaje se empleen estudios de usabilidad desde los hitos iniciales de un proyecto, para así diseñar un sistema que refleje las necesidades de sus usuarios.

La plataforma Moodle continúa modificando sus funcionalidades e interfaces, por lo cual los estudios de usabilidad para el desarrollo futuro de sistemas podrán basarse en el soporte actualizado brindado por sus actividades y recursos. Se propone llevar a

cabo un análisis detallado, enfocado integralmente a los módulos que se adapten de Moodle para conformar un sistema, empleando metodologías orientadas a usuarios y expertos desde etapas tempranas del desarrollo.

El uso extendido de dispositivos portátiles y móviles permite que los usuarios se mantengan conectados a los sistemas con mayor facilidad, y el trabajo con plataformas educativas puede orientarse a quienes empleen estos dispositivos. Los estudios de usabilidad aportarían a simplificar y adaptar las plataformas educativas considerando estos nuevos retos.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIPO

2001 La interacción persona ordenador. España: Jesús Lorés Editor.

Alter way

2013 “Wampserver: Apache, PHP, MySQL on Windows”. Consulta: 8 de abril de 2013.

<<http://www.wampserver.com/en/>>

Alva, María Elena

2005 Metodología de medición y evaluación de la usabilidad en sitios web educativos. Tesis para obtener el grado de doctora en informática. Oviedo: Universidad de Oviedo, Departamento de informática.

Bowman, Doug, Gabbard, Joseph y Hix, Deborah

2002 “A Survey of Usability Evaluation in Virtual Environments: Classification and Comparison of Methods”. Presence: Teleoperators and Virtual Environments. Virginia, 2002, Vol. 11, No. 4, pp. 404-424.

Carliner, Saul y Shank, Patti

2008 The E-Learning Handbook: Past Promises, Present Challenges. Estados Unidos de América: John Wiley Sons Inc.

Dagger, Declan, et al.

2007 “Service-Oriented E-Learning Platforms: From Monolithic Systems to Flexible Services”. Internet Computing, IEEE. Ireland, 2007, Vol.11, No. 3, pp. 28-35.

De Porto Alegre Muniz, Maria Isabela y de Moraes, Anamaria

2012 “Usability issues in Learning Management Systems (LMS)”. Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation. Brasil, 2012, Vol. 41, pp. 832-837.

DIA PUCP

2012 “Presentación” Lima. Consulta: 10 de abril de 2013.

<<http://dia.pucp.edu.pe/presentacion>>

Dix, Alan, et al.

2004 Human-Computer Interaction. 3era edición. UK: Pearson Education Limited.

Dougiamas, Martin y Taylor, Peter

2003 “Moodle: Using Learning Communities to Create an Open Source Course Management System”. Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications. Australia, 2003, pp. 171-178.

Galitz, Wilbert

2007 The Essential Guide to User Interface Design. Tercera edición. Indiana: Wiley Publishing.

Globe Microsystems

2014 “AB Tutor - Brochure”. Consulta: 9 de mayo de 2014.

<<https://www.abtutor.com/brochure>>

Hollingsed, Tasha y Novick, David

2007 “Usability inspection methods after 15 years of research and practice”. Proceedings of the 25th annual ACM international conference on Design of communication. New York, 2007, pp. 249-255.

Jeffels, Peter

2011 “Usability, in relation to e-learning projects” Consulta: 19 de abril de 2013.

<https://www.abdn.ac.uk/eLearning/documents/Jeffels_Usability2011.pdf>

Kakasevski, Gorgi, et al.

2008 “Evaluating usability in learning management system Moodle”. Proceedings of the ITI 2008 30th International Conference on Information Technology Interfaces Dubrovnik. 2008, pp. 613-618.

Kirner, Tereza, Custodio, Carlos y Kirner, Claudio

2008 “Usability evaluation of the Moodle system from the teachers' perspective”. Proceedings of IADIS International Conference e-Learning 2008. Brazil, 2008, pp. 371-378.

Klemmer, Scott

2014 “Human-Computer Interaction”. Consulta: 20 de mayo de 2014

<<https://class.coursera.org/hciucsd-001/lecture>>

MOODLE

2010 “Moodle.org: Acerca de” Consulta: 14 de abril de 2013.

<<https://moodle.org/about/>>

Nielsen, Jakob y Molich, Rolf

1990 “Heuristic evaluation of user interfaces”. CHI' 90 Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems. Seattle, 1990, pp. 249-256.

Nielsen, Jakob

1993 Usability Engineering. California: Morgan Kaufmann.

Nielsen, Jakob

1994 “Enhancing the explanatory power of usability heuristics”. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: celebrating independence, CHI '94. New York, 1994, pp. 152-158.

Nielsen, Jakob

1995 “How to Conduct a Heuristic Evaluation”. Consulta: 4 de junio de 2013.

<<http://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>>

Nielsen, Jakob

1995 “10 Usability Heuristics for User Interface Design”. Consulta: 8 de marzo de 2014

<<http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>

Nielsen, Jakob

2012 “Usability 101: Introduction to Usability” Consulta: 14 de abril de 2013.

<<http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>>

PUCP

2014 “La PUCP en cifras”

<<http://www.pucp.edu.pe/la-universidad/nuestra-universidad/pucp-en-cifras/>>

Rubin, Jeff y Chisnell, Dana

2008 Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Segunda Edición. Indiana: Wiley Publishing.

Scholtz, Jean

2004 “Usability Evaluation”. Encyclopedia of Human-Computer Interaction. Gaithersburg: IAD National Institute of Standards and Technology.

Society for Technical Communication

2008 “Usability Toolkit”. Consulta: 20 de marzo de 2014

<<http://www.stcsig.org/usability/resources/toolkit/toolkit.html>>

Unal, Zafer y Unal, Asli

2011 “Evaluating and comparing the usability of web-based course management systems”. Journal of Information Technology Education. 2011, Vol. 10, pp. 19-38.

US Department of Health and Human Services

2011 “Step-by-step usability guide”. Consulta: 20 de marzo de 2014

< <http://www.usability.gov/>>

Wixon, Dennis, et al.

1994 “Inspections and Design Reviews: Framework, History and Reflection”. En NIELSEN, Jakob. Usability inspection methods. New York: John Wiley & Sons, pp. 77-103.

Zapata, Claudia

2012 Análisis del tamaño de la muestra en una evaluación heurística de usabilidad. Tesis para obtener el grado de magíster en ciencias de la computación. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Escuela de posgrado.

Zaharias, Panagiotis y Poylymenakou, Angeliki
2009 “Developing a Usability Evaluation Method for e-Learning Applications: Beyond Functional Usability”. International Journal of Human-Computer Interaction. 2009, Vol. 25, No. 1, pp.75-98.

