

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**EXPERIENCIA DE USUARIO EN ENTORNOS
VIRTUALES DE APRENDIZAJE**

ALEJANDRO ALBERTO CASANOVA ACOSTA

ANGEL ANTONIO ESPINOZA SALINAS

INFORME FINAL DE PROYECTO
PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL EN INFORMÁTICA

JULIO 2015

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**EXPERIENCIA DE USUARIO EN ENTORNOS
VIRTUALES DE APRENDIZAJE**

ALEJANDRO ALBERTO CASANOVA ACOSTA

ANGEL ANTONIO ESPINOZA SALINAS

Profesor Guía: **Cristian Alexandru Rusu**
Profesor Co-referente: **Silvana Roncagliolo De La Horra**

Carrera: **Ingeniería Civil Informática**

JULIO 2015

Agradecimientos

Mi agradecimiento va dirigido en especial para mi familia, quien es el principal cimiento en la construcción de mi vida profesional y quien me acompañó durante el transcurso de estos años. Agradezco también a mis compañeros de clase y al grupo Informatimotos, ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo han aportado en un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

Angel Espinoza

Mis agradecimientos van dirigidos en primera instancia a mis amigos “Informatimotos” que siempre estuvieron dando apoyo, brindando esa palabra de aliento tan necesaria. Agradezco en especial a mi familia, a cada uno de ellos. Mi padre, mi hermana y mi sobrina, que son fundamentales en mi vida, pero en especial a mi madre, que aunque no estés con nosotros ahora, esto es tan tuyo como mío, gracias mamá. Eternamente agradecido de todos ustedes.

Alejandro Casanova

Índice

Resumen.....	iii
Lista de Figuras.....	iv
Lista de Tablas.....	v
1 Introducción	1
2 Definición del Proyecto.....	2
2.1 Descripción del Problema	2
2.2 Objetivos	2
2.2.1 Objetivo general	2
2.2.2 Objetivos específicos.....	2
2.3 Metodología de la Investigación	3
2.4 Plan de trabajo.....	4
3 Marco referencial	5
3.1 Formas de aprendizaje.....	5
3.2 Entornos Virtuales de Aprendizaje	5
3.3 El concepto de Usabilidad.....	7
3.3.1 Usabilidad en Entornos Virtuales de Aprendizaje.....	7
3.3.2 Métodos de evaluación de usabilidad.....	7
3.3.3 Evaluación heurística	8
3.4 Diseño Centrado en el Usuario.....	8
3.5 Experiencia de Usuario	9
3.5.1 Componentes de la Experiencia de Usuario.....	9
4 Inspección y prueba de usabilidad aplicada a casos de estudio.....	11
4.1 Análisis y elección de casos de estudio.....	11
4.1.1 Aula Virtual PUCV	11
4.1.2 Sistema de aprendizaje de idiomas: Busuu	12
4.2 Evaluación y prueba de usabilidad realizada al Aula Virtual PUCV	13
4.2.1 Evaluación Heurística del Aula Virtual PUCV	13
4.2.2 Prueba de usabilidad al Aula Virtual PUCV	13
4.3 Análisis propuesta heurísticas para Entornos Virtuales de Aprendizaje	14
4.4 Metodología de desarrollo de heurísticas de usabilidad.....	14
5 Propuesta de instrumento de evaluación de usabilidad	15
5.1 Desarrollo de la primera propuesta	15
5.2 Desarrollo de la segunda propuesta.....	15
5.2.1 Análisis por evaluadores al primer instrumento propuesto	15
5.2.2 Segunda propuesta.....	16
5.3 Desarrollo de la tercera propuesta	16
5.3.1 Tercera Propuesta.....	16
5.3.2 Validación de la propuesta	19
6 Propuesta de recomendaciones de diseño para Entornos Virtuales de Aprendizaje	23

6.1	Experiencia de Usuario y Usabilidad	23
6.2	Recomendaciones de diseño propuestas.....	23
7	Pruebas de Evaluación de Experiencia de Usuario	25
7.1	Prueba Emocard	25
7.1.1	Resultados de prueba Emocard	25
7.2	Prueba Co-discovery	26
7.2.1	Resultados de prueba Co-discovery	26
8	Conclusión.....	28
9	Referencias.....	29
	Anexos.....	31
A	Heurísticas de usabilidad de Jakob Nielsen	31
B	Heurísticas de Usabilidad para aplicaciones U-learning.....	32
C	Caso de Estudio.....	35
C.1	Evaluación Heurística Aula Virtual PUCV	35
C.1.1	Prueba de Usabilidad	38
C.2	Aula Virtual PUCV	41
C.2.1	Aula Virtual PUCV: Rankings y desviación estándar de los problemas encontrados..	44
C.3	Busuu.....	49
C.3.1	Busuu: Rankings y desviación estándar de los problemas encontrados	54
C.4	Resultados encuesta heurísticas sistemas VLE.....	59
D	Propuestas heurísticas para sistemas VLE	64
D.1	Primera propuesta.....	64
D.2	Segunda propuesta.....	68
E	Tabla recomendaciones de diseño.....	72
F	Emoface.....	73
G	Pruebas de Experiencia de Usuario.....	74
G.1	Prueba Emocard	74
G.2	Prueba Co-discovery	78

Resumen

Para el diseño de Entornos Virtuales de Aprendizaje (VLE) es necesario que estos cumplan con las características esenciales de usabilidad y experiencia de usuario. Se entiende por usabilidad como la facilidad con que las personas pueden utilizar un sistema, sin embargo la experiencia de usuario trata de superar las propias limitaciones que encierra la usabilidad, ya que ésta última no contempla con precisión el comportamiento emocional de los usuarios.

La presente investigación tiene como objetivo proponer un conjunto de heurísticas que permitan medir la usabilidad en sistemas VLE, además de la realización de pruebas para observar la experiencia de usuario al momento de interactuar con este tipo de sistemas. También se entrega una pauta de diseño para sistemas VLE, presentando una solución integradora la cual considere aspectos claves como: características de VLE, experiencia de usuario y las heurísticas propuestas para sistemas VLE.

Palabras claves: Usabilidad, Experiencia de Usuario, Entornos Virtuales de Aprendizaje.

Abstract

When designing Virtual learning environments (VLE) it is necessary to ensure that the essential characteristics such as usability and user experience. Usability is generally perceived as the ease of which a person can utilize a system, while the user experience consists of the need to overcome ones own limitations that encloses usability, as the latter does not take the emotional behavior of users into consideration.

The goal of this research is to suggest a set of heuristics that would allow a measurement of usability in VLE systems, aside from the execution of tests meant to observe the user experience in the moment said user is in contact with these types of systems. In addition, guidelines are offered for the design of VLE systems, presenting an integrated solution that consider key points such as: The characteristics of VLE, the user experience and the heuristics proposal for VLE systems.

Keywords: Usability, User Experience, Virtual Learning Environments.

Lista de Figuras

Figura 3.1 Modelo de Experiencia de Usuario propuesto por Arhipainen y Tähti	9
Figura 3.2 The User Experience Strategy Honeycombe	10
Figura 6.1 Cantidad de problemas encontrados en el Aula Virtual PUCV utilizando tercera propuesta	20
Figura 6.2 Cantidad de problemas encontrados en el sistema Busuu utilizando tercera propuesta ..	21
Figura D.1 Cuestionario pre-test	40
Figura D.2 Lista de tareas	41
Figura D.3 Cuestionario post-test.....	42
Figura D.4 Pregunta 1 Encuesta heurísticas sistemas VLE.....	63
Figura D.5 Pregunta 2 Encuesta heurísticas sistemas VLE.....	63
Figura D.6 Pregunta 4 Encuesta heurísticas sistemas VLE.....	64
Figura D.7 Pregunta 5 Encuesta heurísticas sistemas VLE.....	64
Figura D.8 Pregunta 6 Encuesta heurísticas sistemas VLE.....	65
Figura D.9 Pregunta 7 Encuesta heurísticas sistemas VLE.....	65
Figura D.10 Pregunta 8 Encuesta heurísticas sistemas VLE.....	66
Figura D.11 Pregunta 9 Encuesta heurísticas sistemas VLE.....	66
Figura E.1 Promedio calificaciones evaluadores primera propuesta heurística	71
Figura G.1 Cartas de emociones del método Emoface	66

Lista de Tablas

Tabla 2.1 Plan de trabajo.....	4
Tabla 6.1 Tercera propuesta de heurísticas para sistemas VLE	17
Tabla 7.1 Recomendaciones de diseño.....	23
Tabla 8.1 Respuestas de los evaluadores dependiendo del número de Emocard	24
Tabla 8.2 Respuestas de los evaluadores en el post-test	23
Tabla A.1 Heurísticas de Jakob Nielsen.....	31
Tabla C.1 Principios Heurísticos para Aplicaciones U-learning.....	34
Tabla C.2 Análisis propuesta heurística para sistemas VLE.....	36
Tabla D.1 Lista de problemas	37
Tabla D.2 Tabla de principios incumplidos	38
Tabla D.3 Nota Asignada por evaluadores.....	39
Tabla D.4 Resultados preguntas cerradas post-test	42
Tabla D.5 Resultados preguntas abiertas post-test.....	43
Tabla D.6 Lista de problemas Aula Virtual PUCV.....	43
Tabla D.7 Ranking según severidad.....	46
Tabla D.8 Ranking según criticidad.....	49
Tabla D.9 Lista de problemas Busuu	52
Tabla D.10 Ranking según severidad.....	57
Tabla D.11 Ranking según criticidad.....	60
Tabla E.1 Primera propuesta de heurística para sistemas VLE.....	67
Tabla E.2 Cruce entre las características de los sistemas VLE con primera propuesta heurística	70
Tabla E.3 Plantilla observaciones evaluadores de heurísticas	70
Tabla E.4 Plantilla calificaciones evaluadores de heurísticas	70
Tabla E.5 Segunda propuesta heurística.....	71
Tabla F.1 Cruce entre recomendaciones de diseño y heurísticas para sistemas VLE (1)	75
Tabla F.2 Cruce entre recomendaciones de diseño y heurísticas para sistemas VLE (2)	76

1 Introducción

La evolución de las tecnologías de información trae consigo un cambio en los paradigmas tradicionales de aprendizaje, permitiendo una evolución en la enseñanza desde lo presencial a lo virtual. En base a esta necesidad de adquirir conocimiento surge en primera instancia el aprendizaje virtual o e-learning (Electronic-Learning), la cual se ha consolidado como una gran alternativa debido a la mejora en el conocimiento y rendimiento de las personas que utilizan esta herramienta.

En base al concepto de e-learning, surgen los Entornos Virtuales de Aprendizaje, los cuales se diseñan a partir de un conjunto de requerimientos tanto tecnológicos como educativos, y deberían diseñarse también considerando los conceptos y metodologías propias de la Interacción Persona-Computador. Estos entornos de aprendizaje proveen herramientas que se ocupan de la gestión de usuarios, gestión de cursos, y gestión de servicios de comunicación, distribución y tratamiento de contenidos.

La usabilidad constituye un factor clave en la habilidad del estudiante a la hora de adquirir conocimientos y competencias de manera satisfactoria. Otro factor clave es la Experiencia del Usuario, el cual permite entender la vivencia real que tienen los usuarios con determinado producto; en este caso el Aula Virtual PUCV y Busuu. Los conceptos nombrados anteriormente resultan ser muy útiles, si bien son similares, hay que tener en cuenta que la usabilidad se encuentra inmersa en el concepto de experiencia de usuario; ya que al evaluar la usabilidad, sólo se está evaluando una parte de lo que es la experiencia de usuario. Si bien la experiencia de usuario es un concepto más general, ambos buscan analizar cuán bueno es un sistema como para satisfacer las necesidades y requerimientos de los usuarios, desde una mirada centrada en ellos y en el contexto de uso. Es en este punto donde se verifica si el entorno de aprendizaje ayuda de manera satisfactoria y positiva al estudiante a la hora de adquirir información y conocimientos.

En el siguiente informe se presenta el marco referencial de investigación que permita comprender los conceptos involucrados en la misma. En la primera parte se da a conocer la descripción del problema a abordar, los objetivos que se desean alcanzar y la metodología de trabajo que se llevará a cabo para lograr los mismos. Seguidamente se da a conocer las formas de aprendizajes existentes hasta la actualidad y el concepto de Entorno Virtual de Aprendizaje, luego los conceptos de Usabilidad y Experiencia de Usuario, posteriormente un análisis a los principales Entornos Virtuales de Aprendizaje existentes, en la siguiente sección se presenta la propuesta de heurísticas para Entornos Virtuales, como se generaron las propuestas, seguidas de la respectiva validación de la última propuesta, y con esto generar una pauta de diseño. Finalmente se propondrán métodos de evaluación de Experiencia de usuario que se utilizaron en las pruebas de experiencia de usuario, y dentro de esto los resultados obtenidos, para finalizar se presentan las conclusiones de la investigación.

2 Definición del Proyecto

A continuación se darán a conocer los objetivos planteados para este proyecto. Por un lado se mencionará la descripción del problema, objetivo general del proyecto, seguido de los objetivos específicos que servirán de apoyo a la obtención del objetivo general, el plan de trabajo, los cuales son fundamentales para el buen desarrollo del proyecto.

2.1 Descripción del Problema

Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (VLE) son aplicaciones informáticas desarrolladas con fines pedagógicos, es decir, persiguen un fin educativo [1]. Estas posibilitan generar un mejor espacio de comunicación entre docentes y alumnos durante el desarrollo de un curso bajo diferentes modalidades, sea éste completamente a distancia, presencial, o semipresencial. La característica de estos sistemas es la interactividad que ellos poseen, esto para ayudar los procesos educativos. Esto quiere decir, que lo importante es que el diseño tecnológico vaya de la mano al modelo pedagógico, que aunque la herramienta tecnológica sea la mejor, no implica el cumplimiento de los procesos educativos.

El avance tecnológico, ha provocado que en los distintos niveles de educación, se vayan creando nuevos entornos de aprendizaje, que ayuden a los alumnos a entender de mejor manera los conocimientos impartidos por los profesores en las respectivas aulas. Se adopta esta nueva forma, ya que en la actualidad un gran porcentaje de alumnos posee una conexión a internet, ya sea mediante sus computadores personales, móviles o algún otro dispositivo.

Los principales problemas de los VLE radican en que no están hechos centrados en los alumnos ni en los profesores, lo cual provoca que los alumnos y/o profesores, tengan serios problemas a la hora de utilizar estos sistemas. Específicamente en estos casos hay problemas de diseño, sistemas que terminan siendo difíciles de utilizar, que terminan por entorpecer la interacción con este, perdiendo tiempo aprendiendo como utilizarlo, ya que generalmente no son sistemas intuitivos. O sea, tienen problemas de usabilidad y generan una mala experiencia de usuario.

2.2 Objetivos

Como resultado de la evolución de los distintos procesos de enseñanza-aprendizaje en los distintos niveles de educación, es que a continuación se plantean un conjunto de objetivos, y dejando algunos de ellos tentativos, ya que pueden variar a lo largo de la elaboración del proyecto, adecuándolos a la solución que se pretende encontrar del problema.

2.2.1 Objetivo general

- Proponer y validar un instrumento de evaluación heurística para Entornos Virtuales de Aprendizaje, además de una pauta de diseño orientada a experiencia de usuario para dichos sistemas.

2.2.2 Objetivos específicos

- Analizar los principales conceptos acerca de la usabilidad y de la experiencia de usuario, así como las principales características de los Entornos Virtuales de Aprendizaje.

- Proponer un conjunto de heurísticas y/o checklist para Entornos Virtuales de Aprendizaje, considerando todas las características de éstos.
- Proponer una pauta de diseño para Entornos Virtuales de Aprendizaje orientada a la experiencia de usuario.
- Validar el conjunto de heurísticas de usabilidad a través de casos de estudio.

2.3 Metodología de la Investigación

La Experiencia de Usuario termina siendo un elemento subjetivo de acuerdo a cada usuario, pero siempre hay elementos en comunes en cada una de estas experiencias. Uno de ellos es la Usabilidad, que está dentro de la experiencia de usuario. Como metodología de investigación, se utilizará el Enfoque Cualitativo, que según el libro de Metodología de la Investigación de Hernández Sampieri, “utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación” [3].

Se utilizará un alcance descriptivo que “busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice” [3]. Se va a utilizar este ya que no se busca medir en qué grado cierta cualidad se encuentra en un VLE, sino, de descubrir todas las que sean posibles, y para ello se requiere un entendimiento profundo de este tipo de sistemas.

A partir de este proceso cualitativo, se definen las siguientes etapas en la investigación:

1. Análisis y estudio de material bibliográfico, de carácter exploratorio.
2. Descripción del problema, identificando la problemática que se pretende resolver con la investigación.
3. Planteamiento de los objetivos a cumplir al término del proyecto.
4. Elaboración del marco referencial, como base para dar una solución a la problemática planteada.
5. Definición de los casos de estudio, que permitan determinar los problemas de usabilidad que no son cubiertos por los actuales sistemas de este tipo.
6. Propuesta de Heurísticas de Usabilidad para sistemas VLE.
7. Propuesta de pauta de diseño orientada a la usabilidad y UX para sistemas VLE.
8. Evaluación de propuestas con expertos.
9. Pruebas con usuarios, que permitan interpretar cualitativamente la efectividad de las heurísticas propuestas.
10. Análisis de Resultado, a partir de la evaluación de expertos y pruebas con usuarios.
11. Refinación de la propuesta heurística.
12. Validación de la propuesta heurística.
13. Conclusiones del cumplimiento de los objetivos del proyecto y de la investigación realizada.

2.4 Plan de trabajo

A continuación se presenta en la Tabla 2.1 el plan de trabajo para el desarrollo de este proyecto con sus períodos de tiempo estimados.

Tabla 2.1 Plan de trabajo

Actividad/Mes	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Mar	Abr	May	Jun
Proyecto 1	X	X	X	X	X				
Descripción del problema	X	X							
Análisis y estudio del material bibliográfico	X	X	X						
Definir preguntas de investigación	X	X	X	X					
Definir objetivos	X	X							
Elaborar un marco referencial	X	X							
Seleccionar caso(s) de estudio			X						
Propuesta de Heurísticas de Usabilidad				X	X				
Propuesta de pauta de diseño orientada a la usabilidad y UX					X				
Proyecto 2						X	X	X	X
Evaluación de propuestas con expertos						X	X		
Pruebas con usuarios							X	X	X
Análisis de resultados							X	X	X
Refinación de la propuesta							X	X	X
Validación de la propuesta							X	X	X
Conclusiones								X	X

3 Marco referencial

A continuación se presentan los conceptos bases para la investigación del proyecto.

3.1 Formas de aprendizaje

La incorporación de las tecnologías de la información y de la comunicación ha permitido la evolución de la enseñanza, desde la presencialidad a la virtualidad, y por lo tanto alguna habilidad específica se puede adquirir en forma totalmente independiente y sin necesidad de movernos de nuestro hogar. El conjunto de formas no tradicionales de aprendizaje a través de herramientas en línea se pueden denominar x-learning, en dónde la “x” se reemplaza por los distintos métodos de aprendizaje como, Mobile Learning (m-learning), Blended Learning (b-learning) y Ubiquitous Learning (u-learning).

Los tipos de enseñanza anteriormente nombrados, son parte de algo más grande. Es en base a esta necesidad de adquirir conocimiento surge en primera instancia la educación en línea o E-Learning (Electronic-Learning), la cual se ha consolidado como una gran alternativa debido a la mejora en el conocimiento y rendimiento de las personas que utilizan esta herramienta. Según Rosenberg (2001) está basado en tres criterios fundamentales [4]:

1. El aprendizaje electrónico trabaja en red, lo que lo hace capaz de ser instantáneamente actualizado, almacenado, recuperado, distribuido, y permitiendo compartir instrucción o información.
2. Es entregado al usuario final a través del uso de ordenadores utilizando tecnología estándar de Internet
3. Se enfoca en la visión más amplia del aprendizaje que van más allá de los paradigmas tradicionales de capacitación.

3.2 Entornos Virtuales de Aprendizaje

Los VLE forman parte de aplicaciones informáticas diseñadas para la utilización de Internet con fines educativos. Su principal característica es la interactividad, como estrategia para favorecer el contacto entre docentes, alumnos y materiales de aprendizaje. Esta comunicación en el proceso educativo entre los participantes nombrados anteriormente, puede ser completamente a distancia, presencial, o de naturaleza mixta, es decir, combina ambas modalidades en diversas proporciones [5].

Para llevar a cabo estos objetivos, los VLE proveen herramientas que se ocupan de la gestión de usuarios, gestión de cursos y gestión de servicios de comunicación, y distribución y tratamiento de contenidos. El proceso de enseñanza aprendizaje cuenta con diversas herramientas y metodologías que permiten la transmisión de conocimientos, entre las que se menciona e-learning, dejando de ser simplemente, depósitos de un curso en un computador; sino que también se han de considerar los diversos recursos de apoyo que facilitarán el proceso de enseñanza y en especial el soporte informático o plataforma sobre la cual se implantará; por tal razón, los VLE se convierten en uno de los factores determinantes para la gestión de conocimiento, de esta manera estas herramientas permiten abordar nuevos escenarios y se enfocan por la calidad de la educación [6].

Otra definición de Entornos Virtuales de Aprendizaje la da Salinas (2011), ella lo define como: “un espacio educativo alojado en la web, conformado por un conjunto de herramientas informáticas que posibilitan la interacción didáctica” [7].

El tipo de entorno o sistema adecuado para el e-learning, son los sistemas de conocimiento o Entornos Virtuales de Aprendizaje, estos son una agrupación de las partes más importantes de los demás entornos para aplicarlos en el aprendizaje. Los VLE se podrían describir como entornos que:

- Permiten el acceso a través de navegadores, protegido generalmente por contraseña o cable de acceso.
- Disponen de un interface gráfico e intuitivo. Integran de forma coordinada y estructurada los diferentes módulos.
- Presentan módulos para la gestión y administración académica, organización de cursos, calendario, materiales digitales, gestión de actividades, seguimiento del estudiante, evaluación del aprendizaje.
- Posibilitan la comunicación e interacción entre los estudiantes y profesor-tutor.
- Presentan diferentes tipos de actividades que pueden ser implementadas en un curso.
- Incorporan actividades para el seguimiento y evaluación de los estudiantes.

En base a las fuentes revisadas Mueller y Strohmeier (2010), como también Boneu (2007) se puede determinar que las características esenciales de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (VLE) son las siguientes:

- Interactividad: conseguir que la persona que esté usando la plataforma tenga conciencia de que es el protagonista de su formación.
- Seguridad: capacidad del sistema de permitir solo a usuarios autorizados modificar o eliminar datos personales del perfil de los alumnos, así como también el historial de aprendizaje y actividades realizadas.
- Apoyo en actividades educativas: capacidad del sistema de apoyar a la prestación de actividades de aprendizaje y material educativo, así como también la coordinación de fechas y reuniones de equipo.
- Transparencia: el sistema permite mantener en observación el historial de aprendizaje del estudiante y/o de otros alumnos.
- Flexibilidad: conjunto de funcionalidades que permiten que el sistema VLE tenga una adaptación fácil en la organización donde se quiere implantar, en relación a la estructura institucional, los planes de estudio de la institución y, por último, a los contenidos y estilos pedagógicos de la organización.
- Estandarización: Capacidad de un VLE para utilizar recursos de terceros, de esta manera se puede importar y exportar material didáctico entre diferentes plataformas.
- Estructurado: los alumnos pueden detectar rápidamente la información asignada, el usuario puede navegar con facilidad por la interfaz gráfica.

3.3 El concepto de Usabilidad

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) ofrece definiciones de usabilidad [10]:

- ISO/IEC 25010: “Usabilidad es la capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones”

El concepto de usabilidad en esta última norma está refinado, refiriéndose a esta misma como una característica de calidad del producto intrínseco y un subconjunto de calidad en el uso (que comprende efectividad, eficiencia y satisfacción) [11].

Según Nielsen (1993) usabilidad tiene múltiples componentes y es tradicionalmente asociada con estos 5 atributos [12]: Aprendizaje (Learnability), Eficiencia (Efficiency), Facilidad para recordar (Memorability), Prevención de error (Errors) y Satisfacción (Satisfaction).

3.3.1 Usabilidad en Entornos Virtuales de Aprendizaje

Tal como ocurre en cualquier entorno virtual, el diseño de sistemas de e-learning también debe ser centrado en el usuario [13], usable y que tenga en cuenta las características y habilidades de los usuarios a la hora de interactuar con el entorno virtual de aprendizaje y con los contenidos educativos.

El concepto de aprendizaje, mencionado previamente, también hace referencia al proceso cognitivo de este mismo. De este modo, cuanto menos esfuerzo se dedique a entender y aprender la funcionalidad del sistema de e-learning, mayor esfuerzo podrá dedicar el estudiante a aprender contenidos educativos y a adquirir competencias [14].

En el diseño de sistemas de e-learning es importante alcanzar tanto los objetivos de usabilidad como los objetivos educativos. Los estudiantes deberían poder interactuar fácilmente con los contenidos educativos y con el entorno de aprendizaje y concentrarse en adquirir los conocimientos y competencias previstos en su formación. Por lo tanto, el principal objetivo es identificar las soluciones de diseño del e-learning que reducen la frustración del usuario y que incrementan la usabilidad, el aprendizaje y la satisfacción. El concepto de experiencia del usuario o experiencia del estudiante está directamente relacionado con la usabilidad y la satisfacción, aunque es más amplio [15].

3.3.2 Métodos de evaluación de usabilidad

Actualmente para evaluar la usabilidad se utilizan dos métodos: inspecciones de usabilidad y las pruebas de usabilidad. La primera no involucra usuarios, sino que la evaluación se hace con expertos, quienes utilizan métodos heurísticos y juicio propio; por otra parte las pruebas si involucran usuarios reales, quienes evalúan una aplicación o sistema en funcionamiento. Existen muchos métodos de inspecciones de usabilidad, pero, en esta investigación se utilizarán evaluaciones heurísticas.

3.3.3 Evaluación heurística

La evaluación heurística es un buen método para identificar tanto los problemas mayores como menores en una interfaz, en donde un conjunto de evaluadores (entre 3-5) evalúan el sistema por separado utilizando las heurísticas de usabilidad de Nielsen. Luego cada evaluador prepara un listado de potenciales problemas de usabilidad y un listado de aspectos positivos, el cual al ser finalizado es recopilado en uno solo. De forma posterior cada evaluador califica independientemente la severidad y la frecuencia de cada uno de los problemas del listado común. Finalmente se calcula el promedio y desviación estándar, sobre las cuales se realizan análisis para dar conclusiones.

Jakob Nielsen establece 10 principios generales para el diseño [16], los cuales denomina heurística, estas se pueden observar en la Tabla A.1 del Anexo A.

A pesar que el conjunto de heurísticas de evaluación propuestas por Jakob Nielsen, ofrece resultados aceptables y es ampliamente utilizado en la actualidad para evaluar sitios web, descuida muchas características únicas y propias de las sistemas VLE que las diferencian de los sitios Web, es por esto, que se han diseñado y propuesto algunas heurísticas de usabilidad orientadas a aplicaciones U-Learning, con el fin de medir de forma eficiente y eficaz el nivel de usabilidad de estas.

3.4 Diseño Centrado en el Usuario

El Diseño centrado en el usuario (UCD) ha sido objeto de estudios de estándares internacionales, es por esto que la ISO 13407 la define como: "...una actividad multidisciplinaria, que incorpora los factores humanos y conocimientos ergonómicos y técnicas, con el objetivo de aumentar la eficacia y la productividad, la mejora de las condiciones humanas, y para contrarrestar los posibles efectos adversos de su uso en la salud humana, la seguridad y el rendimiento" [17].

Generalmente, las personas cuando utilizan un sistema o servicio, saben lo que necesitan y por lo tanto, tienen claros sus objetivos y preferencias; la función del diseñador consiste en buscar estas claridades y diseñar para los usuarios, asumiendo la función de ayudar al usuario a lograr sus objetivos, y satisfacer las necesidades reales de los usuarios. Es por esto, que se debe utilizar un paradigma que incluya las tareas que deben llevar a cabo y su comportamiento ante una interfaz.

La ISO 13407 fue actualizada y renombrada como ISO 9241-210, Human-centrad design for interactive systems (diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario) [18]. Al haber sido actualizada la ISO 13407, los principios que había postulado este, evolucionaron a otros, lo que son expuestos por el estándar ISO 9241-210, el cual describe seis principios clave que caracterizan un Diseño Centrado en el Usuario:

1. El diseño está basado en una comprensión explícita de usuarios, tareas y entornos.
2. Los usuarios están involucrados durante el diseño y el desarrollo.
3. El diseño está dirigido y refinado por evaluaciones centradas en usuarios.
4. El proceso es iterativo.
5. El diseño está dirigido a toda la experiencia.
6. El equipo de diseño incluye habilidades y perspectivas multidisciplinarias.

3.5 Experiencia de Usuario

Encontrar una sola definición de Experiencia de Usuario (UX), es una tarea muy complicada, es por esto que se presentarán diferentes definiciones de este concepto, con la intención de esclarecer una aproximación de este.

“La experiencia de usuario consiste en la vivencia real que tienen los usuarios con determinado producto, al relacionarse o interactuar con él. Esta vivencia incluye sensaciones y valoraciones hacia el producto, donde los diseñadores procuran que la experiencia final sea lo más agradable, positiva y satisfactoria posible, recibiendo como satisfacción final la fidelidad del usuario” [19]. Además de la anterior definición del concepto, existen diversas definiciones, a continuación se presentan 3 de estas:

1. La experiencia del usuario abarca todos los aspectos de la interacción del usuario final con la empresa, sus servicios y sus productos. El primer requisito para una experiencia de usuario ejemplar es encontrar las necesidades exactas del cliente. [20]
2. La ISO 9241-210 (Ergonomía de la interacción humano-sistema), la define como: El resultado de las percepciones y respuestas de una persona por el uso y y/o uso anticipado de un producto, sistema o servicio. [21]
3. Hassan y Martín ofrecen una definición más concreta: La Experiencia del Usuario es la sensación, sentimiento, respuesta emocional, valoración y satisfacción del usuario respecto a un producto, resultado del fenómeno de interacción con el producto y la interacción con su proveedor. [22]

La Experiencia de Usuario está centrada en conocer al usuario, teniendo para este propósito el conjunto de sensaciones, sentimientos o emociones, que hacen saber las necesidades de los usuarios, las habilidades, lo que necesitan, y en qué punto se encuentran sus limitaciones.

3.5.1 Componentes de la Experiencia de Usuario

Se cree que el trabajo realizado por Arhippainen y Tähti (2003) resulta ser el más completo y exhaustivo. Las autoras clasifican en cinco grupos diferenciados los diferentes factores: factores propios del usuario, factores sociales, culturales, del contexto de uso y propios del producto [23]. Esto se puede apreciar en la Fig. 3.1.

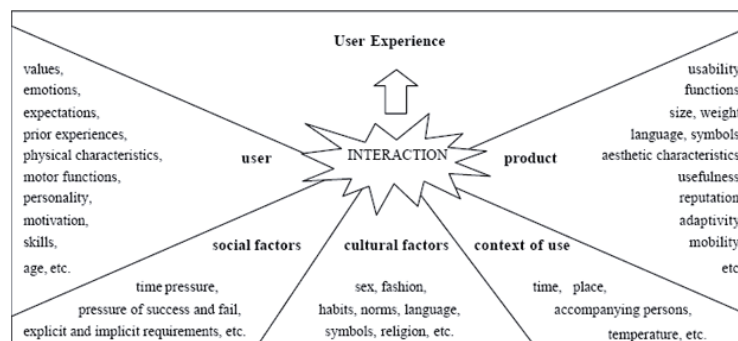


Figura 3.1 Modelo de Experiencia de Usuario propuesto por Arhippainen y Tähti [23]

Para que un producto sea valioso, entonces este producto debe tener las siguientes características, que se encuentran en el diagrama denominado The User Experience Honeycomb propuesto en Morville (2004), ver Figura 3.2 [24]. Estas facetas de la experiencia de usuario, están enfocadas en ayudar a los clientes a comprender por qué deben ir más allá de la usabilidad. A continuación, se explica cada faceta o calidad de la experiencia de Usuario:

- Útil (useful): Su contenido debe ser original y satisfacer una necesidad.
- Deseable (desirable): Imagen, identidad, marca y otros elementos de diseño se utilizan para evocar emoción y agradecimiento.
- Accesible (accessible): El contenido tiene que ser accesible a personas con discapacidad (más del 10% de la población).
- Creíble (credible): Los usuarios deben creer y confiar en lo que se les dice.
- Encontrable (findable): El contenido tiene que ser navegable y localizable interna y externamente.
- Utilizable (usable): Sitio debe ser fácil de utilizar.
- Valiosa (valuable): El sitio enfocado a las necesidades de los usuarios.



Figura 3.2 The User Experience Strategy Honeycombe [24]

Entre los conceptos descritos anteriormente en el diagrama propuesto por Morville, establecemos que la investigación está enfocada a cada una de las facetas del modelo Honeycombe pero en un mayor o menor grado. En primer grado de importancia podemos encontrar las facetas de útil, utilizable y creíble; luego en segundo grado las facetas de deseable y encontrable; y finalmente en tercer grado y menos importante la faceta de accesibilidad.

4 Inspección y prueba de usabilidad aplicada a casos de estudio

En este capítulo se dan a conocer los casos de estudio. En el primero de ellos se aplicaron las heurísticas propuestas por Fabiola Sanz y Raúl Gálvez, para aplicaciones u-learning, además de las heurísticas creadas en esta investigación para realizar la validación de éstas. El segundo caso de estudio se utilizó para validación de las heurísticas de Entornos Virtuales de Aprendizaje.

4.1 Análisis y elección de casos de estudio

A continuación se presentan algunos entornos virtuales de aprendizaje, y por qué fueron seleccionados.

4.1.1 Aula Virtual PUCV

La Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) posee una plataforma electrónica, basada en el sistema Moodle que permite a docentes y alumnos comunicarse, intercambiar material y realizar entregas, sus características son:

- La plataforma cuenta con un sistema de correo, foro y de avisos.
- Los materiales disponibles en el sistema deben ser descargados para ser empleados, con excepción de algunos tipos de documentos que pueden ser visualizados en línea.
- Los alumnos tienen acceso a un material específico durante los plazos establecidos por los docentes.
- Solamente el docente y el ayudante de cada asignatura pueden agregar y editar los materiales disponibles en la asignatura.

Moodle es un sistema de gestión de cursos, de distribución libre, que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea. Moodle ofrece una serie flexible de actividades para los cursos: foros, diarios, cuestionarios, materiales, consultas, encuestas y tareas. En la página principal del curso se pueden presentar los cambios ocurridos desde la última vez que el usuario entró en el curso, lo que ayuda a crear una sensación de comunidad. Sus principales características:

- Método estándar de alta por correo electrónico: los estudiantes pueden crear sus propias cuentas de acceso. La dirección de correo electrónico se verifica mediante confirmación.
- Seguridad: los profesores pueden añadir una "clave de acceso" para sus cursos, con el fin de impedir el acceso de quienes no sean sus estudiantes.
- Los profesores pueden dar de baja a los estudiantes manualmente si lo desean, aunque también existe una forma automática de dar de baja a los estudiantes que permanezcan inactivos durante un determinado período de tiempo (establecido por el administrador).
- Concursos, y preguntas, permitiendo la importación y exportación en diversos formatos como GIFT ((el formato propio de Moodle), IMS QTI, XML y XHTML).
- Pueden añadirse nuevos módulos de actividades a los ya instalados en Moodle.

- Posibilidad de que los alumnos participen en la creación de glosarios, y en todas las lecciones se generan automáticamente enlaces a las palabras incluidas en estos.

Su elección radica bajo la premisa de que efectivamente el Aula Virtual PUCV es un Entorno Virtual de Aprendizaje, cumple con la mayoría de las características que deben tener este tipo de sistemas. Además se decidió elegir este sistema, por la facilidad de acceso a este producto, ya que cualquier alumno de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), puede acceder a este sistema, por lo tanto, es mucho más accesible y sencillo, para realizar las pruebas y la investigación.

4.1.2 Sistema de aprendizaje de idiomas: Busuu

El sitio de aprendizaje de idiomas Busuu hace énfasis en el aprendizaje de forma social de un idioma. Mientras Busuu tiene componentes estándar, tales como unidades de ejercicios de vocabulario con audio y escritos para probar su composición, el aspecto más interesante es su capacidad para conectar con dos personas que aprenden un idioma y hablantes nativos de ese idioma. Para más posibilidades de perfeccionar sus habilidades de aprendizaje de idiomas, puede cargar su reproductor de MP3 con los podcasts de idiomas extranjeros. En sencillas palabras, es una comunidad online para aprender idiomas, en la que los usuarios pueden ayudarse a mejorar sus capacidades lingüísticas. La página proporciona unidades de aprendizaje en 12 idiomas diferentes (inglés, español, francés, alemán, italiano, portugués, ruso, turco, polaco, japonés, chino y árabe) que pueden ser añadidos al portafolio de aprendizaje de los usuarios y dar seguimiento a sus progresos.

Busuu es una empresa start-up ubicada en Londres, su objetivo es ayudar a quienes desean mejorar sus capacidades lingüísticas. La página cuenta con numerosos hablantes nativos, y ha revolucionado el modo de aprender idiomas gracias a programas multimedia y el intercambio lingüístico a través del ordenador.

Todos los usuarios pueden corregir los ejercicios de otros usuarios o contactar con otros hablantes para compartir sus dudas o incluso comenzar una videoconferencia. Además de conectar con otros usuarios, busuu ofrece unidades de aprendizaje que cubren varios asuntos, con frases y vocabulario representados por imágenes y sonidos pronunciados por voces profesionales de personas según el idioma seleccionado. La mayoría de estas actividades pueden ser utilizadas sin necesariamente participar en el aspecto de “red social” de la página.

Busuu admite usuarios que hablan cualquier idioma, en este caso cualquier persona de la comunidad tiene la posibilidad de aprender cualquier idioma.³ Ofrece cursos basados en (MCERL) los niveles A1, A2, B1 y B2. Los usuarios se inscriben para estudiar uno o más idiomas. El material de estudio de una lengua se suele dividir en alrededor de 150 unidades. Las unidades consisten en preguntas de selección múltiple, tareas de habla hispana, y tareas de escritura. Algunos sectores dentro de cada unidad incluyen materiales multimedia, como habladas múltiples o preguntas en las que tienes que seleccionar la opción correcta. Los usuarios actúan como estudiantes y tutores a la vez, siendo los encargados de corregir el trabajo de otros. Pueden conversar a través de una ventana de chat, utilizando busuutalk o enviando grabaciones de audio a otros usuarios.

Hay dos clases de miembros: miembros ordinarios o gratuitos, y miembros premium. Aunque la mayoría de las funcionalidades son gratuitas algunas, como las unidades gramaticales y funciones multimedia, tales como unidades de vídeo, grabación de voz y podcasts, sólo están disponibles para los usuarios premium. El sitio vende materiales de sus asociados, tales como libros de referencia de gramática de Collins.

Su elección es debido a que es un sistema que cumple con la mayoría de las características de sistemas VLE, resaltando una interfaz estética y funcionalmente muy atractiva para los usuarios. Además posee varios módulos de acceso gratuito los cuales facilitan la navegación tanto de expertos como usuarios al interactuar con la plataforma.

4.2 Evaluación y prueba de usabilidad realizada al Aula Virtual PUCV

El instrumento escogido en primera instancia, como caso de estudio, es el Aula Virtual de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, la cual se caracteriza por ser una plataforma que está destinada al intercambio de material y comunicación entre académicos y estudiantes.

A continuación, se presenta una evaluación heurística y una prueba de usabilidad del Aula Virtual PUCV.

4.2.1 Evaluación Heurística del Aula Virtual PUCV

Se realizó una inspección de usabilidad, en donde examinaron si la interfaz del Aula Virtual PUCV cumple con una serie de principios de usabilidad propuestos para los Entornos Virtuales de Aprendizaje (VLE). Dicha inspección permitió encontrar una variedad de problemas de distintos niveles de criticidad, severidad y frecuencia, los cuales fueron clasificados con el objetivo de identificar los problemas más y menos comunes, con sus heurísticas correspondientes.

De lo anterior, se puede destacar que de las 16 heurísticas de U-learning, 6 no tuvieron ningún problema asociado, lo cual no quiere decir que esas heurísticas no cubren todas las características de los VLE, sino simplemente este caso de estudio no tiene consideradas esas características en su funcionalidad. Casi un 50% de los problemas se distribuyeron entre las heurísticas UL10 y UL14, heurísticas que estaban basadas en las heurísticas de Nielsen. Sumando todos los problemas asociados, de un total de 23 problemas encontrados, 19 de ellos se catalogan entre las heurísticas basadas en las heurísticas de Nielsen y sólo 4 problemas se asocian a heurísticas propuestas para sistemas/aplicaciones U-learning. Lo cual nos dice que las heurísticas destinadas a U-learning, no necesariamente deben ser eliminadas, sino que pueden ser modificadas o unidas con otras de las heurísticas. La tabla de problemas, la tabla de los principios incumplidos y la tabla de asignación de notas a estos, se encuentran en el Anexo C.1.

4.2.2 Prueba de usabilidad al Aula Virtual PUCV

Se realizó una prueba de usabilidad en base a las problemáticas encontradas en la inspección, con el propósito de verificar los problemas de usabilidad encontrados, los que se relacionan con: las actividades propias del sistema para comunicarse y compartir información, y la actividad del sistema que permite comunicarse en tiempo real o de forma asincrónica con otros usuarios o docentes.

Para ejecutar la prueba, se definieron 2 tareas a realizar por los participantes, las cuales contienen un conjunto de pasos a seguir, que permitieron medir como el usuario interactúa con el sistema y el cumplimiento de las tareas planteadas. A partir de los resultados, se pueden verificar que los problemas encontrados en la inspección constituyen un problema de usabilidad para a los usuarios. Los resultados se pueden apreciar en el Anexo C.1.1.

4.3 Análisis propuesta heurísticas para Entornos Virtuales de Aprendizaje

Se realizó un análisis exhaustivo de las heurísticas propuestas para Sistemas U-learning, en sistemas VLE, considerando su definición, explicación y checklist. A partir de lo cual, se plasmaron comentarios en cada una de ellas, respecto a la aplicabilidad, en donde se consideró que las heurísticas de Nielsen son fundamentales para cualquier producto software y alguna de las planteadas por Fabiola Sanz y Raúl Gálvez [26], se consideran replantearse o fusionarse con futuras heurísticas propuestas. El detalle de los comentarios a cada heurística se puede observar la Tabla B.2 del Anexo B.

4.4 Metodología de desarrollo de heurísticas de usabilidad

Para la realización de la propuesta de heurísticas de usabilidad para VLE se utiliza la metodología de desarrollo de heurísticas de usabilidad propuesta por Rusu y otros [27]. La metodología facilita el desarrollo de heurísticas de manera flexible e iterativa, esta posee 6 etapas las cuales se detallan a continuación:

Etapa 1: Una etapa exploratoria, para recoger información bibliográfica relacionada con los temas principales de la investigación: aplicaciones específicas, sus características, la usabilidad en general y/o heurísticas relacionadas.

Etapa 2: Una etapa descriptiva, para poner de relieve las características más importantes, con el fin de formalizar los conceptos principales asociados con la investigación.

Etapa 3: Una fase con un enfoque correlacional para identificar las características que debieran tener las heurísticas de usabilidad específicas. Todo esto basado en análisis de principios heurísticos tradicionales y análisis de casos de estudio.

Etapa 4: Una fase explicativa, para especificar formalmente el conjunto de heurísticas propuestas, utilizando una plantilla estándar.

Etapa 5: Una fase de validación (experimental), para comprobar las nuevas heurísticas contra principios heurísticos tradicionales por medio de experimentos. Estos experimentos, usualmente, corresponden a evaluaciones heurísticas realizadas sobre casos de estudio apropiados y complementados con pruebas con usuarios.

Etapa 6: Una fase de refinamiento, basado en la retroalimentación desde la etapa de validación.

5 Propuesta de instrumento de evaluación de usabilidad

5.1 Desarrollo de la primera propuesta

Para el desarrollo de la primera propuesta, se analizaron los resultados obtenidos en la inspección de usabilidad, que se pueden observar en la sección 4.2, en la cual se llega a la conclusión de que las heurísticas propuestas para Sistemas U-Learning [26] no consideran en su totalidad las características específicas para sistemas VLE, pero se toma la decisión de no eliminar inmediatamente las heurísticas que no tengan asociada ningún problema, sino que redefinirlas, o juntarlas con otra heurística, y en el caso de que no se pueda realizar ninguna de las dos opciones anteriores, eliminarlas.

Seguidamente se llevó a cabo un análisis exhaustivo de cada una de las heurísticas propuestas para Sistemas U-Learning, comentando su aplicabilidad, considerado su definición, explicación y checklist.

Posteriormente para la realización de la primera propuesta del instrumento de evaluación de usabilidad para sistemas VLE, se tomaron como base las heurísticas de Nielsen, algunas de las heurísticas propuestas para Sistemas U-Learning [26] (que se pueden fusionar con las futuras) y, las características principales y distintivas de los sistemas VLE. La primera propuesta se puede observar en la Tabla D.1 del Anexo D.1.

Finalmente, en primera instancia se realizó un cruce entre las heurísticas planteadas y existentes, contra las características que poseen los sistemas VLE, con el objeto de verificar que al menos se abarquen éstas, como se puede observar en la Tabla D.2.

5.2 Desarrollo de la segunda propuesta

5.2.1 Análisis por evaluadores al primer instrumento propuesto

En base a la primera propuesta se entregó a 6 evaluadores una plantilla, la cual incluía las heurísticas propuestas con su definición, explicación y checklist, con el objetivo de que estos realizaran observaciones. En base a ésta se obtuvieron diversos comentarios sobre cada una de las heurísticas propuestas, los cuales se consideraron a la hora de realizar la segunda propuesta.

Se incluyó además una encuesta cerrada, compuesta de cuatro ítems claves para la evaluación de cada una de las heurísticas. Los criterios de evaluación utilizados en esta etapa fueron: facilidad, claridad, utilidad y pertinencia. Se les pidió a los evaluadores calificar los cuatro criterios con notas de 1 a 5, lo cual permitió plasmar el nivel de aceptación de la propuesta inicial. El resultado general de cada uno se puede observar en el Anexo D.1.

El primer criterio tenía por objetivo medir la percepción que tenían los evaluadores para asociar esa heurística a un problema que ellos hayan encontrado; ésta obtuvo un promedio de 4, por lo que se tomó la decisión de analizar debidamente las definiciones y explicaciones de cada una de las heurísticas, para que quedaran más claros estos conceptos, y no fuera dificultad a la hora de asociar una heurística a un problema.

El segundo criterio tenía por objetivo medir la claridad que posee cada una de las heurísticas, en cuanto a su nivel de comprensión; ésta obtuvo en promedio de 4,26 de

calificación, lo cual llevó a concluir que se debe mejorar la redacción de la definición y explicación de cada heurística, para que sea más fácil su comprensión y posterior aplicación. En la que se efectuó mayor énfasis fue en la VLE15, que tuvo el promedio de Claridad más bajo, con un 3,50 puntos.

El tercer criterio tenía por objetivo medir la utilidad de aplicar cada una de las heurísticas, considerándola como un aporte al momento de encontrar problemáticas y asociarlas. Este criterio tuvo en promedio una calificación de 4,44, a partir de lo cual se infiere que la mayoría de las heurísticas, son útiles al momento de evaluar un sistema VLE. Y sucedió lo idéntico que en la categoría de claridad, la más baja resultó ser la heurística VLE15 con un 3,83 de promedio, lo cual nos ayudó a inferir, que se debía realizar una revisión profunda de esta heurística.

El cuarto criterio tenía por objetivo medir la pertinencia del checklist respecto a la definición y explicación de la heurística. Este criterio obtuvo 4,35 de calificación promedio, por lo cual se debe mejorar la redacción de los checklist, con el objetivo de que sean una ayuda al momento de aplicar la heurística. Y como en las dos categorías anteriores, la heurística VLE15 tuvo un 3,33 de calificación promedio, siendo esta la más baja de todas las heurísticas.

5.2.2 Segunda propuesta

Luego de la respuesta de cada uno de ellos, se realizó el análisis de todos los comentarios hechos por los evaluadores sobre cada una de las heurísticas de la primera propuesta, se consideraron también los resultados obtenidos de la encuesta realizada y los resultados de la rápida inspección de usabilidad aplicada al Aula Virtual de la PUCV, gracias a todo esto se realizó una mejora de la primera propuesta.

Entre las modificaciones realizadas, se encuentra la mejora en la redacción, tanto de las definiciones como explicaciones y checklist, con el objetivo de simplificar la comprensión y aplicación por parte del evaluador. La segunda propuesta se puede observar en la Tabla D.5 del Anexo D.2.

5.3 Desarrollo de la tercera propuesta

A continuación se detalla el trabajo realizado para el desarrollo de la tercera propuesta, que constituye la versión final de herramienta de evaluación heurística para sistemas VLE, y por consiguiente la validación de la misma, mediante una inspección de usabilidad al Aula Virtual de la PUCV.

5.3.1 Tercera Propuesta

Se realizó una reunión con el evaluador experto, profesor Alexandru Cristian Rusu, con el objetivo de analizar la segunda propuesta heurística realizada, con la finalidad de evaluar todos los aspectos de la propuesta anterior, tanto a nivel de redacción, facilidad de comprensión, facilidad de uso y asociación, como también la pertinencia de cada uno de los checklist asociados a cada heurística.

Luego de analizar los comentarios realizados por el evaluador experto, se desarrolla la tercera propuesta, en donde se realizaron mejoras a la segunda a nivel de redacción tanto para la definición como también explicación, se refinaron los checklist con el objetivo de simplificar la aplicabilidad y comprensión de cada heurística.

Luego de esta reunión con el profesor, se toma la decisión de eliminar la heurística VLE15, que hace referencia a la “Información segura y de calidad”, por el motivo de que se encuentra no factible realizar esta verificación en el momento. La tercera propuesta la pueden encontrar en

Tabla 5.1 Tercera propuesta de heurísticas para sistemas VLE

Nombre	Definición	Explicación	Checklist	
VLE01 - Control del progreso del usuario	El sistema permite llevar un control sobre el progreso del usuario en cierta actividad de aprendizaje, mostrando estadísticas y resultados.	El sistema posee mecanismos que permiten tener un control del progreso que tenga el usuario al desarrollar cierta actividad del sistema, indicándole para esto su avance, errores y elementos que debe practicar. Posee pruebas, test o quiz, y muestra el resultado de estas.	1.- Se muestra el progreso en el desarrollo de tareas indicando avances, errores y elementos a practicar. 2.- Se muestran estadísticas y resultados a los usuarios al terminar una evaluación o actividad de aprendizaje.	Se cambió el nombre, descripción y explicación
VLE02 - Continuidad de los recursos del aprendizaje	El sistema registra todos los procesos de aprendizaje continuamente. El usuario no debería perder su trabajo, a menos que él lo decida.	El sistema debe registrar todos los procesos de aprendizaje. Sólo el usuario, por decisión propia, puede modificar y/o eliminar su trabajo.	1.- El proceso de aprendizaje es registrado continuamente. 2.- Solo el usuario puede modificar y/o eliminar su trabajo.	Descripción y Explicación
VLE03 - Conexión y recursos	Los usuarios tienen acceso a los recursos educativos desde sus dispositivos.	Los usuarios tienen acceso a los recursos educativos a través de sus distintos dispositivos, y para acceder a todos los contenidos, se debe poseer una conexión a Internet.	1.- El sistema puede ser accedido desde computadores, Smartphone y/o Tablet. 2.- Para acceder a todas las opciones se debe tener conexión a internet.	Explicación
VLE04 - Interacción sincrónica y asincrónica	El sistema permite la comunicación entre los diferentes usuarios: alumnos, profesores y tutores, mediante una interacción sincrónica y/o asincrónica.	El sistema provee opciones de comunicación y facilitación de esta misma entre los estudiantes y los docentes/tutores, ya sea de forma sincrónica (chat o video conferencias) y/o asincrónica (foros, blogs, SMS).	1.- El usuario puede interactuar de manera sincrónica. 2.- El usuario puede interactuar de manera asincrónica.	Descripción, Explicación y Checklist
VLE05 - Visibilidad del estado del sistema	El sistema siempre debe mantener a los usuarios informados sobre lo que está pasando, a través de una retroalimentación apropiada en un tiempo razonable.	Los usuarios pueden realizar variadas acciones, las que pueden provocar cambios en el estado del sistema, y estos cambios deben ser informados al usuario.	1.- Los cambios de estado del sistema son claramente visibles. 2.- El usuario reconoce el estado actual del sistema y de su sesión.	Checklist
VLE06 - Coincidencia entre el sistema y el mundo real	El sistema debe hablar el lenguaje de los usuarios, con palabras, frases y conceptos familiares	Las opciones del sistema que pueden llevar a cabo los usuarios, deben presentarse en un lenguaje comprensible para ellos. No se deben mostrar conceptos	1.- El idioma del sistema es acorde al empleado por el usuario. 2.- La terminología empleada por el sistema es	Explicación

	para el usuario, en lugar de términos orientados al sistema.	desconocidos, y si se hace, se debe explicar su significado.	acorde a la utilizada por el usuario. 3.- La información y elementos tienen un orden natural y lógico.	
VLE07 - Control y libertad del usuario	El sistema proporciona salidas de emergencia, opciones de deshacer y rehacer, para salir de un estado no deseado sin tener que utilizar diálogo extendido.	Cuando el usuario selecciona una opción por error, el sistema lleva a este a un estado en el cual no quiere estar, por lo tanto, se le debe proporcionar una o más salidas de emergencias necesarias, permitiéndole al usuario ir a un punto que sí sea de su agrado.	1.- Existen salidas de emergencia de un estado no deseado. 2.- El sistema posee opciones de deshacer/rehacer.	Descripción y Checklist
VLE08 - Consistencia y estándares	El sistema sigue convenciones genéricas o propias del tipo de sistema. Además, debe respetar estándares para los distintos dispositivos que accedan a este.	El acceso al sistema es a través de dispositivos móviles o de escritorio, y se debe mostrar la misma información independiente del dispositivo. Los usuarios no deberían tener que preguntarse si diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo.	1.- Los elementos que se visualizan son consistentes entre las diversas plataformas. 2.- El sistema sigue convenciones genéricas o propias del tipo de sistema. 3.- Se muestra la misma información en diversas plataformas.	Descripción y Checklist
VLE09 - Prevención de errores	El sistema advierte cuando el usuario intente realizar una acción crítica, la cual puede tener efectos no deseados.	El sistema debe eliminar las condiciones propensas a errores, dar información sobre cada funcionalidad, y presentar al usuario opción de confirmación antes de comprometerse con la acción.	1.- Se entregan advertencias al realizar una acción crítica y/o irreversible. 2.- Los elementos que no ofrecen funcionalidad y a los cuales no se debe tener acceso se encuentran deshabilitados/ocultos. 3.- La iconografía e imágenes son representativas a las opciones que se muestran.	Descripción
VLE10 - Minimizar la carga de memoria	Las instrucciones de uso del sistema deben ser visibles o fácilmente accesibles cuando sea apropiado. El usuario no debería tener que recordar información de una parte del diálogo a otra.	El usuario no debería perder el tiempo tratando de recordar información que no es relevante para el uso de una respectiva opción, el sistema debe mostrarle la información de donde se encuentra, de donde llegó y como volver atrás.	1.- El usuario, de manera intuitiva, puede llevar a cabo acciones en la aplicación sin recordar el cómo. 2.- Instrucciones de uso deben estar accesibles para los usuarios.	Descripción y Checklist
VLE11 - Flexibilidad y eficacia de uso	El sistema puede servir a usuarios con y sin experiencia. Opciones no	Opciones que permitan usar el sistema de manera más rápida y eficiente al usuario avanzado, además de adquirir conocimiento	1.- Se le ofrece al usuario atajos en la aplicación.	Descripción

	comprendidas por el usuario principiante a menudo pueden acelerar la interacción para el usuario experto.	más rápido para el usuario novato. Permitir a los usuarios personalizar las acciones frecuentes.	2.- Permite personalizar acciones frecuentes. 3.- Guardar preferencias y/o progreso en un trabajo determinado.	
VLE12 - Diseño estético y minimalista	Los diálogos no deben contener información que es irrelevante o innecesaria.	El sistema debe mostrar la información importante, el usuario no debe ser saturado de información poco usada o de inútil uso. Cada unidad extra de información en un diálogo compite con las unidades relevantes de información y disminuye su visibilidad relativa.	1.- Los diálogos no están sobrecargados. 2.- Se muestra la información requerida para el contexto de uso.	Descripción y Explicación
VLE13 - Ayuda al usuario a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	Los mensajes de error deben ser expresados en un lenguaje sencillo, indicando con precisión el problema y sugerir una solución constructiva.	Cuando ocurre un error, el sistema provee de mensajes en un lenguaje claro, reconocible, con pasos concretos y claros para recuperarse de un error. El usuario no necesita tecnicismos o palabras que no entienda.	1.- Se muestran los mensajes de ayuda acorde al lenguaje del usuario. 2.- Se muestra la causa del error. 3.- Se ofrece una solución constructiva y coherente al usuario.	Descripción y Explicación
VLE14 - Ayuda y documentación	El sistema debe proveer la documentación al usuario cuando él lo necesite, y ayudarlo frente a cualquier duda que tenga. La terminología utilizada en la ayuda debe ser la apropiada al usuario.	A pesar de que es mejor si el sistema puede ser utilizado sin la documentación, puede ser necesaria para proporcionar ayuda al usuario. Utilizando para esto un tutorial interactivo, manual digital o ayuda en la interfaz.	1.- El sistema provee un tutorial interactivo y/o manual digital. 2.- El sistema provee de ayuda en la misma interfaz.	Descripción
VLE15 - Estructuración del contenido	El sistema posee mecanismos de estructuración de los contenidos, que dan apoyo y orden al usuario.	El sistema provee herramientas para la estructuración del contenido que el usuario desee presentar, dándole opciones de personalización para mostrar esa información. El sistema debe tener una buena organización de sus recursos didácticos.	1.- Existen mecanismos de estructuración del contenido a presentar. 2.- El acceso a los recursos es fácil e intuitivo.	Descripción, Explicación y Checklist

5.3.2 Validación de la propuesta

A continuación se muestra la inspección de usabilidad realizada al Aula Virtual PUCV y al sistema para aprender idiomas llamada Busuu, ya que estas plataformas son Entornos Virtuales de Aprendizaje (VLE), y se quiere revisar si cumplen con las características de este tipo de sistemas.

En base a la tercera propuesta, se les solicitó a 5 evaluadores (de los cuales todos poseen experiencia previa), que realizaran una inspección de usabilidad sobre los sistemas expuestos en el párrafo anterior, con el objetivo de verificar si se asocian problemáticas encontradas a las heurísticas planteadas.

5.3.2.1 Inspección de usabilidad Aula Virtual PUCV

En la inspección realizada se identificaron un total de 41 problemas, de los cuales 9 fueron asociados a las heurísticas relacionadas con las características de los sistemas VLE. Esto permite afirmar que con las heurísticas de la última propuesta se pudieron encontrar problemas adicionales que no son considerados por las de Nielsen. Con la poca cantidad de problemas asociados a las características de sistemas VLE, se puede deducir que el Aula Virtual PUCV, a pesar de ser un sistema VLE no cumple con todas las características de estos sistemas. Como se puede observar en la Fig. 5.1, las heurísticas asociadas a problemas de características de sistemas VLE se destacan en color rojo.

Por consiguiente se realizó un análisis de los resultados obtenidos a partir de un ranking de criticidad y severidad, además de la desviación estándar que pueden ser observados en el Anexo D.2.1.

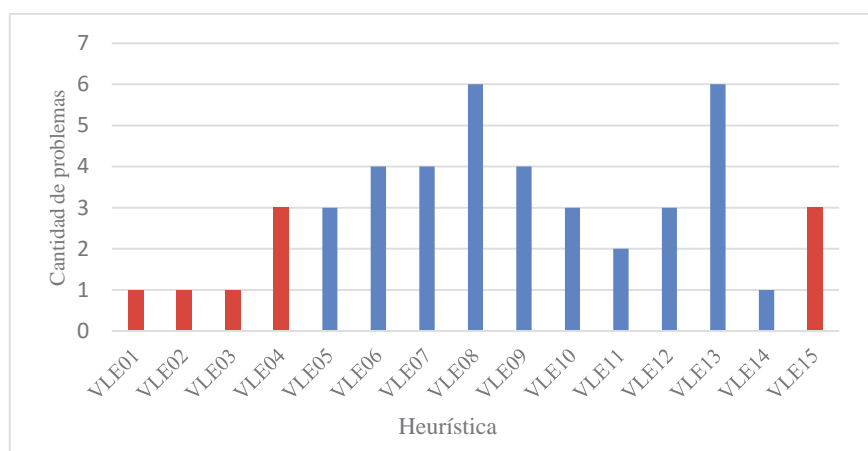


Figura 5.1 Cantidad de problemas encontrados en el Aula Virtual PUCV utilizando tercera propuesta

5.3.2.2 Inspección de usabilidad Busuu

La inspección permitió encontrar un total de 62 problemas, de los cuales 17 fueron asociados a las relacionadas con las características de los sistemas VLE. Esto permite afirmar que las nuevas heurísticas permiten encontrar problemas adicionales que no son considerados por las de U-learning. Como se puede observar en la Fig. 5.2, las problemáticas asociadas a las nuevas heurísticas se destacan en color rojo.

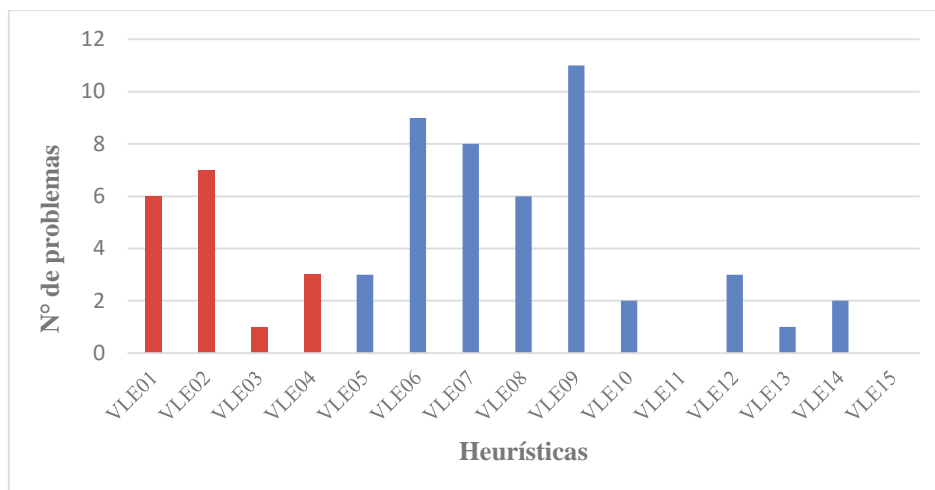


Figura 5.2 Cantidad de problemas encontrados en el sistema Busuu utilizando tercera propuesta

5.3.2.3 Análisis de encuesta heurísticas VLE

Se les entregó una encuesta semi estructurada respecto a las heurísticas propuestas para sistemas VLE a cada uno de los 5 evaluadores, que tuvo por objetivo analizar la utilidad, claridad y facilidad del sistema con las heurísticas planteadas. Para lo cual se realizaron 10 preguntas, las cuales se detallan con sus respectivos resultados a continuación, los gráficos asociados a cada pregunta se pueden visualizar en el Anexo C.3.2.

1. ¿Ha participado en otras evaluaciones heurísticas además de la realizada al Aula Virtual?

Los 5 evaluadores tenían experiencia en evaluaciones heurísticas, unos con más experiencia que otros. (Figura C.4)

2. La evaluación heurística realizada le pareció: muy difícil, difícil, fácil, muy fácil.

Se obtuvo como resultado, que 4 de las evaluadores encontraron fácil la realización de la evaluación heurística, mientras que uno de los evaluadores la encontró difícil, este puede deberse a la experiencia previa de los evaluadores. (Figura C.5)

3. ¿Qué considera Usted que fue lo más difícil de realizar en la evaluación heurística del sitio web?

Evaluador 1: No respondió nada.

Evaluador 2: “Fue complicado asignar algunos problemas con sus respectivas heurísticas debido a que no calzaban en su totalidad con los problemas encontrados”.

Evaluador 3: “Asignar las heurísticas con ciertos problemas encontrados”.

Evaluador 4: “Pienso en diferenciar con que tecnología voy a usar para evaluar, ya que si es de escritorio, es muy distinta para móviles”.

Evaluador 5: “Lo más difícil es inspeccionar bien el sitio para encontrar más problemas”.

4. ¿Qué tan ÚTIL considera cada heurística en la evaluación de usabilidad realizada?

Tres de los evaluadores consideraron las 15 heurísticas planteadas dentro de las categorías completamente útil y útil. Dos evaluadores ubicaron la heurística “Interacción sincrónica y asincrónica” en la categoría inútil, por lo cual se infiere que no se termina de entender esta heurística. (Figura C.6)

5. ¿Cómo evalúa la CLARIDAD de cada heurística en relación a la evaluación de usabilidad realizada?

De acuerdo a cómo está definida cada heurística es en su mayoría útil al momento de asociar los problemas encontrados. La heurística VLE03 fue considerada como difusa por dos evaluadores, por lo cual se considera revisar y mejorar la heurística, para que sea fácil de utilizar y asociar. (Figura C.7)

6. ¿Qué tan FÁCIL le resultó vincular con cada heurística los problemas de usabilidad?

En cuanto a la facilidad de vinculación de cada uno de los problemas encontrados a su heurística respectiva, la gran mayoría son fáciles de asociar a una problemática, salvo la heurística VLE03, que fue la que se consideró por dos evaluadores como difícil, por lo que es relevante revisarla y modificar su definición para su posterior aplicación, con el objetivo de que sea fácil de comprender y asociar. (Figura C.8)

7. ¿Considera ÚTIL los checklist propuestos para cada heurística?

En su mayoría, cuatro de los evaluadores consideran los checklist de las heurísticas completamente útil. Sólo uno considera que los checklist asociados a las heurísticas son útiles y ayudan a los evaluadores a realizar una asociación de una problemática de manera correcta. (Figura C.9)

8. ¿Utilizaría en futuras evaluaciones las heurísticas para VLE como instrumento para medir el nivel de usabilidad en sistemas similares al Aula Virtual?

Según los resultados, si serían utilizadas en posteriores evaluaciones de sistemas, ya que 2 marcaron la opción “Definitivamente sí”, mientras que los otros 3 evaluadores marcaron la opción “Probablemente sí”. (Figura C.10)

9. ¿Considera Usted que las heurísticas cubren todos los aspectos relacionados a la usabilidad productos similares al Aula Virtual?

Se concluye que los evaluadores consideran que las heurísticas propuestas abarcan la mayoría de las características. (Figura C.11)

10. ¿Qué aspectos considera que no fueron cubiertos por las heurísticas para VLE y que debieran ser incluidos en un conjunto de heurísticas de usabilidad para evaluar productos similares a Busuu?

Evaluador 1: “Intentaron cubrir la mayoría de las heurísticas, pero creo que faltó cubrir aspectos como cuando existen dos íconos que para el usuario expresan lo mismo”

Evaluador 2: “Faltan una heurística para íconos que no sepa que significan. O si el usuario no entiende que hacen”.

Evaluador 3: “Cubren la mayoría de las características de este tipo de sistemas”.

Evaluador 4: “Considero que está bien con esas, no es necesario más, porque puede presentar más confusiones, quizás las mismas pero hacerlas más precisas o detalladas”.

Evaluador 5: “Creo que las heurísticas cubren bastante bien los elementos que debe tener un VLE”.

6 Propuesta de recomendaciones de diseño para Entornos Virtuales de Aprendizaje

En este capítulo se presenta una propuesta de recomendaciones de diseño para Entornos Virtuales de Aprendizaje (VLE).

6.1 Experiencia de Usuario y Usabilidad

Para la creación de recomendaciones de diseño para sistemas VLE, se utilizarán dos conceptos asociados, experiencia de usuario y usabilidad. La experiencia de usuario trata de superar las propias limitaciones que encierra la usabilidad, ya que ésta última no contempla con precisión el comportamiento emocional de los usuarios.

Debido a lo anterior, con el objetivo de presentar una solución integradora e inclusiva, los elementos a considerar para la elaboración de recomendaciones de diseño son:

- El concepto de VLE y sus características fundamentales, que se abordaron en la sección 3.2.
- La experiencia de usuario, según el Honeycomb de Peter Morville, abordada en la sección 3.6.1.
- Las heurísticas propuestas para sistemas VLE, abordadas en la sección 5.3.

6.2 Recomendaciones de diseño propuestas

Los sistemas VLE surgen con la idea de utilizar el internet con fines educativos y aumentar el logro estudiantil de sus usuarios, es por ello que a continuación se presentan las siguientes recomendaciones.

Tabla 6.1 Recomendaciones de diseño

ID	Nombre	Definición
RD1	Apoyo en el progreso de aprendizaje	El sistema ayuda al usuario a analizar, realizar y coordinar tareas educativas. El sistema permite llevar un registro de las tareas realizadas por el usuario.
RD2	Aprendizaje colaborativo	El sistema debe proveer el trabajo en grupo, entregando a los usuarios un ambiente de colaboración en donde los usuarios puedan interactuar y realizar tareas.
RD3	Usar convenciones	El sistema utiliza y organiza la información dándose por entendido que es algo a lo que el usuario está acostumbrado.
RD4	Jerarquía visual	El sistema debe enfatizar la información más importante estableciendo una pauta de movimiento para guiar a los usuarios o creando un centro de interés que atraiga la atención.
RD5	Gestionar espacios en blanco	El sistema debe poseer una interfaz no sobrecargada, la cual establezca relaciones comprensibles y legibles entre los bloques de contenido y elementos.
RD6	Elementos que faciliten la navegación	Los sistemas VLE ofrecen a los usuarios atajos en la aplicación, funciones de búsquedas adaptadas, botones y enlaces adecuados al dispositivo.

RD7	Elementos de ayuda o sugerencia	El sistema debe poseer elementos de interacción los cuales informen o sugieran la acción que genera el uso de algún elemento en específico.
RD8	Simplificar tareas	El sistema tiene tareas fáciles de ejecutar y en pocos pasos, de manera que el usuario lleve a cabo acciones en la aplicación sin recordar el cómo.
RD9	Multidispositivo	Los sistemas VLE pueden ser accedidos a través de distintos dispositivo.
RD10	Compatibilidad con todos los navegadores	Los sistemas VLE pueden ser accedidos a través de distintos tipos de navegadores.
RD11	Contenido valioso	El sistema debe estar enfocado directamente a las necesidades del usuario
RD12	Integración con redes sociales	Los sistemas VLE deben integrar redes sociales, para que usuarios puedan tener un fácil acceso o compartir contenido que deseen.
RD13	Información segura y de calidad	El sistema debe proveer al usuario material educativo que enriquezca el proceso de aprendizaje. El contenido del material es el adecuado al usuario y debería provenir de entes competentes.
RD14	Accesibilidad de los recursos	El sistema tiene que ser accesible a personas con discapacidad.
RD15	Organización de los elementos	Los sistemas VLE deben tener un orden en los contenidos didácticos que entregan o facilitar la forma en como el usuario puede organizarlos.
RD16	Retroalimentación sistema-usuario	El sistema debe informar de los cambios que realiza el usuario, el cual debe ser capaz de reconocer el estado actual en el que se encuentra su sesión.

La tabla D.2 del Anexo D muestra la relación entre las características de VLE con las heurísticas para sistemas VLE consideradas para cada una. Cómo se puede observar en las tablas E.1 y E.2 del Anexo E, ahí se hace un cruce entre las heurísticas y las recomendaciones de diseño propuestas.

7 Pruebas de Evaluación de Experiencia de Usuario

De acuerdo a los resultados de la evaluación heurística y la inspección de usabilidad, se determinó que los métodos más adecuados de utilizar para evaluar la experiencia del usuario son: Co-discovery y Emocard [28].

7.1 Prueba Emocard

Con respecto al método Emoface, la descripción de este es: “En respuesta a un estímulo, se invita a los encuestados para seleccionar una o más caras que mejor expresan sus sentimientos. La escala consiste en ocho tarjetas de papel, cada tarjeta representa una cara (tanto en un hombre y en una versión femenina). Cada rostro representa uno de los octantes de la “circumplejo de las emociones”, un modelo de dos dimensiones de las emociones. De esa manera, las caras representan las emociones que oscilan entre agradable y desagradable, y entre intensa y calma. Después de seleccionar una cara, el encuestado puede ser invitado a describir la respuesta emocional que se expresa”. El objetivo de utilizar este método, es saber la respuesta emocional que puede llegar a tener el participante ante determinadas actividades que deba realizar propuestas por los evaluadores, utilizando para esto las cartas de emociones que se presentan en la Figura F.1.

El modelo de prueba que se realizó, junto con las actividades que se realizaron en dicha prueba, se pueden encontrar en el Anexo G.1.

7.1.1 Resultados de prueba Emocard

La prueba Emocard fue realizada a 4 personas, en donde tenían que realizar diferentes actividades propuestas por los examinadores al sistema para aprender idiomas llamado Busuu. El detalle de toda la prueba se puede observar en el Anexo G.1.

A continuación se presentan los resultados generales de la prueba realizada.

Tabla 7.1 Respuestas de los evaluadores dependiendo del número de Emocard

Pregunta	Evaluador			
	1	2	3	4
2 a)	3	3	4	4
3 a)	7	7	7	6
3 b)	7	7	8	8
4 a)	4	4	7	7
4 b)	4	4	4	7
5 a)	4	4	4	3
5 b)	4	4	3	3

En base a la pregunta 3 a) la mayor parte de los evaluadores indicó la tarjeta 7, esta situación desagradable producida en los usuarios se puede explicar debido al no poder terminar la unidad seleccionada, el sistema los sacaba de la unidad para mostrarles los medios de pago para usuarios Premium para completar la tarea. Finalmente la tarea no se podía realizar completa efectivamente.

En base a la pregunta 3 b) la mayor parte de los evaluadores indicó la tarjeta 7 y 8, esta confusión y enojo se puede explicar debido a que el evaluador no se encuentra muy satisfecho al no poder terminar la tarea.

En base a la pregunta 4 a) la mayor parte de los evaluadores indicó la tarjeta 7 y 4, la tarea resultó para algunos muy sencilla, sin embargo a otros les confundió debido a que luego de agregar al amigo, el sistema no los señalaba ninguna respuesta del tipo “solicitud enviada”, por lo cual los usuarios no sabían si definitivamente habían enviado la solicitud de amistad correspondiente.

En base a la pregunta 5 a) y b) la mayor parte de los evaluadores indicó la tarjeta 3 y 4, la tarea resultó muy simple y la imagen era cargada rápidamente en el perfil.

7.2 Prueba Co-discovery

El método seleccionado, que se ve como una muy buena alternativa es el llamado Co-discovery. Se comenzará por la descripción de este método: “Dos participantes (por lo general amigos que se conocen entre sí) exploran el producto juntos, discutiendo libremente sobre él. El video se graba y/o un moderador está presente para guiar la discusión. Compartiendo la experiencia con un amigo desencadena comentarios típicamente más experienciales que cuando se habla con un moderador”. Este método puede ayudar a saber cómo realmente se desenvuelven los participantes, ya que al estar con un amigo y/o persona par, hay un ambiente más distendido, en relación a lo que sería una entrevista normal, por lo tanto, la discusión podría revelar datos experienciales interesantes.

El modelo de prueba que se realizó, junto con las actividades que se realizaron en dicha prueba, se pueden encontrar en el Anexo G.2.

7.2.1 Resultados de prueba Co-discovery

La prueba Co-discovery fue realizada a 3 parejas, en donde tenían que realizar diferentes actividades propuestas por los examinadores al sistema para aprender idiomas llamado Busuu. El detalle de toda la prueba se puede observar en el Anexo G.2.

Tabla 7.2 Respuestas de los evaluadores en el post-test

Pregunta	Evaluador					
	1	2	3	4	5	6
1	5	4	4	4	4	5
2	4	3	3	4	5	5
3	5	5	5	4	5	4
4	3	3	3	4	5	4
5	3	3	4	4	4	4
6	4	4	4	3	5	5
7	2	2	2	3	4	4

Analizando la pregunta 1, la mayor parte de los evaluadores consideraron que las tareas no eran complejas (respuestas con valor 4 mayormente).

En base a la pregunta 6, la mayor parte de los usuarios se consideraron satisfechos en cuanto a la facilidad de uso de la aplicación (respuestas con valor 4 mayormente), sin embargo en la pregunta 7 el grado de satisfacción de uso de la aplicación fue poco (respuestas con valor 2 mayormente). Esto se puede explicar debido a que el sistema no le dejaba terminar por completo la lección, para lo cual había que ser usuario Premium (En ningún momento previo el usuario era informado que cierta parte de la lección no podía ser accedida, como ocurre con otras lecciones que poseen un icono de candado, que indica que los elementos de esa lección son restringidos para un usuario normal).

En base a la pregunta 8, la mayor parte de los usuarios les resultó inconveniente el no poder terminar la lección, momento en el cual el sistema los retiraba de la lección que estaban realizando para mostrarles medios de pago para usuarios avanzados. Algunos usuarios se vieron frustrados al no saber el nivel o grado de inglés en el que se encontraban, terminología para lo cual el sistema asignaba letras como por ejemplo: Básico A1, Elemental A2.

8 Conclusión

Siempre se buscan nuevas formas de enseñar y aprender, es por esto que se indagan formas de entregar el conocimiento, que pueden ir desde redes sociales, blogs o lo que aborda esta investigación, Entornos Virtuales de Aprendizaje. En la actualidad existen variados métodos de evaluación de usabilidad para sistemas software, muchos de los cuales se enfocan principalmente en evaluar interfaces genéricas. Es por ello, que es importante considerar, a la hora de evaluar sistemas VLE, heurísticas más específicas y acordes para dichas aplicaciones.

Es por esto, que es importantísimo determinar si las actuales heurísticas son realmente eficientes a la hora de encontrar problemas de usabilidad en este tipo de sistemas. Y en el caso, de que estas no sean eficientes, elaborar un conjunto nuevo que si satisfagan las falencias de las heurísticas anteriores.

La Experiencia de Usuario, resulta muy relevante a la hora de saber si el sistema cumple con lo esperado por el usuario. Esta pretende guiar, controlar y mejorar las sensaciones que experimenta el usuario durante el uso de estos sistemas. Las pruebas realizadas a los usuarios permitieron descubrir si los VLE cumplían con el propósito de conformar un ambiente de aprendizaje óptimo, además de identificar falencias las cuales poseían los VLE analizados, las que provocaban frustración al momento de interactuar con la plataforma correspondiente.

Con respecto a los objetivos planteados al principio de esta investigación, se puede decir que se cumplieron en su totalidad, comenzando por analizar los principales conceptos de usabilidad y experiencia de usuario, junto con las características de los VLE, pasando por proponer un conjunto de heurísticas, así como también proponer una pauta de diseño orientada a la experiencia de usuario, para terminar con la validación del conjunto de heurísticas a través de los casos de estudios.

Finalmente, como trabajo futuro se plantea la siguiente pregunta: ¿Las heurísticas planteadas analizan el total de las características de los Entornos Virtuales de Aprendizaje? Es por ello que continuamente es necesario realizar refinaciones y validaciones al trabajo realizado, de tal manera que se pueda evaluar completa y exhaustivamente el funcionamiento de estos sistemas. Además se propone el análisis de métodos los cuales sean capaces de analizar la información y el contenido del material educativo que se presenta en los distintos sistemas, lo cual permita el desarrollo y uso de sistemas con un enfoque pedagógico mucho más eficiente. Se deja como propuesta para un trabajo futuro, el análisis al proyecto CYTED [30], el cual tiene como uno de sus objetivos: “Desarrollar la plataforma u-learning desde una perspectiva centrada en el usuario, que permita el desarrollo de un producto fácil de usar, acceder, fácil de entender, fácil de recordar y estéticamente agradable”; teniendo como base a este proyecto, se propone el futuro análisis de la plataforma realizando las evaluaciones y estudios correspondientes.

9 Referencias

- [1] A. Ferreira Szpiniak, C.V. Sanz, “Hacia un modelo de evaluación de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje”, *TE & ET*, no. 4, pp. 10-21, 2009.
- [2] C. Sigales, “El potencial interactivo de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje en la educación a distancia”, presentado en X encuentro Internacional de Educación a Distancia, Guadalajara, México, 2001.
- [3] R. Hernández Sampieri, *Metodología de la Investigación*, 5ta edición. México: Mc Graw Hill, 2010.
- [4] M. J. Rosenberg, *E-learning strategies for delivering knowledge in the digital age*. Columbus, Estados Unidos: Mc Graw Hill, 2001.
- [5] S. Thüer, A. Ferreira Szpiniak, “Entornos Virtuales de Aprendizaje: Diseño de experiencias de usuario para la web 2.0”, en Conferencia Internacional ICDE – UNQ 2011 “Educación a distancia, TIC y universidad: calidad, equidad y acceso a la educación superior”, Bernal, Buenos Aires, Argentina, 2011.
- [6] R. Barragán, E. Ruiz, Brecha de género e inclusión digital. El potencial de las redes sociales en educación, *Rev. Profesorado*, vol 71, no. 1, pp. 309-323, 2013.
- [7] M. I. Salinas, Adaptación de la exposición desarrollada en la SEMANA DE LA EDUCACION 2011: Pensando la escuela. Tema central: “La escuela necesaria en tiempos de cambio”, organizada por el Programa de Servicios Educativos (PROSED) del Departamento de Educación (UCA), 2011.
- [8] Mueller, D. and Strohmeier, S. (2010), Design characteristics of virtual learning environments: an expert study. *International Journal of Training and Development*, 14: 209–222.
- [9] J. M. Boneu, “Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos”, *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, Vol. 4, nº 1, 2007. Disponible en <http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/boneu.pdf>
- [10] N. Bevan, *Quality in Use: Meeting User Needs for Quality*. Comentarios acerca de ISO 9126 y 9241, 2005.
- [11] G. Cockton, “Usability Evaluation”, Soegaard, Mads and Dam, Rikke Friis (eds.). "The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed. Aarhus, Denmark: The Interaction Design Foundation. Available online at https://www.interaction-design.org/encyclopedia/usability_evaluation.html
- [12] J. Nielsen, *Usability engineering*. New York: Academic Press; 1993.
- [13] J. T. Hackos, J. Redish, *User Interface Task Analysis*, John Wiley & Sons, 1998.
- [14] M. Feldstein, What Is "Usable" e-Learning? *eLearn: Vol. 2002*, no. 9, 2002.
- [15] J. M. Carbó, E. Mor, J. Minguillón, “User navigational behavior in elearning virtual environments”, in *Proceedings of the ACM International Conference on Web Intelligence*, pp. 243–249, Compiegne, France, 2005.
- [16] Jakob Nielsen. (1995, Enero) NN/g Nielsen Norman Group. [Online]. <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- [17] R. Molich, J. Nielsen, “Improving a human-computer dialogue”, *Comm. ACM* 33, pp. 338-348, 1990.

- [18] ISO 9241-210:2010, “Ergonomics of human-system interaction”, Part 210: Human-centred design for interactive systems, 2010. http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=52075
- [19] M. Beyerlein, S. Freedman, G. McGee, L. Moran, “Beyond Teams: Building the Collaborative Organization”, The Collaborative Work Systems series, Wiley, 2002.
- [20] R. Galeano, “Tecnología, Comunicación, Educación”, REVISTA Q, Diciembre 2007. [Online]. <http://revistaq.upb.edu.co/articulos/descargar/234/pdf>
- [21] J. Nielsen, D. Norman, NN/g Nielsen Norman Group. [Online] <http://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/>
- [22] Usability Partners. [Online] <http://www.usabilitypartners.se/about-usability/>
- [23] Y. Hassan Montero, F. J. Martín Fernández, “La Experiencia del Usuario” en No Solo Usabilidad, n° 4, Septiembre 2005.
- [24] L. Arhippainen, M. Tähti, “Empirical Evaluation of User Experience in Two Adaptative Mobile Application Prototypes”, Proceedings of the 2nd International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia, pp. 10–12, Norrköping, Sweden, December 2003. Disponible en: <http://www.ep.liu.se/ecp/011/007/ecp011007.pdf>
- [25] P. Morville, “User Experience Design”, Semantic Studios, 21st June 2004. <http://semanticstudios.com/publications/semantics/000029.php>.
- [26] UsabilityNet, 2006. ISO 3407. <http://www.usabilitynet.org/tools/13407stds.htm>
- [27] Fabiola Sanz y Raúl Gálvez, “Usabilidad en Aplicaciones U-learning”, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Informe de Tesis en Ingeniería Civil Informática, 2014.
- [28] Cristian Rusu, Silvana Roncagliolo, and Cesar Collazos, "A Methodology to Establish Usability Heuristics," ACHI, pp. 59-62, 2011
- [29] Métodos de evaluación de UX. <http://www.allaboutux.org/all-methods>. Consultado última vez: 19-11-2014
- [30] Proyecto CYTED - 513RT0481. Consultado por última vez: 19-11-2014. http://www.cytcd.org/cytcd_investigacion/detalle_accion.php?un=22fb0cee7e1f3bde58293de743871417&lang=es

Anexos

A Heurísticas de usabilidad de Jakob Nielsen

Tabla A.1 Heurísticas de Jakob Nielsen [16]

Heurística	Definición
1. Visibilidad del Sistema	El sistema siempre debe mantener a los usuarios informados sobre lo que está pasando, a través de una retroalimentación apropiada en un tiempo razonable.
2. Coincidencia entre el sistema y el mundo real	El sistema debe hablar el lenguaje de los usuarios, con palabras, frases y conceptos familiares para el usuario, en lugar de términos orientados al sistema. Debe seguir las convenciones del mundo real, haciendo que la información aparezca en un orden natural y lógico.
3. Control y libertad del usuario	Los usuarios a menudo eligen funciones del sistema por error y necesitarán un marcado claramente como "salida de emergencia" para salir del estado no deseado sin tener que pasar por un diálogo extendido. Soporte de deshacer y rehacer.
4. Consistencia y estándares	Los usuarios no deberían tener que preguntarse si diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo. Siga las convenciones de la plataforma.
5. Prevención de errores	Incluso mejor que buenos mensajes de error es un diseño cuidadoso que evita que un problema se produzca en primer lugar. Tratar de eliminar las condiciones propensas a errores y presente al usuarios una opción de confirmación antes de comprometerse con la acción.
6. Minimizar la carga de memoria	El usuario no debería tener que recordar información de una parte del diálogo a otra. Instrucciones de uso del sistema deben ser visibles o fácilmente recuperable cuando sea apropiado.
7. Flexibilidad y eficacia de uso	Aceleradores no vistos por el usuario principiante a menudo pueden acelerar la interacción para el usuario experto de tal manera que el sistema puede servir tanto a los usuarios sin experiencia y con experiencia. Permitir a los usuarios personalizar las acciones frecuentes.
8. Diseño y estética minimalista	Los diálogos no deben contener información que es irrelevante o raramente necesaria. Cada unidad extra de información en un diálogo compite con las unidades relevantes de información y disminuye su visibilidad relativa.
9. Ayuda al usuario para reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	Los mensajes de error deben ser expresados en un lenguaje sencillo (sin códigos), indicar con precisión el problema y sugerir una solución constructiva.
10. Ayuda y documentación	A pesar de que es mejor si el sistema puede ser utilizado sin la documentación, puede ser necesaria para proporcionar ayuda y documentación. Dicha información debe ser fácil de buscar.

B Heurísticas de Usabilidad para aplicaciones U-learning

Tabla B.1 Principios Heurísticos para Aplicaciones U-learning

Heurística	Definición	Explicación	Checklist
UL01 - Medición del aprendizaje	La aplicación evalúa el progreso del aprendizaje del usuario, indicándole los resultados obtenidos.	La aplicación realiza una evaluación inicial, además posee herramientas que permiten medir el grado de logro del aprendizaje, indicándole su avance, aprobación o reprobación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación posee una evaluación inicial que permite posicionar al usuario de acuerdo a su nivel de conocimiento. 2. La aplicación posee evaluaciones (test, quiz, pruebas de nivel). 3. La aplicación muestra el resultado obtenido en las evaluaciones.
UL02 - Aprendizaje situado	La aplicación provee aprendizaje adaptándose al contexto.	Al usuario le puede surgir la necesidad de aprender en cualquier momento, por lo que, la aplicación debe proveer la retroalimentación correspondiente, según el contexto en que se encuentre.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación provee retroalimentación inmediata frente a dudas del usuario. 2. La aplicación se adapta a distintos contexto de uso.
UL03 - Aprendizaje colaborativo	Los usuarios trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás.	Las actividades de aprendizaje ya no se realizan simplemente para querer ser mejor en algo, se busca aprender y compartir lo aprendido con los demás.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación permite compartir y construir recursos y/o experiencia. 2. La aplicación permite recibir y dar ayuda.
UL04 - Continuidad de los recursos de aprendizaje	La aplicación registra todos los procesos de aprendizajes continuamente.	La aplicación debe registrar todos los procesos de aprendizajes. Solo el usuario, por decisión propia, puede modificar y/o eliminar su trabajo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación registra continuamente el proceso de aprendizaje. 2. Solo el usuario puede modificar y/o eliminar su trabajo.
UL05 - Conexión y recursos	El usuario tiene acceso a los recursos educativos desde sus dispositivos.	La aplicación debe permitir acceder desde distintos dispositivos, independientemente si cuentan o no con conexión a internet.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación puede ser accedida desde computadores, Smartphone, Tablet y/o Smart-TV. 2. La aplicación provee recursos de aprendizajes, de manera autónoma a la conexión a internet.
UL06 - Interacción sincrónica y asincrónica	La aplicación provee comunicación sincrónica y asincrónica.	La aplicación debe permitir al usuario interactuar con expertos, maestros o pares en las formas de comunicación sincrónica y asincrónica.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario puede interactuar de manera sincrónica (a través de chat, video conferencias). 2. El usuario puede interactuar de manera asincrónica (a través de foros, blogs, SMS).
UL07 - Visibilidad del estado de la aplicación	La aplicación mantiene informado al usuario través de retroalimentación.	El usuario debe estar permanentemente informado sobre lo que está pasando, cuando interactúa con la aplicación, a través de una retroalimentación específica y en un tiempo razonable.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los iconos, mensajes, barras de progreso, indican al usuario los cambios realizados.

UL08 - Coincidencia entre la aplicación y el mundo real	La aplicación habla el idioma del usuario.	La aplicación debe ser familiar al usuario, utilizando conceptos sencillos para él, en lugar de términos orientados a la aplicación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación utiliza un idioma apropiado para el usuario. 2. La iconografía, metáforas e imágenes son familiares al usuario.
UL09 - Control y libertad del usuario	La aplicación provee salidas de emergencias, deshacer y rehacer.	El usuario tiene que poder navegar libremente, encontrar con facilidad salidas y, tener todas las facilidades para poder deshacer y rehacer.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Existen salidas de emergencia visibles. 2. La aplicación posee las opciones deshacer y rehacer a la vista.
UL10 - Consistencia y estándares	La aplicación sigue las convenciones existentes, dependientemente del dispositivo que utilice.	La aplicación debe establecer convenciones tanto para versiones móviles o de escritorio, manteniendo una similitud entre éstas, a nivel de interfaz y opciones disponibles.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los elementos que se visualizan en la aplicación son consistentes entre diversas plataformas. 2. La aplicación sigue coherentemente convención propias y/o de la plataforma. 3. Se muestra la misma información de manera similar en diversas plataformas.
UL11 - Prevención de errores	La aplicación advierte sobre acciones críticas e irreversibles.	La aplicación debe explicar de manera clara y concisa lo que realiza cada opción. Se debe advertir al usuario cuando realice acciones que pueden tener efectos no deseados.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La iconografía e imágenes son representativas a las opciones. 2. Se entregan advertencias al realizar una acción crítica u/o irreversible.
UL12 - Flexibilidad y eficacia de uso	La aplicación provee la posibilidad de acomodarse a distintos estilos de trabajo.	Aceleradores, no vistos por el usuario principiante, a menudo pueden agilizar la interacción para el usuario experto, de tal manera, que el sistema puede servir tanto a los usuarios con y sin experiencia. Permitir al usuario adaptar acciones frecuentes.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se le ofrece al usuario atajos en la aplicación. 2. Permite personalizar acciones frecuentes.
UL13 - Minimizar la carga de memoria	El usuario no debe recordar información de una parte del dialogo a otra.	El usuario debe estar siempre informado y no verse obligado a utilizar su memoria para saber cómo encontrar alguna opción o realizar una acción.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario, de manera intuitiva, puede llevar a cabo acciones en la aplicación sin recordar el cómo.
UL14 - Diseño estético y minimalista	La información mostrada en pantalla es la relevante y no se sobrecarga con información poco usada o inútil.	Los diálogos no deben contener información que es irrelevante o raramente necesaria. Cada unidad extra de información en un diálogo compite con las unidades relevantes de información y disminuye su visibilidad relativa.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los diálogos no están sobrecargados.
UL15 - Ayuda al usuario a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	La aplicación muestra mensajes de errores sencillos, sugiriendo soluciones constructivas.	Cuando ocurre un error, el usuario necesita mensajes en un lenguaje claro, reconocible, con pasos concretos que ayuden a recuperarse rápidamente, sin tecnicismo orientados a la aplicación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se muestran los mensajes acorde al lenguaje del usuario. 2. Se muestra la causa del error. 3. Se ofrece una solución constructiva y coherente al usuario.
UL16 - Ayuda y	La aplicación ofrece al usuario la	Al usuario se le debe ofrecer una lista de pasos concretos para utilizar	<ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación provee un tutorial interactivo.

documentación	documentación de la aplicación.	la aplicación, mediante un tutorial interactivo, manual digital o ayuda en la interfaz.	<p>2. La aplicación posee un manual digital.</p> <p>3. La aplicación provee ayuda en la misma interfaz.</p>
---------------	---------------------------------	---	---

Tabla B.2 Análisis propuesta heurística para sistemas U-learning [31]

Heurística propuesta	Comentario
UL01 - Medición del aprendizaje	La definición de esta heurística, da más a entender la medición del progreso que del aprendizaje propiamente tal. Se plantea modificar el checklist de la heurística.
UL02 - Aprendizaje situado	Esta heurística se considera no aplicable, debido a que los VLE no proporcionan aprendizaje en cualquier momento y lugar.
UL03 - Aprendizaje colaborativo	Esta heurística se considera no aplicable, debido a que los VLE no poseen actividades que requieran colaboración de otros usuarios.
UL04 - Continuidad de los recursos de aprendizaje	Heurística que si puede ser aplicada a los VLE. Requiere modificaciones menores.
UL05 - Conexión y recursos	Se plantea redefinir la heurística, pudiendo fusionarse con alguna heurística posteriormente propuesta.
UL06 - Interacción sincrónica y asincrónica	Heurística que sí puede ser aplicada a los VLE.
UL07 - Visibilidad del estado de la aplicación	Heurística fundamental para cualquier tipo de producto de software. Requiere modificaciones menores.
UL08 - Coincidencia entre la aplicación y el mundo real	Heurística fundamental para cualquier tipo de producto de software. Requiere modificaciones menores.
UL09 - Control y libertad del usuario	Heurística fundamental para cualquier tipo de producto de software. Requiere modificaciones menores.
UL10 - Consistencia y estándares	Heurística fundamental para cualquier tipo de producto de software. Requiere modificaciones.
UL11 - Prevención de errores	Heurística fundamental para cualquier tipo de producto de software. Requiere modificaciones menores.
UL12 - Flexibilidad y eficacia de uso	Heurística fundamental para cualquier tipo de producto de software. Requiere modificaciones menores.
UL13 - Minimizar la carga de memoria	Heurística fundamental para cualquier tipo de producto de software. Requiere modificaciones menores.
UL14 - Diseño estético y minimalista	Heurística fundamental para cualquier tipo de producto de software.
UL15 - Ayuda al usuario a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	Heurística fundamental para cualquier tipo de producto de software. Requiere modificaciones menores.
UL16 - Ayuda y documentación	Heurística fundamental para cualquier tipo de producto de software. Requiere modificaciones menores.

C Caso de Estudio

C.1 Evaluación Heurística Aula Virtual PUCV

Tabla C.1 Lista de problemas

Id	Definición del Problema	Comentarios/Explicación	Heurística Incumplida
P1	La aplicación no permite comunicación de manera sincrónica.	No existe ningún cuadro que permita una comunicación directa con los docentes.	UL06
P2	La aplicación no permite compartir recursos.	No existe ninguna sección dentro del menú que entregue la aplicación, la cual permita subir algún tipo de material.	UL03
P3	Al ingresar a la sección de plantillas, el menú indica opciones de matrícula.	El Aula Virtual no especifica a que se refiere con plantillas y solo envía un mensaje en donde especifica que no es posible matricularse en el curso".	UL08
P4	No es posible enviar un mensaje o iniciar un debate.	No se cumple la propiedad de comunicación asincrónica, debido a que no permite comunicarme o enviar un mensaje a un profesor o compañero.	UL06
P5	No se encuentra disponible material de ayuda que me permita aprender a utilizar el aula virtual.	El sistema solo muestra un mensaje de bienvenida, pero no existe ninguna sección en donde se encuentre alguna documentación que me permita aprender a manejar el sitio.	UL16
P6	No existe disponibilidad sin internet.	No existe un historial de las acciones del usuario y más si no se tiene conexión a internet, no hay un elemento offline que apoye esta deficiencia.	UL05
P7	El sistema no se adecua a un entorno móvil	El Aula Virtual no cuenta con un mejor manejo en un entorno móvil, siendo la misma página que se muestra en un computador de escritorio, como en un Smartphone.	UL10
P8	Botón página principal lleva a una página desconocida.	Al presionar el botón Página Principal lleva a una página desconocida y no corresponde a la que el usuario ingreso por primera vez. Además, no queda claro como volver a esa página antes mencionada.	UL10-UL12
P9	Opciones del menú no utilizadas.	Existen opciones en el menú que no se explican cómo utilizarlas, y, aparentemente, no tienen ninguna finalidad relevante.	UL16-UL14
P10	Opciones que no tienen contenido aparecen en la página principal	Existen opciones en la página principal, que el perfil correspondiente no ha agregado contenido, pero aun así está disponible para su ingreso.	UL10-UL14
P11	La imagen principal del "Aula Virtual" se repite varias veces.	La imagen representativa del aula virtual (que viene por defecto) se repite en tres ocasiones en la página principal sin motivo alguno. Si bien, esta imagen puede ser editada por ciertos perfiles en la página, por defecto aparece lo que provoca una saturación en la interfaz.	UL14

P12	Al presionar el nombre de usuario, se ingresa a una página sin opción de retorno.	Si se presiona el botón con el nombre del usuario en la esquina superior derecha, se pierde la navegabilidad y el usuario aparece en una página nueva. Tampoco de una opción de retorno a la página anterior.	UL10
P13	No existe la opción visible y clara de salida.	El enlace de salida, aparece en la esquina superior derecha, con los mismos colores y tamaño que las demás opciones, por lo que se pierde dentro de la interfaz.	UL10
P14	Al salir, no advierte que es una opción irreversible.	Al presionar el enlace de salida, no se advierte que es una opción irreversible, solo se sale de la página actual hacia el navegador académico.	UL11
P15	La interfaz no presenta ningún tipo de ayuda.	El sistema no entrega ningún tutorial, ayuda o elementos explicativos, tanto del menú como la interfaz en general.	UL16
P16	"Soporte" no aporta acciones relevantes y perfectamente podría no estar.	No indica cual es la finalidad de soporte, además, ocupa un gran espacio solo para dos enlaces a otras páginas.	UL14
P17	Mala navegabilidad en ciertas opciones	Si se entra en ciertas opciones en la interfaz, pero principalmente el menú, puede que el usuario llegue a una página que no indique como retornar a la anterior.	UL09
P18	Consistencia en el idioma	La primera página no es acorde al lenguaje del usuario, aunque esta puede ser modificada en otras pestañas	UL08
P19	Información poco relevante	Los alumnos no crean cursos por lo tanto la notificación de creación de cursos son irrelevantes	UL14
P20	Información poco clara	No se entiende ni explica que son las insignias.	UL16

Tabla C.2 Tabla principios incumplidos

Id	Principio Usabilidad	Problema	Cantidad de problemas
UL01	Medición del Aprendizaje	-	0
UL02	Aprendizaje situado	-	0
UL03	Aprendizaje colaborativo	P2	1
UL04	Continuidad de los recursos de aprendizaje	-	0
UL05	Conexión y recursos	P6	1
UL06	Interacción sincrónica y asincrónica	P1, P4	2
UL07	Visibilidad del estado de la aplicación	-	0
UL08	Coincidencia entre la aplicación y el mundo real	P3, P18	2
UL09	Control y libertad de usuario	P17	1
UL10	Consistencia y estándares	P7, P8, P10, P12, P13	5
UL11	Prevención de errores	P14	1
UL12	Flexibilidad y eficacia de uso	P8	1
UL13	Minimizar la carga de memoria	-	
UL14	Diseño estético y minimalista	P9, P10, P11, P16, P19	5
UL15	Ayuda al usuario a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	-	0
UL16	Ayuda y documentación	P5, P9, P15, P20	4
			20

Tabla C.3 Nota Asignada por evaluadores

Id	Evaluador 1			Evaluador 2			Evaluador 3			PROMEDIO			D. Estándar		
	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C
P1	4	4	8	3	4	7	3	3	6	3,33	3,67	7,00	0,58	0,58	1,00
P2	4	3	7	3	4	7	3	3	6	3,33	3,33	6,67	0,58	0,58	0,58
P3	3	2	5	3	2	5	3	3	6	3,00	2,33	5,33	0,00	0,58	0,58
P4	2	2	4	2	3	5	2	3	5	2,00	2,67	4,67	0,00	0,58	0,58
P5	4	3	7	4	4	8	3	4	7	3,67	3,67	7,33	0,58	0,58	0,58
P6	3	3	6	3	3	6	3	4	7	3,00	3,33	6,33	0,00	0,58	0,58
P7	4	3	7	4	4	8	4	4	8	4,00	3,67	7,67	0,00	0,58	0,58
P8	2	2	4	2	3	5	3	3	6	2,33	2,67	5,00	0,58	0,58	1,00
P9	2	3	5	2	2	4	3	3	6	2,33	2,67	5,00	0,58	0,58	1,00
P10	2	2	4	2	2	4	2	3	5	2,00	2,33	4,33	0,00	0,58	0,58
P11	2	2	4	1	1	2	2	2	4	1,67	1,67	3,33	0,58	0,58	1,15
P12	2	2	4	1	2	3	2	2	4	1,67	2,00	3,67	0,58	0,00	0,58
P13	2	3	5	1	3	4	3	3	6	2,00	3,00	5,00	1,00	0,00	1,00
P14	3	2	5	2	2	4	2	3	5	2,33	2,33	4,67	0,58	0,58	0,58
P15	3	4	7	4	4	8	3	3	6	3,33	3,67	7,00	0,58	0,58	1,00
P16	2	2	4	2	2	4	2	3	5	2,00	2,33	4,33	0,00	0,58	0,58
P17	2	3	5	3	3	6	3	3	6	2,67	3,00	5,67	0,58	0,00	0,58
P18	3	3	6	3	4	7	3	4	7	3,00	3,67	6,67	0,00	0,58	0,58
P19	2	3	5	3	3	6	2	3	5	2,33	3,00	5,33	0,58	0,00	0,58
P20	3	3	6	4	4	8	4	3	7	3,67	3,33	7,00	0,58	0,58	1,00
Total													0,40	0,46	0,73

C.1.1 Prueba de Usabilidad

(1) Cuestionario pre-test

Conteste el siguiente cuestionario, el cual será enfocado en definir su perfil como usuario.

I. DATOS PERSONALES

1. Sexo: () Femenino () Masculino
2. Edad: _____
3. Nivel de educación completada y/o en proceso:
 Enseñanza media: () Completa () En proceso
 Técnico: () Completa () En proceso
 Universitario: () Completa () En proceso
 Otro: _____ () Completa () En proceso
4. ¿Cuál es su ocupación?: _____

II. INFORMACIÓN SOBRE EL USO DE E-LEARNING QUE POSEAN INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN ENTRE LOS USUARIOS

5. ¿Con qué frecuencia utiliza sistemas web que ayuden a la enseñanza?
() Siempre
() Casi siempre
() Algunas veces
() Nunca
6. ¿Posee alguna experiencia con sistemas que ayuden a la enseñanza?
() Si () No

Si su respuesta es positiva, indique cuales son:

Figura C.1 Cuestionario pre-test

(2) Lista de tareas a realizar

Considere el siguiente escenario:

Usted actualmente es un estudiante de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y necesita comunicarse con su profesor y con sus compañeros, y lo debe hacer por el Aula Virtual. Para ello, considere lo siguiente:

Usuario: Cuenta Personal

Contraseña: Contraseña Personal

Tarea 1: Mandar mensaje interno al profesor

1. Abra el navegador Mozilla Firefox o Google Chrome e ingrese a nave10.ucv.cl
2. Digite su rut y su contraseña, y presione “Ingresar”
3. Seleccione una Aula Virtual activa de alguno de sus cursos
4. Busque la sección de mandar mensajes y envíe un mensaje al profesor del curso.
5. Al finalizar la actividad, indique si tuvo algún problema:

Tarea 2: Iniciar nueva tema en el foro

1. Una vez que se encuentre en la página de inicio del Aula, dirigirse a la sección de foro
2. Seleccionar “Añadir un nuevo tema de discusión”
3. Escribir y adjuntar un documento, y seleccionar “Enviar al foro”
4. Indique que tan sencillo le resultó realizar esta actividad:

Tarea 3: Cree un nuevo evento

1. En la sección de Eventos Próximos y seleccionar “Nuevo evento”
2. Seleccionar tipo de evento, título de evento, escribir Descripción y seleccionar Fecha, puede seleccionar la duración y ver si quiere que sea un Evento repetido.
3. Finalmente, seleccionar Guardar Cambios
4. Indique si presentó alguna dificultad:

Figura C.2 Lista de tareas

(3) Cuestionario post-test

Marque la alternativa más apropiada para cada una de las siguientes preguntas.

1. *¿Pudo completar las tareas?*

(1) Muy Difícilmente (2) Difícilmente (3) Neutral (4) Fácilmente (5) Muy Fácilmente

2. *¿Considera que las actividades disponibles en el Aula Virtual son una ayuda al momento de aprender?*

(1) Muy Difícilmente (2) Difícilmente (3) Neutral (4) Fácilmente (5) Muy Fácilmente

3. *¿Considera que la funcionalidad del Aula Virtual es clara y precisa?*

(1) Muy en Desacuerdo (2) En Desacuerdo (3) Neutral (4) De acuerdo (5) Muy de Acuerdo

4. *¿Considera que las tareas realizadas en la prueba han sido sencillas de completar?*
 (1) Muy Difícil (2) Difícil (3) Neutral (4) Fácil (5) Muy Fácil

5. *¿Cómo considera la navegabilidad del Aula Virtual?*
 (1) Muy Difícil (2) Difícil (3) Neutral (4) Fácil (5) Muy Fácil

6. *¿Ha logrado identificar correctamente los elementos presentes en el sitio (actividades)?*
 (1) Muy Difícil (2) Difícil (3) Neutral (4) Fácil (5) Muy Fácil

7. *¿Cuál es su grado de satisfacción al utilizar el Aula Virtual?*
 (1) Insatisfactorio (2) Poco Satisfactorio (3) Neutral (4) Satisfactorio (5) Muy Satisfactorio

8. *¿Cómo considera el sitio del Aula Virtual?*
 (1) Muy Malo (2) Malo (3) Regular (4) Bueno (5) Muy Bueno

9. Identifique los 2 elementos y/o funcionalidades, que más le gustaron, al utilizar el sitio del Aula Virtual
 1. - _____
 2. - _____

10. Indique los 3 elementos que no le gustaron del Aula Virtual
 1. - _____
 2. - _____
 3. - _____

Figura C.3 Cuestionario post-test

Tabla C.4 Resultados preguntas cerradas post-test

Preguntas	Usuario			
	1	2	3	4
¿Pudo completar las tareas?	3	3	3	4
¿Considera que las actividades disponibles en el Aula Virtual son una ayuda al momento de aprender	5	4	3	3
¿Considera que la funcionalidad del Aula Virtual es clara y precisa?	4	4	5	5
¿Considera que las tareas realizadas en la prueba han sido sencillas de completar?	3	5	4	5
¿Cómo considera la navegabilidad del Aula Virtual?	4	4	5	3
¿Ha logrado identificar correctamente los elementos presentes en el sitio (actividades)?	4	5	4	4
¿Cuál es su grado de satisfacción al utilizar el Aula Virtual?	4	4	3	5
¿Cómo considera el sitio del Aula Virtual?	4	4	3	4

Tabla C.5 Resultados preguntas abiertas post-test

Preguntas Abiertas	Respuestas
Identifique los 2 elementos y/o funcionalidades, que más le gustaron, al utilizar el sitio del Aula Virtual	<ul style="list-style-type: none"> • Los colores son cómodos a la vista • División de las unidades por sectores • Muestra de manera rápida información relevante • Contiene los datos de todas las Aulas Virtuales • Contiene datos de alumnos
Indique los 3 elementos que no le gustaron del Aula Virtual	<ul style="list-style-type: none"> • La navegabilidad por opciones secundarias es enredada • Desaparición del calendario • Muchas opciones se encuentran escondidas • Botón de inicio lleva a una página desconocida • Tamaño de letra es muy pequeño • Resulta ser casi inútil

C.2 Aula Virtual PUCV

Tabla C.6 Lista de problemas Aula Virtual PUCV

ID	Definición del problema	Comentarios/Explicaciones	Principios Incumplidos
P1	No se encuentra el botón donde cargar un archivo, solo aparece editar, comentario, fichero.	Para poder cargar el archivo hay que ingresar directamente al editar, pero no se logra visualizar explícitamente, por lo cual existe una pérdida de tiempo en buscar como cargar el archivo.	VLE05
P2	Al querer ingresar un mensaje, el sistema no lo permite, mostrando en pantalla la configuración de métodos de notificación.	Se ingresó al botón de mensaje con el fin de enviar un mensaje y este no se logra, pues el sitio direcciona a la configuración de notificación de mensajes	VLE06
P3	No se realizaron cambios en el perfil y aparece un mensaje con confirmación de cambios.	Muestra un error, al generar una alerta sin a ver realizado cambio en el aula, durante su configuración.	VLE13
P4	Si se quiere enviar un mensaje a todo el curso inscrito en la asignatura se debe hacer ingresado uno por uno la relación	Mensaje multitud no se logra realizar de manera más rápida, sino que hay que hacer una relación 1:1	VLE04
P5	Existe una sobrecarga de información, lo cual hace que se entienda poco como crear una copia de seguridad	La sobrecarga de información, no permite visibilidad, y hace confusa la copia de seguridad.	VLE12

P6	No se logra entender lo que se quiere importar al mostrar los cursos inscritos en el sitio	Si marco el botón con un curso seleccionado, no se aprecia con claridad lo que se importa, si es la lista del curso, tareas, etc., no se comprende, tampoco tiene un icono de ayuda para orientar.	VLE11
P7	Entre el foro y aviso y novedades, existe una confusión, ya que si ingreso a avisos y novedades, este también muestra que es un foro, por lo cual si quiero ingresar a un foro no se a cuál acceder o como saber si es el correcto donde se está respondiendo a consultas.	Confusión entre evento y novedades y un foro.	VLE15
P8	No se encuentra disponible material de ayuda que me permita aprender a utilizar el aula virtual	El sistema solo muestra un mensaje de bienvenida, pero no existe ninguna sección en donde se encuentre alguna documentación que me permita aprender a manejar el sitio.	VLE14
P9	Al ingresar a la sección de plantillas, el menú indica opciones de matricula	El Aula Virtual no especifica a que se refiere con plantillas y solo envía un mensaje en donde especifica que no es posible matricularse en el curso".	VLE13
P10	La aplicación no permite comunicación de manera sincrónica	No existe ningún cuadro que permita una comunicación directa con los docentes.	VLE04
P11	La aplicación no permite compartir recursos	No existe ninguna sección dentro del menú que entrega la aplicación, la cual permita subir algún tipo de material.	VLE06
P12	No es posible compartir elementos en el foro de forma privada.	El sistema no permite seleccionar los usuarios que puedan participar en el foro, sino que obliga a publicarlo a todas las personas que utilizan el aula.	VLE04
P13	El sitio muestra la opción de asignar insignias de otros sitios web conectándose a una mochila pero no especifica como hacerlo	El sistema ofrece insignias dentro del sitio web pero no indica cómo obtenerlas ni cuál es su utilidad.	VLE10
P14	El sitio muestra un mensaje de error del servidor	El sistema muestra un mensaje indicando que el servidor Jabber no está configurado, pero no explica como corregirlo.	VLE13
P15	Minimizar cuadros de navegación	El sistema permite minimizar las barras de navegación, sin embargo el diseño del menú no tiene consistencia con el resto del diseño.	VLE08
P16	Mensaje de error al personalizar la pagina	El sitio muestra un mensaje de error no entendible para el usuario "[edtbody]"	VLE13

P17	El sitio muestra opciones de configuración no entendibles para el usuario.	Al momento de seleccionar la opción para la configuración del bloque de navegación, el sistema muestra un campo indicando el peso, pero no especifica para que se utiliza este valor.	VLE10
P18	Existe inconsistencia de estándares en el diseño de la página al acceder a Recursos de Formación Pregrado	Cuando se está en recursos de formación sale la pantalla con otros colores y diseños, lo que no sigue un estándar acorde al aula virtual.	VLE08
P19	Para acceder al aula virtual, debemos iniciar sesión en el navegador académico	No se relacionan de la misma manera y debemos cerrar sesión en ambas herramientas por separado	VLE03
P20	Al cambiar el perfil del usuario restringe el uso de ciertas actividades no permite el uso de cursos dictados, el error no contempla una solución	Al acceder como perfil de ayudante y cambiar al perfil de invitado no permite el acceso al curso dictado	VLE13
P21	Uso de comandos, los cuales no se relacionan con el lenguaje del usuario	Al acceder a todos los ramos, se muestran cifras no acordes al lenguaje de los usuarios, por lo que no se sabe a qué se refiere	VLE06
P22	Al editar un curso y proponer un nuevo ítem, no hay herramientas de estructuración que ayuden al usuario	Deben hacer uso de estas herramientas usuarios con previo conocimiento	VLE15
P23	El sistema no posee botón de hacer ni de rehacer		VLE07
P24	El botón de expandir todo , no cumple con ninguna funcionalidad		VLE09
P25	Al realizar una carga de archivos, levanta una imagen blanco con iconos que no tienen ninguna indicación	Muy poco clara la información que se quiere entregar	VLE05 – VLE08
P26	Problemas con la ubicación de los elementos	Cuando veo mis cursos, tengo la gente que recién esta actual en el aula, pero no encuentro los últimos que visitaron el aula, que serían solo mis compañeros que estén en mi curso	VLE08 – VLE07
P27	Problemas con el tamaño de fuente en la sección novedades del sitio	Tamaño de letra, tipo letra chica. En inglés y español, tienen distinta tipografía	VLE07
P28	Al añadir comentarios, me valida antes de que realice la acción, previene de errores, pero los colores rojos confunde, puedo pensar que estoy ingresando cosas no validas	Esto pasa cuando creo una nuevo comentario al blog	VLE09 - VLE13
P29	Realización de búsqueda no clara	No existen filtros claros de búsquedas. No se refleja en la actualización o recarga de la página f5	VLE08

P30	Realización de búsqueda y no me aparecen resultados	Puedo pensar que el usuario no existe para mandar un mensaje o realmente no está en aula virtual, no se entiende el criterio	VLE09 - VLE15
P31	Funcionalidad de cambiar idioma demasiado oculta	Funcionalidad oculta pero aparece luego de varios pasos de uso	VLE06
P32	La opción de plantilla, no se refleja mayor información	Solo se acomoda al tipo de formato del aula virtual, informe de ayuda, quizás no sepa dónde ir, tendré que retroceder manualmente	VLE07
P33	La opción de marcas, no se entiende que se pretende buscar	Existe un texto, lleno de lluvias de palabras	VLE09
P34	Registrar algo del calendario, pide url de calendario, pero de donde saco la url?	Como puedo obtener esa información, existe orientación, realmente debo navegar nuevamente por todo sitio, o debo solicitarla por un mensaje a un administrador?	VLE08
P35	El sitio no está capacitado para mostrar errores y elementos a practicar.	Se observa que solo existe la posibilidad de dar a conocer las notas parciales del alumno y de establecer un comentario, pero no se dan estadísticas, ni errores de una prueba en específico.	VLE01
P36	El sitio no muestra material acerca de los ramos cursados durante la carrera.	Sólo aparece material de los ramos que se cursan en un determinado semestre.	VLE02
P37	El sitio no proporciona información acerca de los elementos vistos por el alumno	No se registra información acerca de si se ha descargado o no un cierto material o si se ha revisado el documento.	VLE05
P38	Se muestran las siglas de los ramos y no los nombres de cada uno.	No se muestran los nombres de los ramos, ni los horarios (sólo se muestran las claves asociadas a los horarios.)	VLE10
P39	El sitio no tiene flexibilidad para personalizar acciones frecuentes	El sitio no permite ninguna modificación en cuanto a su estructura.	VLE11
P40	Se muestran títulos de unidades que no contienen nada.	El sitio muestra información de más.	VLE12
P41	Se presentan los documentos del curso en más de una opción.	Se ofrece distintas opciones para lograr el mismo objetivo, lo cual produce una sobrecarga de información en el sitio.	VLE12

C.2.1 Aula Virtual PUCV: Rankings y desviación estándar de los problemas encontrados

Tabla C.7 Ranking según severidad

ID	Definición del problema	Frecuencia	Severidad	Criticidad
P19	Para acceder al aula virtual, debemos iniciar sesión en el navegador académico	2,8	3,4	6,2
P31	Funcionalidad de cambiar idioma demasiado oculta	2,2	3,2	5,4
P1	No se encuentra el botón donde cargar un archivo, solo aparece editar, comentario, fichero.	3	3	6
P14	El sitio muestra un mensaje de error del servidor	3	3	6

P20	Al cambiar el perfil del usuario restringe el uso de ciertas actividades no permite el uso de cursos dictados, el error no contempla una solución	3,2	3	6,2
P23	El sistema no posee botón de hacer ni de rehacer	2,6	3	5,6
P28	Al añadir comentarios, me valida antes de que realice la acción, previene de errores, pero los colores rojos confunde, puedo pensar que estoy ingresando cosas no validas	2,2	3	5,2
P34	Registrar algo del calendario, pide url de calendario, pero de donde saco la url?	2,4	3	5,4
P38	Se muestran las siglas de los ramos y no los nombres de cada uno.	3,2	3	6,2
P39	El sitio no tiene flexibilidad para personalizar acciones frecuentes	3,2	3	6,2
P2	Al querer ingresar un mensaje, el sistema no lo permite, mostrando en pantalla la configuración de métodos de notificación.	2,6	2,8	5,4
P6	No se logra entender lo que se quiere importar al mostrar los cursos inscritos en el sitio	3	2,8	5,8
P7	Entre el foro y aviso y novedades, existe una confusión, ya que si ingreso a avisos y novedades, este también muestra que es un foro, por lo cual si quiero ingresar a un foro no se a cuál acceder o como saber si es el correcto donde se está respondiendo a consultas.	2,8	2,8	5,6
P10	La aplicación no permite comunicación de manera sincrónica	3,2	2,8	6
P11	La aplicación no permite compartir recursos	3,2	2,8	6
P12	No es posible compartir elementos en el foro de forma privada.	2,8	2,8	5,6
P13	El sitio muestra la opción de asignar insignias de otros sitios web conectándose a una mochila pero no especifique como hacerlo	2,2	2,8	5
P25	Al realizar una carga de archivos, levanta una imagen blanco con iconos que no tienen ninguna indicación	2,4	2,8	5,2
P35	El sitio no está capacitado para mostrar errores y elementos a practicar.	3,4	2,8	6,2
P37	El sitio no proporciona información acerca de los elementos vistos por el alumno	3,4	2,8	6,2
P4	Si se quiere enviar un mensaje a todo el curso inscrito en la asignatura se debe hacer ingresado uno por uno la relación	2,6	2,6	5,2
P8	No se encuentra disponible material de ayuda que me permita aprender a utilizar el aula virtual	3	2,6	5,6
P9	Al ingresar a la sección de plantillas, el menú indica opciones de matrícula	2,2	2,6	4,8
P21	Uso de comandos, los cuales no se relacionan con el lenguaje del usuario	2,8	2,6	5,4
P29	Realización de búsqueda no clara	2,8	2,6	5,4
P30	Realización de búsqueda y no me aparecen resultados	2,4	2,6	5
P32	La opción de plantilla, no se refleja mayor información	2,6	2,6	5,2
P36	El sitio no muestra material acerca de los ramos cursados durante la carrera.	3,2	2,6	5,8
P41	Se presentan los documentos del curso en más de una opción.	2,6	2,6	5,2
P3	No se realizaron cambios en el perfil y aparece un mensaje con confirmación de cambios.	2,6	2,4	5
P17	El sitio muestra opciones de configuración no entendibles para el usuario.	3,4	2,4	5,8
P18	Existe inconsistencia de estándares en el diseño de la página al acceder a Recursos de Formación Pregrado	2,6	2,4	5
P33	La opción de marcas, no se entiende que se pretende buscar	2,6	2,4	5

P5	Existe una sobrecarga de información, lo cual hace que se entienda poco como crear una copia de seguridad	1,6	2,2	3,8
P16	Mensaje de error al personalizar la pagina	2,8	2,2	5
P22	Al editar un curso y proponer un nuevo ítem, no hay herramientas de estructuración que ayuden al usuario	2,2	2,2	4,4
P24	El botón de expandir todo , no cumple con ninguna funcionalidad	2,4	2,2	4,6
P26	Problemas con la ubicación de los elementos	2,2	2,2	4,4
P40	Se muestran títulos de unidades que no contienen nada.	2,8	2	4,8
P15	Minimizar cuadros de navegación	2,8	1,8	4,6
P27	Problemas con el tamaño de fuente en la sección novedades del sitio	2	1,8	3,8

• **Tabla de ranking según severidad**

La severidad varía entre los rangos 1,8 y 3,4. Los problemas con severidad más alta están relacionados con:

- Conexión y recursos (VLE03), ya que uno de los mayores inconvenientes del Aula Virtual, es que necesariamente necesita conexión a internet para acceder a todos los contenidos, además resulta engorroso tener que iniciar sesión en el Navegador Académico para entrar en el Aula Virtual, cuando son dos sistemas independientes.
- Coincidencia entre el sistema y el mundo real (VLE06), debido principalmente en que el sistema mantiene demasiado oculta la función de cambiar el idioma, siendo un verdadero problema encontrar esa opción.

Los problemas con severidad más baja tienen distintos principios incumplidos, los que hacen referencia a:

- Control y libertad del usuario (VLE07), se debe principalmente a que no es un problema grave, las letras destacan a pesar de tener fuente distinta.
- Consistencia y estándares (VLE08), esto se debe a que los usuarios no utilizan esta opción tampoco, entonces no lo encuentran grave, ya que solo afecta a aspectos visuales.

Tabla C.8 Ranking según criticidad

ID	Definición del problema	Frecuencia	Severidad	Criticidad
P19	Para acceder al aula virtual, debemos iniciar sesión en el navegador académico	2,8	3,4	6,2
P20	Al cambiar el perfil del usuario restringe el uso de ciertas actividades no permite el uso de cursos dictados, el error no contempla una solución	3,2	3	6,2
P38	Se muestran las siglas de los ramos y no los nombres de cada uno.	3,2	3	6,2
P39	El sitio no tiene flexibilidad para personalizar acciones frecuentes	3,2	3	6,2
P35	El sitio no está capacitado para mostrar errores y elementos a practicar.	3,4	2,8	6,2
P37	El sitio no proporciona información acerca de los elementos vistos por el alumno	3,4	2,8	6,2
P1	No se encuentra el botón donde cargar un archivo, solo aparece editar, comentario, fichero.	3	3	6

P14	El sitio muestra un mensaje de error del servidor	3	3	6
P10	La aplicación no permite comunicación de manera sincrónica	3,2	2,8	6
P11	La aplicación no permite compartir recursos	3,2	2,8	6
P6	No se logra entender lo que se quiere importar al mostrar los cursos inscritos en el sitio	3	2,8	5,8
P36	El sitio no muestra material acerca de los ramos cursados durante la carrera.	3,2	2,6	5,8
P17	El sitio muestra opciones de configuración no entendibles para el usuario.	3,4	2,4	5,8
P23	El sistema no posee botón de hacer ni de rehacer	2,6	3	5,6
P7	Entre el foro y aviso y novedades, existe una confusión, ya que si ingreso a avisos y novedades, este también muestra que es un foro, por lo cual si quiero ingresar a un foro no se a cuál acceder o como saber si es el correcto donde se está respondiendo a consultas.	2,8	2,8	5,6
P12	No es posible compartir elementos en el foro de forma privada.	2,8	2,8	5,6
P8	No se encuentra disponible material de ayuda que me permita aprender a utilizar el aula virtual	3	2,6	5,6
P31	Funcionalidad de cambiar idioma demasiado oculta	2,2	3,2	5,4
P34	Registrar algo del calendario, pide url de calendario, pero de donde saco la url?	2,4	3	5,4
P2	Al querer ingresar un mensaje, el sistema no lo permite, mostrando en pantalla la configuración de métodos de notificación.	2,6	2,8	5,4
P21	Uso de comandos, los cuales no se relacionan con el lenguaje del usuario	2,8	2,6	5,4
P29	Realización de búsqueda no clara	2,8	2,6	5,4
P28	Al añadir comentarios, me valida antes de que realice la acción, previene de errores, pero los colores rojos confunde, puedo pensar que estoy ingresando cosas no validas	2,2	3	5,2
P25	Al realizar una carga de archivos, levanta una imagen blanco con iconos que no tienen ninguna indicación	2,4	2,8	5,2
P4	Si se quiere enviar un mensaje a todo el curso inscrito en la asignatura se debe hacer ingresado uno por uno la relación	2,6	2,6	5,2
P32	La opción de plantilla, no se refleja mayor información	2,6	2,6	5,2
P41	Se presentan los documentos del curso en más de una opción.	2,6	2,6	5,2
P13	El sitio muestra la opción de asignar insignias de otros sitios web conectándose a una mochila pero no especifique como hacerlo	2,2	2,8	5
P30	Realización de búsqueda y no me aparecen resultados	2,4	2,6	5
P3	No se realizaron cambios en el perfil y aparece un mensaje con confirmación de cambios.	2,6	2,4	5
P18	Existe inconsistencia de estándares en el diseño de la página al acceder a Recursos de Formación Pregrado	2,6	2,4	5
P33	La opción de marcas, no se entiende que se pretende buscar	2,6	2,4	5
P16	Mensaje de error al personalizar la pagina	2,8	2,2	5
P9	Al ingresar a la sección de plantillas, el menú indica opciones de matricula	2,2	2,6	4,8
P40	Se muestran títulos de unidades que no contienen nada.	2,8	2	4,8
P24	El botón de expandir todo , no cumple con ninguna funcionalidad	2,4	2,2	4,6
P15	Minimizar cuadros de navegación	2,8	1,8	4,6

P22	Al editar un curso y proponer un nuevo ítem, no hay herramientas de estructuración que ayuden al usuario	2,2	2,2	4,4
P26	Problemas con la ubicación de los elementos	2,2	2,2	4,4
P5	Existe una sobrecarga de información, lo cual hace que se entienda poco como crear una copia de seguridad	1,6	2,2	3,8
P27	Problemas con el tamaño de fuente en la sección novedades del sitio	2	1,8	3,8

- **Tabla de ranking de criticidad**

La criticidad varía entre los rangos 3,8 y 6,2. Los problemas con la criticidad más alta tienen distintos principios incumplidos, los promedios más altos hacen referencia a:

- Conexión y recursos (VLE03), ya que uno de los mayores inconvenientes del Aula Virtual, y que si se mira muy críticamente es muy incómodo para el usuario tener que entrar a un sistema primero, pero luego ingresar al otro, además de que necesariamente necesita conexión a internet para acceder a todos los contenidos.
- Ayuda al usuario a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores (VLE13), esto es muy crítico porque no se pueden perder opcionalidades al cambiar de perfil, y lo peor aún, es que no considera ninguna solución, quedando el usuario sin saber cómo proceder.
- Minimizar la carga de memoria (VLE10), como su descripción lo dice, el usuario no debe tener que recordar de un paso a otro que significa cada cosa, debería estar explícito el nombre del curso, sin tener que estar adivinando que significan las siglas.
- Flexibilidad y eficacia de uso (VLE11), el sistema debería proveer opciones para poder personalizar acciones frecuentes, para no tener que estar realizando lo mismo una y otra vez, en el caso de que se quiera consultar algo, lo cual hace tedioso tener que ocupar este sistema.
- Control del progreso del usuario (VLE01), el sistema no provee de estas opciones, porque este sistema en sí, no está hecho para desarrollar actividades en él, por lo cual no cumple una de sus características. El sistema debería proveer de esta información, independiente de si se realizan actividades dentro de él.
- Visibilidad del estado del sistema (VLE05), esto es crítico por el hecho de que el alumno quisiera saber qué fue lo último que visitó del sistema, o que fue lo último que descargó, o que fue lo último que realizó, pero el sistema no entrega esa retroalimentación, siendo esta una acción crítica.

Los problemas con criticidad más baja tiene variados principios incumplidos, los que hacen referencia a:

- Diseño estético y minimalista (VLE12), no resulta relevante para el usuario hacer copias de seguridad, por lo cual no es crítico para ellos.
- Control y libertad del usuario (VLE07), no resulta crítico para el usuario que dentro del sistema se cambie el tipo de fuente, ya que no afecta a la realización de una función específica.

- **Desviación estándar**

En vista de la clasificación de los datos, por la desviación estándar en criticidad, mostrando una alta dispersión en cuanto a la calificación de los evaluadores, se infiere que las percepciones de los problemas en cuanto severidad y frecuencia, tienen distinta relevancia para los evaluadores, esto puede deberse al nivel de experiencia que posee cada uno.

Muchos problemas, resultaron con una desviación estándar sobre 2, lo cual nos indica que hay algunos evaluadores con más experiencia que otros, y que no toman en cuenta problemas que para otros si son.

C.3 Busuu

Tabla C.9 Lista de problemas Busuu

ID	Definición del problema	Comentarios/Explicaciones	Principios Incumplidos
P1	No muestra elementos a practicar.	En cada lección se mide diferentes elementos del vocabulario, en las actividades el usuario puede tener correcto cierto porcentaje de la lección sin embargo la aplicación no muestra un resumen de los errores, ni lo que el usuario debe corregir.	VLE01
P2	No muestra mis resultados obtenidos	El menú "Mi perfil" posee una sección mis últimos resultados obtenidos, la cual no muestra ninguna información, número o estadística de los últimos resultados lectivos	VLE01
P3	No se permite eliminar el trabajo realizado.	Si bien permite modificar cada lección con tal de superar el porcentaje de completación de esta, no se puede eliminar por completo el avance o comenzar desde 0%.	VLE02
P4	Comunicación sincrónica falla	Al momento de presionar la opción para entablar comunicación sincrónica con otros usuarios o los amigos agregados por la persona.	VLE04
P5	Blog de la aplicación en idioma ingles	El blog que posee la aplicación solo se muestra en idioma inglés, entonces no es acorde al lenguaje del usuario.	VLE06
P6	No se muestra las misma información y opciones en plataforma web y móvil	La versión móvil y web de busuu no poseen las mismas opciones, ya que la plataforma móvil solo muestra el nivel Básico A1, mientras que la web muestra 3 niveles más dos cursos. Además la plataforma web no posee el menú vocabulario	VLE08
P7	Opción de probar otra vez	Al completar una lección sin fallar en las actividades se presenta la opción de avanzar a la siguiente unidad pero no muestra la opción de intentarlo otra vez, en caso de que el usuario desee reforzar la lección.	VLE07
P8	Opción no valida	En los mensajes enviados no existen los no leídos, ya que estos son los escritos por el emisor.	VLE06
P9	ventana emergente con tamaño no acorde	Un mensaje que aparece en una ventana no se ajusta al tamaño de este mostrando una barra para poder verlo completo.	VLE06

P10	No existe evaluación previa al usuario.	No existe una evaluación previa al usuario para conocer su nivel en el idioma que está aprendiendo, y así mostrarle los cursos que realmente le sirvan para aprender.	VLE02
P11	No permite volver a realizar un ejercicio de la actividad	Al estar realizando uno de los ejercicios de la actividad "Encantados parte 1" la aplicación no muestra la opción de volver a intentarlo, además muestra los resultados del ejercicio sin que el usuario haya presionado la opción.	VLE07
P12	Link de Términos y privacidad en idioma inglés.	En la sección de ayuda de la aplicación aparecen los links de "Términos" y "Privacidad" en idioma inglés, cuando estos deberían estar en español al igual que el resto de la interfaz.	VLE13
P13	No se puede salir de una actividad	Al hacer clic sobre una actividad de cierta lección esta abre los ejercicios asociados y una vez en esa interfaz, no existe una salida visible.	VLE07
P14	No permite crear tema discusión	Busuu no posee un blog, foro o video conferencia que permita comunicarse entre un grupo de personas para discutir un tema que desee un usuario. Si bien posee un blog, los temas de este son colocados por colaboradores de busuu, sin embargo no permite crear un tema de discusión al usuario, solo les permite sugerir un próximo artículo.	VLE04
P15	No se requiere finalizar un nivel lectivo para realizar otro	Busuu permite de manera independiente a la completitud de una unidad lectiva, tomar cualquier lección, no se requiere finalizar un nivel para pasar al próximo. Por ende no permite medir el progreso del aprendizaje de este, ya que no es lineal (por nivel)	VLE01
P16	No indica errores ni avance al finalizar una lección	Al finalizar una lección, aunque se hayan cometido errores durante su realización (el cual se muestra en el momento) al completarla busuu muestra el resultado correspondiente a la completitud de las lecciones realizadas (por ejemplo 6/6 lecciones) y no los resultados obtenidos al finalizar la unidad, por ejemplo cantidad respuestas correctas y erróneas.	VLE02
P17	No muestra mis últimos resultados	En menú "Mi Perfil" sección "Mis últimos resultados" se muestra vacío, no indica	VLE04
P18	No se puede eliminar una palabra del vocabulario	Si se desea eliminar alguna palabra que se haya guardado en el vocabulario busuu no lo permite	VLE02
P19	No permite compartir recursos	Busuu no posee la opción de compartir recursos lectivos y/o informativos con otros usuarios	VLE03

P20	Icono poco representativo	Al visualizar el icono berries al lado de este aparece un número, estos en conjunto no indican nada. Al presionarlo, se despliega una tienda que permite realizar compras de un conjunto de animales.	VLE06
P21	Cada vez que se inicia sesión muestra mensaje de bienvenida	Busuu muestra al usuario el mensaje de bienvenida cada vez que inicia la sesión, lo cual es confuso ya que da la impresión que se parte de cero, ya que luego de presionar botón "Empieza a Aprender" despliega la primera lección realizada con la revisión de esta	VLE10
P22	Ayuda corrección traducción no permite seleccionar pares para recibir ayuda	Al ingresar a menú "Practica" se selecciona una imagen para describir, se ingresa la descripción en inglés y se presiona botón "Enviar" busuu despliega pop-up indicando que seleccione hasta 5 personas para corregir ejercicio de escritura, sin embargo no muestra ningún para escoger	VLE09
P23	Enviar descripción imagen traducida no indica fracaso o éxito de la acción	Luego de seleccionar una imagen en sección "Practica" , se presiona botón "Enviar" (sin seleccionar pares, ya que no muestra ninguno) busuu no indica si este fue enviado o no y despliega interfaz de lecciones con el mensaje: "Hola Fabiola empieza tu siguiente lección"	VLE09
P24	Búsqueda de frase escrita en ingles	La sección práctica, permite seleccionar una foto y describirla en inglés, la cual es enviada para que otros usuarios la califiquen y corrijan, esta frase no se indica en que parte del sitio queda almacenada, por ende debe ser buscada.	VLE12
P25	Botón volver lleva al inicio en vez de página anterior	Al seleccionar el icono editar correspondiente a un ejercicio de practica de escritura, se despliega la interfaz para reingresar el texto en inglés, luego se presiona botón "Volver" en vez de llevar a la página anterior correspondiente a "Mi perfil" despliega menú de lecciones	VLE07
P26	No muestra opción enviar mensaje	Al seleccionar icono correspondiente a mensaje, se despliega un submenú con las opciones de ir a bandeja de entrada y mensajes enviados, no muestra opción enviar mensaje, se presiona opción "ir a bandeja de entrada" la cual tampoco posee dicha opción	VLE09
P27	Se pierde selección opciones	Al ingresar a búsqueda de usuario Busuu se inhabilitan todas los menús	VLE07
P28	Existe un icono poco visible para ver las opciones de perfil	El icono para ver el menú o las opciones es poco visible	VLE09
P29	No existe espacio de bienvenida a la aplicación busuu	Cuando ingreso a busuu antes de elegir un idioma, no existe un dialogo de bienvenida	VLE05

P30	No me permite crear comentarios de las lecciones realizadas	Hay terminar una etapa de aprendizaje, no puedo agregar comentarios	VLE07
P31	No se puede eliminar o editar comentarios de la aplicación de busuu	Al ir al menú para ayudar a otros, no puedo eliminar o editar un comentario ya realizado	VLE07
P32	No puedo ver un chat de las personas conectadas	No puedo ver las personas conectadas para establecer vínculos y compartir aprendizaje	VLE05
P33	Aparece publicidad que estorba la visión una vez, terminada una sección de aprendizaje	Al final de cada logro existe una publicidad engañosa, para cada finalización. Estorba.	VLE09
P34	Falta una guía previa, antes de usar la aplicación, para orientar al usuario	No existe una guía dinámica para presentar la aplicación y su uso.	VLE14
P35	Cálculo instantáneo de resultados.	Al arrastrar el último cuadro para sobreponerlo en la traducción correspondiente, la aplicación automáticamente calcula los resultados. No da tiempo para corregir algún error cometido por arrastrar mal los cuadros y posicionarlos erróneamente.	VLE09
P36	Pérdida de información.	Al arrastrar y sobreponer el cuadro sobre la opción elegida, se pierde la información que muestra el cuadro de abajo.	VLE10
P37	Palabras no calzan en el cuadro.	La información que se muestra dentro del cuadro sobrepasa el tamaño del mismo.	VLE08
P38	Textos entrecortados.	Algunos textos tienen un guion que separa las palabras en dos siendo que el espacio para mostrarlas es suficiente.	VLE06
P39	Tiempo de carga de imagen excesivo.	Al ingresar a la sección de cursos, algunas imágenes que representan cada lección se demoran mucho en cargar.	VLE09
P40	Inconsistencia en el formato del precio.	El precio para adquirir la aplicación durante un mes o anual se muestran en formato distinto, uno muestra delante del monto CLP y el otro \$.	VLE08
P41	Control menos importante aparece primero.	El control "Cambiar a Premium" aparece antes que el control "Continuar", siendo que este último es mucho más utilizado.	VLE09
P42	Repetir lecciones no muestra mejoras respecto a lecciones anteriores.	Al realizar nuevamente una lección, no se indica qué mejoras ha tenido el usuario respecto a la última vez que se desarrolló la lección, no se dan más puntos, ni se muestra cuánto se ha mejorado.	VLE01
P43	Íconos generan confusión.	Se desconoce para que sirven ciertos íconos la primera vez que se utiliza la aplicación.	VLE06

P44	Inconsistencia al marcar intentos.	Al contestar una pregunta de forma incorrecta, se marcan los intentos fallidos, pero esto no sucede al responder correctamente.	VLE08
P45	No se muestra mensaje cuando la aplicación toma más tiempo de lo normal en cargar.	Cuando la aplicación toma más tiempo de lo normal, no muestra un mensaje indicando al usuario que espere un momento, no se sabe a qué se debe (si a la velocidad del internet o si hay un problema con la aplicación).	VLE09
P46	Conceptos mal relacionados.	En la sección Profesiones se encuentra "El verbo ser", lección que no se relaciona directamente con las profesiones.	VLE06
P47	Imagen no se relaciona con el concepto mostrado.	En la sección Tamaños, la lección muestra una casa cuando se está enseñando el concepto "pequeño".	VLE06
P48	Se evalúa memoria más que aprendizaje.	Al tomar las lecciones "Diálogos", primero se muestra un diálogo y en la parte siguiente se pide rellenar campos con los mismos conceptos del diálogo en el mismo orden y con las mismas frases.	VLE02
P49	Lecciones avanzadas no requieren haber cursado lecciones anteriores.	Se permite realizar lecciones avanzadas sin haber cursado lecciones anteriores necesarias para dicha lección, por lo que aparecen conceptos nuevos y frases que el usuario no ha aprendido.	VLE01
P50	No es posible avanzar en la lección.	Al estar realizando una lección, en un momento la aplicación no avanza al paso siguiente. Se piensa que el celular estaba con problemas, pero la aplicación deja retroceder a pasos anteriores y escuchar los términos enseñados en el paso actual.	VLE02
P51	Pantalla blanca sin funcionalidad.	Luego de llevar mucho tiempo utilizando la aplicación, aparece en toda la pantalla del teléfono una imagen blanca. Debe corresponder a publicidad, pero nunca se mostró nada.	VLE12
P52	Al cargar una lección muestra información incorrecta.	Al realizar la lección "Escritura" en la sección "Familia" se muestra un mensaje en latín antes de mostrar el mensaje de la tarea a realizar.	VLE12
P53	No se guarda el paso actual de una lección.	Al minimizar la aplicación y volver a ella, el paso de la lección que se estaba desarrollando se pierde y vuelve al comienzo, por lo que es necesario volver a realizar la lección.	VLE02
P54	Pérdida de menú principal.	No es posible acceder al menú principal cuando se está en la sección Cursos.	VLE07
P55	Mensaje para completar formulario poco claro.	El mensaje "Responde a la dirección de correo electrónico" no deja claro si se debe ingresar el correo personal o el correo a donde se quiere enviar el mensaje.	VLE06
P56	Cambios en el perfil no se ven reflejados.	Al cambiar la información personal en la sección "Perfil", éstos no se ven reflejados en el formulario mostrado.	VLE09

P57	Inconsistencia de controles.	Los botones de la sección "Perfil" para cambiar el sexo del usuario son diferentes al resto de la aplicación.	VLE08
P58	No se muestra el avance del usuario.	La sección de la interfaz principal que muestra el avance del usuario sólo muestra el porcentaje de lecciones realizadas, no los resultados obtenidos ni los errores cometidos.	VLE01
P59	No existe menú de ayuda.	No existe un sistema de ayuda que explique las diferentes funcionalidades de la aplicación.	VLE14
P60	Opción "Cambiar nivel" poco visible.	La opción para cambiar el nivel de aprendizaje está ubicado en un lugar poco reconocible por el usuario.	VLE05
P61	Elementos no parecen interactivos.	En la interfaz principal, los elementos "Principiante" y "Cambiar nivel" son botones que no se reconocen como tal pues parecen texto plano.	VLE08
P62	Enlace lleva a sección no deseada.	Al seleccionar una lección cuando se está visualizando el avance del usuario, ésta lleva al último curso que el usuario estaba realizando, en vez de mostrar un detalle del avance del curso como se esperaba.	VLE09

C.3.1 Busuu: Rankings y desviación estándar de los problemas encontrados

Tabla C.10 Ranking según severidad

ID	Definición del Problema	Frecuencia	Severidad	Criticidad
P16	No indica errores ni avance al finalizar una lección	3	3,2	6,2
P53	No se guarda el paso actual de una lección	2,4	3,2	5,6
P10	No existe evaluación previa al usuario.	3	3	6
P13	No se puede salir de una actividad	2,8	3	5,8
P49	Lecciones avanzadas no requieren haber cursado lecciones anteriores	2,6	3	5,6
P50	No es posible avanzar en la lección	2,2	3	5,2
P58	No se muestra el avance del usuario	2,6	3	5,6
P1	No muestra elementos a practicar.	3	2,8	5,8
P2	No muestra mis resultados obtenidos	2,2	2,8	5
P15	No se requiere finalizar un nivel lectivo para realizar otro	2,6	2,8	5,4
P19	No permite compartir recursos	2,8	2,8	5,6
P25	Botón volver lleva al inicio en vez de página anterior	2,6	2,8	5,4
P26	No muestra opción enviar mensaje	2,6	2,8	5,4
P27	Se pierde selección opciones	2,4	2,8	5,2
P32	No puedo ver un chat de las personas conectadas	2,2	2,8	5
P35	Cálculo instantáneo de resultados	2,4	2,8	5,2
P48	Se evalúa memoria más que aprendizaje	2,8	2,8	5,6
P62	Enlace lleva a sección no deseada	2,6	2,8	5,4

P6	No se muestra la misma información y opciones en plataforma web y móvil	2,6	2,6	5,2
P11	No permite volver a realizar un ejercicio de la actividad	2,4	2,6	5
P34	Falta una guía previa, antes de usar la aplicación, para orientar al usuario	2,4	2,6	5
P47	Imagen no se relaciona con el concepto mostrado	2,2	2,6	4,8
P54	Pérdida de menú principal	3,2	2,6	5,8
P59	No existe menú de ayuda	2,6	2,6	5,2
P60	Opción "Cambiar nivel" poco visible	2,2	2,6	4,8
P17	No muestra mis últimos resultados	2,4	2,4	4,8
P22	Ayuda corrección traducción no permite seleccionar pares para recibir ayuda	2,2	2,4	4,6
P23	Enviar descripción imagen traducida no indica fracaso o éxito de la acción	2	2,4	4,4
P28	Existe un ícono poco visible para ver las opciones de perfil	1,8	2,4	4,2
P36	Pérdida de información	2,8	2,4	5,2
P39	Tiempo de carga de imagen excesivo	2,2	2,4	4,6
P42	Repetir lecciones no muestra mejoras respecto a lecciones anteriores	3,4	2,4	5,8
P45	No se muestra mensaje cuando la aplicación toma más tiempo de lo normal en cargar	2,4	2,4	4,8
P46	Conceptos mal relacionados	2,4	2,4	4,8
P52	Al cargar una lección muestra información incorrecta	2,4	2,4	4,8
P55	Mensaje para completar formulario poco claro	2,2	2,4	4,6
P56	Cambios en el perfil no se ven reflejados	2	2,4	4,4
P61	Elementos no parecen interactivos	2,6	2,4	5
P3	No se permite eliminar el trabajo realizado.	2,4	2,2	4,6
P4	Comunicación sincrónica falla	2,2	2,2	4,4
P5	Blog de la aplicación en idioma inglés	2,4	2,2	4,6
P8	Opción no válida	2,2	2,2	4,4
P14	No permite crear tema discusión	3	2,2	5,2
P18	No se puede eliminar una palabra del vocabulario	2	2,2	4,2
P24	Búsqueda de frase escrita en inglés	2	2,2	4,2
P30	No me permite crear comentarios de las lecciones realizadas	1,8	2,2	4
P33	Aparece publicidad que estorba la visión una vez terminada una sección de aprendizaje	2,6	2,2	4,8
P40	Inconsistencia en el formato del precio	2,4	2,2	4,6
P51	Pantalla blanca sin funcionalidad	1,6	2,2	3,8
P7	Opción de probar otra vez	2,6	2	4,6
P31	No se puede eliminar o editar comentarios de la aplicación de busuu	2	2	4

P38	Textos entrecortados.	1,8	2	3,8
P20	Ícono poco representativo	2,6	1,8	4,4
P37	Palabras no calzan en el cuadro	2,4	1,8	4,2
P41	Control menos importante aparece primero	2,6	1,8	4,4
P21	Cada vez que se inicia sesión muestra mensaje de bienvenida	1,8	1,6	3,4
P29	No existe espacio de bienvenida a la aplicación busuu	1,4	1,6	3
P43	Íconos generan confusión	2,4	1,6	4
P44	Inconsistencia al marcar intentos	2,2	1,6	3,8
P57	Inconsistencia de controles	2,6	1,6	4,2
P9	Ventana emergente con tamaño no acorde	1,6	1,4	3
P12	Link de "Términos y privacidad" en idioma inglés.	2,4	1,4	3,8

- **Tabla de ranking según severidad**

La severidad varía entre los rangos 1,4 y 3,2. Los problemas con severidad más alta están relacionados con:

- Continuidad en los recursos de aprendizaje (VLE02), esto se considera un problema bastante severo, ya que es uno de los elementos esenciales de este tipo de sitios de aprendizaje, que se muestre el avance del usuario, además de los errores que tuvo, para ejercitar de mayor manera estos problemas encontrados y superarlos para la próxima vez que se realice esa actividad, pero este sistema no muestra ninguno de los dos.
- Continuidad en los recursos de aprendizaje (VLE02), al igual que el problema descrito anteriormente, el usuario no debe perder su trabajo hecho a menos que él lo decida, lamentablemente con este sistema se pierde el trabajo a minimizar la pantalla al realizar la actividad en un Smartphone.

Los problemas con severidad más baja tienen distintos principios incumplidos, los que hacen referencia a:

- Ayuda al usuario a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores (VLE13), esto se debe principalmente a que no es un problema grave, a pesar de que el link se encuentre en otro idioma, no afecta la funcionalidad que este posee.
- Coincidencia entre el sistema y el mundo real (VLE06), aunque si resulta incómodo ver una ventana que es desproporcionada, no afecta la funcionalidad específica del sistema, ya que se cierra esa ventana y el sistema se puede utilizar de manera normal.

Tabla C.11 Ranking según criticidad

ID	Definición del Problema	Frecuencia	Severidad	Criticidad
P16	No indica errores ni avance al finalizar una lección	3	3,2	6,2
P10	No existe evaluación previa al usuario.	3	3	6

P1	No muestra elementos a practicar.	3	2,8	5,8
P13	No se puede salir de una actividad	2,8	3	5,8
P42	Repetir lecciones no muestra mejoras respecto a lecciones anteriores	3,4	2,4	5,8
P54	Pérdida de menú principal	3,2	2,6	5,8
P19	No permite compartir recursos	2,8	2,8	5,6
P48	Se evalúa memoria más que aprendizaje	2,8	2,8	5,6
P49	Lecciones avanzadas no requieren haber cursado lecciones anteriores	2,6	3	5,6
P53	No se guarda el paso actual de una lección	2,4	3,2	5,6
P58	No se muestra el avance del usuario	2,6	3	5,6
P15	No se requiere finalizar un nivel lectivo para realizar otro	2,6	2,8	5,4
P25	Botón volver lleva al inicio en vez de página anterior	2,6	2,8	5,4
P26	No muestra opción enviar mensaje	2,6	2,8	5,4
P62	Enlace lleva a sección no deseada	2,6	2,8	5,4
P6	No se muestra la misma información y opciones en plataforma web y móvil	2,6	2,6	5,2
P14	No permite crear tema discusión	3	2,2	5,2
P27	Se pierde selección opciones	2,4	2,8	5,2
P35	Cálculo instantáneo de resultados	2,4	2,8	5,2
P36	Pérdida de información	2,8	2,4	5,2
P50	No es posible avanzar en la lección	2,2	3	5,2
P59	No existe menú de ayuda	2,6	2,6	5,2
P2	No muestra mis resultados obtenidos	2,2	2,8	5
P11	No permite volver a realizar un ejercicio de la actividad	2,4	2,6	5
P32	No puedo ver un chat de las personas conectadas	2,2	2,8	5
P34	Falta una guía previa, antes de usar la aplicación, para orientar al usuario	2,4	2,6	5
P61	Elementos no parecen interactivos	2,6	2,4	5
P17	No muestra mis últimos resultados	2,4	2,4	4,8
P33	Aparece publicidad que estorba la visión una vez terminada una sección de aprendizaje	2,6	2,2	4,8
P45	No se muestra mensaje cuando la aplicación toma más tiempo de lo normal en cargar	2,4	2,4	4,8
P46	Conceptos mal relacionados	2,4	2,4	4,8
P47	Imagen no se relaciona con el concepto mostrado	2,2	2,6	4,8
P52	Al cargar una lección muestra información incorrecta	2,4	2,4	4,8
P60	Opción "Cambiar nivel" poco visible	2,2	2,6	4,8

P3	No se permite eliminar el trabajo realizado.	2,4	2,2	4,6
P5	Blog de la aplicación en idioma inglés	2,4	2,2	4,6
P7	Opción de probar otra vez	2,6	2	4,6
P22	Ayuda corrección traducción no permite seleccionar pares para recibir ayuda	2,2	2,4	4,6
P39	Tiempo de carga de imagen excesivo	2,2	2,4	4,6
P40	Inconsistencia en el formato del precio	2,4	2,2	4,6
P55	Mensaje para completar formulario poco claro	2,2	2,4	4,6
P4	Comunicación sincrónica falla	2,2	2,2	4,4
P8	Opción no válida	2,2	2,2	4,4
P20	Ícono poco representativo	2,6	1,8	4,4
P23	Enviar descripción imagen traducida no indica fracaso o éxito de la acción	2	2,4	4,4
P41	Control menos importante aparece primero	2,6	1,8	4,4
P56	Cambios en el perfil no se ven reflejados	2	2,4	4,4
P18	No se puede eliminar una palabra del vocabulario	2	2,2	4,2
P24	Búsqueda de frase escrita en inglés	2	2,2	4,2
P28	Existe un ícono poco visible para ver las opciones de perfil	1,8	2,4	4,2
P37	Palabras no calzan en el cuadro	2,4	1,8	4,2
P57	Inconsistencia de controles	2,6	1,6	4,2
P30	No me permite crear comentarios de las lecciones realizadas	1,8	2,2	4
P31	No se puede eliminar o editar comentarios de la aplicación de busuu	2	2	4
P43	Íconos generan confusión	2,4	1,6	4
P12	Link de "Términos y privacidad" en idioma inglés.	2,4	1,4	3,8
P38	Textos entrecortados.	1,8	2	3,8
P44	Inconsistencia al marcar intentos	2,2	1,6	3,8
P51	Pantalla blanca sin funcionalidad	1,6	2,2	3,8
P21	Cada vez que se inicia sesión muestra mensaje de bienvenida	1,8	1,6	3,4
P9	Ventana emergente con tamaño no acorde	1,6	1,4	3
P29	No existe espacio de bienvenida a la aplicación busuu	1,4	1,6	3

- **Tabla de ranking según criticidad**

La criticidad varía entre los rangos 3 y 6,2. Los problemas con la criticidad más alta tienen distintos principios incumplidos, los promedios más altos hacen referencia a:

- Continuidad en los recursos de aprendizaje (VLE02), como se explicó en la tabla según severidad, este resulta ser un problema además bastante crítico, porque no se

cumple una de las mayores características que deben tener esta clase de sistemas, que es el de aprender, siendo parte de esto mostrar el avance y los errores en los cuales el usuario inquirió al momento de realizar una respectiva actividad. Es así como este problema (P16) tiene el mayor promedio de severidad y criticidad.

- Continuidad en los recursos de aprendizaje (VLE02), y al igual como se dio en la tabla de severidad, los valores más altos están asociados al incumplimiento de la heurística VLE02, que como se dijo es una de las características más importante de esta clase de sistemas, razón por la cual el incumplimiento de ellas resulta crítico. Este problema principalmente resalta por el hecho de que no existe una evaluación previa al comienzo de las actividades para saber el nivel de inglés del usuario, entonces no se tiene un punto de referencia. No se le puede mostrar actividades de forma inmediata de acuerdo a su nivel.

Los problemas con criticidad más baja tiene variados principios incumplidos, los que hacen referencia a:

- Visibilidad del estado del sistema (VLE05), el problema asociado (P29) posee una criticidad baja, porque no resulta relevante para el usuario tener un mensaje de bienvenida al entrar al sitio.
- Coincidencia entre el sistema y el mundo real (VLE06), al igual que el problema anterior, se considera de acuerdo a su nivel de criticidad que el usuario considera irrelevante que aparezca una ventana que no sea de un tamaño acorde, ya que no afecta la funcionalidad principal del sistema. Control y libertad del usuario (VLE07), no resulta crítico para el usuario que dentro del sistema se cambie el tipo de fuente, ya que no afecta a la realización de una función específica.

- **Desviación estándar**

En vista de la clasificación de los datos, donde se pudo ver una mayor desviación estándar fue en el problema 4 (P4), que se refiere al fallo en la comunicación sincrónica, esto se debe a que en algunos usuarios esta funcionalidad no tuvo problemas, por lo tanto, estos usuarios no consideraron que fuera un problema crítico. Al igual que el problema por la desviación estándar en criticidad, mostrando una alta dispersión en cuanto a la calificación de los evaluadores, se infiere que las percepciones de los problemas en cuanto severidad y frecuencia, tienen distinta relevancia para los evaluadores, esto puede deberse al nivel de experiencia que posee cada uno.

C.4 Resultados encuesta heurísticas sistemas VLE



Figura C.4 Pregunta 1 Encuesta heurísticas sistemas VLE

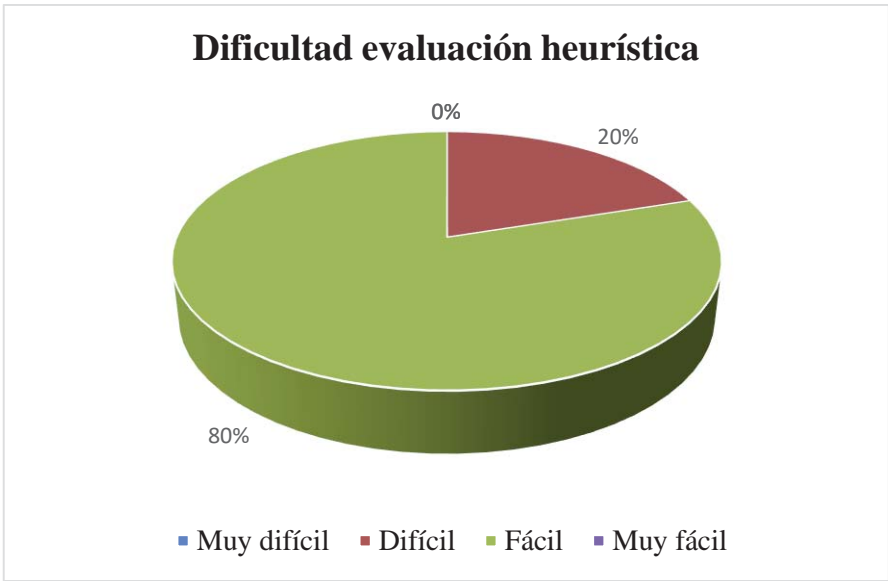


Figura C.5 Pregunta 2 Encuesta heurística sistemas VLE

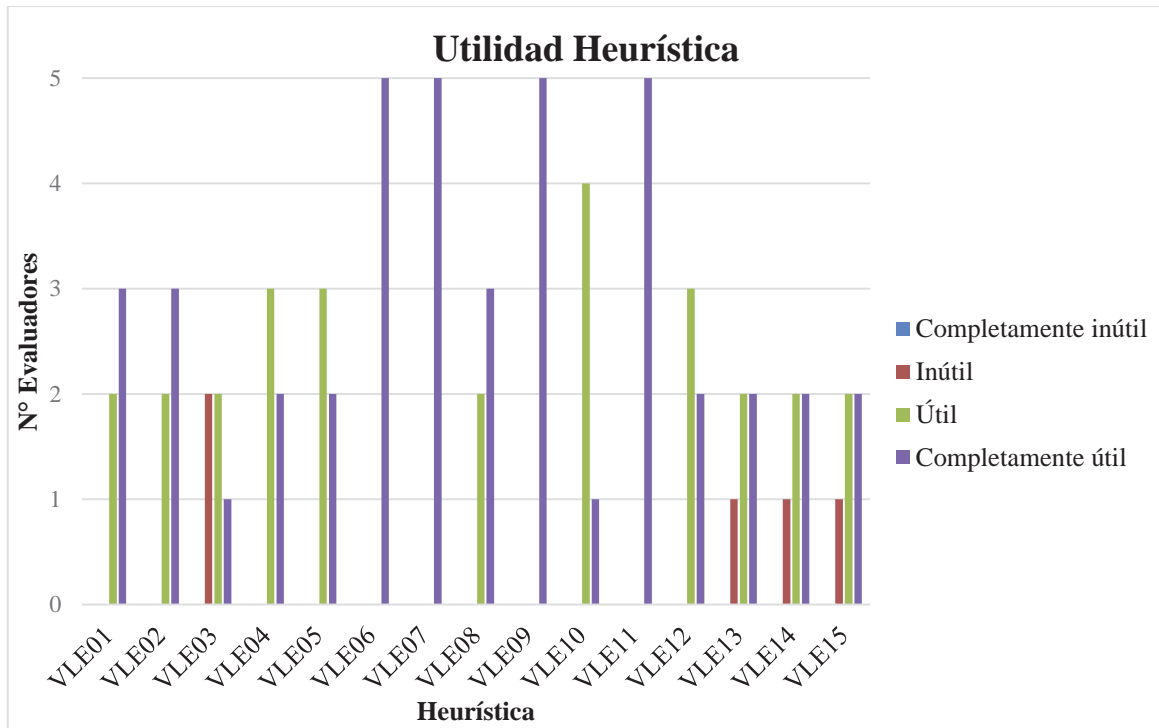


Figura C.6 Pregunta 4 Encuesta heurística sistemas VLE

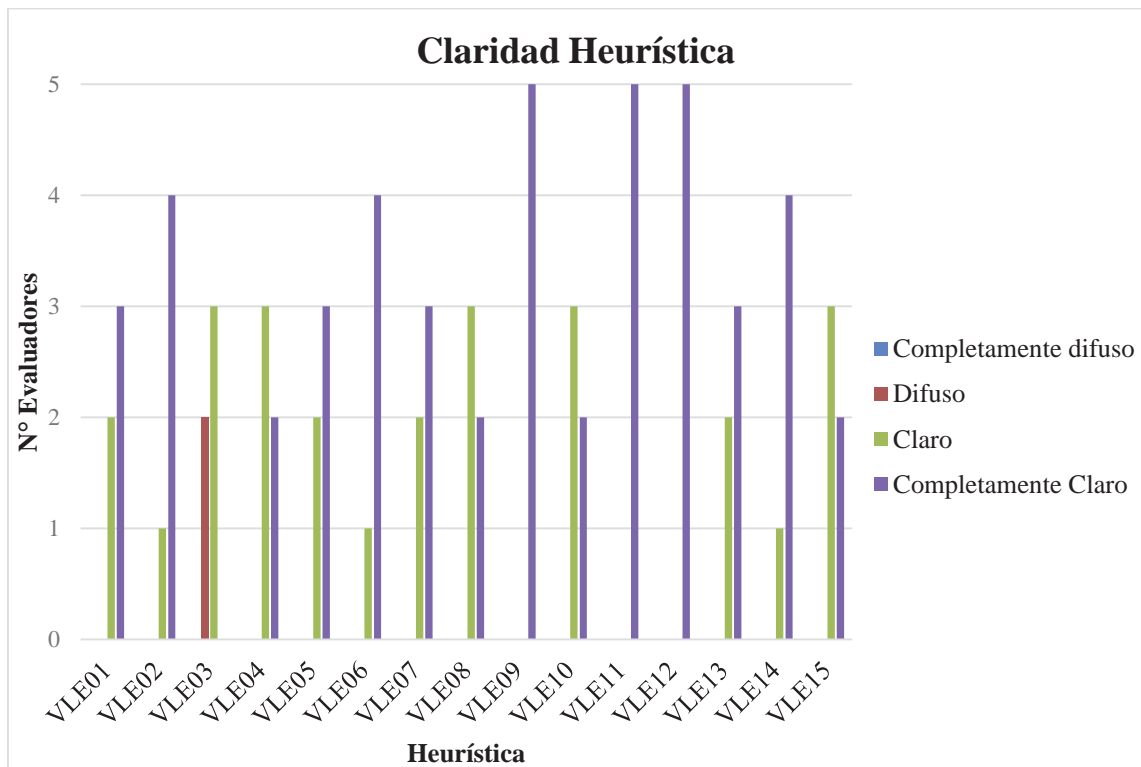


Figura C.7 Pregunta 5 Encuesta heurística sistemas VLE

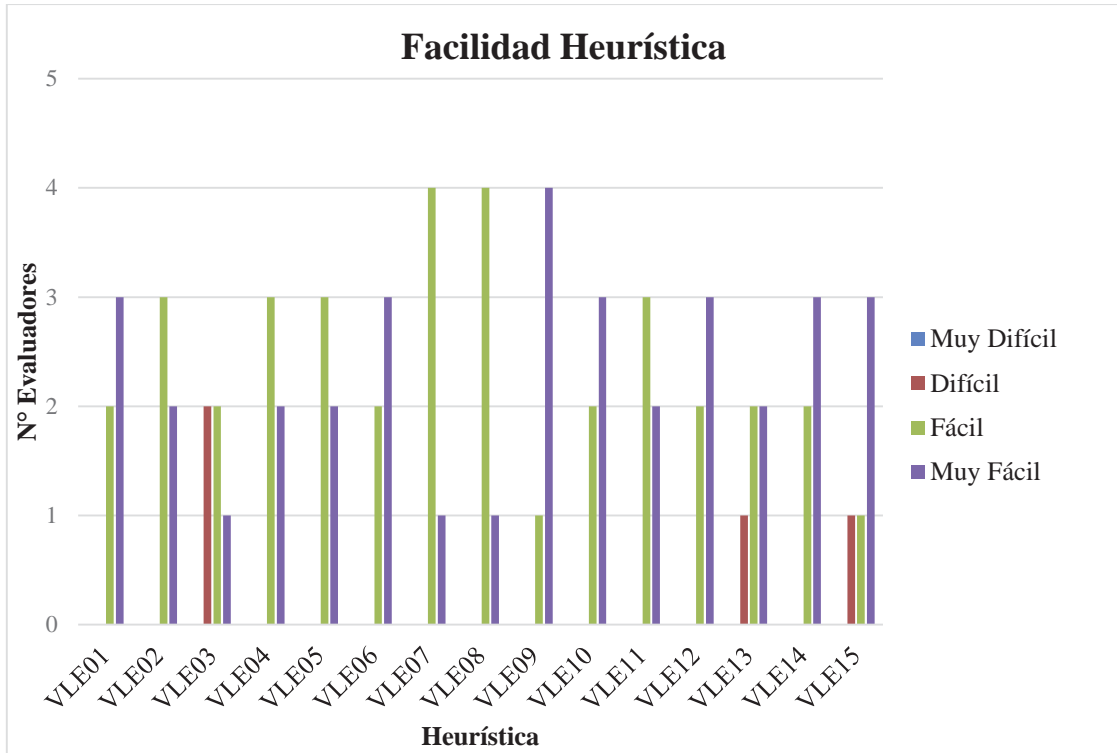


Figura C.8 Pregunta 6 Encuesta heurística sistemas VLE

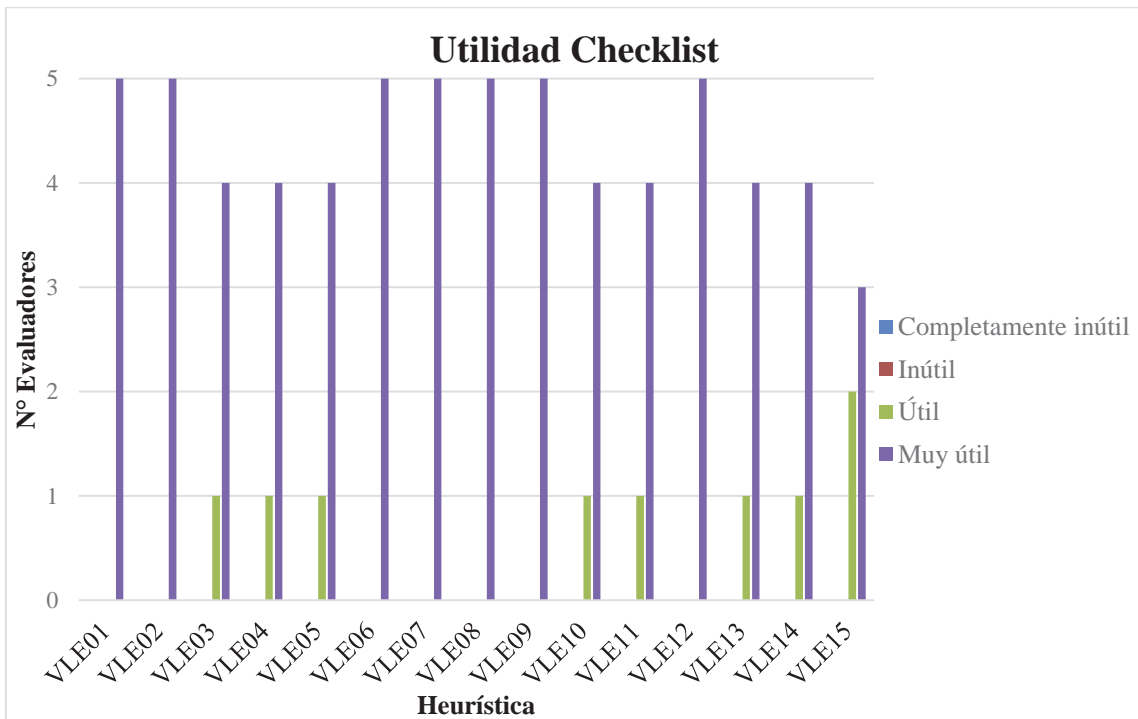


Figura C.9 Pregunta 7 Encuesta heurística sistemas VLE

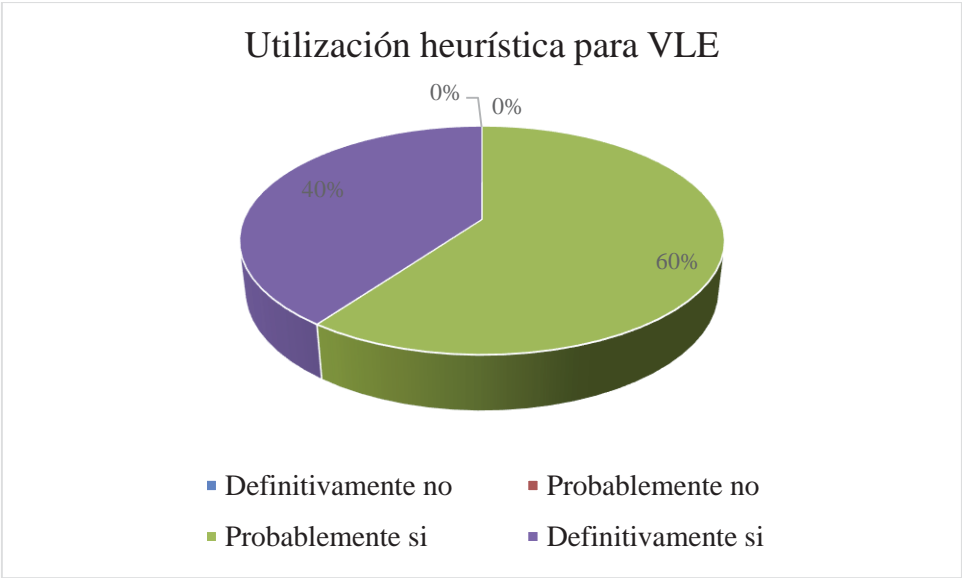


Figura C.10 Pregunta 8 Encuesta heurística sistemas VLE



Figura C.11 Pregunta 8 Encuesta heurística sistemas VLE

D Propuestas heurísticas para sistemas VLE

D.1 Primera propuesta

Tabla D.1 Primera propuesta de heurísticas para sistemas VLE

Heurística	Descripción	Explicación	Checklist
VLE1 – Control del progreso, estadísticas y resultados	El sistema permite llevar un control sobre el progreso del usuario en cierta actividad de aprendizaje.	El sistema posee herramientas que permiten medir el progreso del aprendizaje que tenga el usuario al desarrollar cierta actividad del sistema, indicándole para esto su avance, errores, elementos que debe practicar. Posee pruebas, test o quiz, y muestra el resultado de estas.	<p>1.- Se muestra el progreso en el desarrollo de tareas indicando avances, errores y elementos a practicar.</p> <p>2.- Se muestran estadísticas y resultados a los usuarios al terminar una evaluación o actividad de aprendizaje.</p>
VLE2 – Continuidad de los recursos del Aprendizaje	El sistema registra todos los procesos de aprendizaje continuamente. El usuario no puede perder su trabajo, a menos que él lo decida.	El sistema debe registrar todos los procesos de aprendizaje, cada vez que se utilice el sistema. Sólo el usuario, por decisión propia, puede modificar y/o eliminar su trabajo.	<p>1.- El proceso de aprendizaje es registrado continuamente</p> <p>2.- Solo el usuario puede modificar y/o eliminar su trabajo.</p>
VLE3 – Conexión y recursos	Los usuarios sólo tienen acceso a los recursos educativos a través de sus dispositivos y mediante una conexión a Internet.	El sistema debe permitir acceder desde diferentes dispositivos, como pueden ser computadores, Smartphone y/o Tablet, pero necesariamente se debe tener una conexión a Internet.	<p>1.- La aplicación puede ser accedida desde computadores, Smartphone, Tablet y/o Smart-tv.</p> <p>2.- La aplicación provee recursos solo teniendo acceso a internet.</p>
VLE4 – Interacción sincrónica y asincrónica	El sistema permite la comunicación entre los diferentes usuarios: alumnos, profesores, tutores y otros compañeros, mediante una interacción sincrónica y/o asincrónica.	Los VLE deben proveer opciones de comunicación y facilitación de esta misma entre los estudiantes y los docentes/tutores u otros estudiantes, ya sea de forma sincrónica (chat o video conferencias) y/o asincrónica (foros, blogs, SMS).	<p>1.- El usuario puede interactuar de manera sincrónica (a través de chat, video conferencias).</p> <p>2.- El usuario puede interactuar de manera asincrónica (a través de foros, blogs, SMS).</p>
VLE5 – Visibilidad del estado del sistema	El sistema siempre debe mantener a los usuarios informados sobre lo que está pasando, a través de una retroalimentación apropiada en un tiempo razonable.	Los usuarios pueden realizar variadas acciones, las que pueden provocar cambios en el estado del sistema, y estos cambios deben ser informados al usuario.	<p>1.- Los cambios de estado del sistema son claramente visibles.</p> <p>2.- ¿Sé cuál es el estado actual del sistema y de mi sesión?</p>
VLE6 – Coincidencia	El sistema debe hablar el lenguaje de los usuarios, con palabras, frases y	Las opciones del sistema que pueden llevar a cabo los usuarios, deben presentarse en	1.- El idioma del sistema es acorde al empleado por el usuario.

entre el sistema y el mundo real	conceptos familiares para el usuario, en lugar de términos orientados al sistema.	un lenguaje comprensible para ellos, sin llegar a confundirlos. No se deben mostrar conceptos desconocidos, y si se hace, se debe explicar su significado	2.- La terminología empleada por el sistema es acorde a la utilizada por el usuario. 3.- ¿La información y elementos tienen un orden natural y lógico?
VLE7 – Control y libertad del usuario	El sistema proporciona "salidas de emergencia " para salir de un estado no deseado, sin tener que pasar por un diálogo extendido.	Cuando el usuario selecciona una opción por error, el sistema lleva a este a un estado en el cual no quiere estar, por lo tanto, se le debe proporcionar una o más salidas de emergencias necesarias, permitiéndole al usuario ir a un punto que sí sea de su agrado.	1.- El sistema posee opciones de deshacer/rehacer.
			2.- Existen salidas de emergencia.
VLE8 – Consistencia y estándares	El sistema sigue convenciones propias o genéricas del tipo de sistema. Los usuarios no deberían tener que preguntarse si diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo.	El acceso a los sistemas VLEs es a través de dispositivos móviles o de escritorio, y el sistema debe respetar estándares para los distintos dispositivos que accedan a este, mostrando la misma información independiente del dispositivo.	1.- Los elementos que se visualizan son consistentes entre las diversas plataformas.
			2.- El sistema sigue convenciones propias o genéricas del tipo de sistema.
VLE9 – Prevención de errores	El sistema debe ser lo más explícito posible en cuanto a lo que realiza cada opción, y esta debe ser de forma clara y concisa. Además, debe advertir al usuario cuando realice acciones que pueden tener efectos no deseados.	Incluso mejor que buenos mensajes de error es un diseño cuidadoso que evita que un problema se produzca en primer lugar. Tratar de eliminar las condiciones propensas a errores, dar información sobre cada funcionalidad, y presentar al usuario opción de confirmación antes de comprometerse con la acción.	1.- Se entregan advertencias al realizar una acción crítica y/o irreversible.
			2.- Los elementos que no ofrecen funcionalidad y a los cuales no se debe tener acceso se encuentran deshabilitados/ocultos.
VLE10 – Minimizar la carga de memoria	Instrucciones de uso del sistema deben ser visibles o fácilmente recuperables cuando sea apropiado. El usuario no debería tener que recordar información de una parte del diálogo a otra.	El usuario no debería perder el tiempo tratando de recordar información que no es relevante para el uso de una respectiva opción, el sistema debe mostrarle la información de donde se encuentra, de donde llegó y como volver atrás.	1.- El usuario, de manera intuitiva, puede llevar a cabo acciones en la aplicación sin recordar el cómo.
VLE11 – Flexibilidad y eficiencia de uso	El sistema puede servir a usuarios con y sin experiencia. Aceleradores no vistos por el usuario principiante a menudo pueden acelerar la interacción para el usuario experto.	Opciones que permitan usar el sistema de manera más rápida y eficiente al usuario avanzado, además de adquirir conocimiento más rápido para el usuario novato. Permitir a los usuarios personalizar las acciones frecuentes.	1.- Se le ofrece al usuario atajos en la aplicación.
			2.- Permite personalizar acciones frecuentes.
			3.- Guardar preferencias y/o progreso en un trabajo determinado

VLE12 – Diseño estético y minimalista	Los diálogos no deben contener información que es irrelevante o innecesaria. Cada unidad extra de información en un diálogo compite con las unidades relevantes de información y disminuye su visibilidad relativa.	El sistema debe mostrar la información importante, el usuario no debe ser saturado de información poco usada o de inútil uso.	1.- Los Diálogos no están sobrecargados.
VLE13 – Ayuda al usuario a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	Los mensajes de error deben ser expresados en un lenguaje sencillo (sin códigos), indicando con precisión el problema y sugerir una solución constructiva.	Cuando ocurre un error, el sistema provee de mensajes en un lenguaje claro, reconocible, con pasos concretos y claros para recuperarse de un error. El usuario no necesita tecnicismo o palabras que no entienda.	1.- Se muestran los mensajes de ayuda acorde al lenguaje del usuario. 2.- Se muestra la causa del error. 3.- Se ofrece una solución constructiva y coherente al usuario.
VLE14 – Ayuda y documentación	El sistema debe proveer siempre la documentación de este al usuario siempre que él lo necesite, y ayudarlo frente a cualquier duda que el tenga. La terminología utilizada en la ayuda debe ser la apropiada al usuario.	A pesar de que es mejor si el sistema puede ser utilizado sin la documentación, puede ser necesaria para proporcionar ayuda y documentación. Dicha información debe ser fácil de buscar.	1.- La aplicación provee un tutorial interactivo y manual digital 2.- La aplicación provee ayuda en la misma interfaz.
VLE15 – Información segura y de calidad	El usuario debe recibir información y material de calidad, para que enriquezca su aprendizaje.	El sistema debe proveer al usuario material de aprendizaje que enriquezca el proceso de aprendizaje. El contenido del material debe ser el adecuado al usuario y al contexto. El material de aprendizaje debe aumentar significativamente el logro estudiantil.	1.- El material didáctico tiene fuentes seguras 2.- El material didáctico se presenta en distintas formas
VLE16 – Estructuración del contenido	El sistema debe proveer al usuario apoyo y orden en los contenidos.	El sistema debe tener una buena organización de sus recursos didácticos de modo que el usuario encuentre el material apropiado en la unidad adecuada.	1.- El contenido y acceso a los recursos didácticos es el apropiado para el tipo de usuario. 2.- El acceso a los recursos es fácil e intuitivo

Tabla D.2 Cruce entre las características de los sistemas VLE con primera propuesta heurística

Características sistemas VLE	Heurísticas para sistemas VLE				
	Control del progreso del usuario	Continuidad de los recursos de aprendizaje	Conexión y recursos	Interacción sincrónica y asincrónica	Estructuración del contenido
Interactividad	X	X			
Seguridad		X			
Apoyo en actividades educativas	X	X	X	X	X
Transparencia	X				
Flexibilidad			X	X	
Estandarización			X		
Estructurado					X

Tabla D.3 Plantilla observaciones evaluadores de heurísticas

Heurística	Descripción	Explicación	Checklist	Observaciones
VLE01	Descripción VLE01	Explicación VLE01	Checklist VLE01	
...	
...	
VLE16	Descripción VLE16	Explicación VLE16	Checklist VLE16	

Tabla D.4 Plantilla calificaciones evaluadores de heurísticas

Heurística	Encuesta Heurística			
	Facilidad	Claridad	Utilidad	Pertinencia
VLE01				
...				
...				
VLE16				

- Facilidad: ¿Encuentra que la heurística es fácil de trabajar?
- Claridad: ¿Encuentra que la heurística fue claramente explicada?
- Utilidad: ¿Encuentra esta heurística útil?
- Pertinencia: ¿Encuentra que el checklist está acorde a la definición de la heurística?

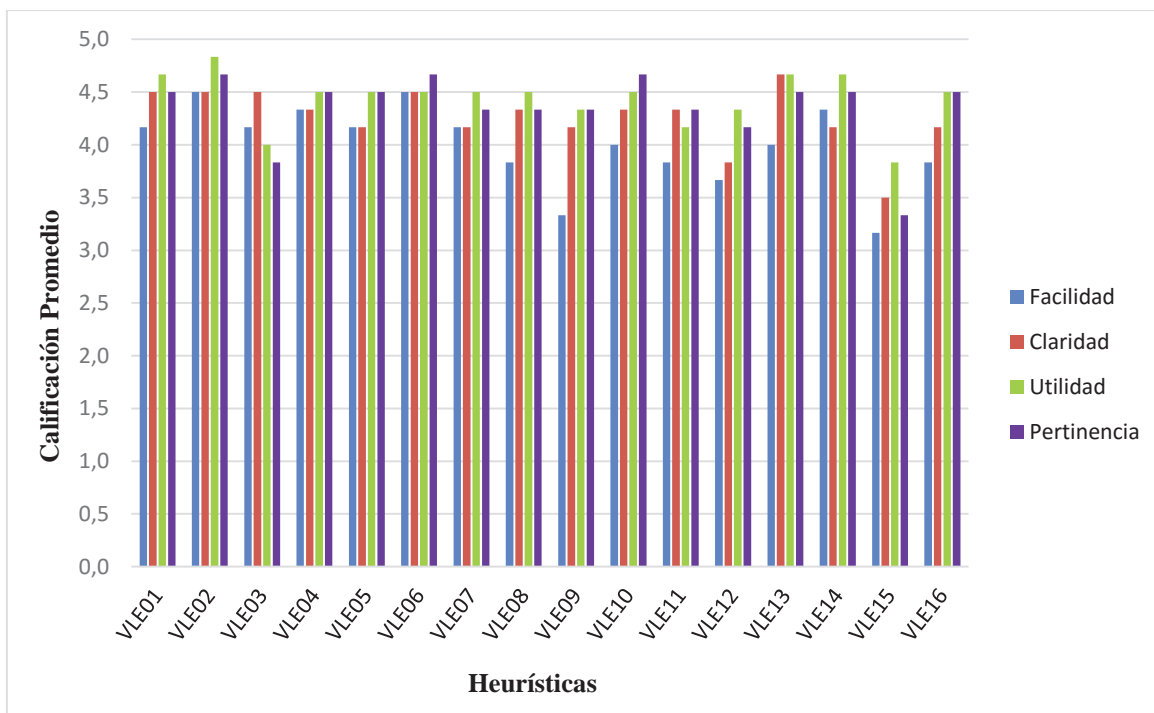


Figura D.1 Promedio calificaciones evaluadores primera propuesta heurística

D.2 Segunda propuesta

Tabla E.5 Segunda propuesta heurística

Heurística	Descripción	Explicación	Checklist	Cambios realizados
VLE1 – Control del progreso, estadísticas y resultados	El sistema permite llevar un control sobre el progreso del usuario en cierta actividad de aprendizaje.	El sistema posee herramientas que permiten medir el progreso del aprendizaje que tenga el usuario al desarrollar cierta actividad del sistema, indicándole para esto su avance, errores, elementos que debe practicar. Posee pruebas, test o quiz, y muestra el resultado de estas.	1.- Se muestra el progreso en el desarrollo de tareas indicando avances, errores y elementos a practicar.	Nombre de Heurística, Descripción y Checklist
			2.- Se muestran estadísticas y resultados a los usuarios al terminar una evaluación o actividad de aprendizaje.	
VLE2 – Continuidad de los recursos del Aprendizaje	El sistema registra todos los procesos de aprendizaje continuamente. El usuario no puede perder su trabajo, a menos que él lo decida.	El sistema debe registrar todos los procesos de aprendizaje, cada vez que se utilice el sistema. Sólo el usuario, por decisión propia, puede modificar y/o eliminar su trabajo.	1.- El proceso de aprendizaje es registrado continuamente	Descripción
			2.- Solo el usuario puede modificar y/o eliminar su trabajo.	

VLE3 – Conexión y recursos	Los usuarios sólo tienen acceso a los recursos educativos a través de sus dispositivos y mediante una conexión a Internet.	El sistema debe permitir acceder desde diferentes dispositivos, como pueden ser computadores, Smartphone y/o Tablet, pero necesariamente se debe tener una conexión a Internet.	1.- La aplicación puede ser accedida desde computadores, Smartphone, Tablet y/o Smart-tv.	
			2.- La aplicación provee recursos solo teniendo acceso a internet.	
VLE4 – Interacción sincrónica y asincrónica	El sistema permite la comunicación entre los diferentes usuarios: alumnos, profesores, tutores y otros compañeros, mediante una interacción sincrónica y/o asincrónica.	Los VLE deben proveer opciones de comunicación y facilitación de esta misma entre los estudiantes y los docentes/tutores u otros estudiantes, ya sea de forma sincrónica (chat o video conferencias) y/o asincrónica (foros, blogs, SMS).	1.- El usuario puede interactuar de manera sincrónica (a través de chat, video conferencias).	Descripción
			2.- El usuario puede interactuar de manera asincrónica (a través de foros, blogs, SMS).	
VLE5 – Visibilidad del estado del sistema	El sistema siempre debe mantener a los usuarios informados sobre lo que está pasando, a través de una retroalimentación apropiada en un tiempo razonable.	Los usuarios pueden realizar variadas acciones, las que pueden provocar cambios en el estado del sistema, y estos cambios deben ser informados al usuario.	1.- Los cambios de estado del sistema son claramente visibles.	Checklist
			2.- ¿Sé cuál es el estado actual del sistema y de mi sesión?	
VLE6 – Coincidencia entre el sistema y el mundo real	El sistema debe hablar el lenguaje de los usuarios, con palabras, frases y conceptos familiares para el usuario, en lugar de términos orientados al sistema.	Las opciones del sistema que pueden llevar a cabo los usuarios, deben presentarse en un lenguaje comprensible para ellos, sin llegar a confundirlos. No se deben mostrar conceptos desconocidos, y si se hace, se debe explicar su significado	1.- El idioma del sistema es acorde al empleado por el usuario.	
			2.- La terminología empleada por el sistema es acorde a la utilizada por el usuario.	
			3.- ¿La información y elementos tienen un orden natural y lógico?	
VLE7 – Control y libertad del usuario	El sistema proporciona "salidas de emergencia " para salir de un estado no deseado, sin tener que pasar por un diálogo extendido.	Cuando el usuario selecciona una opción por error, el sistema lleva a este a un estado en el cual no quiere estar, por lo tanto, se le debe proporcionar una o más salidas de emergencias necesarias, permitiéndole al usuario ir a un punto que sí sea de su agrado.	1.- El sistema posee opciones de deshacer/rehacer.	Descripción
			2.- Existen salidas de emergencia.	
VLE8 – Consistencia y estándares	El sistema sigue convenciones propias o genéricas del tipo de sistema. Los usuarios no deberían tener que	El acceso a los sistemas VLEs es a través de dispositivos móviles o de escritorio, y el sistema debe respetar estándares para los	1.- Los elementos que se visualizan son consistentes entre las diversas plataformas.	Descripción, Explicación y Checklist

	preguntarse si diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo.	distintos dispositivos que accedan a este, mostrando la misma información independiente del dispositivo.	2.- El sistema sigue convenciones propias o genéricas del tipo de sistema.	
VLE9 – Prevención de errores	El sistema debe ser lo más explícito posible en cuanto a lo que realiza cada opción, y esta debe ser de forma clara y concisa. Además, debe advertir al usuario cuando realice acciones que pueden tener efectos no deseados.	Incluso mejor que buenos mensajes de error es un diseño cuidadoso que evita que un problema se produzca en primer lugar. Tratar de eliminar las condiciones propensas a errores, dar información sobre cada funcionalidad, y presentar al usuario opción de confirmación antes de comprometerse con la acción.	1.- Se entregan advertencias al realizar una acción crítica y/o irreversible. 2.- Los elementos que no ofrecen funcionalidad y a los cuales no se debe tener acceso se encuentran deshabilitados/ocultos.	Descripción y Explicación
VLE10 – Minimizar la carga de memoria	Instrucciones de uso del sistema deben ser visibles o fácilmente recuperables cuando sea apropiado. El usuario no debería tener que recordar información de una parte del diálogo a otra.	El usuario no debería perder el tiempo tratando de recordar información que no es relevante para el uso de una respectiva opción, el sistema debe mostrarle la información de donde se encuentra, de donde llegó y como volver atrás.	1.- El usuario, de manera intuitiva, puede llevar a cabo acciones en la aplicación sin recordar el cómo.	Descripción
VLE11 – Flexibilidad y eficiencia de uso	El sistema puede servir a usuarios con y sin experiencia. Aceleradores no vistos por el usuario principiante a menudo pueden acelerar la interacción para el usuario experto.	Opciones que permitan usar el sistema de manera más rápida y eficiente al usuario avanzado, además de adquirir conocimiento más rápido para el usuario novato. Permitir a los usuarios personalizar las acciones frecuentes.	1.- Se le ofrece al usuario atajos en la aplicación. 2.- Permite personalizar acciones frecuentes. 3.- Guardar preferencias y/o progreso en un trabajo determinado	Descripción
VLE12 – Diseño estético y minimalista	Los diálogos no deben contener información que es irrelevante o innecesaria. Cada unidad extra de información en un diálogo compite con las unidades relevantes de información y disminuye su visibilidad relativa.	El sistema debe mostrar la información importante, el usuario no debe ser saturado de información poco usada o de inútil uso.	1.- Los Diálogos no están sobrecargados.	
VLE13 – Ayuda al usuario a reconocer,	Los mensajes de error deben ser expresados en un lenguaje sencillo (sin códigos),	Cuando ocurre un error, el sistema provee de mensajes en un lenguaje claro, reconocible, con pasos	1.- Se muestran los mensajes de ayuda acorde al lenguaje del usuario.	

diagnosticar y recuperarse de errores	indicando con precisión el problema y sugerir una solución constructiva.	concretos y claros para recuperarse de un error. El usuario no necesita tecnicismo o palabras que no entienda.	2.- Se muestra la causa del error. 3.- Se ofrece una solución constructiva y coherente al usuario.	
VLE14 – Ayuda y documentación	El sistema debe proveer siempre la documentación de este al usuario siempre que él lo necesite, y ayudarlo frente a cualquier duda que él tenga. La terminología utilizada en la ayuda debe ser la apropiada al usuario.	A pesar de que es mejor si el sistema puede ser utilizado sin la documentación, puede ser necesaria para proporcionar ayuda y documentación. Dicha información debe ser fácil de buscar.	1.- La aplicación provee un tutorial interactivo y manual digital 2.- La aplicación provee ayuda en la misma interfaz.	Descripción y Explicación
VLE15 – Información segura y de calidad	El usuario debe recibir información y material de calidad, para que enriquezca su aprendizaje.	El sistema debe proveer al usuario material de aprendizaje que enriquezca el proceso de aprendizaje. El contenido del material debe ser el adecuado al usuario y al contexto. El material de aprendizaje debe aumentar significativamente el logro estudiantil.	1.- El material didáctico tiene fuentes seguras 2.- El material didáctico se presenta en distintas formas	
VLE16 – Estructuración del contenido	El sistema debe proveer al usuario apoyo y orden en los contenidos.	El sistema debe tener una buena organización de sus recursos didácticos de modo que el usuario encuentre el material apropiado en la unidad adecuada.	1.- El contenido y acceso a los recursos didácticos es el apropiado para el tipo de usuario. 2.- El acceso a los recursos es fácil e intuitivo	

E Tabla recomendaciones de diseño

Tabla E.1 Cruce entre recomendaciones de diseño y heurísticas para sistemas VLE (1)

Heurísticas sistemas VLE	Recomendaciones de diseño							
	RD1	RD2	RD3	RD4	RD5	RD6	RD7	RD8
VLE01	X							
VLE02	X							
VLE03								
VLE04		X						
VLE05								
VLE06								
VLE07						X		
VLE08			X					
VLE09							X	
VLE10								X
VLE11						X		X
VLE12				X	X			
VLE13			X				X	
VLE14							X	
VLE15								

Tabla E.2 Cruce entre recomendaciones de diseño y heurísticas para sistemas VLE (2)

Heurísticas sistemas VLE	Recomendaciones de diseño							
	RD9	RD10	RD11	RD12	RD13	RD14	RD15	RD16
VLE01								
VLE02								
VLE03	X	X						
VLE04				X		X		
VLE05								X
VLE06			X					
VLE07								
VLE08								
VLE09								
VLE10								
VLE11								
VLE12								
VLE13								
VLE14								
VLE15							X	

F Emoface

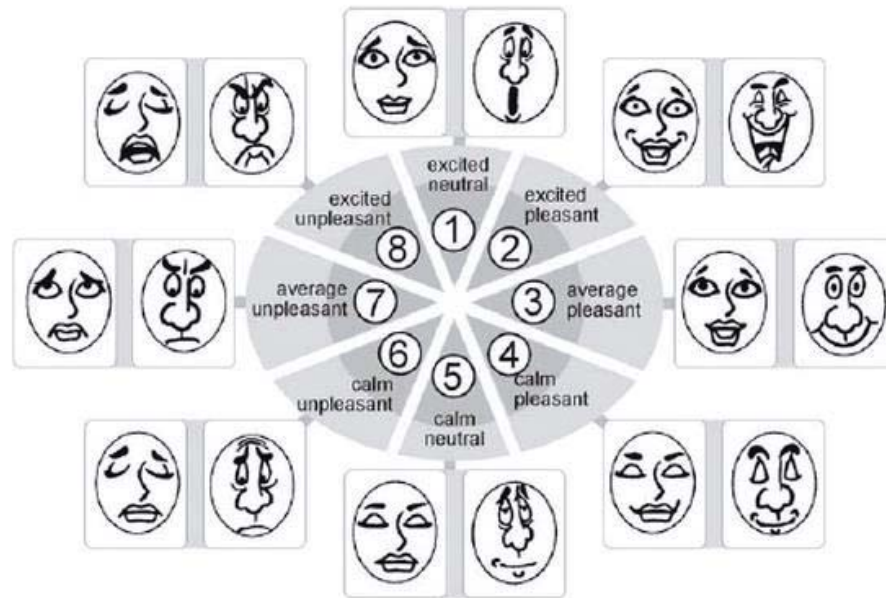


Figura F.1 Cartas de emociones del método Emocard

G Pruebas de Experiencia de Usuario

G.1 Prueba Emocard

Estimado(a) colaborador(a):

Usted participa en un experimento que tiene como propósito evaluar su experiencia de uso del sistema para aprender idiomas: **Busuu**

Se está evaluando un portal web, **NO** su desempeño como usuario. **¡NO SE PREOCUPE SI COMETE ERRORES!**

El experimento tiene 3 etapas:

1. En la primera etapa Ud. deberá completar un breve cuestionario preliminar, relativo a su experiencia previa.
2. En la segunda etapa se le solicitará explorar el sistema de Busuu, según lo indicado.
3. En la tercera etapa Ud. deberá responder a una entrevista con los evaluadores.

SI TIENE ALGUNA DUDA DURANTE EL EXPERIMENTO, PUEDE PONERSE EN CONTACTO CON EL EVALUADOR, EN CUALQUIER MOMENTO.

La información que Ud. proporciona es confidencial y muy relevante para nuestro estudio.

¡Agradecemos su cooperación!

(1) CUESTIONARIO PRELIMINAR

1. Sexo: Femenino Masculino

2. Edad: _____

3. Nivel de educación completa y/o en proceso:

Enseñanza media: Completa En Proceso

Técnico: Completa En Proceso

Universitario: Completa En Proceso

Otro: _____ Completa En Proceso

4. ¿Cuál es su ocupación?: _____

5. ¿Con que frecuencia accede Ud. a sistemas para aprender idiomas a través de su Smartphone o computador?

Siempre

Casi siempre

Algunas veces

Nunca

6. ¿Ha tenido experiencias previas con otros sistemas para aprender idiomas que sean de este tipo?

Si ¿Cuál? _____

No

(2) LISTA DE TAREAS A REALIZAR

En esta etapa Ud. Deberá realizar ciertas actividades y responde por medio de las **Emocards** entregadas por los evaluadores a las preguntas realizadas.

1. Ingrese al sitio www.busuu.com/es desde el computador dispuesto.

2. Presione el botón Iniciar Sesión, e introduzca los siguientes datos:

- Nombre usuario: usabilidad1@outlook.cl

- Contraseña: usabilidad1

a) Indique su grado de satisfacción con el sistema al realizar esta acción, a través de sus emociones. Seleccione una Emocard para su respuesta.

Indique número de la Emocard: _____

3. Seleccionar Lecciones->Básico A1, y realizar toda la tarea “Encantados – Parte 2” de la Lección 1: Saludos.

a) ¿Qué tan efectivo le pareció la realización de esta tarea? Seleccione una Emocard para su respuesta.

Indique número de la Emocard: _____

b) Indique su grado de satisfacción con el sistema, a través de sus emociones. Seleccione una Emocard para su respuesta.

Indique número de la Emocard: _____

4. Agregue un nuevo amigo a la cuenta usabilidad1, vaya a la sección “Busca usuarios busuu” y envíe la invitación para agregar al usuario Alejandro Casanova como amigo.

a) ¿Qué tan efectivo le pareció la búsqueda de la opción y la realización de la tarea? Seleccione una Emocard para su respuesta.

Indique número de la Emocard: _____

b) Indique su grado de satisfacción con el sistema, a través de sus emociones. Seleccione una Emocard para su respuesta.

Indique número de la Emocard: _____

5. Cambie la foto de perfil de la cuenta, por el archivo *foto.jpg* que se encuentra en “Mis imágenes” en el computador dispuesto.

a) ¿Qué tan efectivo le pareció la búsqueda de la opción y la realización de la tarea?
Seleccione una Emocard para su respuesta.

Indique número de la Emocard: _____

b) Indique su grado de satisfacción con el sistema, a través de sus emociones. Seleccione una Emocard para su respuesta.

Indique número de la Emocard: _____

¡Agradecemos tu colaboración!

Cuestionario post-test

Marque la alternativa más apropiada para cada una de las siguientes preguntas.

1. *¿Pudo completar las tareas?*

(1) Muy Difícilmente (2) Difícilmente (3) Neutral (4) Fácilmente (5) Muy Fácilmente

2. *¿Considera que las actividades disponibles en www.busuu.com, le permiten aprender inglés?*

(1) Muy Difícilmente (2) Difícilmente (3) Neutral (4) Fácilmente (5) Muy Fácilmente

3. *¿Considera que la funcionalidad de BUSUU es clara y pertinente?*

(1) Muy en Desacuerdo (2) En Desacuerdo (3) Neutral (4) De Acuerdo (5) Muy de Acuerdo

4. *¿Considera que las tareas realizadas en la prueba han sido sencillas de completar?*

(1) Muy Difícil (2) Difícil (3) Neutral (4) Fácil (5) Muy Fácil

5. *¿Cómo considera que es la navegabilidad de BUSUU?*

(1) Muy Difícil (2) Difícil (3) Neutral (4) Fácil (5) Muy Fácil

6. *¿Ha logrado identificar correctamente los elementos presentes en el sitio (actividades, lecciones, inmersión)?*

(1) Muy difícil (2) Difícil (3) Neutral (4) Fácil (5) Muy fácil

7. *¿Cuál es su grado de satisfacción al utilizar el sitio www.busuu.com?*

(1) Insatisfactorio (2) Poco Satisfactorio (3) Neutral (4) Satisfactorio (5) Muy Satisfactorio

8. *¿Cómo considera el sitio www.busuu.com?*

(1) Muy Malo (2) Malo (3) Regular (4) Bueno (5) Muy Bueno

G.2 Prueba Co-discovery

Estimado(a) colaborador(a):

Usted participa en un experimento que tiene como propósito evaluar su experiencia de uso del sistema para aprender idiomas **Busuu**.

Se está evaluando un sistema web, NO su desempeño como usuario. **¡NO SE PREOCUPE SI COMETE ERRORES!**

El experimento tiene 3 etapas:

1. En la primera etapa Ud. deberá completar un breve cuestionario preliminar, relativo a su experiencia previa.

2. En la segunda etapa se le solicitará explorar el sistema de Busuu, según lo indicado en la descripción de tareas.

3. En la tercera etapa Ud. deberá completar un cuestionario acerca de su percepción sobre el portal.

SI TIENE ALGUNA DUDA DURANTE EL EXPERIMENTO, PUEDE PONERSE EN CONTACTO CON EL EVALUADOR, EN CUALQUIER MOMENTO.

La información que Ud. proporciona es confidencial y muy relevante para nuestro estudio.

¡Agradecemos su cooperación!

(2) LISTA DE TAREAS

1. Ingrese al sitio www.busuu.com/es desde el computador dispuesto.
2. Presione el botón Iniciar Sesión, e introduzca los siguientes datos:
 - **Nombre usuario: usabilidad1@outlook.cl**
 - **Contraseña: usabilidad1**
3. Seleccione el nivel que desea realizar, que se encuentra bajo “Lecciones”.
4. Revise todas las lecciones que se encuentren en la página “Lecciones” de este sitio.
5. Seleccione una tarea de alguna de las lecciones que revisó anteriormente.
6. Realice la tarea que seleccionó completa.
7. Al terminar revisar el porcentaje de avance de la tarea que realizó anteriormente.

(3) CUESTIONARIO DE PERCEPCIÓN SOBRE EL SISTEMA PARA APRENDER IDIOMAS BUSUU

Encierre en un círculo la alternativa más apropiada para cada pregunta.

1. ¿Qué grado de complejidad concluye al completar las tareas planteadas?

1	2	3	4	5
Muy difícil	Difícil	Neutral	Fácil	Muy fácil

2. ¿Qué tan fácil ha sido encontrar la información requerida en el experimento?

1	2	3	4	5
Muy difícilmente	Difícilmente	Neutral	Fácilmente	Muy fácilmente

3. ¿Cómo percibe Ud. la distribución de la información en la aplicación?

1	2	3	4	5
Muy mala	Mala	Neutral	Buena	Muy buena

4. ¿Qué tan difícil se le ha hecho orientarse en la aplicación?

1	2	3	4	5
Muy Difícil	Difícil	Neutral	Fácil	Muy Fácil

5. ¿Qué tan creíble encuentra la información dispuesta en la aplicación?

1	2	3	4	5
Muy poco creíble	Poco creíble	Neutral	Creíble	Muy creíble

6. Su grado de satisfacción en cuanto a la facilidad de uso es:

1	2	3	4	5
Totalmente Insatisfactorio	Poco Satisfactorio	Neutral	Satisfactorio	Muy Satisfactorio

7. En general, usted califica su grado de satisfacción en el uso de la aplicación como:

1	2	3	4	5
Totalmente Insatisfactorio	Poco Satisfactorio	Neutral	Satisfactorio	Muy Satisfactorio

8. ¿Qué inconvenientes tuvo al utilizar la aplicación?
