

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

# **EXPERIENCIA DEL USUARIO EN APLICACIONES EDUCATIVAS B-LEARNING**

**DANIELA PAZ VARGAS VÁSQUEZ**

INFORME FINAL DEL PROYECTO  
PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL INFORMÁTICO

Profesor Guía: **SILVANA RONCAGLIOLO DE LA HORRA**  
Profesor Co – Referente: **RODOLFO VILLARROEL ACEVEDO**

DICIEMBRE 2015

## **Resumen**

Este proyecto de investigación busca analizar y estudiar la experiencia de los usuarios en aplicaciones educativas, el caso de estudio analizado fue Khan Academy. Además, se recopiló información sobre la manera en que es utilizada esta aplicación por colegios en Chile y de qué forma impacta a sus alumnos. Se realizó un test de interrogación a usuarios frecuentes de la aplicación, por otro lado se contó con el apoyo de expertos para la realización de una inspección y posteriormente se capturó su opinión con respecto a la nueva propuesta de heurísticas para aplicaciones del tipo B-Learning; luego, se buscó apoyo de voluntarios para ejecutar una prueba de experiencia del usuario experimental, la cual combinó una prueba de usabilidad tradicional con la incorporación de Emocards para evaluar la experiencia del usuario de forma más completa. En la etapa de refinación final, se repitió la inspección generando una nueva versión del listado de heurísticas y se volvió a realizar la prueba de usabilidad ampliada propuesta en este proyecto como instrumento de evaluación de experiencia del usuario, incorporando más visiones con el fin de cruzar todos los datos obtenidos y finalizar el proceso de refinamiento de la propuesta de heurísticas y de la evaluación de la experiencia del usuario siendo más consistentes y robustas.

## **Abstract**

This research project seeks to analyze and study the User Experience in educational applications, the case study analyzed was Khan Academy. In addition, information on how this application is used by schools in Chile and how it impacts students was collected. An interrogation test to frequent users of the application was applied, on the other hand was counted with the support of experts to carry out an inspection and then was captured their opinion regarding the proposed new heuristics for B-Learning applications; then was sought the support of volunteers to run a pilot user experience test, it combined traditional usability testing with the addition of Emocards to evaluate the user experience more fully. In the final refining stage, re-inspection generated a new version of the list of heuristics and re-testing was performed, it is a proposition of this investigation the extended usability test as a tool for evaluating user experience, incorporating more visions in order to cross all data and finalize the process of refining the proposed heuristic evaluation and user experience to be more consistent and robust.

# Índice

<b>1. Introducción</b> .....	<b>6</b>
<b>2. Definición del Proyecto</b> .....	<b>7</b>
2.1 Definición del Problema .....	7
2.2 Objetivos .....	8
2.2.1 Objetivo General .....	8
2.2.2 Objetivos Específicos .....	8
2.3 Metodología de la Investigación .....	9
2.4 Plan de Trabajo .....	11
<b>3. Experiencia del Usuario (UX)</b> .....	<b>12</b>
3.1 El concepto de Experiencia del Usuario .....	12
3.2 Métodos de Evaluación .....	13
3.3 Propuesta de métodos de evaluación a utilizar .....	13
<b>4. Usabilidad</b> .....	<b>16</b>
4.1 El concepto de Usabilidad.....	16
4.2 Métodos de Evaluación .....	16
4.3 Métodos de Evaluación Utilizados.....	17
<b>5. Plataformas Virtuales Educativas</b> .....	<b>18</b>
5.1 Caso de Estudio, Plataforma educativa Khan Academy y su utilización como una B-Learning .....	19
<b>6. Evaluación de Experiencia del Usuario, más allá de la Usabilidad</b> .....	<b>23</b>
6.1 Qué evaluar .....	23
6.2 Cómo evaluar .....	23
6.3 Resultados de la evaluación experimental de experiencia del usuario .....	24
6.3.1 Test de Interrogación.....	24
6.3.2 Inspección realizada por expertos .....	27
6.3.3 Evaluación de experiencia del usuario .....	29
<b>7. Propuesta de heurísticas de Usabilidad para Aplicaciones del tipo B – Learning</b> ..	<b>41</b>
7.1 Tercera propuesta de instrumento de evaluación de Usabilidad para aplicaciones del tipo B-Learning .....	41
7.1.1 BL01: Medición del aprendizaje.....	42
7.1.2 BL02: Aprendizaje situado .....	43
7.1.3 BL03: Aprendizaje colaborativo .....	43

7.1.4 BL04: Continuidad de los recursos de aprendizaje.....	44
7.1.5 BL05: Disponibilidad de recursos y conexión .....	45
7.1.6 BL06: Visibilidad del estado de la aplicación.....	45
7.1.7 BL07: Coincidencia entre la aplicación y el mundo real .....	46
7.1.8 BL08: Control y libertad del usuario .....	46
7.1.9 BL09: Consistencia y estándares .....	47
7.1.10 BL10: Prevención de errores .....	47
7.1.11 BL11: Flexibilidad y eficacia de uso .....	48
7.1.12 BL12: Minimizar la carga de memoria.....	48
7.1.13 BL13: Diseño estético, minimalista y reducido.....	49
7.1.14 BL14: Ayuda al usuario a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.....	50
7.1.15 BL15: Ayuda y documentación .....	50
<b>8. Análisis y recomendaciones del autor .....</b>	<b>51</b>
<b>9. Conclusiones.....</b>	<b>53</b>
<b>10. Referencias.....</b>	<b>55</b>

## ANEXOS

A: Artículo de prensa

B: Test de interrogación a usuarios de Khan Academy

C: Heurísticas de Usabilidad para aplicaciones del tipo U-Learning

D: Listado de problemas encontrados por los expertos en la inspección realizada

E: Evaluación promedio a los problemas observados en la primera inspección, según su frecuencia, severidad y criticidad. Ordenado según la mayor criticidad

F: Evaluación de Experiencia del Usuario

G: Primera propuesta de heurísticas de usabilidad para aplicaciones del tipo B-Learning

H: Segunda propuesta de heurísticas de usabilidad para aplicaciones del tipo B-Learning

I: Listado de problemas encontrados por los expertos en la segunda inspección

J: Evaluación promedio a los problemas observados en la segunda inspección, según su severidad, frecuencia y criticidad. Ordenado según la mayor criticidad

## Listado de Tablas

Tabla 2.1: Etapas y Metodologías para el desarrollo de heurísticas .....	9
Tabla 2.2: Definiciones de Etapas y Metodologías Utilizadas.....	10
Tabla 2.3: Plan de Trabajo .....	11
Tabla 6.1: Escala de Likert Adaptada y utilizada.....	25
Tabla 6.2: Resultado pre test.....	30
Tabla 6.3: Resultados ejecución Tarea 1.....	31
Tabla 6.4: Resultados de las Emocards y palabra seleccionada para la Tarea 1.....	32
Tabla 6.5: Resultados ejecución Tarea 2.....	33
Tabla 6.6: Resultados de las Emocards y palabra seleccionada para la Tarea 2.....	34
Tabla 6.7: Resultados ejecución Tarea 3.....	34
Tabla 6.8: Resultados de las Emocards y palabra seleccionada para la Tarea 3.....	35
Tabla 6.9: Resultados ejecución Tarea 4.....	36
Tabla 6.10: Resultados de las Emocards y palabra seleccionada para la Tarea 4.....	37
Tabla 7.1: Listado de Heurísticas Propuestas.....	41

## Listado de Figuras

Figura 3.1: Panal de Experiencia de Usuario.....	12
Figura 3.2: Tarjetas Emocards Propuestas.....	14
Figura 3.3: Emocards Seleccionadas para ser utilizadas.....	15
Figura 5.1: Tipos de acceso a Khan Academy.....	19
Figura 5.2: Métodos de identificación.....	20
Figura 5.3: Muestra de algunos cursos disponibles.....	21
Figura 5.4: Escritorio de trabajo del curso Matemáticas Elementales.....	21
Figura 6.1: Resultado para la pregunta 9.....	25
Figura 6.2: Resultado para la pregunta 10.....	25
Figura 6.3: Resultado para la pregunta 11.....	26
Figura 6.4: Resultado para la pregunta 12.....	26
Figura 6.5: Resultado para la pregunta 13.....	26
Figura 6.6: Resultado para la pregunta 14.....	27
Figura 6.7: Calificación obtenida.....	27
Figura 6.8: Distribución de problemas encontrados en la primera inspección.....	28
Figura 6.9: Distribución de problemas encontrados en la segunda inspección.....	29
Figura 6.10: Emocards utilizadas.....	32
Figura 6.11: Resultado para la pregunta 1.....	37
Figura 6.12: Resultado para la pregunta 2.....	37
Figura 6.13: Resultado para la pregunta 3.....	38
Figura 6.14: Resultado para la pregunta 4.....	38
Figura 6.15: Resultado para la pregunta 5.....	38
Figura 6.16: Resultado para la pregunta 6.....	38
Figura 6.17: Resultado para la pregunta 7.....	39
Figura 6.18: Resultado para la pregunta 8.....	39
Figura 6.19: Resultado para la pregunta 9.....	39
Figura 6.20: Resultado para la pregunta 10.....	39
Figura 6.21: Resultado para la pregunta 11.....	40
Figura 6.22: Resultado para la pregunta 12.....	40

# 1. Introducción

Vivimos en un país que día a día, crece y se acerca al desarrollo, pero esto no se ve reflejado en todos los ámbitos. Uno de esos ámbitos, es el desarrollo tecnológico que tienen las empresas en Chile. La desigualdad es un tema país, siendo la educación una de las bases que mantiene la balanza cargada hacia un lado y no de forma equilibrada. Se escucha hablar de empapar la cancha, siendo un deber pendiente como país hacerse cargo de los problemas que existen, teniendo en cuenta que uno de ellos es la educación y es tarea de todos mejorarla.

Las TIC, han entrado con fuerza en nuestro diario vivir, siendo herramientas fundamentales en el desarrollo de Chile. La educación no queda fuera de esto, y son justamente las herramientas de educación virtual las que prontamente ingresarán con fuerza en nuestro sistema educativo.

En este proyecto de investigación, se evaluará la usabilidad y la experiencia del usuario, de una aplicación utilizada a nivel mundial como plataforma de apoyo al aprendizaje formal. La metodología a seguir y los procedimientos de evaluación se indican en este informe. Este proyecto tiene como misión dos tareas importantes, por un lado, consultar a usuarios que manejen ampliamente la aplicación, sobre su experiencia en ella, y por otro lado, refinar un instrumento de evaluación que permita definir métricas claras para evaluar aplicaciones virtuales educativas que cumplan una función como plataforma B-Learning y no sólo E-Learning.

En el capítulo 3, se define que es la experiencia del usuario, su concepto, cuales son los métodos de evaluación que existen y finalmente se propone un método para evaluar la experiencia del usuario, en resumen este método es complementar una prueba de usabilidad, permitiendo considerar aspectos adicionales.

En el capítulo 4, se indica que es usabilidad, conceptos y definiciones importantes, cuales son los métodos de evaluación y que métodos se utilizaron en el recorrido de este proyecto de investigación.

Por otro lado, en el capítulo 5, se definen las plataformas virtuales educativas y cuál es el caso de estudio, mostrando de más cerca algunas características que diferencian este aplicativo de uno E-Learning. Se mencionan las búsquedas previas realizadas y se determina un punto de inicio que permitió generar la primera propuesta de heurísticas que tuvo varias modificaciones en el recorrido de esta investigación.

Como primera etapa se propuso un listado de heurísticas de usabilidad, basada principalmente en la inspección realizada y el test de interrogación, en la segunda etapa se probó el método de evaluación de experiencia del usuario propuesto, realizando una prueba de experiencia del usuario de forma experimental, luego se consideró las opiniones planteadas por los evaluadores expertos y con esos datos se propone un nuevo listado de heurísticas. A continuación, se determinó volver a ejecutar una inspección y algunas pruebas de experiencia del usuario, con los datos obtenidos se volvió a refinar la propuesta. Al finalizar se resume todo el trabajo en una recomendación sobre la utilización del instrumento de evaluación de experiencia del usuario y conclusiones a las cuales se han llegado luego de todos los procesos antes indicados.

## 2. Definición del Proyecto

En esta sección se definen los aspectos relevantes al momento de realizar un proyecto de investigación. Para la ejecución correcta de este proyecto se determinó que los siguientes ítems son necesarios para el buen desarrollo del proyecto, ellos son: definición del problema, planteamiento de los objetivos, la metodología y finalmente el plan de trabajo.

### 2.1 Definición del Problema

Internet hizo la evolución del concepto enseñanza-aprendizaje, lo que generó un planteamiento metodológico diferente en la educación, creando conceptos como E-Learning o aprendizaje en línea. En esta evolución tecnológica se producen nuevos avances que requieren nuevas formas de entender y abordar la educación y su diseño.

Un ejemplo de esto, es Mobile Learning (M-Learning) o aprendizaje móvil, que aparece como un nuevo modelo que surge de la adaptación del E-Learning a los nuevos dispositivos móviles (Smartphone, Tablet, PDA, entre otros), pretendiendo explorar todo su potencial didáctico en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Desde sus orígenes en el Siglo XIX, concretamente en 1873 cuando Charles Toussaint y Gustav Langensheidt enseñaron lengua en Berlín por correspondencia, la educación a distancia ha evolucionado en la taxonomía de las tecnologías utilizadas. Progresivamente, la educación va incorporando las nuevas tecnologías de la información y comunicación, pasando por varias etapas. Desde el uso del computador y los soportes multimedia, como el uso de internet y las redes en general, todo esto ha servido para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en sus diferentes modalidades y aspectos [1].

En el área educativa, una de las modalidades que ha tomado fuerza y que es la que se va a investigar, es el aprendizaje semipresencial o Blended Learning o B-Learning. El B-Learning es el aprendizaje facilitado a través de la combinación eficiente de diferentes métodos de impartición, modelos de enseñanza y estilos de aprendizaje. Esta modalidad puede ser lograda a través de recursos virtuales y físicos, alternados de manera equilibrada. Por lo tanto, Blended Learning es un término que representa un gran cambio en la estrategia de enseñanza [2].

Esto está generando gran expectativa en el sistema educativo, sobre el que se están realizando proyectos de investigación e iniciativas gubernamentales en el desarrollo de programas y aplicaciones. Ejemplo de ellos es que cada día existen más aplicativos educativos y que las universidades no quieren quedar fuera, impartiendo postgrados semi presenciales utilizando herramientas B-Learning.

Una aplicación educativa debe ser fácil de usar y entender, ya que no se puede utilizar tiempo valioso en capacitar a los estudiantes, sobre el uso de una aplicación, dado que su objetivo es apoyar el estudio. Es importante tener aplicaciones educativas que sean intuitivas y muy fácil de utilizar, ya que éstas serán utilizadas por niños y adultos, con o sin

experiencia en aplicaciones educativas que deben venir a apoyar el estudio o trabajo de los académicos y no dificultar más el trabajo o estudio. La necesidad de evaluar un producto software educativo se convierte en un paso primordial en el diseño y éxito de este tipo de aplicaciones.

El estudio de la usabilidad de productos software, se hace cada día más necesario e importante en las etapas de desarrollo y diseño. Es por esto que las aplicaciones educativas no pueden quedar fuera y deben ser material de estudio [21].

En el camino han surgido algunas preguntas, como las siguientes: ¿Las herramientas existentes de medición de usabilidad se ajustan a las aplicaciones educativas de apoyo al aula? ¿Se requiere un refinamiento de las herramientas actuales para ajustarlas a las nuevas tecnologías y metodologías de enseñanza? ¿Es necesario realizar una nueva propuesta de heurísticas dirigida a plataformas B- Learning?

La investigación será llevada a cabo con un enfoque cualitativo, el cuál utiliza recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso. Según Hernández [3], en la mayoría de estos estudios no se prueban hipótesis, éstas se generan en el proceso y van refinándose conforme se recaban más datos o son un resultado del estudio.

## **2.2 Objetivos**

En esta sección, se darán a conocer los objetivos planteados para este proyecto. Por un lado se mencionará el objetivo general del proyecto, seguido de los objetivos específicos que servirán de apoyo a la obtención del objetivo general.

### **2.2.1 Objetivo General**

Proponer un instrumento de evaluación de experiencia del usuario para aplicaciones del tipo B-Learning.

### **2.2.2 Objetivos Específicos**

- Analizar las características, los elementos y componentes de la aplicación educativa a estudiar.
- Evaluar la experiencia de los usuarios en una aplicación educativa de apoyo al aula.
- Establecer y refinar el conjunto de heurísticas a utilizar enfocadas tanto en la aplicación como desde los dispositivos en el cual se ejecuta la aplicación.
- Refinar y mejorar un instrumento de evaluación que considere aspectos de la experiencia del usuario, más allá de la usabilidad.
- Validar el conjunto de heurísticas propuestas para aplicaciones B-Learning.

## 2.3 Metodología de la Investigación

Esta investigación, al igual que otras similares, será realizada según un enfoque cualitativo. Esto, ya que según plantea Hernández [3], se utiliza la recolección de datos sin utilizar valores numéricos para poder plantear preguntas de investigación en el proceso de interpretación. Se debe considerar que la mayoría de los estudios cualitativos, no prueban hipótesis, éstas se generan durante el proceso y se van refinando.

Este enfoque permite, que la literatura sea revisada y ampliada en cualquier etapa del desarrollo de la investigación, al analizar esta información junto a la ya obtenida, se puede considerar una la reformulación del análisis original. Esta etapa de la investigación será considerada como una fase permanente, dado que se investigará una nueva forma de enseñar, por lo tanto la posibilidad de encontrar nuevos datos que aporten en el desarrollo del proyecto puede ocurrir día a día.

Además, tal como lo consideró Jiménez y otros [4] e Inostroza [5], se utilizará una metodología para el desarrollo de heurísticas de usabilidad, la cual, consta de 9 etapas, las cuales de especifican en Tabla 2.1.

<b>Etapas Metodologías para el Desarrollo de Heurísticas</b>
1. Búsqueda de información específica.
2. Búsqueda de heurísticas de usabilidad.
3. Catálogo de heurísticas.
4. Priorización de heurísticas.
5. Conjunto preliminar de heurísticas.
6. Cuantificación de la aplicabilidad del conjunto de heurísticas.
7. Registro detallado de heurísticas.
8. Validación de heurísticas.
9. Refinamiento de heurísticas.

Tabla 2.1 Etapas Metodologías para el Desarrollo de Heurísticas

En la etapa 2, se plantea la búsqueda de heurísticas de usabilidad, teniendo como piso de trabajo la existencia de heurísticas, se propone continuar desde la etapa 7 y realizar las iteraciones y revisiones que correspondan como indican las siguientes dos etapas.

Basado en lo anterior, las etapas que se utilizarán para el desarrollo de la investigación de este proyecto son las siguientes, que se definen en la Tabla 2.2.

1. Búsqueda de información específica.
2. Búsqueda de heurísticas de usabilidad.
7. Registro detallado de heurísticas.
8. Validación de heurísticas.
9. Refinamiento de heurísticas.

<b>Etapa</b>	<b>Descripción</b>
1. Búsqueda de información específica.	Etapa de carácter exploratorio, consiste en recopilar toda la información disponible acerca del dominio de la aplicación en estudio.
2. Búsqueda de heurísticas de usabilidad.	Etapa de carácter exploratorio orientada a identificar y sintetizar de manera sistemática la existencia de heurísticas de usabilidad relacionadas con el dominio de la aplicación en estudio, sus características específicas y/o elementos de información identificados en la etapa 1.
7. Registro detallado de heurísticas.	Etapa que permite formalmente describir las heurísticas a través de una plantilla estándar, que contiene información para definir cada una de las heurísticas en un nivel más detallado.
8. Validación de heurísticas.	Una vez obtenido el conjunto de heurísticas específico para el tópico de estudio, es necesario validarlo con el fin de determinar si efectivamente puede ser usado para la evaluación de aplicaciones específicas.
9. Refinamiento de heurísticas.	El objetivo de esta etapa es refinar el conjunto de heurísticas desarrollado tomando en cuenta feedback obtenido en la etapa 8.

Tabla 2.2 Definiciones Etapas Metodología Utilizada

Además, como dentro de los objetivos del proyecto está el estudiar la experiencia en la inclusión de esta nueva metodología de enseñanza aprendizaje, es que se incorporarán pruebas de usabilidad orientadas a obtener información relevante para determinar la opinión del usuario sobre la plataforma utilizada para metodologías de enseñanza del tipo B-Learning.

Las pruebas que se realizarán serán de dos tipos, por un lado se ejecutará una prueba de tipo test en papel, que permitirá obtener la perspectiva que tienen usuarios experimentados en la aplicación y por otro lado, se realizará un experimento formal con usuarios novatos, esta última es una prueba de usabilidad ampliada que permita evaluar aspectos adicionales a la usabilidad, se realizará con voluntarios que nunca hayan utilizado la aplicación y en un lugar que cuente con las condiciones apropiadas, como lo es el laboratorio de usabilidad de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

## 2.4 Plan de Trabajo

La Tabla 2.3 contiene el plan de trabajo para el desarrollo de este proyecto y los períodos de tiempo estimados.

Actividad / Mes	Ag	Se	Oc	No	Ma	Ab	May	Jun
<b>Primera Etapa</b>								
Planteamiento del Problema								
Recopilación y Revisión de Bibliografía								
Definición de Objetivos								
Elaboración del Marco Referencial								
Realización de pruebas de usabilidad								
Propuestas de nuevas heurísticas								
<b>Segunda Etapa</b>								
Evaluación de propuesta con expertos								
Realización de evaluaciones con propuestas de heurísticas								
Refinar propuestas de heurísticas								
Validación de propuestas								
Recomendaciones del autor								
Conclusiones								

Tabla 2.3 Plan de Trabajo

### 3. Experiencia del Usuario (UX)

En este capítulo se determinan algunas definiciones sobre experiencia del usuario y se indican los aspectos considerados como relevantes al momento de evaluar experiencia del usuario. Al finalizar se describen los métodos que se utilizarán para evaluar la experiencia del usuario y como se aplicará la evaluación.

#### 3.1 El concepto de Experiencia del Usuario

Alben [12] indica que la experiencia del usuario se define como “todos los aspectos de cómo la gente usa un producto interactivo: la forma en que se siente en sus manos, lo bien que entienden cómo funciona, cómo se sienten al respecto mientras lo están usando, lo bien que sirva a sus propósitos, y lo bien que encaja en todo el contexto en el que se está utilizando”. Otra definición es la de Nielsen Norman Group [12] que indica como experiencia del usuario lo siguiente: “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 satisfacer las necesidades exactas del cliente, sin interferencia ni molestias. Luego viene la simplicidad y la elegancia que producen productos que son una alegría propia, un placer al usar. La verdadera experiencia del usuario va mucho más allá de dar a los clientes lo que ellos dicen que quieren, o cumplir con las características de una lista de verificación. Con el fin de lograr la experiencia de usuario de alta calidad en la oferta de la empresa, ésta debe ser una combinación perfecta de múltiples disciplinas, incluyendo la ingeniería, marketing, diseño gráfico e industrial, y diseño de la interfaz”. Finalmente, agregar la definición que incluye la ISO 9241 [8], que indica: “Las percepciones de una persona y las respuestas que resultan de la utilización o el uso previsto de un producto, sistema o servicio”.

La Figura 3.1, muestra una forma de encapsular todas las visiones que contempla experiencia del usuario y que puede demostrar gráficamente las definiciones antes mencionadas.



Figura 3.1: “Panal de Experiencia del Usuario”.

A continuación, una breve explicación para cada parte del panel de experiencia del usuario [14]:

- **Útil:** que tenga una utilidad práctica para el usuario que utiliza la aplicación o visita el sitio.
- **Utilizable, usabilidad:** Que sea fácil de usar, entendible y auto explicativo. Ésta es una característica necesaria pero no suficiente.
- **Deseable:** Se trata de conseguir con el diseño que la integración de los elementos sea equilibrada entre imágenes, identidad, marca, sonidos, animaciones, y el resto de componentes del diseño emocional.
- **Encontrable:** Los sitios web deben ser fácilmente navegables y permitir que, de una manera sencilla y práctica, los usuarios puedan encontrar lo que necesiten.
- **Accesible:** Una buena experiencia del usuario pasa por dar accesibilidad a las personas con discapacidad, que ya son más del 10% de la población.
- **Creíble:** Existen elementos de diseño y de la organización de los contenidos que influyen en los usuarios y generan confianza y credibilidad en la web.
- **Valioso:** La página web debe poder ofrecer valor a los usuarios.

En esta investigación no sólo se evaluará la usabilidad de la aplicación, también se busca integrar otros aspectos relacionados con la experiencia del usuario.

## 3.2 Métodos de Evaluación

Existen muchos métodos de evaluación de experiencia del usuario, muchos de ellos con un costo muy alto, para pensar en utilizarlos, pero otros pueden ser adaptados y utilizados. Según un listado publicado por All About UX [13], existen 88 formas diferentes de evaluar experiencia del usuario.

Algunos de estos métodos son: Emocards y Emofaces, los dos muy similares, utilizan tarjetas con imágenes que muestran diferentes expresiones que pueden ser elegidas por el usuario; PrEmo es una aplicación pagada que permite evaluar un sitio y el usuario debe seleccionar una emoción de las 14 que dispone el software indicando su emoción. Otros métodos incluyen las encuestas, test de opinión, narración de experiencia y opinión de la aplicación, observación controlada, TUMCAT: este método consiste en obtener de forma remota información de las acciones del usuario utilizando la aplicación. Existen muchos tipos diferentes de métodos, pero no todos sirven para obtener las experiencias del usuario de forma adecuada, es por esto la necesidad de probar con al menos dos métodos y evaluar cuál de ellos es más adecuado para la evaluación.

## 3.3 Propuesta de métodos de evaluación a utilizar

Luego de indicar algunos métodos que existen para evaluar experiencias del usuario en aplicaciones, se propone utilizar dos mecanismos de evaluación de experiencia del usuario, con el fin de poder compararlos y revisar cuál de ellos entrega más información relevante o simplemente es más sencillo de aplicar sin interrumpir o molestar al usuario.

El primer método propuesto a utilizar es Emocards y el segundo método es narración de audio, estos dos métodos son complementarios ya que uno expresa sensaciones no

verbales y con el otro verbaliza las sensaciones, por lo tanto se pueden cruzar opiniones y sensaciones de los usuarios de la aplicación y evaluar cuál de ellos es más eficiente.

Inicialmente se propuso evaluar, del panel de experiencia del usuario, los siguientes aspectos: Deseable, Creíble y Valioso. Pero al profundizar en los métodos de pruebas que se aplicarían y definir las tareas a ejecutar se determinó que lo evaluado sería: Útil, Usable (Utilizable) y Encontrable.

A continuación se describen cada uno de los métodos y como se aplicarán:

**Emocards** [15]: proporcionan un método no verbal para los usuarios, libremente pueden expresar sus emociones. Pueden ser tarjetas flash o sólo un documento. Se aplica al final de cada tarea, se pide a la persona elegir una de las varias caras de dibujos animados que identifica cómo se sienten acerca de su interacción, ver Figura 3.2.

- Fortalezas: rápido y fácil, no se necesita entrenamiento, barato, puede ser añadido a cualquier estudio de usuarios.
- Debilidades: Interrumpe la tarea si se le pide que elija una tarjeta en la mitad de la tarea.

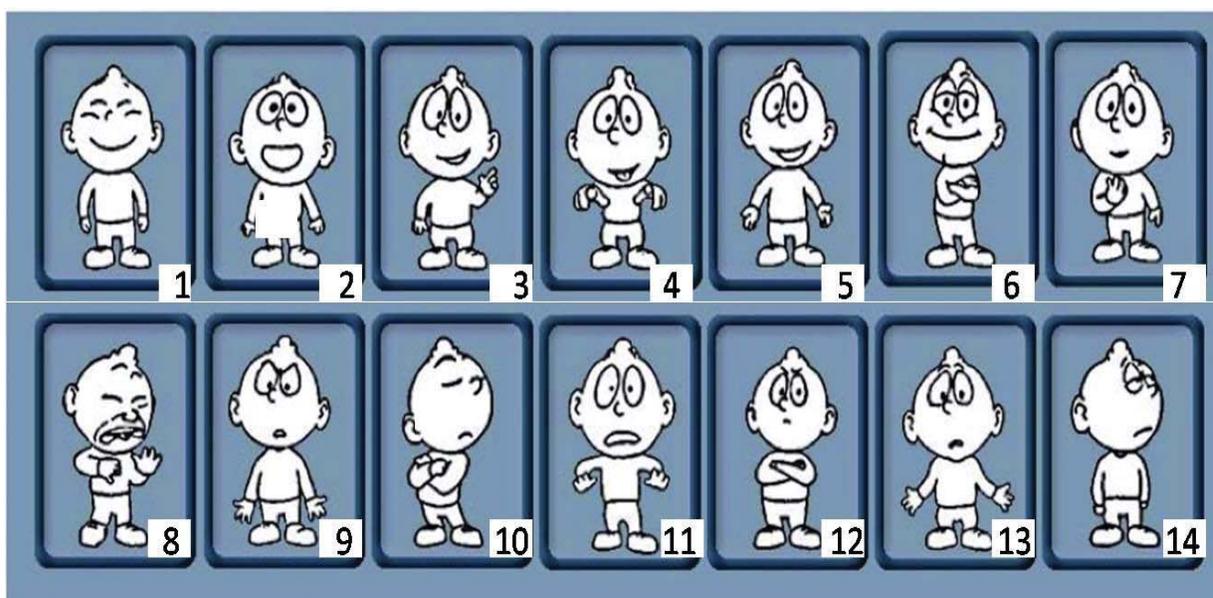


Figura 3.2: "Tarjetas Emocards Propuestas"

Considerando que tantas tarjetas pueden confundir a los usuarios, se determinó seleccionar 6 tarjetas, tres con emociones positivas y tres con emociones negativas, todas no verbales, con el fin de entregar libertad absoluta a los usuarios para determinar la emoción que más lo represente.

La figura 3.3 muestra en las Emocards que se utilizarán en las pruebas a futuro con el objetivo de obtener la experiencia del usuario. Estas figuras se incorporarán a una ejecución de tareas, como las que se realizan para evaluar usabilidad, con la diferencia que ahora se agregarán otros factores a evaluar, el objetivo es probar si este tipo de pruebas entrega los resultados que se esperan, que es la opinión de los usuarios basada en los factores antes indicados, credibilidad, deseo y valor.

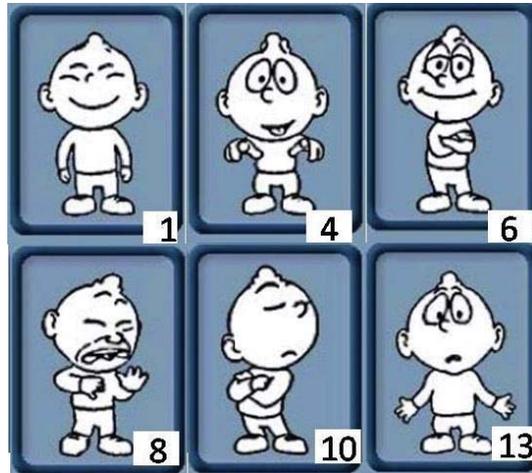


Figura 3.3: “Emocards seleccionadas para ser utilizadas”

## 4. Usabilidad

En este capítulo, se definen y detallan los aspectos relevantes y necesarios para el desarrollo de la investigación en cuanto a usabilidad. Para comenzar se define el concepto de usabilidad, los alcances que tiene, para luego continuar con los métodos de evaluación existentes. Para finalizar en este capítulo se indican cuales métodos de evaluación se utilizarán.

### 4.1 El concepto de Usabilidad

La definición de Usabilidad más aceptada está dada por la ISO 9241[8]. Esta es: “la medida en la que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado”. La mayor parte de los problemas relacionados con la usabilidad de un producto y/o servicio, está relacionado con el diseño y desarrollo no orientado en el usuario, utilizando herramientas y piezas que permitan analizar estas necesidades mientras se diseña el producto.

Otra definición que existe sobre usabilidad es la que propuso Jacob Nielsen [9], donde indica que la usabilidad es “un atributo de calidad que mide lo fácil de usar que son las interfaces de usuario”. Además, destaca cinco características de la usabilidad, las que indican las cualidades que la representan, estas son: facilidad de uso, eficiencia, numerabilidad, errores y satisfacción. Junto a lo anterior, Nielsen propone una lista de heurísticas para la evaluación de usabilidad [10], la que está compuesta por 10 principios generales de usabilidad.

Los 10 principios de usabilidad de Nielsen son los fundamentos básicos para el diseño de interfaces de usuarios, se desprenden paradigmas de usabilidad, por lo que son más específicos. Y es en base a estos principios es que se busca mejorar la usabilidad de los sistemas.

### 4.2 Métodos de Evaluación

Existen dos métodos de evaluación de usabilidad, por un lado están las inspecciones y por otro lado las pruebas de usabilidad. Las inspecciones de usabilidad según Nielsen [11], son una serie de métodos en los cuales evaluadores inspeccionan un sistema o interfaz. Se caracteriza por un conjunto de reglas basadas en el juicio de los evaluadores con respecto a los aspectos relacionados con la interfaz de usuario.

Existen 3 tipos de inspecciones: Evaluación Heurística, que corresponde a un conjunto reducido de evaluadores entre 3 y 5, quienes evalúan el sistema, utilizando heurísticas de usabilidad. Luego está el Recorrido Cognitivo, es un recorrido del sistema orientado a tareas, en base al modelo cognitivo del comportamiento del usuario (inspección orientada a la facilidad de aprendizaje). Finalmente, los Modelos Predictivos (análisis de acciones), es un análisis cuantitativo para estimar el tiempo necesario para realizar las tareas, en base a estimaciones de tiempo para acciones típicas (inspección orientada a la eficiencia).

Otro método de evaluación son las pruebas de usabilidad, las cuales según ISO 9241 [8] son “técnicas formales que tienen como objetivo estudiar la usabilidad de una aplicación en un entorno real con usuarios reales”.

Los tipos de pruebas son: Test en papel, Pensando en voz alta, Interacción constructiva, Experimentos formales y Técnicas de interrogación.

### **4.3 Métodos de Evaluación Utilizados**

Durante el desarrollo de este proyecto, se realizarán evaluaciones de usabilidad y experimentos para determinar un modelo de evaluación de experiencia del usuario que permita incorporar algún aspecto diferente a la usabilidad y que esté definido como parte de la experiencia del usuario, esto se desarrolla en los capítulos 6 y 7.

Se determinó realizar test de interrogación, inspección con expertos, prueba de usabilidad incorporando Emocards, para ampliar el rango, permitiendo evaluar la experiencia del usuario. Como se indicó anteriormente, para la primera etapa se realizó una inspección con 5 expertos y luego se realizó un test de interrogación a 135 usuarios expertos de la aplicación evaluada, disponible en Anexo B; finalmente se mezclaron dos modelos de evaluación y se logró generar una evaluación de experiencia del usuario, los modelos fueron una prueba de usabilidad con la incorporación de Emocards para medir las reacciones de los usuarios al acceder y utilizar la aplicación.

Las heurísticas utilizadas para realizar la primera inspección fueron las desarrolladas por Sanz y otros [16], se utilizó su tercera propuesta diseñada para evaluar la usabilidad en aplicaciones del tipo U-Learning, disponible en el anexo C. Para la segunda propuesta de heurísticas se utilizaron las opiniones de los expertos luego de una encuesta que respondieron y se cruzaron los resultados obtenidos de las evaluaciones realizadas.

## 5. Plataformas Virtuales Educativas

Las plataformas Virtuales Educativas, buscan crear un espacio de aprendizaje electrónico, el más comúnmente conocido es E-Learning, que transformó las tradicionales formas de hacer clases, ahora se incorporan nuevas tecnologías y nace el concepto de educación a distancia completamente virtualizada a través de los nuevos canales electrónicos, utilizando para ello herramientas como: correo electrónico, sitios web, foros de discusión, mensajería instantánea, plataformas completas de formación, entre otras, todo esto utilizado como soporte de los procesos enseñanza-aprendizaje.

A raíz de esta nueva tendencia mundial han nacido derivados del E-Learning, que han permitido entregar más y mejores herramientas a los establecimientos educativos, como ejemplo, Aula Virtual con sistema Moodle que se utiliza en la PUCV. Pero este tipo de aulas ya no es un simple E-Learning, ya que combina otras herramientas y es sub clasificado como un derivado, como lo es B-Learning. A continuación se lista algunos derivados del E-Learning que han sido definidos hasta el momento: [6]

- E-Learning, es un enfoque para enseñar y aprender, que representa todo o parte de un modelo educativo aplicado, está basado en el uso de dispositivos y medios electrónicos como herramientas para mejorar el acceso a la formación, comunicación e interacción y que facilita la adopción de nuevos modos de entender y desarrollar aprendizajes.
- B-Learning, es una modalidad que combina la educación a distancia y la educación presencial; tomando las ventajas de ambas modalidades y complementando el aprendizaje de los aprendices. No se reemplaza o sustituye la interacción entre alumno y profesor, de lo contrario se complementa, entregando más herramientas y fortaleciendo el trabajo del profesor en el aula.
- M-Learning, modalidad que utiliza únicamente dispositivos móviles como plataforma principal para funcionar, es una forma muy específica de E-Learning, ya que su objetivo es el mismo, pero está hecho para aplicaciones que funcionen únicamente en dispositivos móviles, ejemplo de ellos son los juegos educativos que se pueden instalar en Tablet o Smartphone.
- U-Learning, a diferencia de los ya indicados, no se limita al momento o lugar, se puede acceder siempre, incluso en lugares que aún hoy no existen, no se limita a la formación recibida a través del computador o del dispositivo móvil, este concepto los trasciende e incorpora cualquier medio tecnológico que permita recibir información y posibilite su incorporación y asimilación a las personas. Bajo este concepto se pueden incorporar videoconferencias, la televisión, sesiones interactivas con expertos o pares, presentaciones y reuniones, entre otras; otorgando flexibilidad a la formación y capacitación para que resulte efectiva.

## 5.1 Caso de Estudio, Plataforma educativa Khan Academy y su utilización como una B-Learning

Nuestro caso de estudio es la plataforma virtual educativa Khan Academy, esta plataforma cumple con todas las características de una E-Learning, pero es utilizado por colegios y fundaciones educativas como B-Learning, ya que apoya el trabajo en el aula, en ningún caso lo reemplaza.

Una de las características que identifican a esta aplicación como una del tipo B-Learning son los diferentes roles definidos para acceder a la plataforma, ver Figura 5.1, ahí se puede elegir entre estudiante, maestros o padres. Como profesores o tutores puedes indicar a tus alumnos que tareas deben cumplir o videos a revisar, como padres pueden ver el desarrollo de sus hijos, las tareas pendientes o las evaluaciones que han tenido y como estudiantes puedes tener libre acceso a toda la información que necesites y además podrás ver el estado de tus tareas pendientes, recibir correos de notificaciones si perteneces a una clase y otras características que permiten utilizar esta aplicación como una B-Learning.



Figura 5.1: “Tipos de acceso a Khan Academy”.

Khan Academy es una plataforma que fue diseñada para ser utilizada a nivel mundial, hace poco tiempo se habilitó la traducción al español lo que ha permitido aumentar a la cantidad de personas que la utilizan. Los estudiantes pueden hacer uso de la extensa biblioteca de contenidos, incluyendo retos interactivos, evaluaciones y videos, desde cualquier computador con acceso a la red. Además, los tutores, padres y maestros pueden observar fácilmente todo lo que sus estudiantes están aprendiendo en Khan Academy. Se puede ingresar de forma muy simple, como se puede ver en la Figura 5.2, con cuentas Facebook, Gmail o completando el formulario con los datos solicitados.

Khan Academy entrega una educación libre y de clase mundial para cualquier persona en cualquier lugar, su misión es: “Somos una organización sin fines de lucro con el objetivo de mejorar la educación. Proporcionamos educación gratuita de primer nivel para cualquier persona en cualquier lugar del mundo”. [7]



Figura 5.2: “Métodos de ingreso”.

En Chile, Khan Academy está tomando terreno en el área de las matemáticas, en temas que ven los alumnos de cursos de 5° básico hasta 2° medio, EducarChile ha tomado un rol importante como guía en el desarrollo de nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje y son ellos quienes han aportado e incorporado este tipo de enseñanza, que apoya el aula, en colegios. En la V Región los pioneros y con quiénes se trabajó en el test de interrogación a usuarios expertos en la aplicación, son Costa Digital.

Tiene una gran cantidad de cursos disponibles, ver Figura 5.3, todo ese material didáctico es de libre acceso y permite a cualquier persona tener en sus manos el conocimiento y en un solo lugar, no sólo se encuentran clases en videos, también ejercicios a desarrollar.

Una vez que el estudiante determina que curso va a tomar, entonces la aplicación muestra un listado de actividades por realizar y los porcentajes de avances que tiene el alumno en cada desafío, ver Figura 5.4. Además, se pueden agregar videos o retos, como una especie de competencia o juego, utilizando las herramientas lúdicas como metodología de enseñanza aprendizaje.

El entorno de trabajo es bastante cómodo y que esté en español permite llegar a más estudiantes, teniendo entre sus usuarios personas de todo el mundo. Aún hay clases que sólo están en inglés, lo que limita a algunos usuarios, por lo que la traducción de la plataforma se ha transformado en una tarea muy severa y trascendental.

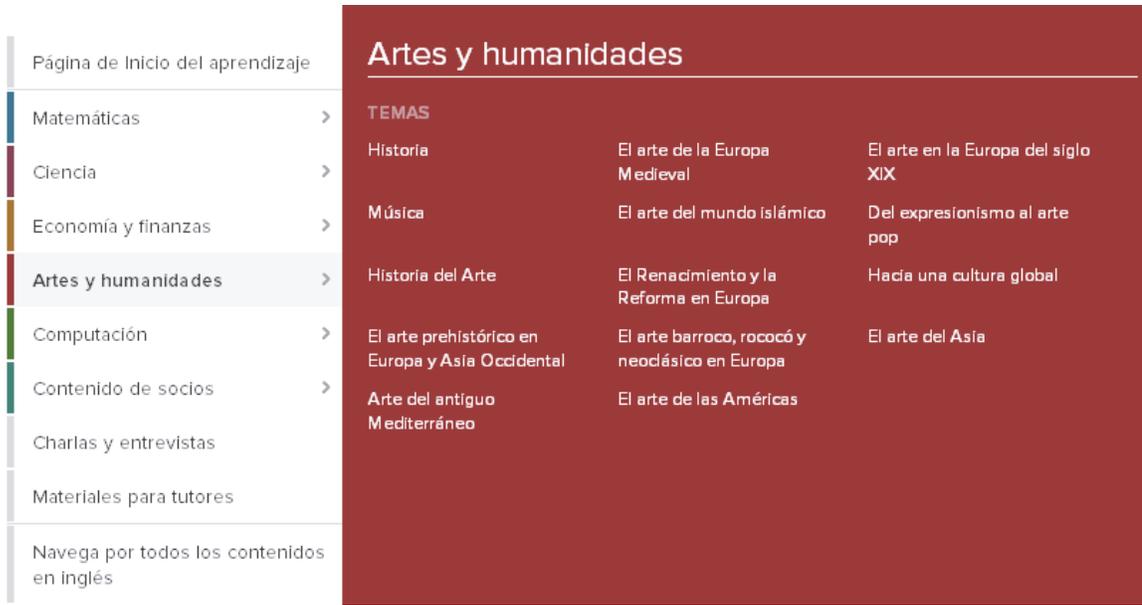


Figura 5.3: “Muestra de algunos cursos disponibles”

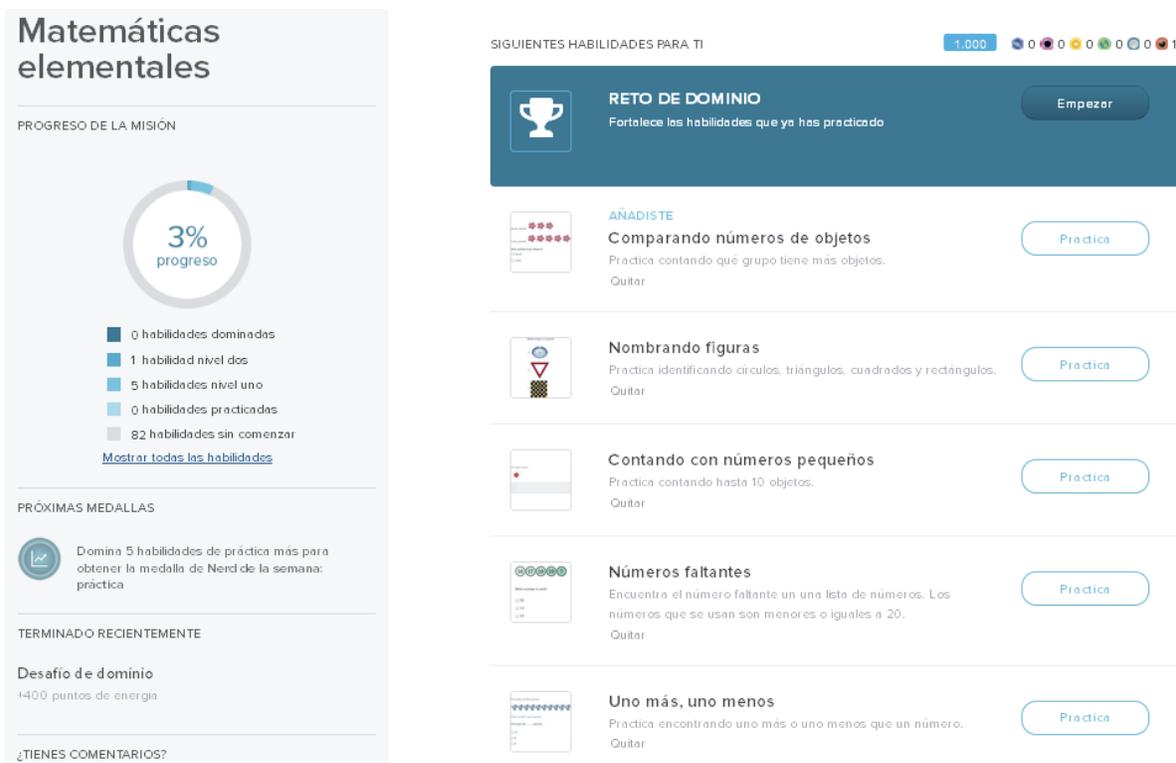


Figura 5.4: “Escritorio de trabajo del curso Matemáticas Elementales”

### **5.1.1 Búsqueda de información específica y heurísticas de usabilidad seleccionadas según el caso de estudio**

En la necesidad de determinar las heurísticas más apropiadas para el tipo de aplicación estudiada, se debe comprender de manera clara el dominio del aplicativo a estudiar. Al inicio de este capítulo se detallan las plataformas virtuales educativas, sus diferencias y características principales, luego se analiza el caso de estudio seleccionado con las características que diferencian esta aplicación de otras similares.

Una vez que se tienen las características que diferencian esta aplicación de otras, se realizó el análisis de las heurísticas de usabilidad a utilizar, para dar inicio al proceso de refinar y determinar una propuesta específica para aplicaciones del tipo B-Learning.

Se evaluaron dos listado de heurísticas, uno de ellos fue las 10 propuestas por Nielsen [10], estas heurísticas son la base de trabajo de cualquier proyecto de investigación y propuesta de nuevas heurísticas. Pero, en el caso de este proyecto, existe un trabajo de investigación realizado por estudiantes de la Escuela de Ingeniería en Informática, donde proponen heurísticas más específicas basadas en las características de los aplicativos estudiados, entre las revisadas destacan las siguientes:

- Heurísticas de Usabilidad para Dispositivos Móviles Táctiles [5]
- Heurísticas de Usabilidad en Aplicaciones U-Learning [16]
- Heurísticas de Usabilidad para Dispositivos Móviles del Tipo Tablet [19]
- Heurísticas de Usabilidad en Sitios Web Transaccionales [20]

Luego de revisar y analizar cuál de las propuestas de heurísticas de usabilidad son las adecuadas o más cercanas a las características de la aplicación, se determinó utilizar las propuestas por Sanz y otros [16], ver anexo C. Como B-Learning y U-Learning, son aplicaciones derivadas de E-Learning, son algunas características las que muestran las diferencias entre ellas.

## **6. Evaluación de Experiencia del Usuario, más allá de la Usabilidad**

Como se indica en el capítulo 3, la experiencia del usuario contempla varios factores y no sólo la usabilidad, es en este capítulo donde se definen claramente lo que se evalúo y como se evalúo.

### **6.1 Qué evaluar**

Los métodos y técnicas con la evaluación de UX, describen lo que se espera obtener, más no se especifica la manera de alcanzar resultados. Este hecho hace que la persona que esté a cargo de la evaluación, realice su respectivo proceso de acuerdo a su propio criterio. En respuesta a esta problemática se considera lo que indica Aguirre y otros [18], donde surge la necesidad de definir los parámetros que se deben considerar para evaluar la satisfacción, de manera que se convierte en el insumo principal para identificar las características propias del diseño centrado en el usuario (DCU) y aquellas características relacionadas al Diseño Instruccional (DI).

En este proyecto se evalúan tres aspectos de la experiencia del usuario: que la aplicación sea útil, usable y encontrable.

### **6.2 Cómo evaluar**

Una vez que de definieron las variables a evaluar, fue necesario establecer la forma, cada decisión y variable fue evaluada más de una vez y determinadas al finalizar las pruebas, con esto se buscó asegurar que el resultado efectivamente cumple con lo que se está evaluando. Como indica Aguirre y otros [18], establecer la manera en cómo se evaluará la satisfacción del estudiante, de manera que pueda conocer más acerca de los componentes efectivo-emocionales de los usuarios y a su vez proporciona una estructura de apoyo que permita la identificación de variables y especificaciones de aplicaciones B-Learning, desde un enfoque emocional.

En el test de interrogación, se determinó evaluar la utilidad de la aplicación, ya que los niños testeados respondieron basados en el uso que ellos como usuarios expertos le dan a la aplicación y como sirve de apoyo a sus estudios el utilizar Khan Academy. Por otro lado, se realizó una prueba de usabilidad, con este método se evalúo que tan usable es la aplicación; además se amplió la prueba incorporando las Emocards, como parte de la evaluación, cada voluntario relacionaba una cara o Emocard y asociaba una palabra, así se puede obtener la emoción en la actividad, esta emoción según los voluntarios está relacionada directamente con la facilidad de encontrar o realizar lo que se indicaba en la tarea a realizar.

## 6.3 Resultados de la evaluación experimental de experiencia del usuario

De acuerdo a lo mencionado en las secciones 6.1 y 6.2, los distintos elementos que conforman esta investigación, permiten obtener información más precisa sobre el comportamiento de los usuarios y la manera en cómo utilizan los entornos de aprendizaje. Los resultados de las evaluaciones realizadas indicarán mejoras para la propuesta de heurísticas, material que se podrá revisar en el capítulo 7.

### 6.3.1 Test de Interrogación

Al inicio se determinó obtener la opinión de usuarios expertos en la aplicación, para ello se realizó un test de interrogación, cuyo resultado se analiza a continuación.

Se testeó a 135 alumnos de 5° básico a 1° medio de 18 colegios diferentes, el perfil de los participantes voluntarios es el siguiente: un 46% fue femenino y un 54% masculino, sus edades fluctuaba entre los 10 y 15 años y un 80% de 7° y 8° básico, el restante de 5°, 6° y 1° medio.

En cuanto a la experiencia previa, el perfil fue el siguiente: un 12% si ha utilizado alguna aplicación similar a Khan Academy antes y un 88% declaró no haber utilizado herramientas similares. Entre los que sí han utilizado, se solicitó indicarlas y nombraron las siguientes: Bettermarks, Duobingo, Yoestudio.cl, Mathema.cl, Thatquiz, Compumat y Brainology. No necesariamente estas aplicaciones se han utilizado como herramienta B-Learning.

Luego se consultó sobre la experiencia en la aplicación y se obtuvo los siguientes resultados: en la pregunta 6 del test, ¿Con qué frecuencia usted accede a la aplicación?, el 61% indicó utilizarla semanalmente, seguido de un 22% que la utiliza diariamente, luego un 13% que la utiliza casi nunca y un 4% que indicó usarla mensualmente. Estos resultados indican que los usuarios que participaron de esta prueba en su mayoría acceden semanalmente a la aplicación, lo que permite saber que se trata de usuarios con bastante experiencia en ella. De la pregunta 7 se desprende que el 83% de los participantes utiliza Khan Academy en su casa además del colegio.

Para la pregunta 8, ¿Usted ha utilizado la aplicación en un dispositivo móvil?, un total de 78% indicó que no. Pero los que si utilizan algún dispositivo móvil para acceder a la aplicación, la mitad de ellos indicaron tener alguna dificultad, la mayor parte de ellos mencionó la lenta carga de los recursos del sitio y la dificultad en cambiar el idioma a español. Lo que indica que el sitio no funciona de la misma forma en dispositivos móviles como en computadores.

La última etapa del test estaba relacionada con el uso de la aplicación, se utilizó la escala de Likert [17], indicando de 1 a 5 su nivel de satisfacción con la aplicación, la Tabla 6.1 indica la escala utilizada. Cabe mencionar que se utilizó un lenguaje apropiado para el tipo de encuestado, tal como se puede ver en dicha tabla, en esta etapa las respuestas indicaron la siguiente información.

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Neutral	Bastante	Mucho

Tabla 6.1: “Escala de Likert adaptada y utilizada”.

Las Figuras 6.1 a la 6.6, muestran los resultados para las preguntas 9, 10, 11, 12, 13 y 14; respecto a la pregunta final su resultado se muestra en la Figura 6.7, que tiene un enfoque diferente, ya que busca asignar una nota a la experiencia de cada uno de los encuestados y así tener un promedio general.

**9.- La aplicación cumple con sus expectativas [Afirmaciones]**

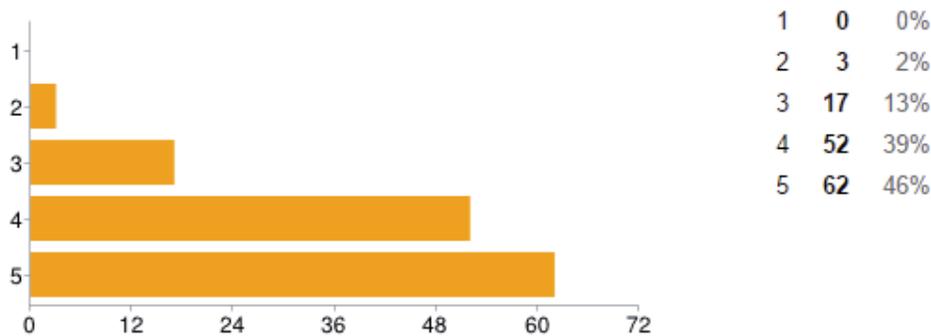


Figura 6.1: “Resultado de la pregunta 9”

**10.- Sientes que la aplicación apoya lo enseñado por el profesor en clases [Afirmaciones]**

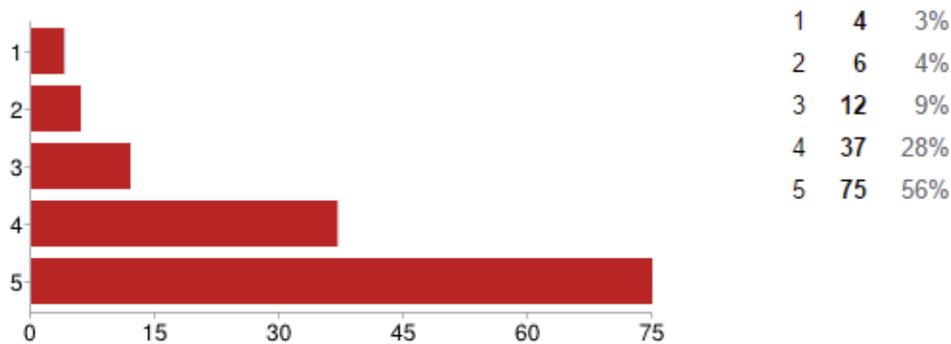


Figura 6.2: “Resultado para la pregunta 10”

### 11.- La aplicación ha facilitado su aprendizaje [Afirmaciones]

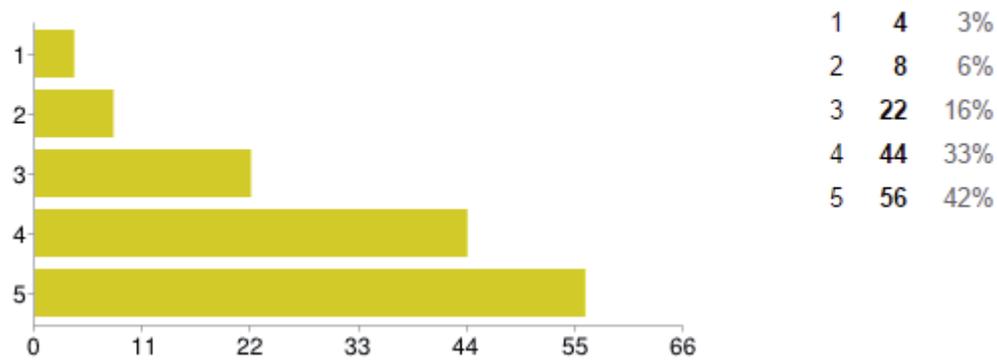


Figura 6.3: “Resultado para la pregunta 11”

### 12.- Considera fácil utilizar la aplicación [Afirmaciones]

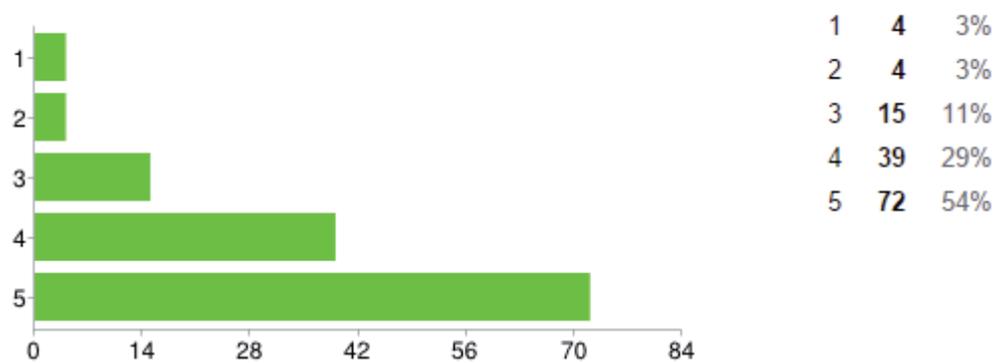


Figura 6.4: “Resultado para la pregunta 12”

### 13.- Recomendarías esta aplicación a estudiantes de otros colegios [Afirmaciones]

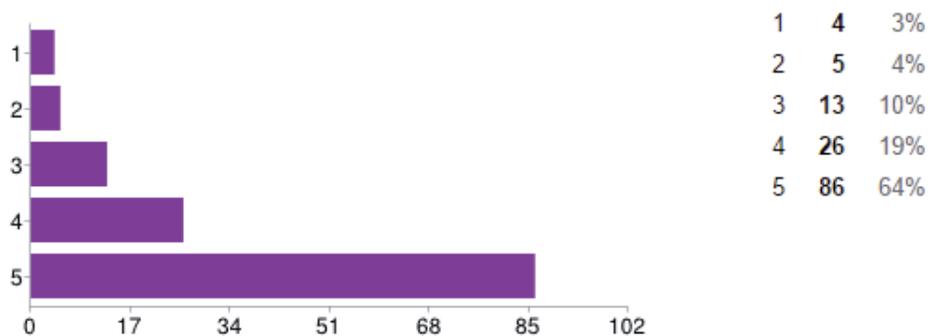


Figura 6.5: “Resultado para la pregunta 13”

#### 14.- Utilizarías esta aplicación en otros ramos [Afirmaciones]

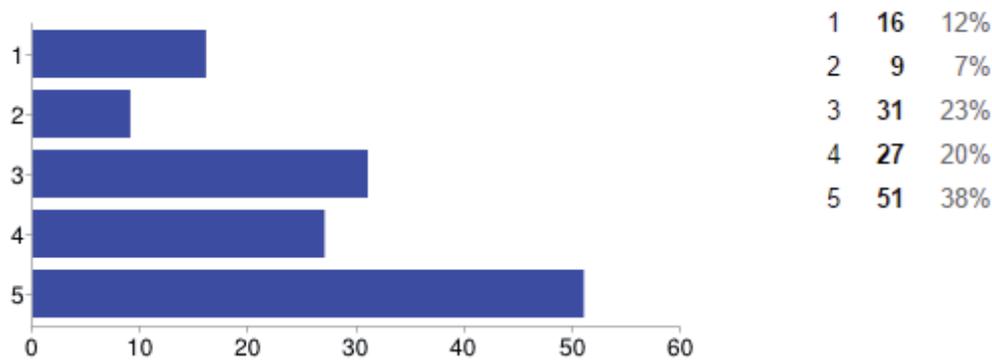


Figura 6.6: "Resultado para la pregunta 14"

#### ¿Cómo calificarías tu experiencia en Khan Academy?

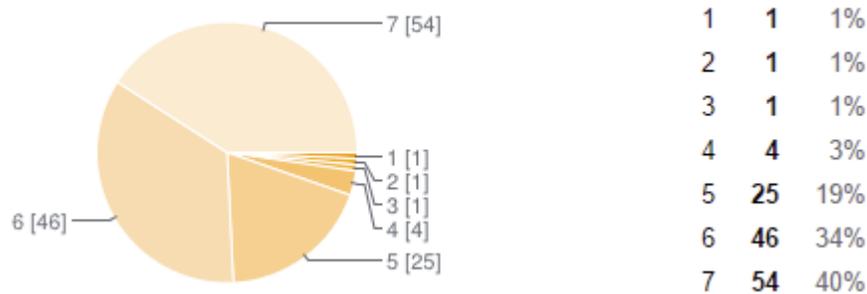


Figura 6.7: "Calificación obtenida"

Basado en todos los resultados vistos en las figuras 6.1 hasta la 6.5, se puede identificar que la experiencia ha sido en su mayoría positiva, pero en la figura 6.6, donde se muestra el resultado para la pregunta 14, indica que no por gustarles la aplicación la utilizarían para otros ramos, es decir, todas las opiniones están basadas en el uso de la aplicación sólo para el apoyo del aprendizaje en matemáticas y excluye otros ramos.

En la última pregunta, más del 90% pone una nota sobre 5 a la aplicación, indicando que el nivel de satisfacción es positivo, la mayor parte de ellos no pone un 7 porque muchas de las actividades aún están en inglés creando una barrera idiomática muy importante a la hora de poder aprender y apoyar lo aprendido en clases presenciales.

### 6.3.2 Inspección realizada por expertos

Para el desarrollo de esta propuesta se realizó una inspección a la aplicación, en esta inspección participaron 5 voluntarios, tres de ellos con más de 4 experiencias en inspecciones y uno de ellos con dos inspecciones previas. Para poder efectuar esta inspección fue necesario revisar y evaluar las etapas 1 y 2 de la metodología de investigación, ver Tabla 2.2.

Como se indica en el capítulo 5, luego de buscar información y determinar cuál propuesta de heurísticas de usabilidad era más cercana al caso de estudio, de determinó utilizar la propuesta realizada por Sanz y otros [Anexo C].

En la inspección realizada, se encontraron 41 problemas en total, ver Anexo D, en la Figura 6.8 se muestra la distribución que tuvieron los problemas encontrados.

Como se observa en la Figura 6.8, la mayor cantidad de problemas encontrados estuvieron relacionados con la heurística UL10, que corresponde a Consistencia y Estándares, una heurística definida por Nielsen [10], se puede desprender que existen varios problemas relacionados a esta heurística. Por otro lado las UL13, UL14 y UL16 no registran problemas asociados. La frecuencia, severidad y criticidad asignada por los evaluadores a cada problema, se puede ver en el Anexo E.

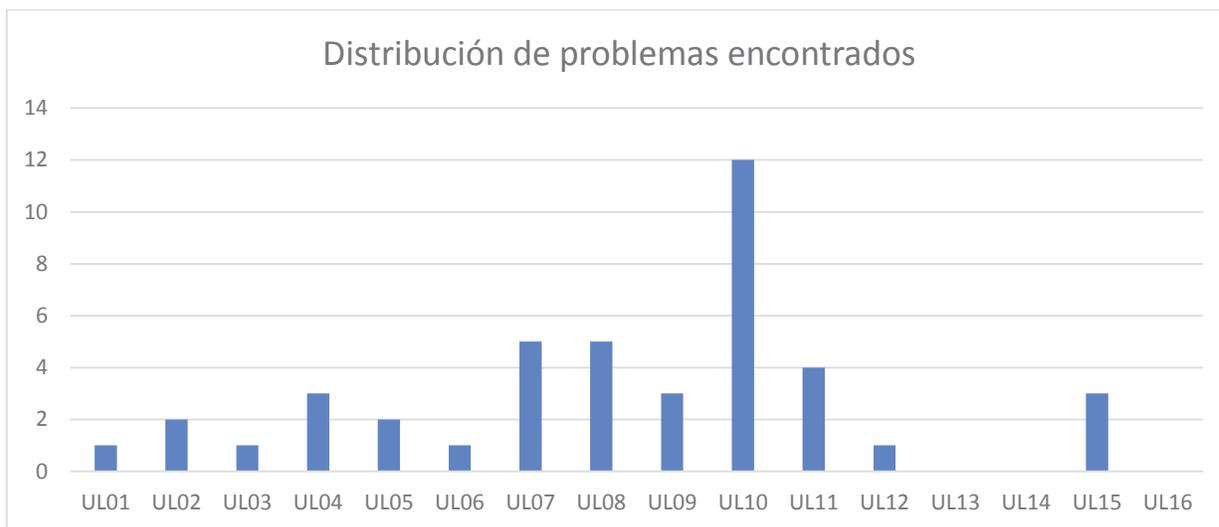


Figura 6.8: “Distribución de problemas encontrados en la primera inspección”

La primera propuesta de heurísticas de usabilidad para aplicaciones del tipo B-Learning, fue generada a partir del cruce de información, considerando tres aristas. La primera fue el listado de heurísticas propuestas para U-Learning, la segunda arista analizada fue el test de interrogación realizado a los usuarios expertos y la tercera arista fue los resultados de los problemas encontrados por los evaluadores expertos al realizar la inspección. La última versión de las iteraciones se puede revisar en el capítulo 7, las anteriores están en el Anexo G y H.

A partir de la segunda propuesta de heurísticas de usabilidad (ver Anexo H), se solicitó el apoyo de 3 expertos para efectuar una segunda inspección de usabilidad de Khan Academy, el listado de problemas encontrados en esta segunda inspección se pueden revisar en el Anexo I. Se observaron dos cosas importantes, una de ellas es la cantidad de problemas observados, que disminuyó con respecto a la primera inspección, eso se puede deber a la menor cantidad de expertos, luego de listar los problemas se encontró algunos errores muy similares a los encontrados en la primera inspección, sólo que descritos con otras palabras, la distribución resultante de los problemas encontrados se puede revisar en la figura 6.9.

En la segunda inspección la distribución fue mucho mejor y no se concentraron casi todos los problemas en una heurística, por lo tanto se deduce que la segunda propuesta de heurísticas es mucho mejor y más completa para la aplicación estudiada que las heurísticas propuestas por Sanz y Otros [16], ya que aquellas eran para aplicaciones del tipo U-Learning. Se consideró este nuevo resultado para mejorar la segunda propuesta de heurísticas y presentar una tercera propuesta que puede ser revisada en el capítulo 7.

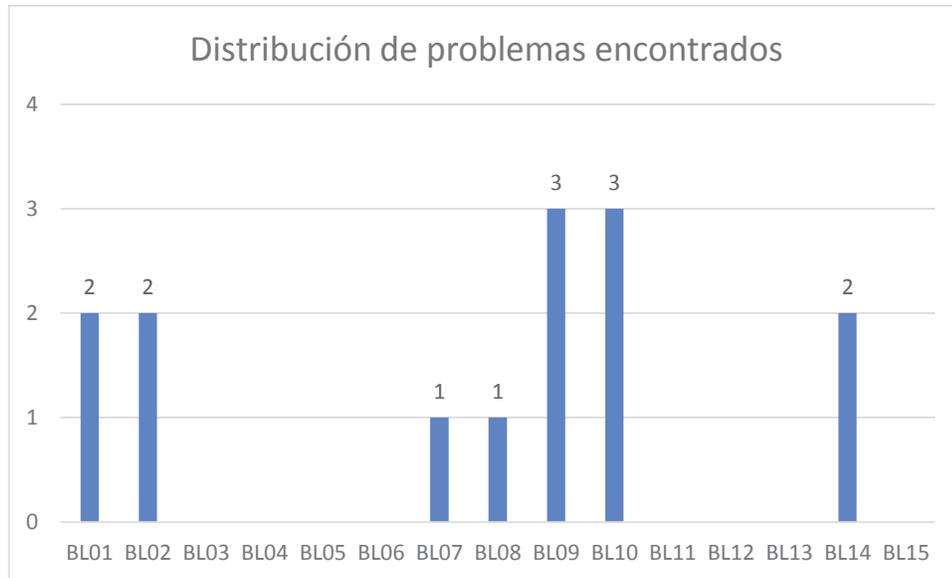


Figura 6.9: "Distribución de problemas encontrados en la segunda inspección"

La tercera propuesta de heurísticas de usabilidad, las cuales se detallan en el capítulo 7, fue generada a partir de las segunda propuesta y una revisión de los problemas encontrados a las asociaciones efectuadas por los expertos, realizando así una nueva iteración de todo el proceso completo, con el fin de tener una propuesta final más robusta.

### 6.3.3 Evaluación de experiencia del usuario

En los capítulos 3 y 4, se analiza la experiencia del usuario y que visiones contempla, esa información es relevante al minuto de definir que se va a evaluar. Como se indicó en la sección 6.1, lo que se evaluó en esta propuesta fue tres aspectos de la experiencia del usuario, por un lado se evaluó la usabilidad, la utilidad y finalmente que sea encontrable.

Para lograr el objetivo, se planteó combinar dos métodos de evaluaciones existentes, refinar esos métodos y utilizarlos. La evaluación consistió de dos etapas, la primera parte fue una prueba de usabilidad tradicional con 4 tareas a ejecutar por los usuarios. La segunda parte consistió en solicitar al voluntario que eligiera una tarjeta de las Emocards propuestas para la evaluación y además indicar una palabra de definiera lo sentido al momento de utilizar la aplicación, la prueba puede ser revisada en el Anexo F.

En la evaluación de experiencia del usuario que puede ser revisada en el Anexo F, se realizó un pre test, la ejecución de las tareas incluyendo la selección de alguna Emocards y finalmente se solicitó que respondiera un pos test, los resultados se muestran en la Tabla 6.2. Esta evaluación se realizó nuevamente a tres voluntarios con un perfil muy similar, todos los resultados se unieron en una única tabla.

Sexo	Edad	Nivel educación	Ocupación	Uso de Internet	Navegador	Accede a internet desde dispositivos móviles	Aplicaciones educativas de apoyo a las clases	Ha utilizado alguna vez Khan Academy
Femenino	28	Universitario - En proceso	Practicante	8 +	Explorer	Smartphone	No	No
Femenino	26	Universitario - En proceso	Estudiante	4 a 7	Google Chrome	Smartphone	Sí - Mi portal UC	No
Masculino	23	Universitario - Completa	Técnico en laboratorio	4 a 7	Google Chrome	Smartphone	Sí - Mi portal UC	No
Masculino	29	Universitario - Completa	Ingeniero	4 a 7	Mozilla Firefox	Smartphone	Sí - Aula Virtual PUCV	No
Masculino	28	Universitario - En proceso	Trabaja y estudia	4 a 7	Google Chrome	Smartphone	Sí - No recuerda nombre	No
Femenino	24	Universitario - En proceso	Practicante	8 +	Google Chrome y Mozilla Firefox	Smartphone	No	No
Masculino	23	Universitario - En proceso	Estudiante	4 a 7	Google Chrome	Smartphone	No	No
Masculino	23	Universitario - Completa	Ingeniero	8 +	Google Chrome	Ambos	Sí - No recuerda nombre	No
Femenino	24	Universitario - En proceso	Estudiante	4 a 7	Google Chrome	Smartphone	Sí - Aula Virtual PUCV	No
Femenino	22	Universitario - En proceso	Estudiante	8 +	Google Chrome	Ambos	Sí - Aula Virtual PUCV	No
Masculino	23	Universitario - En proceso	Estudiante	4 a 7	Google Chrome	Smartphone	Sí - Aula Virtual PUCV	No

Tabla 6.2: "Resultado Pre Test"

Según los datos obtenidos del pre test, que se pueden observar en la Tabla 6.2, el 100% de los voluntarios tienen un alto uso de internet al día, utilizan internet desde sus Smartphone y además nunca han utilizado Khan Academy. Por otro lado, se determinó que era necesario mantener un requisito y ese era que fueran estudiantes universitarios o haber finalizado su carrera en los últimos dos meses, con el fin de tener opciones de personas que podrían haber utilizado herramientas similares, según los resultados el 72,7% indicó haber utilizado una aplicación educativa de apoyo al Aula. Al tener definido el perfil de los voluntarios, se espera que la experiencia previa indique una mayor severidad al momento de evaluar y visualizar si los errores encontrados previamente son errores considerados por el usuario.

En la segunda etapa, se solicitó la ejecución de 4 tareas, las tareas fueron diseñadas basadas en los errores encontrados luego de la inspección de usabilidad. Los errores encontrados se agruparon por similitud y características, con esa información las tareas que se tuvieron que ejecutar sirvieron para obligar al usuario a determinar si existía algún error que provocara problemas al usuario y cuál es su experiencia al utilizar el aplicativo.

El resumen de los resultados pueden ser revisados en la Tabla 6.3, en ella se puede observar que 5 de los 8 voluntarios, tuvieron un 100% de cumplimiento y el restante tuvo el mismo problema en el acceso al sitio, al ingresar por el botón login o comenzar a aprender aparece una página del sitio con tres opciones: un botón rojo que dice Google, un botón azul que dice Facebook y finalmente un formulario que dice en la parte superior ingresa con tu cuenta Khan Academy, como los usuarios generalmente no leen todas las indicaciones, esto provocó confusión y generó que los tres usuarios insistieran en ingresar sus datos en ese

formulario y no presionar el botón de google, por lo tanto los problemas indicados con la confusión al acceder al sitio con alguna cuenta, efectivamente provocó error.

Lo destacable es que al consultar que la Emocard elegida y asignar una palabra, el resultado estuvo directamente relacionado con la emoción sentida al no poder resolver la prueba de forma simple. Con esa información se puede identificar que lo evaluado por el voluntario es la facilidad de acceder a sitio, con las tareas se evalúa la Usabilidad y en el pos test se agregaron preguntas que sirvió para evaluar la utilidad del sitio, cruzando esa información con el test de interrogación y la aplicación de las Emocards relacionan la tarjeta elegida con la facilidad de acceso, se muestran claramente las tres aristas de la Experiencia del Usuario que se evaluó en este proyecto.

N°	Tiempo (Min)	% Completado	Observaciones
1	3	100	Se pierde en la búsqueda de cambio de idioma, pero logra encontrarlo. No tiene problemas con el acceso.
2	3	100	Sin dificultades.
3	2	100	Sin dificultades.
4	1	100	Sin dificultades.
5	2.2	70	No logra acceder de forma inmediata, ingresa datos de usuarios y pass en sección habilitada para usuarios con cuenta Khan Academy. Los usuarios con cuenta Google Chrome, deben seleccionar el botón de Google e ingresar los datos. Solicita ayuda para ingresar al sitio y se le indica que botón debe presionar.
6	2.25	70	Le sucede lo mismo que al voluntario N°5
7	2	100	Sin dificultades.
8	4.26	70	Le sucede lo mismo que al voluntario N°5
9	3	70	Le sucede lo mismo que al voluntario N°5
10	4	100	Sin dificultades.
11	2.5	100	Le sucede lo mismo que al voluntario N°1
	2,6	89,1	

Tabla 6.3: "Resultados ejecución de la Tarea 1"

Los voluntarios seleccionaron 4 diferentes Emocards de las 6 entregadas, ver Figura 6.9, las palabras asociadas con las Emocards, en su mayoría, se relacionan directamente con la ejecución completa de la tarea.

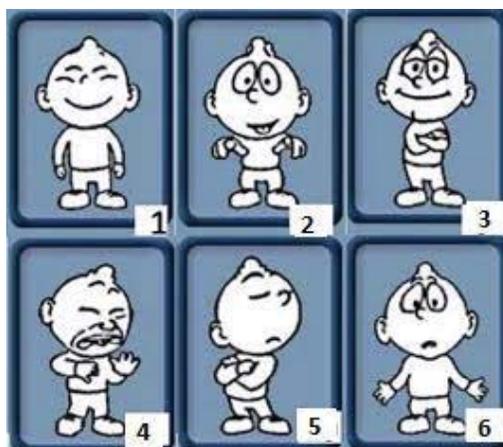


Figura 6.10: “Emocards utilizadas”

Las palabras asociadas a las caras se pueden ver en la Tabla 6.4. Luego de analizar la ejecución de la tarea y comparar ese resultado con las cartas elegidas y las palabras asociadas, se desprende que un usuario que no logra acceder de forma rápida y fácil a un lugar del sitio, se frustrará e identificará de forma poco positiva su emoción. Uno de los voluntarios que no logró ejecutar la tarea de forma completa, seleccionó la carta 4 y relacionó la palabra difícil. Una situación difícil de evaluar es cuando dos voluntarios indican palabras muy diferentes para la misma carta, eso ocurre en el caso 2 y 8, el caso 2 completó al 100% la tarea, en cambio el caso 8 sólo completó el 70%, es decir, tuvo problemas con el acceso, pero finalmente lo logra. Lo complejo es que el caso 2 seleccionó la carta 1 y asignó la palabra “Agradable”, en cambio el caso 8, indicó la frase “Ninguna emoción” pero seleccionó la misma carta.

N°	N° Emocards	Palabra Relacionada
1	3	Fácil
2	1	Agradable
3	3	Normal
4	3	Fácil
5	4	Difícil
6	2	Descubriendo
7	4	Aburrido
8	1	Ninguna emoción
9	4	Aburrido
10	4	Fácil
11	3	Agradable

Tabla 6.4: “Resultados de las Emocards y palabra seleccionada para la Tarea 1”

En el caso de la segunda tarea, sólo un voluntario logró ejecutar el 100% la tarea solicitada, el resto no logró cumplir con el 100%. La tarea de agregar una habilidad es compleja, ya que requiere buscar nuevos contenidos disponibles, ejemplo: “Suma de números negativos”. Para cumplir con el objetivo de ésta tarea, tenían que buscar en la barra

superior una nueva habilidad, la que permite agregarlas al listado original, para cumplir con el 100% de la tarea era necesario hacer dos cosas: buscar y seleccionar, para luego ejecutar la actividad correspondiente a esa habilidad. Fue en la búsqueda de habilidad, donde casi todos los voluntarios no lograron acceder y lograr el objetivo, tres de ellos solicitaron ayuda y los 8 restantes pasaron a la siguiente tarea, dejando sin finalizar la Tarea 2, en la Tabla 6.5 se puede revisar el resumen de los resultados y las observaciones correspondientes.

Con respecto a los resultados asociados a las Emocards para la Tarea 2, ver Tabla 6.6, fue mucho más compleja, ya que a pesar de no haber logrado la actividad al 100% en su mayoría, la evaluación fue bastante positiva, esto tiene relación con la duración de la actividad, al ser más larga y tener que desarrollar actividades, logró captar al usuario de forma positiva, dejando en segundo plano el lograr agregar una actividad o no. De esta forma, se vuelve a identificar que una buena aplicación tiene buena recepción por parte del usuario, a pesar de tener problemas. Por otro lado, con este resultado se identifica que los problemas asociados agregar o buscar habilidades, son importantes para los usuarios, ya que cinco usuarios identificaron de forma negativa la experiencia en la ejecución de la Tarea 2, indicando la tarjeta 4 como desagradado, la tarjeta 6 como perdido y frustración y la tarjeta 5 como difícil, el tomar la prueba a tres usuarios más permitió mejorar la perspectiva sobre este problema, aumentando casi a un 50% la cantidad de usuarios que han demostrado un rechazo a la dificultad de encontrar y agregar nuevas habilidades.

N°	Tiempo	% Completado	Observaciones
1	7	100	Logra ejecutar toda la tarea, pero se complica al buscar una nueva habilidad, busca en la parte superior y realiza una actividad que no estaba en su listado, agregandola como nueva habilidad
2	10	60	No logra completar tarea, no encuentra donde buscar y agregar habilidad, solicita ayuda para finalizar tarea
3	4	60	No logra completar tarea, no encuentra donde buscar y agregar habilidad, solicita ayuda para finalizar tarea
4	4	60	No logra completar tarea, no encuentra donde buscar y agregar habilidad, solicita ayuda para finalizar tarea
5	7.5	60	No logra completar tarea, no encuentra donde buscar y agregar habilidad, solicita ayuda para finalizar tarea
6	4.5	60	No logra completar tarea, no encuentra donde buscar y agregar habilidad, solicita ayuda para finalizar tarea
7	5.52	60	No logra completar tarea, no encuentra donde buscar y agregar habilidad, solicita ayuda para finalizar tarea
8	11	60	No logra completar tarea, no encuentra donde buscar y agregar habilidad, solicita ayuda para finalizar tarea
9	5	60	No logra completar tarea, no encuentra donde buscar y agregar habilidad, solicita ayuda para finalizar tarea
10	6	100	Logra ejecutar toda la tarea, pero se complica al buscar una nueva habilidad, busca una nueva en la parte superior y la realiza.
11	5.5	60	No logra completar tarea, no encuentra donde buscar y agregar habilidad, solicita ayuda para finalizar tarea
	6.4	67.3	

Tabla 6.5: "Resultados ejecución Tarea 2"

N°	N° Emocards	Palabra relacionada
1	1	Fácil
2	1	Me encantó
3	2	Fácil
4	1	Agradable
5	4	Desagrado
6	6	Perdido
7	1	Agradable
8	6	Frustración
9	6	Frustración
10	2	Me gustó
11	5	Difícil

Tabla 6.6: “Resultados de las Emocards y palabra seleccionada para la Tarea 2”

En el caso de la ejecución de la Tarea 3, los resultados fueron buenos, ya que el 100% de los usuarios lograron completar las tareas y en poco tiempo, como se puede ver en la Tabla 6.7. Con estos resultados queda claro que los errores asociados a la visualización o formato de videos y la creación o modificación del avatar, no es un problema que genere dificultad en el uso de la aplicación.

En el caso de las Emocards elegidas para esta actividad, fueron en su mayoría muy positivas, pero hubo uno de los voluntarios que seleccionó la tarjeta 5 e indicó como frase relacionada “Fue Básico”, ver Tabla 6.8. Esto puede indicar que fue positivo pero esperaba más, pero no se deben hacer interpretaciones tan profundas porque no se debe olvidar que son opiniones y no tienen límite, ni formato y menos definiciones exactas. Sólo se logra determinar a grandes rasgos que al poder ejecutar al 100% la tarea y tener poco margen de error en el acceso a diferentes herramientas del sitio, las opciones y experiencias serán generalmente positivas.

N°	Tiempo	% Completado	Observaciones
1	5.8	100	Sin problemas
2	3	100	Sin problemas
3	3	100	Sin problemas
4	5	100	Sin problemas
5	3.7	100	Tiene un error en la carga del video.
6	6	100	Sin problemas
7	1	100	El cambio de avatar ya lo había realizado.
8	3.5	100	Sin problemas
9	3	100	Sin problemas
10	4	100	Sin problemas
11	4.5	100	Le costo un poco encontrar su avatar.
	3.9	100	

Tabla 6.7: “Resultado Ejecución Tarea 3”

N°	N° Emocards	Palabra relacionada
1	3	Simple
2	1	Fácil
3	1	Fácil
4	3	Fácil
5	3	No fuera de lo común
6	5	Fue básico
7	1	Agradable
8	2	Agradable
9	1	Muy fácil
10	2	Agradable
11	1	Simple

Tabla 6.8: “Resultados de las Emocards y palabra seleccionada para la Tarea 3”

Finalmente la última tarea, fue más corta pero no menos compleja. El objetivo de la última tarea fue evaluar la accesibilidad a secciones más ocultas pero funcionalmente importantes para el objetivo que cumple el sitio. Para ello se solicitó agregar un tutor y realizar la actividad que el tutor indicó, fue bastante positiva la actividad, ya que algunos de los errores encontrados efectivamente afectaron al momento de realizar la tarea. Los resultados de esta tarea se pueden revisar en la Tabla 6.9.

Sólo 6 de los 11 usuarios logró ejecutar completamente la Tarea 4. Si bien cumplieron con casi toda la tarea, una de las cosas solicitadas fue realizar la actividad que indicó el tutor, pero muchos de ellos ya estaban cansados y no querían desarrollar esa parte, por lo que le dieron fin rápidamente a la tarea. Con respecto al resto, que sí la desarrolló completamente algunos tuvieron problemas con encontrar donde estaba la actividad asignada por el tutor agregado, pero finalmente la encontraron y terminaron. La dificultad de esto, es que al momento de agregar el tutor no existe una buena retroalimentación sobre las actividades pendientes o a la espera de realizar, deben ver las notificaciones en la parte superior del sitio, esto provoca confusión y que el usuario se pierda. Sería bastante bueno, que al momento de agregar un tutor aparezca inmediatamente un cuadro resumen con los pendientes, de esta forma el estudiante sabrá inmediatamente si debe alguna actividad.

N°	Tiempo	% Completado	Obervaciones
1	1.5	80	No realiza actividad, pero cumple con todo lo demás
2	1	80	No realiza actividad, pero cumple con todo lo demás
3	1	80	No realiza actividad, pero cumple con todo lo demás
4	1	80	No realiza actividad, pero cumple con todo lo demás
5	5	100	Le costo encontrar donde estaba la actividad asignada por el tutor
6	3.5	100	Si bien logró cumplir con el objetivo, tuvo que pedir ayuda para completar la tarea
7	3	100	Sin problemas
8	7	100	Le costo encontrar la actividad asignada, pero la finalizó sin problemas
9	4.5	100	Encontro la actividad asignada y la finalizó sin problemas
10	2	80	No realiza actividad, pero cumple con todo lo demás
11	3.5	100	Encontro la actividad asignada y la finalizó sin problemas
	3.0	91	

Tabla 6.9: “Resultado Ejecución Tarea 4”

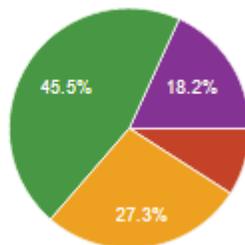
Con respecto a las Emocards elegidas y las palabras asociadas, los resultados que se muestran en la tabla 6.10, están relacionadas con la experiencia obtenida y la dificultad de resolver este problema. Los usuarios que tuvieron problemas con la ejecución y solicitaron ayuda para lograr el objetivo, relacionaron tarjetas y frases negativas en su experiencia como usuario, estos fueron: tarjeta 6 palabra relacionada “Enredado” y tarjeta 4 palabra relacionada “No entendí nada” y “Enredado”. Con estos datos se vuelve a confirmar que el acceder y encontrar fácilmente algún lugar específico del sitio o aplicación está directamente relacionado con la experiencia del usuario. Lo que también se puede determinar es que al relacionar palabras, estas se pueden repetir con caras diferentes, pero siguen teniendo sentido y se pueden separar en positivas o negativas.

N°	N° Emocards	Palabra relacionada
1	3	Simple
2	1	Agradable
3	1	Fácil
4	1	Interesante
5	6	Enredado
6	4	No entendí nada
7	2	Agradable
8	2	Agradable
9	1	Fácil
10	4	Enredado
11	2	Agradable

Tabla 6.10: “Resultados de las Emocards y palabra seleccionada para la Tarea 4”

La última sección fue el pos test, el que busca obtener una opinión completa de la aplicación evaluada y poder cruzar los datos obtenidos y determinar si fue o no difícil la prueba, lo compleja que puede ser implementar esta combinación de métodos de evaluación, como la que se propone en este proyecto. Los resultados a este pos test se pueden revisar en las Figuras 6.11 hasta la 6.22.

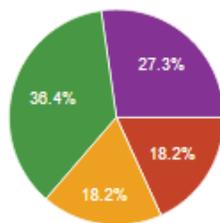
### 1. ¿Pudo completar las tareas?



Muy Difícilmente	0	0%
Difícilmente	1	9.1%
Neutral	3	27.3%
Fácilmente	5	45.5%
Muy Fácilmente	2	18.2%

Figura 6.11: “Resultado pregunta 1 pos test”

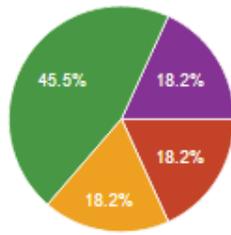
### 2. ¿Considera que la información disponible en el sitio khanacademy.org es completa (suficiente)?



Muy en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	2	18.2%
Neutral	2	18.2%
De acuerdo	4	36.4%
Completamente de acuerdo	3	27.3%

Figura 6.12: “Resultado pregunta 2 pos test”

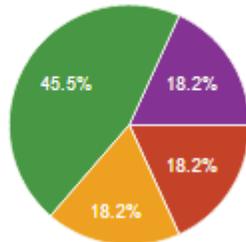
**3. ¿Considera que la información disponible en el sitio khanacademy.org es fácil de entender?**



Muy difícil	0	0%
Difícil	2	18.2%
Neutral	2	18.2%
Fácil	5	45.5%
Muy fácil	2	18.2%

Figura 6.13: “Resultado pregunta 3 pos test”

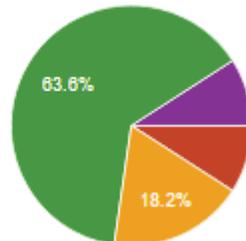
**4. ¿Considera que la información requerida en la prueba ha sido fácil de encontrar?**



Muy difícil	0	0%
Difícil	2	18.2%
Neutral	2	18.2%
Fácil	5	45.5%
Muy fácil	2	18.2%

Figura 6.14: “Resultado pregunta 4 pos test”

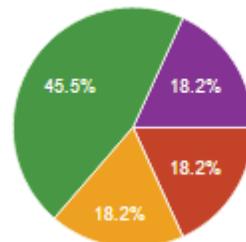
**5. ¿Considera que las tareas realizadas ha sido útiles?**



Inútil	0	0%
Poco útil	1	9.1%
Neutral	2	18.2%
Útil	7	63.6%
Muy útil	1	9.1%

Figura 6.15: “Resultado pregunta 5 pos test”

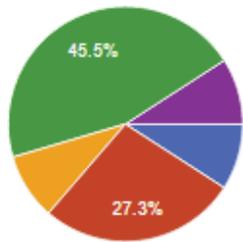
**6. ¿El sitio khanacademy.org es fácil de navegar?**



Muy difícil	0	0%
Difícil	2	18.2%
Neutral	2	18.2%
Fácil	5	45.5%
Muy fácil	2	18.2%

Figura 6.16: “Resultado pregunta 6 pos test”

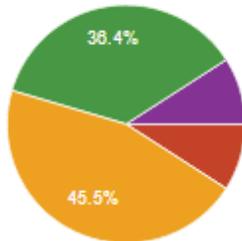
**7. ¿Se ha sentido orientado dentro del sitio khanacademy.org?**



Muy en desacuerdo	1	9.1%
En desacuerdo	3	27.3%
Neutral	1	9.1%
De acuerdo	5	45.5%
Completamente de acuerdo	1	9.1%

Figura 6.17: “Resultado pregunta 7 pos test”

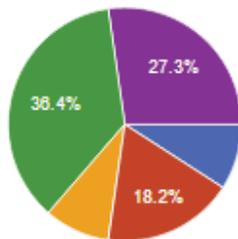
**8. Usted califica su grado de satisfacción en el uso del portal de khanacademy.org como:**



Insatisfactorio	0	0%
Poco satisfactorio	1	9.1%
Neutral	5	45.5%
Satisfactorio	4	36.4%
Muy satisfactorio	1	9.1%

Figura 6.18: “Resultado pregunta 8 pos test”

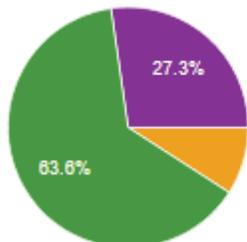
**9. ¿Volvería a utilizar el sitio khanacademy.org?**



Muy de acuerdo	1	9.1%
En desacuerdo	2	18.2%
Neutral	1	9.1%
De acuerdo	4	36.4%
Completamente de acuerdo	3	27.3%

Figura 6.19: “Resultado pregunta 9 pos test”

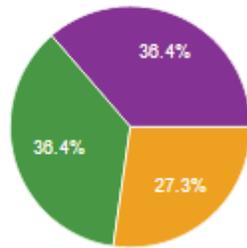
**10. ¿Fue fácil entender lo solicitado en cuanto a la selección de caritas?**



Muy difícil	0	0%
Difícil	0	0%
Neutral	1	9.1%
Fácil	7	63.6%
Muy fácil	3	27.3%

Figura 6.20: “Resultado pregunta 10 pos test”

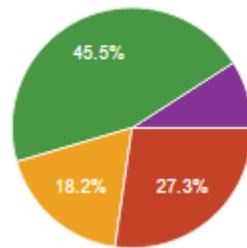
**11. ¿Fue fácil aplicar o seleccionar una carita para cada tarea?**



Muy difícil	0	0%
Difícil	0	0%
Neutral	3	27.3%
Fácil	4	36.4%
Muy fácil	4	36.4%

Figura 6.21: “Resultado pregunta 11 pos test”

**12. ¿Fue fácil asociar una palabra a cada carita seleccionada?**



Muy difícil	0	0%
Difícil	3	27.3%
Neutral	2	18.2%
Fácil	5	45.5%
Muy fácil	1	9.1%

Figura 6.22: “Resultado pregunta 12 pos test”

Los resultados que se necesitan revisar con cuidado son los de las preguntas 10, 11 y 12, porque estas preguntas tienen relación con la integración de las Emocards en la prueba de usabilidad, convirtiendo a esa prueba en una evaluación de experiencia del usuario.

Para el 63,6% de los usuarios, fue fácil entender lo solicitado en cuanto a la selección de Emocards, para el 27,3% fue muy fácil, sólo para un usuario fue neutral. En el caso de la pregunta 11, el 36,4% de los usuarios indicó que fue muy fácil seleccionar una Emocards, la misma cantidad indicó que fue fácil y el restante 27,3% se declaró como neutral, lo que indica que no existió gran dificultad con la elección de alguna Emocard.

Para el caso de la pregunta 12, donde se consulta la facilidad en asociar una palabra a cada carita seleccionada, un 27,3% indicó que fue difícil, otro 18,2% indicó neutral, un 45,5% declaró ser fácil y un usuario indicó que fue muy fácil relacionar una palabra a la Emocard elegida. Al finalizar este test, queda claro que la implementación de este método no perturba el proceso y tampoco complica al usuario.

Con todos los datos evaluados, las opiniones entregadas por los evaluadores expertos y los voluntarios que participaron de la propuesta de evaluación de experiencia del usuario y al tener ya una primera y segunda propuesta de heurísticas de usabilidad, se podrá refinar el instrumento propuesto y proponer un nuevo listado de heurísticas de usabilidad para aplicaciones del tipo B-Learning.

## 7. Propuesta de heurísticas de Usabilidad para Aplicaciones del tipo B – Learning

En este capítulo se detalla el proceso de iteración de la propuesta de instrumento de evaluación de usabilidad para aplicaciones del tipo B-Learning. Mencionado en cada heurística las modificaciones que podría haber ocurrido entre la versión anterior (ver Anexo H) y la propuesta actual.

### 7.1 Tercera propuesta de instrumento de evaluación de Usabilidad para aplicaciones del tipo B-Learning

En la Tabla 7.1, donde se indica el listado de heurísticas propuestas, basadas en la primera propuesta de heurísticas, ver anexo G, en su mejora que se ve reflejada en la segunda propuesta de heurísticas, ver anexo H, y que ha sido refinada luego de dos procesos de inspección y dos pruebas de experiencia del usuario, temas tratados en los capítulos anteriores.

ID	Heurística
<b>BL01</b>	Medición del aprendizaje
<b>BL02</b>	Aprendizaje situado
<b>BL03</b>	Aprendizaje colaborativo
<b>BL04</b>	Continuidad de los recursos de aprendizaje
<b>BL05</b>	Disponibilidad de recursos y conexión
<b>BL06</b>	Visibilidad del estado de la aplicación
<b>BL07</b>	Coincidencia entre la aplicación y el mundo real
<b>BL08</b>	Control y libertad del usuario
<b>BL09</b>	Consistencia y estándares
<b>BL10</b>	Prevención de errores
<b>BL11</b>	Flexibilidad y eficacia de uso
<b>BL12</b>	Minimizar la carga de memoria
<b>BL13</b>	Diseño estético, minimalista y reducido
<b>BL14</b>	Ayuda al usuario a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores
<b>BL15</b>	Ayuda y documentación

Tabla 7.1: “Listado de heurísticas propuestas”

A continuación se describen cada una de las heurísticas propuestas, se indican si tuvo alguna modificación luego de ser revisada y evaluada, además se agrega una explicación de cada una y el checklist correspondiente.

### 7.1.1BL01: Medición del aprendizaje

BL01	
Nombre	Medición del Aprendizaje
Descripción	La aplicación evalúa el progreso de aprendizaje del usuario, indicándoles los resultados obtenidos y los errores cometidos, los tutores pueden revisar las estadísticas de sus alumnos, propone habilidades a medida que el conocimiento aumenta.
Explicación	La aplicación almacena el progreso de cada usuario, posee herramientas que permiten medir lo aprendido y agregar nuevos aprendizajes; además indica algún error y enseña al alumno como mejorar y recuperarse académicamente del error, también permite a los tutores ver estadísticas de sus alumnos. Propone nuevos desafíos o actividades a medida que avanza en su conocimiento.
Heurísticas Relacionas	UL01 – BL01
Checklist	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- La aplicación permite seleccionar el tipo de aprendizaje a practicar, propone prácticas según sus avances y los tutores pueden asignar actividades a sus alumnos.</li><li>2.- La aplicación posee evaluaciones y mediciones que permiten avanzar en diferentes niveles.</li><li>3.- La aplicación indica cómo mejorar los errores académicos y recomienda material didáctico a estudiar para superar el error.</li><li>4.- La aplicación muestra estadísticas a los tutores y resultados a los usuarios al terminar una evaluación o actividad de aprendizaje.</li></ol>

Diferencias: se complementa la definición y se agrega: “propone habilidades a medida que el conocimiento aumenta”. En la explicación se agregó lo siguiente: “Propone nuevos desafíos o actividades a medida que avanza en su conocimiento”. El checklist 1 fue modificado y se agregó: “propone prácticas según sus avances”.

### 7.1.2BL02: Aprendizaje situado

BL02	
Nombre	Aprendizaje situado
Descripción	La aplicación provee aprendizaje adaptándose al contexto, no sólo a nivel tecnológico sino también a nivel sociocultural y según el conocimiento manejado por el usuario.
Explicación	La aplicación se adapta al tipo de usuario y su nivel de conocimiento, sea este tutor o estudiante y al tipo de dispositivo al que se conecta, mostrando las mismas herramientas sin hacer diferencia entre dispositivos que acceden a la aplicación. Manteniendo y respetando las normas sociales y culturales.
Heurísticas Relacionas	UL02 y UL10 – BL02
Checklist	1.- La aplicación permite seleccionar el tipo de usuario y habilita las herramientas necesarias. 2.- La aplicación se adapta al dispositivo desde el cual se accede al sitio. 3.- La aplicación recomienda actividades a sus usuarios, dependiendo del rol que cumplen.

Diferencias: se agrega a la descripción lo siguiente: “y según el conocimiento manejado por el usuario”. En la explicación se agregó: “y su nivel de conocimiento, sea este tutor...”. En el Checklist se agregó: “3.- La aplicación recomienda actividades a sus usuarios, dependiendo del rol que cumplen.”

### 7.1.3BL03: Aprendizaje colaborativo

BL03	
Nombre	Aprendizaje colaborativo
Descripción	Los usuarios pueden trabajar en grupos o de forma individual para maximizar el aprendizaje.
Explicación	Las actividades tiene por objetivo que el usuario pueda aprender algún contenido, pero además permite aprender en grupos de trabajo y actividades en equipo.
Heurísticas Relacionas	UL03 – BL03
Checklist	1.- La aplicación permite compartir recursos entre usuarios del mismo tipo y no solo del tutor hacia el estudiante. 2.- La aplicación permite crear desafíos grupales o actividades en equipo guiadas por el tutor.

Diferencias: No hay modificación.

### 7.1.4BL04: Continuidad de los recursos de aprendizaje

BL04	
Nombre	Continuidad de los recursos de aprendizaje
Descripción	La aplicación registra todos los procesos de aprendizajes continuamente y mantiene un historial. Recomendando al usuario retomar algún tema si ha pasado mucho tiempo desde la última visita.
Explicación	La aplicación debe mantener un registro de todos los aprendizajes o niveles realizados por el usuario, sólo los usuarios pueden modificar y/o eliminar su trabajo. Además la aplicación indicará al usuario si ha pasado demasiado tiempo desde su último estudio en algún tema, así el estudiante tendrá que retomar ciertos temas y evitar que olvide sus conocimientos.
Heurísticas Relacionas	UL04 – BL04
Checklist	1.- La aplicación registra continuamente el proceso de aprendizaje. 2.- Sólo el usuario o tutor puede agregar, quitar o modificar actividades. 3.- La aplicación muestra las actividades realizadas con su estadística correspondiente. 4.- La aplicación tiene un historial de tiempo, que recuerda al usuario hacer algunos repasos para que no olvide su conocimiento.

Diferencias: en la descripción se agregó: “Recomendando al usuario retomar algún tema si ha pasado mucho tiempo desde la última visita”. En el caso de la explicación se agregó lo siguiente: “Además la aplicación indicará al usuario si ha pasado demasiado tiempo desde su último estudio en algún tema, así el estudiante tendrá que retomar ciertos temas y evitar que olvide sus conocimientos.”

### 7.1.5BL05: Disponibilidad de recursos y conexión

BL05	
Nombre	Disponibilidad de recursos y conexión
Descripción	El usuario siempre tiene acceso a los recursos educativos desde sus diferentes dispositivos siempre que disponga de acceso a internet.
Explicación	La aplicación debe permitir acceder desde distintos dispositivos, siempre y cuando cuenten con acceso a internet. La aplicación debe permitir asignar recursos de aprendizaje específicos por el tutor hacia los alumnos.
Heurísticas Relacionas	UL05 – BL05
Checklist	1.- La aplicación puede ser accedida desde un computador, Smartphones, Tablet y/o Smart-tv. 2.- La aplicación provee recursos sólo teniendo acceso a internet. 3.- Los tutores pueden asignar tareas y manejar recursos de sus alumnos.

Diferencias: No hay modificación

### 7.1.6BL06: Visibilidad del estado de la aplicación

BL06	
Nombre	Visibilidad del estado de la aplicación
Descripción	La aplicación mantiene informado al usuario a través de retroalimentación.
Explicación	El usuario debe estar permanentemente informado sobre lo que está pasando, cuando interactúa con la aplicación, a través de una retroalimentación específica, en un tiempo razonable y en un lugar visible para el usuario.
Heurísticas Relacionas	UL07 – BL06
Checklist	1.- Los íconos, mensajes, barras de progreso, indican al usuario los cambios realizados. 2.- Se envían avisos cada vez que el tutor asigne tareas o material a revisar. 3.- Los avisos de los tutores aparecerán con un pop ups.

Diferencias: se agrega al checklist lo siguiente: “3.- Los avisos de los tutores aparecerán con un pop ups.”

### 7.1.7BL07: Coincidencia entre la aplicación y el mundo real

BL07	
Nombre	Coincidencia entre la aplicación y el mundo real
Descripción	La aplicación habla el idioma del usuario.
Explicación	La aplicación debe ser familiar al usuario, utilizando conceptos sencillos para él, en lugar de términos orientados a la aplicación, además debe estar traducido al idioma nativo del usuario.
Heurísticas Relacionas	UL08 – BL07
Checklist	1.- La aplicación dispone del idioma nativo del usuario. 2.- La iconografía, metáforas e imágenes son familiares para el usuario.

Diferencias: No hay modificación.

### 7.1.8BL08: Control y libertad del usuario

BL08	
Nombre	Control y libertad del usuario
Descripción	La aplicación provee salidas de emergencias, deshacer y rehacer.
Explicación	El usuario tiene que poder navegar libremente, encontrar con facilidad salidas y tener todas las herramientas disponibles para poder deshacer y rehacer.
Heurísticas Relacionas	UL09 –BL08
Checklist	1.- Existen salidas de emergencia visibles. 2.- La aplicación posee las opciones deshacer y rehacer a la vista. 3.- El menú principal siempre estará visible para el usuario.

Diferencias: se agrega al checklist lo siguiente: “3.- El menú principal siempre estará visible para el usuario.”

### 7.1.9BL09: Consistencia y estándares

BL09	
Nombre	Consistencia y estándares
Descripción	La aplicación sigue las convenciones existentes, para cada dispositivo de acceso utilizado, manteniendo las diferencias que los caracteriza.
Explicación	La aplicación debe establecer convenciones tanto para versiones móviles o de escritorio, manteniendo una similitud entre éstas, a nivel de interfaz y opciones disponibles.
Heurísticas Relacionas	UL10 – BL09
Checklist	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Los elementos que se visualizan en la aplicación son consistentes entre las diversas plataformas.</li><li>2.- La aplicación sigue coherentemente convención propias y/o de la plataforma.</li><li>3.- Se muestra la misma información de manera similar en diversas plataformas.</li><li>4.- Las opciones están organizadas de forma intuitiva y no cambia según el dispositivo por el cual se accede.</li></ol>

Diferencias: se agrega al checklist lo siguiente: “4.- Las opciones están organizadas de forma intuitiva y no cambia según el dispositivo por el cual se accede.”

### 7.1.10BL10: Prevención de errores

BL10	
Nombre	Prevención de errores
Descripción	La aplicación advierte sobre acciones críticas e irreversibles.
Explicación	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.
Heurísticas Relacionas	UL11 – BL10
Checklist	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- La iconografía e imágenes son representativas a las opciones.</li><li>2.- Se entregan advertencias al realizar una acción crítica o irreversible.</li></ol>

Diferencias: No hay modificación.

### 7.1.11BL11: Flexibilidad y eficacia de uso

BL11	
Nombre	Flexibilidad y eficacia de uso
Descripción	La aplicación provee la posibilidad de acomodarse a distintos estilos de trabajo y permitir personalizar su sesión.
Explicación	Tener la posibilidad de configurar y memorizar acciones de los usuarios principiantes que servirán como aceleradores, no vistos por ellos, pero disponibles para usuarios expertos, estas medidas permiten agilizar la interacción. En otras palabras, permitir al usuario adaptar acciones frecuentes, poder configurar preferencias de trabajo y poder personalizar su sesión.
Heurísticas Relacionas	UL12 – BL11
Checklist	1.- Se le ofrece al usuario atajos en la aplicación. 2.- Permite personalizar acciones frecuentes. 3.- Guardar configuraciones de preferencias de trabajo. 4.- Personalizar la sesión.

Diferencias: se agrega a la descripción lo siguiente: “y permitir personalizar su sesión.” A la explicación se le agregó: “y poder personalizar su sesión.”. Y en el checklist se agregó el punto: “4.- Personalizar la sesión.”

### 7.1.12BL12: Minimizar la carga de memoria

BL12	
Nombre	Minimizar la carga de memoria
Descripción	El usuario no debe recordar información de una parte del diálogo a otra.
Explicación	El usuario debe estar siempre informado y no verse obligado a utilizar su memoria para saber cómo encontrar alguna opción o realizar una acción.
Heurísticas Relacionas	UL13 – BL12
Checklist	1.- El usuario, de manera intuitiva puede ejecutar acciones en la aplicación sin necesidad de recordar el cómo.

Diferencias: se mejora el checklist y se cambia “puede ejecutar acciones en la aplicación sin recordar el cómo.” por “puede ejecutar acciones en la aplicación sin necesidad de recordar el cómo.”

### 7.1.13BL13: Diseño estético, minimalista y reducido

BL13	
Nombre	Diseño estético, minimalista y reducido
Descripción	La información mostrada en pantalla es la relevante y no se sobrecarga con información poco usada o inútil, se aprovechan los espacios vacíos.
Explicación	Los diálogos no deben contener información irrelevante o raramente necesaria. Cada unidad extra de información en un diálogo compite con las unidades relevantes de información y disminuye su visibilidad relativa. Los espacios sin uso pueden dificultar el encontrar información importante, el diseño debe mantener márgenes y no dejar mucho espacio en blanco.
Heurísticas Relacionas	UL14 – BL13
Checklist	1.- Los diálogos no están sobrecargados. 2.- No hay espacios en blanco que confunda al usuario. 3.- El diseño de la aplicación aprovecha de forma adecuada los espacios.

Diferencias: en la explicación se modifica “relevante” por “importante”, ya que se repetía muchas veces.

### 7.1.14BL14: Ayuda al usuario a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores

BL14	
Nombre	Ayuda al usuario a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores
Descripción	La aplicación muestra mensajes de errores sencillos, sugiriendo soluciones constructivas.
Explicación	Cuando ocurre un error, el usuario necesita mensajes en un lenguaje claro, reconocible, con pasos concretos que ayudan a recuperarse rápidamente, sin tecnicismo orientados a la aplicación. Además entrega al usuario la posibilidad de reparar el error de forma automática.
Heurísticas Relacionas	UL15 – BL14
Checklist	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Se muestran los mensajes acorde al lenguaje del usuario.</li> <li>2.- Se muestra la causa del error.</li> <li>3.- Se ofrece una solución constructiva y coherente al usuario.</li> <li>4.- Se ofrece una solución automática.</li> </ol>

Diferencias: en la explicación se agrega: “Además entrega al usuario la posibilidad de reparar el error de forma automática.” En el checklist se agrega un punto: “4.- Se ofrece una solución automática”.

### 7.1.15BL15: Ayuda y documentación

BL15	
Nombre	Ayuda y documentación
Descripción	La aplicación ofrece al usuario la documentación de la aplicación.
Explicación	Al usuario se le debe ofrecer una lista de pasos concretos para utilizar la aplicación, mediante un tutorial interactivo, manual digital o ayuda en la interfaz.
Heurísticas Relacionas	UL16 – BL15
Checklist	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- La aplicación provee un tutorial interactivo y/o manual digital.</li> <li>2.- La aplicación provee ayuda en la misma interfaz.</li> </ol>

Diferencias: No hay modificación.

## 8. Análisis y recomendaciones del autor

Es necesario indicar el análisis final de la investigación llevada a cabo y las recomendaciones, para ser tomadas en consideración por quienes quisieran utilizar este estudio para profundizar en materias de Experiencia del Usuario y Usabilidad.

Como se planteó en el inicio de este documento, la necesidad de mejorar la experiencia de usuario en todo ámbito ha tenido un crecimiento exponencial, y la informática nunca ha estado alejada de eso. Por ende, las investigaciones relacionadas con las mejoras en Experiencia del Usuario han aumentado entregando al mundo, nuevos y mejorados instrumentos de evaluación que buscan entregar a los usuarios herramientas para llegar a objetivos como lo es el aplicativo analizado en esta investigación.

Para lograr cumplir con los objetivos, primero se definió que aristas de la Experiencia de Usuario se evaluarían en las diferentes etapas, aquellas fueron: Usabilidad, Utilidad y Encontrable.

La Usabilidad se evaluó con una prueba de Usabilidad comúnmente utilizada para evaluar aplicaciones y sitios web. Como se tenía que evaluar también la capacidad de encontrar lo buscado en la aplicación, se determinó utilizar Emocards, éstas ayudaron a identificar las emociones de los usuarios al ejecutar tareas de las pruebas de usabilidad, ellos seleccionaron tarjetas que indicaban diferentes emociones, y tenían que asociar una palabra. Esto ayudó a determinar cuánto puede afectar la frustración en la evaluación de la aplicación. Para evaluar la utilidad, se decidió hacer un test de interrogación a usuarios expertos en la aplicación, se realizó a 135 alumnos de diferentes colegios que utilizan regularmente la aplicación como apoyo al estudio de las matemáticas, principalmente.

En paralelo a lo anterior se realizaron dos Inspecciones de Usabilidad llevadas a cabo por evaluadores expertos.

En resumen, lo realizado en este proceso de investigación fue:

1. Test de interrogación a usuarios expertos.
2. Prueba de Usabilidad a usuarios novatos.
3. Incorporación de Emocards a la Prueba de Usabilidad.
4. Post test a la prueba de Usabilidad ampliada, para obtener opiniones sobre ésta prueba ampliada y su aplicación.
5. Dos inspecciones de Usabilidad realizada con evaluadores expertos.
6. Listado de Heurísticas de Usabilidad basadas en las observaciones obtenidas de las pruebas anteriores y en las dos Inspecciones de Usabilidad realizada con evaluadores expertos.

El cruce de toda la información obtenida permitió establecer y refinar un conjunto de heurísticas y por otro lado, se refinó un instrumento ya existente como lo son la prueba de Usabilidad y las Emocards, sólo que en esta investigación se unieron de tal forma de lograr un instrumento único que permita obtener resultados más claros, mostrando claramente las debilidades que tiene una aplicación desde el punto de vista de la Experiencia del Usuario.

Luego de todo el proceso de investigación, se consideró necesario agregar un listado de consideraciones y recomendaciones que podrían tomarse en cuenta antes de aplicar todo lo antes mencionado, no necesariamente son errores cometidos, también corresponde a un listado de mejoras que se podrían agregar a futuro.

Se recomienda tener en consideración algunas indicaciones que se listan a continuación:

- Se debe seleccionar un número par de Emocards, ya que permitirá de forma más fácil saber si la opinión del usuario es positiva o negativa.
- Tener muchas opciones disponibles para los usuarios puede provocar que sea más difícil elegir una Emocard.
- Los resultados no siempre serán exactos, ya que son opiniones.
- Se recomienda dejar las caras sin palabras y que el usuario indique cada palabra o sensación que percibe, ya que algunas asociaciones pueden ser cruzadas, ejemplo: cara 6 que es negativa la pueden asociar a la palabra fácil.
- Tiene un bajo costo de implementación.
- Llama la atención de los voluntarios y genera expectativas.
- No aumenta considerablemente el tiempo de ejecución de la prueba.
- Se recomienda tener espacio suficiente para el computador y las tarjetas, de esta forma no se pierden en poco espacio y el voluntario puede elegir de mejor manera.
- Las Emocards utilizadas en esta prueba estaban en dos colores, blanco y azul, lo que se recomienda, ya que los colores pueden generar favoritismos que van más allá de la emoción reflejada.
- Las tareas no deben ser redundantes, así el usuario no se aburrirá repitiendo pasos en el momento de la evaluación.
- Cuando se realice el pos test, es recomendable verificar la claridad de las preguntas y cuando se consulta por utilidad, se debe dejar en claro que es sobre la utilidad de la aplicación o sitio web y no de las pruebas ejecutadas.
- Anotar en el desarrollo de la prueba un listado de palabras que confunden al usuario, en el caso de esta prueba la palabra habilidad confunde y provoca rechazo.

## 9. Conclusiones

Luego de varias iteraciones y de completar esta investigación, se logró obtener un instrumento refinado de evaluación de experiencia del usuario y un conjunto de heurísticas que van a permitir a futuros evaluadores obtener resultados de sus aplicaciones considerando más de un aspecto. Con este trabajo se aportó a la investigación en el ámbito de la experiencia del usuario, más allá de la usabilidad, proponiendo un instrumento que mezcla una prueba de usabilidad tradicional con la incorporación de Emocards, optimizando los recursos a la hora de tomar evaluaciones, ya que en una evaluación se consideran más de un aspectos y no sólo la usabilidad de algún sitio o aplicación.

Como se planteó al inicio de este informe, la educación en Chile necesita varios cambios y mejoras, dentro de ellas el aporte que puedan entregar las plataformas virtuales está definido como bastante bueno, pero ¿Será visto de esa forma por los alumnos y profesores que lo utilizan para apoyar el trabajo presencial del día a día?, según los resultados obtenidos en esta investigación, efectivamente los estudiantes y profesores consideran las aplicación educativas como una herramienta útil, y según los usuarios expertos indicaron en su mayoría que la aplicación era útil.

¿Será la educación virtual una solución a los problemas de desigualdad en ámbitos educativos, o sólo una forma de apalear la diferencia que hoy existe? Según los creadores de Khan Academy y Educar Chile, efectivamente estas plataformas si ayudan a disminuir esta desigualdad y son una poderosa herramienta a la hora de apoyar el trabajo en aula de los profesores, es por esto la importancia de mejorar la experiencia de los usuarios en las aplicaciones educativas y que ellas sean de mejor calidad.

Como se ha visto en lo estudiado, se considera importante analizar cuan fácil o difícil es estudiar y aprender en este tipo de plataformas, más aún cuando éstas están pensadas en multi plataformas y dispositivos de distinto tipo. Es necesario crear instrumentos de evaluación, para así aportar con herramientas claras a los desarrolladores y empresas que se dedican a esto, como lo es Khan Academy. Además sin duda, un colegio o fundación que esté pensando en incorporar este tipo de metodologías de enseñanza, preferirá un software que esté probado y que algún estudio indique que tan fácil o difícil puede ser utilizarlo, teniendo en cuenta las opiniones de diferentes tipos de usuarios.

Luego de realizar una prueba de usabilidad y una inspección al sitio, se ha determinado a través de comentarios y observaciones que el sitio es robusto y los problemas que tiene no necesariamente impiden la utilización y provecho de ésta. Las opiniones de los usuarios en general han sido muy buenas y después de la evaluación de experiencia del usuario, se logró determinar que si algunos problemas detectados por los evaluadores expertos generan confusiones en el usuario, pero que en su mayoría no son tan relevantes al momento de considerar como un todo el sitio web. Al repetir este mismo proceso, se reafirmó lo que ya

se manejaba y permitió mejorar y refinar el instrumento de evaluación y las heurísticas de usabilidad propuestos.

Como se implementó este método de evaluación de experiencia del usuario, se consultó la dificultad de entender y reconocer al usuario, obteniendo resultados bastante positivos, lo que indica que la implementación está bastante buena, pero debe ser revisada en algunos puntos. Si bien esta es una propuesta final, siempre se puede volver a revisar y mejorar, pero no se debe perder el objetivo que es el diseño centrado en el usuario, por lo tanto la opinión de ellos será vital en este proceso. Se generó un listado de consideraciones o recomendaciones, este listado fue generado a partir de todas las actividades realizadas en el transcurso de la investigación, pruebas de usabilidad, test de interrogación y la aplicación de las Emocards, si alguien quisiera implementar este instrumento, se recomienda que verifique el análisis y recomendaciones del autor previamente, así tendrá evaluaciones con buenos resultados, en su aplicación.

Se cumplió con todos los objetivos planteados en esta investigación, pero se debe considerar que no son resultados definitivos ya que pueden variar con el tiempo. Todas las iteraciones que se realizaron en la investigación permitieron presentar una propuesta más robusta y concreta. Se espera que a futuro alguien decida aplicar las heurísticas propuestas y utilizar el instrumento propuesto, generando mejoras a esta propuesta.

Finalmente, la educación y sus paradigmas han evolucionado en todo el mundo, de la misma forma que la manera de funcionar de las aplicaciones, es por este motivo que día a día se ve una gran necesidad de estudiar de manera acabada la usabilidad y la experiencia de los usuarios en este tipo de aplicaciones. Si un sitio o aplicación es compleja y poco intuitiva será rechazada por los usuarios.

## 10. Referencias

- [1] Guàrdia, L. (2000). El diseño formativo: un nuevo enfoque de diseño pedagógico de los materiales didácticos en soporte digital. En Sàngra, A. & Duart, J.M. Barcelona: EDIUOC/Gedisa
- [2] Gómez, Armín (20 de junio de 2011). «Impulsa proyecto Harppi-Tec, del Tec de Monterrey, aprendizaje móvil en niños de primaria». *Talento Tec* **1** (155).
- [3] Hernández R., “Metodología de Investigación”. Mc Graw Hill. Cuarta Edición 2006.
- [4] Jiménez C., Rusu C., “Metodología para el desarrollo de heurísticas de usabilidad”, Documento Interno, Grupo de Investigación UseCV, PUCV, 2013.
- [5] Inostroza R., “Usabilidad en Dispositivos Móviles Táctiles”. Informe Final de Proyecto para optar a Título Profesional de Ingeniero Civil en Informática, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Septiembre 2011.
- [6] Sandrá, A., Vlachopoulos, D. & Cabrera, N. (2012) – Estudio de investigación para encontrar una definición para el modelo educativo E-Learning.
- [7] “Misión, visión y metodología de funcionamiento Khan Academy”. [Online] Disponible en: <https://es.khanacademy.org/about>. Última visita 20-11-2014.
- [8] ISO/IEC., “ISO 9241-11: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)”. 2000
- [9] Nielsen J., “Usability Engineering”. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, California, Octubre 1994.
- [10] Nielsen J., “Ten Usability Heuristics”. [Online] Disponible en: [http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_list.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html), 2005. Última visita 20-11-2014.
- [11] Nielsen J., “Usability Inspection Methods”. Bellcore. Estados Unidos, 1994.
- [12] “Definiciones sobre Experiencia del Usuario”. [Online] Disponible en: <http://www.allaboutux.org/ux-definitions>. Última visita 20-11-2014.
- [13] “Listado de métodos de evaluación de experiencia del usuario” publicado por All About UX. [Online] Disponible en: <http://www.allaboutux.org/all-methods>. Última visita: 20-11-2014.
- [14] “Definición de partes del panel de experiencia del usuario”. [Online] Disponible en: <http://aplica.cc/blog/web-20/estrategia-de-creacion-web-parte-1/>. Última visita: 20-11-2014
- [15] Desmet, P.M.A., Overbeeke, C.J. & Tax, S. J. E. T. (2001). Designing Products with Added Emotional Value: Development and Application of an Approach for Research through Design. *The Design Journal*, 4(1), 32-47.

- [16] F. Sanz, R. Galvez. Usabilidad en aplicaciones U-Learning. Tercera propuesta de heurísticas. Informe 1 proyecto 2 para optar a Título Profesional de Ingeniero Civil en Informática, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Septiembre 2014.
- [17] “Escala de Likert”. [Online] Disponible en:  
[http://www.ict.edu.mx/acervo\\_bibliotecologia\\_escalas\\_Escala%20de%20Likert.pdf](http://www.ict.edu.mx/acervo_bibliotecologia_escalas_Escala%20de%20Likert.pdf).  
Última visita: 20-11-2014.
- [18] Andrés F. Aguirre, Ángela Villareal F., César A. Collazos, Rosa Gil. “Propuesta para evaluar la satisfacción de uso en Entornos Virtuales de Aprendizaje” Actas Interacción 2014.
- [19] F. Bagnara, N. Muñoz. Usabilidad en Dispositivos Móviles Táctiles del Tipo Tablet. Informe final de proyecto para optar al Título Profesional de Ingeniero Civil en Informática. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Marzo 2014.
- [20] D. Quiñonez. Usabilidad en Sitios Web Transaccionales. Informe Final de Proyecto para optar al Título Profesional de Ingeniero Civil en Informática. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Marzo 2014.
- [21] Resumen Informe Horizon (Marzo 2012). Enseñanza Universitaria. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. Departamento de Proyectos Europeos. [Online] Disponible vía web en:  
[http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Informe\\_Horizon\\_INTEF\\_Univ\\_marzo\\_2012.pdf](http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Informe_Horizon_INTEF_Univ_marzo_2012.pdf)  
[http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Informe\\_Horizon\\_INTEF\\_Univ\\_marzo\\_2012.pdf](http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Informe_Horizon_INTEF_Univ_marzo_2012.pdf).