



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES**

**INGENIERÍA EN COMERCIO ELECTRÓNICO**

**TEMA:**

Análisis y desarrollo de un prototipo de sitio web de mensajería instantánea para personas con discapacidad visual.

**AUTORES:**

González Santos, María Olga

Valencia Robles, María Beatriz

**Trabajo de Titulación previo a la Obtención del grado de**

Ingeniera en Comercio Electrónico

**TUTOR:**

Ing. Cruz Luzuriaga, María Isabel, MSIG

**Guayaquil, Ecuador**

10 de Septiembre del 2018



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES**

**INGENIERÍA EN COMERCIO ELECTRÓNICO**

**CERTIFICACIÓN**

Análisis y desarrollo de un prototipo de sitio web de mensajería instantánea  
para personas con discapacidad visual.

**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_

Ing. Cruz Luzuriaga, María Isabel, MSIG

**DIRECTORA DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

Ing. Ulloa Armijos, Ana del Rosario, MAE

**Guayaquil, 10 de Septiembre del 2018**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES  
INGENIERÍA EN COMERCIO ELECTRÓNICO

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Nosotras, **González Santos, María Olga y Valencia Robles, María Beatriz**

**DECLARAMOS QUE:**

El trabajo de titulación, **Análisis y desarrollo de un prototipo de sitio web de mensajería instantánea para personas con discapacidad visual**, previo a la obtención del Título de Ingeniera en Comercio Electrónico, ha sido desarrollado respetando los derechos intelectuales de terceros conforme a las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación, de tipo **proyecto integrador** referido.

**Guayaquil, 10 de Septiembre del 2018**

**AUTORES**

f. \_\_\_\_\_

**González Santos, María Olga**

f. \_\_\_\_\_

**Valencia Robles, María Beatriz**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES

INGENIERÍA EN COMERCIO ELECTRÓNICO

### AUTORIZACIÓN

Nosotras, **González Santos, María Olga** y **Valencia Robles, María Beatriz**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución de trabajo de Titulación, **Análisis y desarrollo de un prototipo de sitio web de mensajería instantánea para personas con discapacidad visual**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, 10 de Septiembre del 2018**

### AUTORES

f. \_\_\_\_\_

**González Santos, María Olga**

f. \_\_\_\_\_

**Valencia Robles, María Beatriz**

# URKUND

**URKUND**

**Documento** [TesisBorrador220818.docx](#) (D40930381)

**Presentado** 2018-08-22 21:59 (-05:00)

**Presentado por** mabeatriz.vr@hotmail.com

**Recibido** isabel.cruz.ucsg@analysis.orkund.com

**Mensaje** Tesis: Gonzalez - Valencia [Mostrar el mensaje completo](#)

0% de estas 39 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

+	Categoría	Enlace/nombre de archivo	
+	>	<a href="#">AVANCE 20082018 COMP.docx</a>	
+		<a href="#">AVANCE 09082018 COMP.docx</a>	
-	Fuentes alternativas		
+	Fuentes no usadas		

53% # 17 Activo  Archivo de registro Urkund: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil / AVANCE 20082018 COM... 53%

FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES INGENIERÍA EN COMERCIO ELECTRÓNICO

AUTORIZACIÓN

Nosotras, González Santos, María Olga y Valencia Robles, María Beatriz

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución de trabajo de Titulación,

Análisis y desarrollo de un prototipo de sitio web de mensajería instantánea

para personas con discapacidad visual, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 10

de Septiembre del 2018

AUTORAS f. \_\_\_\_\_ González Santos, María Olga f. \_\_\_\_\_ Valencia Robles, María Beatriz

URKUND

AGRADECIMIENTO "A Dios por haberme permitido llegar a este momento tan importante en mi formación

## **AGRADECIMIENTO**

“A Dios por haberme permitido llegar a este momento tan importante en mi formación profesional.

A mi familia por todo el amor y apoyo incondicional.

A mi compañera de tesis por todo el apoyo aún en los momentos más difíciles y porque desde el primer semestre hemos hecho equipo, juntas de principio a fin.

A nuestra tutora de tesis por su ayuda y dedicación.

A todas las personas que contribuyeron de alguna manera en el desarrollo de este proyecto.”

**González Santos, María Olga**

## **DEDICATORIA**

“Le dedico este trabajo a Dios y a mi mamá que está con él.”

**González Santos, María Olga**

## **AGRADECIMIENTO**

“Agradezco principalmente a Dios, porque sin él no hubiese podido avanzar en mi formación humana y académica, por haberme brindado un poco de su fortaleza, sabiduría y entendimiento; a mi fiel amiga de tesis, quién a pesar de pasar por momentos difíciles en su día a día, estuvo dispuesta a salir adelante; a los estudiantes con discapacidad visual de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil y de la Universidad de Guayaquil, por su apoyo y participación para el desarrollo de este trabajo de titulación; por último y no menos importante a mis compañeros politécnicos, quiénes fueron un pilar fundamental en el desarrollo del prototipo del sitio web.”

**Valencia Robles, María Beatriz**

## **DEDICATORIA**

“Este trabajo de titulación se lo dedico a Dios, como muestra de su agradecimiento en el largo camino de instrucción y preparación académica; a mis padres y hermanos, quiénes supieron brindarme su apoyo diario desde que empecé a formar parte de la familia Valencia Robles; y especialmente a todas las personas que padecen de alguna discapacidad visual, quienes merecen y desean ser incorporados en el avance y desarrollo de la tecnología”

**Valencia Robles, María Beatriz**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN COMERCIO ELECTRÓNICO

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. \_\_\_\_\_

ING. CRUZ LUZURIAGA, MARÍA ISABEL, MSIG

**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_

ING. CASTAÑEDA CLARK, MARÍA DEL CARMEN, MAE

**OPONENTE**

f. \_\_\_\_\_

ING. ULLOA ARMIJOS, ANA DEL ROSARIO, MAE

**MIEMBRO DE TRIBUNAL #1**

f. \_\_\_\_\_

ING. TAFUR AVILÉS, GUILLERMO CÉSAR, MAI

**MIEMBRO DE TRIBUNAL #2**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES  
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMERCIO ELECTRÓNICO**

**CALIFICACIÓN**

---

**Ing. Cruz Luzuriaga, María Isabel, MSIG**

**TUTOR**

# ÍNDICE

1. TITULO.....	1
2. INTRODUCCIÓN .....	1
2.1. Antecedentes.....	1
2.2. Problemas de accesibilidad web.....	2
2.2.1. Usuarios.....	2
2.2.2. Aplicación WhatsApp Web y Hangouts .....	3
2.3. Justificación .....	5
2.4. Formulación del Problema.....	7
2.4.1. Descripción de la Situación Problemática .....	7
2.4.2. Formulación del Problema .....	7
2.4.3. Delimitación del problema.....	7
2.5. Objetivos de la investigación .....	7
2.5.1. Objetivo General. ....	7
2.5.2. Objetivos Específicos.....	7
2.6. Resultados Esperados.....	8
2.7. Relación del Proyecto con el Programa de Estudio.....	8
2.7.1. Relación del Proyecto con los Campos de Conocimiento, Áreas y Materias de la Carrera.....	8
2.7.2. Materias de Administración.....	8
2.7.3. Materias de Comercio Electrónico.....	9
2.7.4. Materias de Diseño. ....	9
3. MARCO TEÓRICO.....	9
3.1. Nociones de Accesibilidad Web.....	9
3.1.1. Definición de Accesibilidad.....	9
3.1.2. Accesibilidad Vs Usabilidad. ....	10

3.2.	Métodos de Evaluación de Accesibilidad.....	11
3.2.1.	Normas y Pautas de Accesibilidad.....	11
3.2.1.1.	WCAG 2.0.....	11
3.2.2.	Evaluación de la Calidad del Producto Software.....	12
3.3.	Tipos de Usuarios Con Discapacidad Visual .....	13
3.3.1.	Usuarios No Videntes.....	13
3.3.2.	Usuarios con Visión Reducida. ....	14
3.3.3.	Usuarios Daltónicos. ....	14
3.3.4.	Usuario con Dislexia.....	15
3.4.	Tecnologías Actuales.....	15
3.4.1.	Soluciones Generales. ....	15
3.4.2.	Comunicación mediante Mensajería Instantánea.....	16
3.4.3.	Lectores de pantalla.....	18
3.4.3.1.	Non Visual Desktop Access (NVDA). ....	18
3.4.3.2.	Job Access With Speech (JAWS).....	19
3.5.	Trabajos Relacionados .....	19
4.	METODOLOGÍA DE TRABAJO .....	21
4.1.	Población y Muestra de la Investigación.....	21
4.1.1.	Técnicas de Investigación.....	21
4.1.2.	Población. ....	21
4.1.3.	Muestra. ....	21
4.1.4.	Entrevistas. ....	22
4.1.5.	Experimentos. ....	22
4.2.	Plan de Trabajo .....	23
4.2.1.	Cronograma de Actividades.....	23
4.2.2.	Recursos.....	27
4.2.3.	Presupuesto.....	28

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	29
5.1. Perfiles de Usuario .....	29
5.2. Esquema Comparativo de Expectativa – Realidad.....	37
5.3. Conclusión.....	38
6. LA PROPUESTA.....	40
6.1. Consideraciones Técnicas.....	40
6.2. Resultados de Pruebas del Prototipo Chat Online.....	47
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	53
8. REFERENCIAS.....	56
9. ANEXOS.....	51

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cronograma de Actividades.....	23
Tabla 2: Presupuesto.....	28
Tabla 3.- Tabla de Equivalencia.....	52

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Comandos globales en NVDA .....	51
Anexo 2. Comandos Principales de JAWS .....	52
Anexo 3. Fase 1: Entrevista de Introducción .....	53
Anexo 4. Fase 2: Entrevista de Experiencia del Usuario No Vidente en Hangouts .....	55
Anexo 5. Fase 4: Pruebas con los Estudiantes.....	56
Anexo 6. Muestra: Estudiantes Seleccionados para el Estudio .....	58
Anexo 7. Fase 1: Entrevista de Introducción: ESTUDIANTE / VISIÓN REDUCIDA .....	59
Anexo 8. Fase 1: Entrevista de Introducción: ESTUDIANTE / NO VIDENTE .....	60
Anexo 9. Problemas al iniciar sesión en Hangouts .....	61
Anexo 10. Ventana de información al iniciar sesión por primera vez en Hangouts .....	62
Anexo 11. Fase 2: Entrevista de Experiencia del Usuario No Vidente en Hangouts .....	63
Anexo 12. Esquema Comparativo de Expectativa / Realidad – Fase 1: Entrevista de Introducción .....	64
Anexo 13. Esquema Comparativo de Expectativa / Realidad – Fase 2: Entrevista de Experiencia del Usuario No Vidente en Hangouts .....	67
Anexo 14. Fase 3: Diseño del bosquejo del sitio web de mensajería instantánea .....	70
Anexo 15. Fase 3: Diseño del prototipo del sitio web de mensajería instantánea .....	74
Anexo 16. Fase 4: Entrevista de pruebas con los Estudiantes .....	77

## RESUMEN

Hoy en día el ámbito tecnológico ofrece al público en general una amplia gama de contenidos web de carácter informativo, comercial, de entretenimiento y de comunicación online. Sin embargo, la accesibilidad completa, por parte de los diferentes tipos de usuarios, a estos sitios del mundo digital es un aspecto a mejorar. Este trabajo de investigación tiene como finalidad principal incorporar a las personas con discapacidad visual - personas no-videntes o personas con visión reducida- a la mensajería instantánea para facilitar la comunicación entre usuarios.

El proyecto de investigación se llevó a cabo en dos universidades del norte de la ciudad de Guayaquil durante el Semestre A-2018. Los 13 participantes del estudio pertenecían a distintas facultades de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil (n = 7) y a la Universidad de Guayaquil (n =6).

Para elaborar la propuesta se recolectó información sobre las Normas de Accesibilidad WCAG 2.0 y se administraron dos entrevistas. La primera con el objetivo de obtener información general de la experiencia en el uso de un ordenador y en la navegación en la red para clasificarlos de acuerdo a su perfil. En la segunda entrevista se analizaron las experiencias de los usuarios no videntes en el manejo del software de mensajería instantánea *Hangouts* para identificar y analizar los inconvenientes existentes para este grupo de usuarios.

Se validó la funcionalidad del sitio solo con los usuarios no videntes (n=9) y se ajustaron los detalles funcionales necesarios tales como: la inclusión de nuevas combinaciones de teclas para mejorar la navegación y desplazamiento entre opciones de la aplicación propuesta, así como un menú de ayuda. La aplicación fue mejorando a medida que se iban haciendo las pruebas. Finalmente, la experiencia del usuario fue calificada como excelente y muy buena en un 90% de los casos.

**PALABRAS CLAVE: Mensajería instantánea, discapacidad visual, prototipo, Hangouts, WhatsApp Web, accesibilidad**

## ABSTRACT

Nowadays, the technological field offers the general public a wide range of web content of an informative, commercial, entertainment and online communication nature. However, the complete accessibility, on the part of the different types of users, to these sites of the digital world is an aspect to be improved. The main purpose of this research work is to incorporate people with visual disabilities - blind people or people with reduced vision - into instant messaging to facilitate communication between users.

The research project was carried out in two universities in the north of Guayaquil during Semester A-2018. The 13 participants belonged to different faculties of the Santiago de Guayaquil Catholic University (n = 7) and the University of Guayaquil (n = 6).

To develop the proposal, information on the Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG 2.0) was collected and two interviews were administered. The first one with the objective of obtaining general information about users experience with a computer and in the navigation in the network; to classify them according to their profile. In the second interview, users experiences in the management of the instant messaging software (*Hangouts*) were analyzed to identify and address the existing problems for this group of users.

The functionality of the site was validated with the blind participants (n=9) and the necessary functional details were adjusted such as: the inclusion of new key combinations to improve the navigation and movement between options of the proposed application, as well as a help menu. The application was improving as the tests were done. Finally, the user experience was rated as excellent and good in 90% of the cases.

**KEYWORDS:** Instant messaging, visual impairment, prototype, Hangouts, WhatsApp Web, accessibility

## **1. TITULO**

Análisis y desarrollo de un prototipo de sitio web de mensajería instantánea para personas con discapacidad visual.

## **2. INTRODUCCIÓN**

### **2.1. Antecedentes**

En el año 2017 se contaban con alrededor de 60 millones de latinoamericanos (Urgilés, Célleri-Pacheco, & Maza-Córdova, 2017) que poseían alguna discapacidad; representando así al 12% de su población. La accesibilidad web busca lograr que todo tipo de usuario acceda y use correctamente un sitio web sin problema alguno.

Las páginas web modernas se encuentran en un constante perfeccionamiento según las normas y estipulaciones de accesibilidad para satisfacer las necesidades y exigencias de cualquier tipo de usuario; sin embargo, siguen existiendo casos donde nos encontramos con personas que presentan alguna discapacidad y necesitan de algún tipo de asistencia tecnológica para acceder a ciertas páginas web, ya que no todas han considerado implementar este estándar. (Urgilés et al., 2017)

Ante los usuarios con déficit visual, el avance de la tecnología ha contemplado el uso de hardware y software adicional para auxiliar a estos usuarios, de tal manera que mejore la asistencia que se les ofrece durante su experiencia en el manejo de los dispositivos, sin embargo, esta iniciativa aún debe madurar. Un ejemplo de esto es lo que ocurre con algunos lectores de pantalla, que al leer sitios web mal estructurados le dan información innecesaria al usuario final, transformando esto más en una dificultad que en una ayuda (Torres Rengifo, López, & Vargas Cano, 2012)

En la Internet nos podemos encontrar con un incontable número de sitios web con distintas finalidades: información, comercio de productos o servicios, entretenimiento y comunicación online para todos los tipos de

usuarios. En este trabajo de investigación nos enfocaremos en la última finalidad mencionada, cuya meta es permitir y facilitar la comunicación entre usuarios a corta como a larga distancia.

Para este trabajo de investigación se escogieron las páginas web más destacadas que se encuentran orientadas a cumplir este propósito, conocidas como las herramientas de mensajería instantánea: Hangouts y WhatsApp Web. El acceso a estos sitios está disponible para todo tipo de usuario; sin embargo, aquellas personas con discapacidad visual logran percibir ciertos inconvenientes como: ventanas que aparecen de la nada desorientándolos en la navegabilidad, tamaño del texto, colores carentes de contraste, contenido multimedia sin descripción textual, incluso la dificultad en la navegabilidad en el sitio con la ayuda y soporte de los lectores de pantalla que presentan incompatibilidad con el mismo.

Por otro lado, en diferentes países se han creado proyectos de aplicaciones de mensajería instantánea disponibles especialmente para usuarios con alto o bajo nivel de discapacidad visual: “Blappy” y “Think in Braille”; con la única finalidad de facilitar el sistema de comunicación entre todo tipo de usuario sin exclusión alguna.

## **2.2. Problemas de accesibilidad web**

### **2.2.1. Usuarios.**

A partir del sitio de Diconsul (2016) se dice que el mayor obstáculo para usuarios con discapacidad visual, específicamente para las personas no videntes, es que tienen la necesidad de utilizar un lector de pantalla para conseguir una fácil comprensión y lectura de la información de una página web, además algunos sitios se encuentran tan atiborrados de información y datos que presentan una mayor dificultad al momento de usar el lector de pantalla, debido a la sobrecarga para dicha herramienta. Otro de los problemas es que hoy en día las páginas son demasiado visibles y atractivas, es decir que son creadas con demasiado color e increíbles diseños buscando

sobresalir en el mundo de la web; perjudicando especialmente a los usuarios con algún tipo de discapacidad visual, como para los usuarios que padecen daltonismo, ya que la mezcla de colores es un problema que llega a impedir la lectura, o para los usuarios con visión reducida que padecen de cansancio visual luego de haber forzado su vista frente a los ordenadores.

Al existir diferentes tipos y clasificaciones de personas que padecen de algún impedimento de carácter visual, para este trabajo se debió segmentar y seleccionar principalmente a personas no videntes y/o que sufran de problemas como la visión reducida.

### **2.2.2. Aplicación WhatsApp Web y Hangouts**

WhatsApp Web y Google Hangouts son aplicaciones que sirven para enviar mensajes instantáneos y gratuitos a través de internet, según El Comercio Perú (2018), WhatsApp Web es la versión de escritorio de la plataforma de mensajería instantánea más usada del mundo. WhatsApp les permite a sus millones de usuarios sincronizar su servicio a un ordenador desde su aplicación móvil y la experiencia es casi idéntica a la del celular. Por otro lado, Google Hangouts es el servicio de mensajería instantánea que se puede ejecutar en cualquier navegador web y que “absorbe” otros servicios de mensajes de Google por ejemplo Google Chat o Google Talk para poder ofrecer todas las opciones de mensajería instantánea en un solo sitio.

Podemos acceder a WhatsApp Web desde cualquier ordenador utilizando el navegador de preferencia Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera o Safari. Es el reflejo de las conversaciones y los mensajes que tenemos en el dispositivo móvil y todo lo que hagamos en él en la aplicación. La ventaja principal de WhatsApp Web es poder usar el chat de un modo más rápido y cómodo escribiendo con un teclado físico, también compartir enlaces, documentos o cualquier imagen o video que se encuentren en el ordenador. (Michán, 2015)

Para poder utilizar la aplicación web el usuario necesita una cuenta de WhatsApp activa en su dispositivo móvil y que tanto éste al igual que el

ordenador se encuentren conectados a Internet. Si el dispositivo móvil se apaga, es puesto modo avión o se queda sin conexión, no se podrá utilizar WhatsApp Web. Para acceder a la aplicación, se debe de ingresar a la página de WhatsApp Web, esta página mostrará un código QR al que se tiene que “apuntar” con la cámara del dispositivo móvil utilizando la opción "WhatsApp Web" que se encuentra en la aplicación móvil. Solo este primer paso supone una de las mayores complicaciones para los usuarios con discapacidad visual.

El QR de WhatsApp, se trata de una verificación de seguridad en lo que respecta al cifrado de los contenidos y de los chats de nuestra cuenta de WhatsApp, es decir que este código nos comprueba que nuestras conversaciones están siendo protegidas, al desglosar este código QR, encontraremos que en él se incluyen tres datos esenciales: la versión, el identificador de ambas partes y una clave pública completa. Pero además de la seguridad, el código QR de WhatsApp es el que nos permite utilizar el servicio de WhatsApp Web. (WhatsApp Inc, 2015)

A diferencia de WhatsApp, Hangouts no necesita de un código QR porque ya está la sesión iniciada en Google, esta herramienta de mensajería instantánea permite enviar y recibir mensajes, llamadas por voz, compartir imágenes, emojis, videos, ver cuando un contacto ha leído un mensaje y cuando este está escribiendo, crear grupos de video llamadas, compartir ubicación mediante Google Maps, etc. Se puede sincronizar con cualquier dispositivo, puesto que funciona en Smartphone y Tablets Android, iOS y en cualquier ordenador a través de Google Chrome. (Ramos Barreda & Ramírez, 2013)

Para acceder a la aplicación, se debe ingresar a la página de Google Hangouts e iniciar sesión con una cuenta de google (Gmail), para los usuarios con discapacidad visual es mucho más accesible que WhatsApp Web ya que pueden ayudarse con el lector de pantalla.

### **2.3. Justificación**

La Organización Mundial de la Salud (2017) estimó para octubre del año pasado, que la cifra de personas con discapacidad visual gira alrededor de 253 millones: 36 millones no videntes y 217 millones con visión reducida moderada o grave.

La Unión Mundial de Ciegos (2015) fue fundada en el año 1984, es una organización mundial que trabaja y apela por los derechos humanos que han sido descuidados y en muchas ocasiones olvidados afectando de esta manera la vida cotidiana de millones de personas que padecen de alguna discapacidad visual. Está compuesta por otras organizaciones de y para la comunidad de no videntes en 190 países. Estos miembros han logrado un avance en la incorporación de las personas con problemas visuales en los ámbitos de la salud, prevención, rehabilitación, educación a niños, acceso a la sociedad y necesidades especiales tales como: el desarrollo de características de accesibilidad en aparatos tecnológicos.

El Estado Ecuatoriano a través de su Constitución en sus artículos 11, 47, 48, 66, y 341 ampara y reconoce los derechos y los principios de igualdad, asegura una equiparación de oportunidades y una integración social para las personas con discapacidad; es decir que la Ley fundamental ecuatoriana protege a los discapacitados y prohíbe su discriminación. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008)

Actualmente la sociedad busca incorporar a las personas con alguna discapacidad desde todos los ámbitos: educativo, económico, social, político, salud, ambiental y tecnológico. Este último campo y su amplia gama de sectores desarrollados, presenta al público en general un mundo virtual con contenido en la web; sin embargo, la accesibilidad completa a estos sitios es un aspecto a tratar y mejorar. En el Artículo 19 del Reglamento de la Ley Orgánica de Discapacidades fundamentado en su correspondiente Ley (Artículo 65), se resguarda la accesibilidad web:

Accesibilidad al contenido web. - Los sitios web de las instituciones públicas y privadas que presten servicios públicos, deberán obligatoriamente aplicar lo establecido en la norma técnica ecuatoriana referente a accesibilidad al contenido web y su reglamentación técnica, al igual que toda normativa que para el efecto se establezca. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017)

Las personas con discapacidad visual, representan al 11,89% de la población ecuatoriana y no deben ser ignorados. (Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades, 2018) Los sitios web son diseñados y desarrollados para personas videntes, quienes priorizan más la estética que las funcionalidades precisas para los usuarios que padezcan de alguna discapacidad visual como: pérdida de la visión, una visión reducida, daltonismo u otros problemas que impidan el acceso visual y navegabilidad del contenido del sitio web. Por tanto, resulta necesario la implementación de una reingeniería de estos sitios.

El avance y desarrollo de la web ha permitido la elaboración de Software de Mensajería Instantánea que facilite la comunicación entre personas de manera online sin importar el lugar ni el tiempo; no obstante, los usuarios con discapacidad visual se enfrentan a la misma evolución tecnológica, pero con inconvenientes y barreras que impiden un fácil acceso y uso de estos software.

Para proponer un prototipo de reingeniería de estas mensajerías instantáneas para personas con discapacidad visual no videntes, se trabajará esta investigación a partir de un caso de estudio. Se seleccionó a estudiantes de dos universidades del sector norte de la ciudad de Guayaquil: Universidad de Guayaquil y Universidad Católica de Santiago de Guayaquil por ser usuarios que usan las computadoras de una manera muy frecuente y por lo tanto pueden proveer información útil para esta investigación.

## **2.4. Formulación del Problema**

Para el desarrollo de este apartado se va a caracterizar el problema a partir de su descripción, de su formulación propiamente dicha y de su delimitación:

### **2.4.1. Descripción de la Situación Problemática**

Existen problemas de accesibilidad web en los software de mensajería instantánea para las personas con discapacidad visual.

### **2.4.2. Formulación del Problema**

¿Cómo mejorar la eficiencia de la accesibilidad web en los software de mensajería instantánea para las personas con discapacidad visual?

### **2.4.3. Delimitación del problema**

La investigación se centrará en problemas de accesibilidad web para las personas con discapacidad visual en software de mensajería instantánea: WhatsApp Web y Hangouts, ejecutados en un ordenador. Los problemas de accesibilidad presentados en este tipo de aplicaciones en dispositivos móviles quedan fuera del alcance de este estudio.

## **2.5. Objetivos de la investigación**

### **2.5.1. Objetivo General.**

Analizar e implementar un prototipo de sitio web de mensajería instantánea que cumpla con los estándares de accesibilidad para las personas con discapacidad visual.

### **2.5.2. Objetivos Específicos.**

- Marco Teórico: Recopilar información de fuentes confiables
- Seleccionar el segmento de los estudiantes con discapacidad visual por cada universidad
- Realizar diferentes tipos de entrevistas para analizar y recopilar la información obtenida.

- Desarrollar la propuesta de un prototipo de sitio web de mensajería instantánea que cumpla con los requerimientos y soluciones para estos usuarios.
- Efectuar pruebas sobre el nivel de usabilidad y experiencia de usuario a partir de la aplicación propuesta.
- Analizar los resultados finales obtenidos del estudio.

## **2.6. Resultados Esperados**

Este trabajo de investigación busca lograr una mayor inclusión web, sin importar el tipo de usuario que navegue por la red; a través de la participación de estudiantes universitarios con discapacidad visual que frecuenten el entorno online de comunicación mediante las mensajerías instantáneas.

Se espera desarrollar un prototipo de sitio web de mensajería instantánea que cumpla con el estándar de accesibilidad web y supere, si no son todas, la mayoría de barreras encontradas en las distintas fases de investigación de este proyecto con las que se topan los usuarios, específicamente no videntes.

## **2.7. Relación del Proyecto con el Programa de Estudio**

### **2.7.1. Relación del Proyecto con los Campos de Conocimiento, Áreas y Materias de la Carrera.**

Este proyecto de investigación de tesis se relaciona con la formación y enseñanzas aprendidas en las asignaturas dictadas durante todo el trayecto de la carrera de Ingeniería en Comercio Electrónico tales como:

#### **2.7.2. Materias de Administración.**

Gestión y Evaluación de Proyectos, Probabilidad y Estadística, Contabilidad.

### **2.7.3. Materias de Comercio Electrónico.**

Páginas Dinámicas, HTML, Programación web, Reingeniería Web.

### **2.7.4. Materias de Diseño.**

Diseño I, II, III, IV.

## **3. MARCO TEÓRICO**

### **3.1. Nociones de Accesibilidad Web**

#### **3.1.1. Definición de Accesibilidad.**

La accesibilidad web está orientada hacia el uso de la web por parte de cualquier tipo de usuario con discapacidad o no. En concreto, intenta lograr que todas las personas sean capaces de utilizar páginas web, independientemente de las limitaciones propias del individuo o del dispositivo de acceso que utilicen. (W3C, 2005)

Estas limitaciones pueden venir dadas por una discapacidad o por una situación determinada que dificulta el acceso a la página web. Las discapacidades de un individuo pueden ser de varios tipos:

- Visuales: Visión reducida, daltonismo, o ceguera completa.
- Motrices: Dificultad o imposibilidad de usar las manos, temblores, lentitud muscular, entre otras.
- Auditivas: Sordera y otras deficiencias auditivas.
- Cognitivas: Dislexia, discalculia, dificultad para concentrarse y otras.

Además, “la accesibilidad no sólo implica la necesidad de facilitar acceso, sino también la de facilitar el uso. La distinción entre usabilidad, facilidad de uso y accesibilidad, no solo es difícil, sino en muchos casos innecesaria.” (Henry, 2002, p.4)

“Un diseño será accesible cuando sea usable para más personas en más situaciones o contextos de uso” (Henry, 2006), “posibilitando a todos los

usuarios, de forma eficiente y satisfactoria, la realización y consecución de tareas.” (Nielsen, 2001)

### **3.1.2. Accesibilidad Vs Usabilidad.**

A diferencia de la accesibilidad, la usabilidad es la característica de facilidad de uso de un artefacto u objeto que utiliza una persona para un determinado fin.

Sin importar que un producto de software tenga una eficiencia interna óptima, la usabilidad de este es una característica importante que lo puede llevar a su éxito o fracaso.

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) propone dos definiciones relativas a la usabilidad del software:

- ISO/IEC 9126: “La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso.” (Sánchez, 2011, p.9)
- ISO/IEC 9241: “Usabilidad es la eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico” (Sánchez, 2011, p.9)

De todas estas definiciones se pueden extraer varios puntos claves sobre la usabilidad. “Para que el usuario pueda alcanzar su meta de manera satisfactoria y con mucha facilidad, el uso del software debe ser sencillo de comprender y de recordar” (Serrano Mascaraque, 2009); es decir que debe ser intuitivo y adaptable a las características específicas de cada usuario.

Para lograr la satisfacción del usuario el diseño debe ser usable y que garantice la completa facilidad de acceso a las funcionalidades o información de la página web.

## **3.2. Métodos de Evaluación de Accesibilidad**

### **3.2.1. Normas y Pautas de Accesibilidad.**

La World Wide Web fue creada en 1989 por Tim Berners-Lee, sin embargo, el inicio de las reglas o normas que rijan la accesibilidad web, fueron estipuladas por la Iniciativa de Accesibilidad Web del W3C (WAI) para febrero de 1997. Estas pautas se encuentran dirigidas hacia el contenido en toda la web, los agentes de usuario y las herramientas de autor. (Jacobs, 2008)

La WAI ha desarrollado y establecido diferentes versiones de las normas Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) con la finalidad de lograr que todo tipo de contenido presentado en la web sea mucho más accesible para las personas con discapacidad. (Henry, 2017)

Las pautas WCAG han sido aprobadas por la Organización Internacional de Estandarización (ISO), institución encargada de revisar normas o estándares para asegurar la más alta calidad en los sitios web (ISO, 2011), como un estándar internacional: ISO/IEC 40500:2017; cabe recalcar que el contenido de la norma es exactamente el mismo. (Henry, 2017)

En el Ecuador la entidad encargada de que se cumplan las leyes estipuladas para los sitios web es el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN); el mismo que ha publicado la traducción de la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500. (Caldwell, Cooper, Loretta Guarino Reid, & Chisholm, 2014)

#### **3.2.1.1. WCAG 2.0.**

En las WCAG 2.0, sólo se incluyen las pautas que tratan los problemas que impiden o interfieren en un alto o bajo grado el acceso de las personas con discapacidad a la web.

Las Pautas y Criterios de Conformidad giran alrededor de cuatro principios que contienen las bases necesarias para que cualquiera pueda acceder y utilizar el contenido web.

- ✓ **Perceptible:** Los usuarios deben ser capaces de percibir la información presentada, además esta no puede ser invisible a todos sus sentidos.

- ✓ **Operable:** Los usuarios deben ser capaces de operar la interfaz, la misma que no podrá exigir una interacción que el usuario no pueda hacer.
- ✓ **Comprensible:** Los usuarios deben ser capaces de entender la información, así como el manejo de la interfaz de usuario, el contenido no puede ir más allá de su comprensión.
- ✓ **Robusto:** Los usuarios deben poder acceder al contenido aun cuando las tecnologías evolucionan, es decir el contenido debe seguir siendo accesible para ellos.

Si alguno de estos principios no se cumple, los usuarios con discapacidad no podrán usar la web. (Henry, 2017)

### **3.2.2. Evaluación de la Calidad del Producto Software.**

“La calidad del producto software se puede interpretar como el grado en que dicho producto satisface los requisitos de sus usuarios aportando de esta manera un valor.” (ISO 25000, 2018)

Si bien es cierto la evaluación de esta calidad implica la referencia a varios aspectos como son: la adecuación funcional del producto, eficiencia de su desempeño, su compatibilidad, usabilidad, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad; de entre ellos la usabilidad tiene la particularidad de englobar a la accesibilidad web. (ISO 25000, 2018)

Para realizar un correcto análisis y estudio Nielsen (2000) afirma que “los mejores resultados provienen de probar no más de 5 usuarios y ejecutar tantas pruebas pequeñas como pueda”, debido a que al excederse la información obtenida empieza a ser repetitiva y los investigadores ya han detectado las soluciones a desarrollar para mejorar la usabilidad y a su vez la accesibilidad web.

### **3.3. Tipos de Usuarios Con Discapacidad Visual**

El órgano de la visión capta alrededor del 80% de toda la información que obtiene de manera inicial el ser humano para su vida cotidiana; no obstante, existen personas con deficiencias en su vista. Distintos organismos internacionales califican a la imposibilidad de ver como la segunda discapacidad más importante con relación a los cinco sentidos de las personas, debido al gran trauma al momento de experimentarse (Martínez, 2013).

Las personas con discapacidad visual son aquellas personas no videntes, o que poseen una visión reducida, o que padecen de problemas al percibir colores, contrastes o distorsión en las letras e imágenes.

#### **3.3.1. Usuarios No Videntes.**

La Organización Mundial de la Salud en el año (2017) estimó que para ese año alrededor de 36 millones de personas en el mundo son invidentes; sin lugar a duda este número ha ascendido a lo largo del año 2018; por lo que una revisión de los sitios web para mejorar la accesibilidad debe darse.

Las personas no videntes se ven obligadas a desarrollar su memoria, mediante estrategias que faciliten recordar la mayoría del contenido web durante su navegación en la nube, ya que necesitan reconocer los métodos para acceder, salir y encontrar cualquier información deseada dentro de una página web (Iizuka, Okamoto, & Morimoto, 2016); debido a esto la estructura y diseño de los sitios web deben basarse en los 4 principios de accesibilidad que Brewer (2014) explica y detalla:

- **Percepción:** El usuario no puede percibir o apreciar (ver) la información presentada como imágenes, gráficos, diseños y demás datos basados en colores, sin embargo debe reconocer toda la información que se presenta en un sitio web.

- Navegabilidad: Se debe tener en cuenta que es de vital importancia que la funcionalidad del sitio dependa del uso del teclado en lugar del mouse.
- Comprensible: No es sencilla la comprensión de un sitio web que contenga texto extraño o que el contenido sea presentado en un orden lógico lineal, ya que dificulta el entendimiento de la estructura e información presentada.
- Robustez: El sitio web debe tener compatibilidad con las diferentes ayudas técnicas especialidades para los ciegos.

### **3.3.2. Usuarios con Visión Reducida.**

La deficiencia en la vista se define como aquella condición que no se puede corregir mediante el uso de lentes. Según Luján Mora (2018) este fenómeno es común entre las personas de tercera edad, sin embargo, las personas de cualquier edad pueden padecer de esto luego de haber padecido una degeneración macular, o por el daño del nervio óptico de una manera gradual gracias al glaucoma, o por la falta de control del azúcar y colesterol en la sangre dejando como resultado la retinopatía diabética (Boyd, 2013); o por unas simples cataratas.

Como aspecto importante a considerar en los sitios web para este tipo de usuarios:

- Percepción: No se puede apreciar (ver) el contenido pequeño del sitio, al mismo tiempo que no se permite agrandar la información, ni se consta con el suficiente contraste.

### **3.3.3. Usuarios Daltónicos.**

De acuerdo con Hanson (2012) 1 de cada 12 hombres y 1 de cada 200 mujeres son afectadas por el daltonismo en todo el mundo.

Estas personas son incapaces de ver diferentes colores fácilmente, si dos colores tienen muy poco contraste entre ellos, al mismo tiempo se les dificulta ver los diferentes elementos de la página sin ciertas señales

adicionales, además de sólo los colores, para ayudar a diferenciar entre los distintos elementos.

La clave básica para sitios accesibles es:

- Percepción: Para estos usuarios es difícil percibir ciertas tonalidades en la combinación de colores. (Luján Mora, 2018c)

### **3.3.4. Usuario con Dislexia.**

El mayor problema para estas personas es la navegación por internet puesto que todo se lo realiza mediante texto e imágenes con movimiento, es normal que durante la lectura ellos perciban una distorsión o desorden en el texto; por lo que estos usuarios suelen no sentirse a gusto en ciertos sitios web. (Luján Mora, 2016)

Se debe considerar crucial para los sitios accesibles:

- Percepción: Difícilmente se percibe (ver) el contenido estático junto a malas combinaciones de color, peor aún gráficos en movimiento.

## **3.4. Tecnologías Actuales**

### **3.4.1. Soluciones Generales.**

A partir de Luján Mora (2018b) y teniendo en cuenta las barreras existentes se puede detallar las posibles soluciones que se han desarrollado gracias al desarrollo de la tecnología:

Se han presentado distintos medios de acceso a las Tecnologías de Información y Comunicación (Tic) para las personas ciegas, como los lectores de pantalla (*Screen Readers*). Es un software especial que por medio de una voz computarizada redacta, lee y explica todo lo que se presenta en los distintos programas del ordenador, creando así un recurso de accesibilidad que incrementa el uso del sentido del oído y aprendizaje. Otra alternativa es el desplazamiento a través del teclado, gracias a los comandos de fácil manejo.

Para los usuarios que con visión parcial o reducida tienen problemas con la percepción de la luz, de bultos, contornos y de matices de color; se busca emplear diferentes combinaciones de los colores en alto contraste o por otro lado manejar una tecnología de apoyo conocida como magnificadores o amplificadores de pantalla (*screen magnifiers*), programa que permite mejorar la visualización de la pantalla incrementando el tamaño de la misma. Para los usuarios con dislexia se pueden usar los lectores de pantalla y aplicaciones que congelen las imágenes de manera momentánea para que la misma sea captada por estas personas.

En el caso de las personas daltónicas la mejor solución para su caso es que el sitio se maneje con hojas de estilos que permitan cambiar o “apagar” los estilos con el navegador, de modo que los colores y contrastes del sitio pasen a blanco y negro; o que los usuarios puedan sobrescribir su propia hoja de estilo para percibir todo apropiadamente.

Gracias a las posibles soluciones estas personas tienen una entrada a un mundo distinto, un espacio donde no son etiquetados por su discapacidad, un lugar para demostrar su independencia y su forma de socializar; al mismo tiempo poseen una oportunidad de estudiar, de acceder a información importante, de divertirse escuchando música, navegando por internet, chateando con otros y demás; creándose a sí mismos nuevas experiencias. (Ortega, Felipe, & Ureta, 2018)

### **3.4.2. Comunicación mediante Mensajería Instantánea.**

La mensajería instantánea es una herramienta no desperdiciada por los usuarios con discapacidad visual gracias a los lectores de pantalla tanto para celulares como para computadoras. Para los dispositivos móviles se han desarrollado los software: Talkback que es un “lector de pantalla de Google incluido en los dispositivos Android. Esta función emite comentarios por voz para se pueda usar el dispositivo sin mirar la pantalla.” (Google Support, 2018) y el VoiceOver que “es un revolucionario lector de pantalla que permite saber lo que está ocurriendo en un iPhone, incluso sin poder verlo.”(Apple Inc, 2018). Por

otro lado, para las computadoras se han desarrollado los software: NVDA y JAWS, ambos lectores de pantalla cumplen la función de describir todo lo que ocurre en un ordenador. De este modo se asegura una ayuda para las personas con discapacidad visual en el acceso a las herramientas de mensajería instantánea.

Existen varias Apps (Aplicaciones) que buscan mejorar la comunicación entre estos tipos de usuarios. Tenemos a Blappy, una herramienta funcional que trabaja a través de Bluetooth para los discapacitados visuales y auditivos, desarrollada por la Universidad Carlos III de Madrid que gestiona a los investigadores del Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción (CESyA). (Efe Futuro, 2016) Por otro lado en Argentina se implementó una app de mensajería instantánea estrictamente para las personas ciegas, llamada Think in Braille, que trabaja con el lenguaje especial para ellos junto a un sistema de vibraciones. (Diario Hoy, 2016)

Las herramientas de mensajería instantánea Web como Hangouts y WhatsApp efectivamente son usadas por personas con bajo y alto grado de discapacidad visual. En el caso del primero tenemos que al formar parte de Google+ existe compatibilidad con los lectores de pantalla, para que extensiones o software que cumplan esta función ayuden a los usuarios durante su interacción en los chats; además de la facilidad para realizar combinaciones de teclas en las videollamadas y conversaciones de chat (Google, 2018). En el año 2012 se implementó una extensión Google+ para Chrome que trabaja con una tecnología de texto a voz que cumple con la función de leer todo lo que sucede en una casilla de chat, es decir los mensajes y de quiénes provienen (Mansour, 2012). En cambio, WhatsApp no posee este tipo de compatibilidad y si se activa la configuración de un narrador del ordenador o un lector de pantalla no cumple la función anteriormente mencionada de Hangouts.

### **3.4.3. Lectores de pantalla.**

#### **3.4.3.1. *Non Visual Desktop Access (NVDA).***

Herramienta conocida internacionalmente con sus siglas NVDA. Es un lector de pantallas gratuito disponible solamente para el sistema operativo Windows. Al ser una herramienta open source, el código fuente del programa se encuentra disponible para cualquier contribución. (Luján Mora, 2018d)

NVDA permite que todas las personas que poseen alguna discapacidad visual puedan usar un ordenador, en donde una voz computarizada lee toda la información que se presenta en la pantalla. Una ventaja es que existe una facilidad para controlar lectura de la herramienta, moviendo el cursor a las zonas relevantes de texto o mediante las flechas del teclado.

Este programa tiene muchas comodidades y facilidades para las personas con un déficit visual como:

- Convierte el texto que se presenta en la pantalla en braille si el usuario lo desea.
- Brinda la llave a la educación y al trabajo a estas personas, por el acceso a las redes sociales, noticias y comercio online
- Se puede instalar NVDA en una PC que trabaje con Microsoft Windows o de una manera portable en un USB para que la herramienta funcione en cualquier computador.
- Normalmente los lectores de pantalla son costosos, sin embargo, este programa es gratuito. Ha sido descargado más de 70.000 veces en 43 idiomas. (NV Access, 2018)

#### **Comandos globales en NVDA**

Los comando globales y básicos para el uso del NVDA se realizan gracias a la tecla modificadora NVDA, la misma que debe ser configurada a elección del usuario entre las dos opciones: Bloqueo de Mayúscula o Insert.

Luego de seleccionar la tecla modificadora NVDA se le añaden las siguientes opciones: (Anexo 1)

### **3.4.3.2. Job Access With Speech (JAWS).**

Es un lector de pantalla para personas invidentes o con visión reducida creado en Florida en 1989, por la corporación Freedom Scientific cuyo fundador fue Ted Henter, un motociclista quien perdió la vista en el año de 1978 durante un accidente de tránsito. Su objetivo es lograr que los ordenadores que funcionan con Sistema Operativo Windows sean más accesibles para las personas con alguna discapacidad visual. (EcuRed, s. f.)

#### **Características:**

- No es un software gratuito, pero existe una versión de prueba descargable que es completamente funcional durante 40 minutos.
- Tiene 7 idiomas disponibles.
- Es recomendable adaptar un teclado braille.

#### **Comandos Principales de JAWS**

El manejo de códigos o comandos en este lector se basan en la combinación de las tres teclas principales: Insert – Control – Shift junto a los números del Numpad, flechas y letras. (Anexo 2)

## **3.5. Trabajos Relacionados**

Se han realizado diferentes tipos de trabajos investigativos y proyectos desde que se presentaron las normas y estándares de accesibilidad por la WAI; con el objetivo de lograr una mayor inclusión de usuarios en los distintos sitios web.

Entre los estudios que se han llevado a cabo son orientados a todo tipo de usuarios con cualquier discapacidad, por ejemplo:

La Universidad de Costa Rica se inclinó por examinar si los Servicios bibliotecarios de la Universidad Nacional de la Plata, Argentina, son

accesibles para las personas con discapacidad visual. En sus resultados obtenidos, mediante encuestas, se puede observar: las variadas barreras con las que se enfrentan estos usuarios, ya sea en el espacio físico como en su experiencia en los sitios web de estas bibliotecas; los problemas con la documentación almacenada, al no encontrarse en formatos digitales disponibles para estos usuarios, los diversos métodos de asistencia de los bibliotecarios frente a las necesidades y dificultades de las personas con discapacidad visual, ya sea de manera digital durante la navegación del sitio como en su estadía en el espacio físico. (Corda & Ferrante, 2014)

Por otro lado, la Universidad de Sevilla, España realizó un estudio para valorar la evolución de los sitios web de las diez universidades andaluzas según los estándares de accesibilidad. Este proyecto tuvo como finalidad el análisis del: contenido que se ofrece para todos los tipos de usuarios, el cumplimiento de las distintas normas de accesibilidad, la detección de los errores y violación de las reglas de diseño accesible. Durante el desarrollo de la investigación realizaron pruebas a los sitios con el programa online Test de Accesibilidad Web (TAW), para poder concluir con resultados eficientes y explicativos de los graves problemas del diseño y estructura no accesible. (Toledo Morales, Sánchez García, & Gutiérrez Castillo, 2013)

No obstante, en la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador se realizó una propuesta de sitio web accesible específicamente para las personas con discapacidad visual. Se propuso transformar el sitio web de la Unidad de Inclusión, Equidad Social y Género (UIESG) en una plataforma accesible según los estándares internacionales ISO/IEC 40500. Este proyecto estuvo orientado hacia la igualdad de condiciones de toda la comunidad universitaria con discapacidad visual. Al finalizar se realizaron pruebas y experimentos para presentar posibles cambios en el sitio: configuraciones en el tamaño del contenido del texto, descripciones de las imágenes con sus textos alternativos, posibilidad de cambios en el color y contraste del fondo del contenido, por último en caso de que no esté activado algún lector de pantalla, se deja la opción de “activar voz” para una lectura descriptiva del contenido

del sitio; logrando un mayor progreso de inclusión a la UTM (Ortega et al., 2018)

## **4. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

### **4.1. Población y Muestra de la Investigación**

#### **4.1.1. Técnicas de Investigación.**

Para elaborar la propuesta adecuada de un prototipo de sitio web de mensajería instantánea para los estudiantes con discapacidad visual es necesario recolectar información y hechos actualizados de los impedimentos y dificultades que se presentan en los software de mensajería: WhatsApp Web y Hangouts. Se realizó un estudio sobre una muestra de 13 estudiantes entre la Universidad Guayaquil y la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

#### **4.1.2. Población.**

Este proyecto de investigación se llevó a cabo en dos universidades del sector norte de la ciudad de Guayaquil, Ecuador: Universidad Guayaquil y Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

#### **4.1.3. Muestra.**

La obtención de la muestra se encuentra basada en lo explicado en el apartado 3.2.2, como expresa Nielsen es necesario realizar pruebas a no menos de 5 usuarios, ya que los resultados tienden a ser repetitivos y a detectarse las posibles soluciones en el transcurso de la ejecución de los experimentos de estudio.

Los 13 participantes del estudio pertenecían a la Facultad de Jurisprudencia y Derecho (n=5) y a la Facultad de Psicología (n=1) de la Universidad de Guayaquil. Los demás participantes (n=7) pertenecían a distintas facultades de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

#### **4.1.4. Entrevistas.**

La presente investigación se desarrolló a través de entrevistas personales con los estudiantes para una mejor recolección de datos, tomando como referencia los principios y normas de accesibilidad web.

#### **4.1.5. Experimentos.**

Este trabajo de titulación se dividió en cuatro fases:

##### **Fase 1. Entrevista de Introducción: (Anexo 3)**

Los diferentes objetivos de esta primera reunión fueron:

- ✓ Explicar y dar a conocer los propósitos de la investigación.
- ✓ Conocer de las técnicas o ayudas que tienen los estudiantes con discapacidad visual.
- ✓ Detectar problemas existentes en el manejo del ordenador, y durante la navegación en la internet.
- ✓ Reconocer las mensajerías instantáneas conocidas y/o usadas por los estudiantes: WhatsApp Web / Hangouts.
- ✓ Realizar una segmentación entre los estudiantes para visualizar resultados.

##### **Fase 2. Entrevista de Experiencia del Usuario No Vidente en Hangouts: (Anexo 4)**

La finalidad de este encuentro mediante actividades propuestas era:

- ✓ Reconocer la experiencia existente de los usuarios en la navegación en el ordenador.
- ✓ Conocer los comandos y funcionamientos del lector de pantalla compatibles con el software de mensajería.
- ✓ Detectar fallas de accesibilidad durante el uso del sitio web.
  - Archivos multimedia sin descripción.
  - Emoticones sin descripción.
  - Demasiadas secciones del menú.
  - Contenido innecesario y confundible

- Manejo de la búsqueda de contactos.
  - Ingreso de datos errados.
  - Datos de re-autenticación.
- ✓ Reconocer si la estructura del sitio es comprensible.

### **Fase 3. Desarrollo del Prototipo:**

A partir de los resultados obtenidos en las dos fases anteriores, se realizó:

1. Análisis y estudio de los resultados.
2. Diseño del bosquejo del sitio web de mensajería instantánea.
3. Estudio del diseño del sitio, para elaborar el prototipo funcional.
4. Desarrollo del prototipo del sitio web de mensajería instantánea.

### **Fase 4. Entrevista de pruebas con los estudiantes: (Anexo 5)**

Para finalizar este estudio se realizó una última entrevista personal a los estudiantes no videntes de la muestra seleccionada, con la finalidad de testear y corregir el prototipo de sitio web de mensajería instantánea desarrollado especialmente para personas no videntes.

## **4.2. Plan de Trabajo**

### **4.2.1. Cronograma de Actividades.**

**Tabla 1: Cronograma de Actividades**

<b>ACTIVIDADES MES DE MAYO</b>					
<b>PRIMERA SEMANA</b>	<b>7/5/2018</b>	<b>8/5/2018</b>	<b>9/5/2018</b>	<b>10/5/2018</b>	<b>11/5/2018</b>
Bosquejo del documento	X				
Desarrollo de la fase de diagnóstico		X	X		
Desarrollo de objetivos		X			
Desarrollo de la relación con las materias estudiadas - diseño metodológico			X	X	
Manejo de Mendeley - citas bibliográficas	X				

Primera reunión y planeación del cronograma						X
<b>SEGUNDA SEMANA</b>	<b>14/5/2018</b>	<b>15/5/2018</b>	<b>16/5/2018</b>	<b>17/5/2018</b>	<b>18/5/2018</b>	
Entregar solicitud a Bienestar Estudiantil de la UCSG	X					
Marco teórico sobre los lectores de pantalla	X	X	X			
Manejo del lector de pantalla (NVDA)	X	X	X			
Investigación de las normas WCAG 2.0 - ISO			X	X		X
<b>TERCERA SEMANA</b>	<b>21/5/2018</b>	<b>22/5/2018</b>	<b>23/5/2018</b>	<b>24/5/2018</b>	<b>25/5/2018</b>	
Investigación de las normas WCAG 2.0 - ISO	X	X	X			
Conseguir entrevistas con los estudiantes	X	X	X			
Cuestionario para las entrevistas			X	X		X
<b>CUARTA SEMANA</b>	<b>28/5/2018</b>	<b>29/5/2018</b>	<b>30/5/2018</b>	<b>31/5/2018</b>	<b>1/6/2018</b>	
Entrevistas con estudiantes	X	X	X	X		X
Ampliar metodología empleada		X	X			
Marco teórico sobre las normas WCAG 2.0 - ISO		X	X	X		
Desarrollo del cuadro expectativa/realidad				X		X
<b>ACTIVIDADES MES DE JUNIO</b>						
<b>PRIMERA SEMANA</b>	<b>4/6/2018</b>	<b>5/6/2018</b>	<b>6/6/2018</b>	<b>7/6/2018</b>	<b>8/6/2018</b>	
Entrevistas con estudiantes según sus respectivos horarios en la universidad católica y universidad estatal	X	X	X	X		X
Tabulación de la primera semana de entrevistas				X		X

<b>SEGUNDA SEMANA</b>	<b>11/6/2018</b>	<b>12/6/2018</b>	<b>13/6/2018</b>	<b>14/6/2018</b>	<b>15/6/2018</b>
Entrevistas con estudiantes según sus respectivos horarios en la universidad católica y universidad estatal	X	X	X	X	X
Tabulación de la segunda semana de entrevistas				X	X
<b>TERCERA SEMANA</b>	<b>18/6/2018</b>	<b>19/6/2018</b>	<b>20/6/2018</b>	<b>21/6/2018</b>	<b>22/6/2018</b>
Corrección del formato y contenido del documento	X	X	X	X	X
Ampliar marco teórico			X	X	X
Ampliar la muestra del estudio en la UTPL			X	X	X
<b>CUARTA SEMANA</b>	<b>25/6/2018</b>	<b>26/6/2018</b>	<b>27/6/2018</b>	<b>28/6/2018</b>	<b>29/6/2018</b>
Elaboración - ampliación y corrección según el índice propuesto	X	X	X	X	X
Revisión y análisis de los resultados de la primera entrevista				X	X
<b>ACTIVIDADES MES DE JULIO</b>					
<b>PRIMERA SEMANA</b>	<b>2/7/2018</b>	<b>3/7/2018</b>	<b>4/7/2018</b>	<b>5/7/2018</b>	<b>6/7/2018</b>
Relación Con Los Perfiles De Usuario - Ampliar Marco Teórico Y Contenido Del Documento	X	X	X	X	X
<b>SEGUNDA SEMANA</b>	<b>9/7/2018</b>	<b>10/7/2018</b>	<b>11/7/2018</b>	<b>12/7/2018</b>	<b>13/7/2018</b>
Investigación y búsqueda de recursos para desarrollo web de mensajería	X	X	X	X	X

Pruebas en Hangouts con NVDA y JAWS para los experimentos de la segunda entrevista			X	X	X
Elaboración de las actividades para las segundas entrevistas			X	X	X
<b>TERCERA SEMANA</b>	<b>16/7/2018</b>	<b>17/7/2018</b>	<b>18/7/2018</b>	<b>19/7/2018</b>	<b>20/7/2018</b>
Conseguir citas para las segundas entrevistas	X				
Entrevistas de experiencia del usuario no vidente en Hangouts	X	X	X	X	X
<b>CUARTA SEMANA</b>	<b>23/7/2018</b>	<b>24/7/2018</b>	<b>25/7/2018</b>	<b>26/7/2018</b>	<b>27/7/2018</b>
Entrevistas de experiencia del usuario no vidente en Hangouts	X	X	X		
Estudio de Javascript y React para el sitio web	X	X	X	X	X
Diseño - Elaboración del prototipo del sitio web de mensajería instantánea	X	X	X	X	X
<b>ACTIVIDADES MES DE AGOSTO</b>					
<b>PRIMERA SEMANA</b>	<b>30/7/2018</b>	<b>31/7/2018</b>	<b>1/8/2018</b>	<b>2/8/2018</b>	<b>3/8/2018</b>
Diseño - Elaboración del prototipo del sitio web de mensajería instantánea	X	X	X	X	X
Corrección del documento	X	X	X	X	X
<b>SEGUNDA SEMANA</b>	<b>6/7/2018</b>	<b>7/7/2018</b>	<b>8/7/2018</b>	<b>9/7/2018</b>	<b>10/7/2018</b>
Diseño - Elaboración del prototipo del sitio web de mensajería instantánea	X	X	X	X	X
Corrección del documento - Urkund	X	X	X	X	X
Conseguir citas para las pruebas del prototipo del sitio web			X	X	X

<b>TERCERA SEMANA</b>	<b>13/7/2018</b>	<b>14/7/2018</b>	<b>15/7/2018</b>	<b>16/7/2018</b>	<b>17/7/2018</b>
Pruebas con el prototipo del sitio web y la muestra seleccionada	X	X	X	X	X
Análisis de los resultados	X	X	X	X	X
Corrección del documento	X	X	X	X	X
<b>CUARTA SEMANA</b>	<b>20/7/2018</b>	<b>21/7/2018</b>	<b>22/7/2018</b>	<b>23/7/2018</b>	<b>24/7/2018</b>
Pruebas con el prototipo del sitio web y la muestra seleccionada	X	X	X		
Análisis de los resultados - Urkund	X	X	X	X	X
Corrección final del documento	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia – Cronograma de Actividades

#### **4.2.2. Recursos.**

Para la realización de este trabajo investigativo se precisaron los siguientes recursos:

##### **Recursos tecnológicos**

- ✓ Laptops propias.
- ✓ Internet.
- ✓ Hosting y dominio compatibles con el lenguaje de programación para desarrollar la plataforma.

##### **Papelería**

Para las entrevistas se utilizaron hojas de impresiones, tinta con el respectivo portafolio.

##### **Recursos financieros**

El transporte o movilización dentro de la ciudad de Guayaquil, para asistir a las citas de las entrevistas en la Universidad de Guayaquil y la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil:

- ✓ Servicio público:
  - Buses
  - Metrovía
  - Taxis

### 4.2.3. Presupuesto.

A partir de los recursos detallados se puede presentar el cálculo estimado y aproximado del presupuesto para la elaboración de este proyecto.

**Tabla 2: Presupuesto**

<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>EQUIPOS Y MATERIALES DE OFICINA</b>			
<b>DETALLE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
Laptop HP Core i3	1	0,00	\$ 0,00
Laptop Dell Inspiron 15	1	0,00	\$ 0,00
Impresiones / Tinta	1		\$ 25,00
Resma - Carpetas - Grapadoras - Plumas - Lápices			\$ 10,00
<b>TOTAL EQUIPOS Y MATERIALES DE OFICINA</b>			<b>\$ 35,00</b>
<b>GASTOS DE TECNOLOGÍA</b>			
<b>DETALLE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
Hosting y Dominio	1	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>TOTAL GASTOS DE TECNOLOGÍA</b>			<b>\$ 0,00</b>
<b>GASTOS DE MOVILIZACIÓN</b>			
<b>DETALLE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
Transporte Público: Buses	80	\$ 0,30	\$ 24,00
Transporte Público: Metrovía	80	\$ 0,30	\$ 24,00
Transporte Público: Taxis	2	\$ 3,00	\$ 6,00
<b>TOTAL GASTOS DE MOVILIZACIÓN</b>			<b>\$ 54,00</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>			<b>\$ 89,00</b>

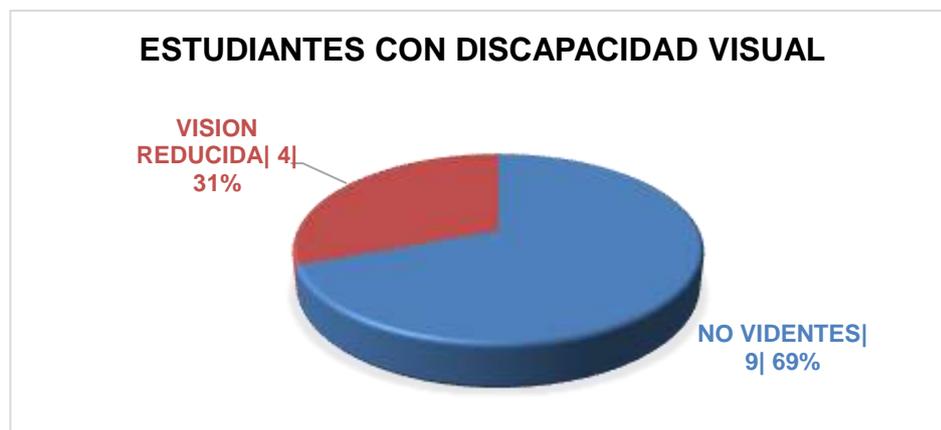
Fuente: Elaboración propia – Presupuesto

## 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 5.1. Perfiles de Usuario

Los perfiles de usuario se refieren al “proceso en el que las necesidades, requerimientos y limitaciones de los usuarios finales constituyen el foco en cada etapa del proceso de diseño.” (Mor, Domingo, & Galofré, 2007, p.3). En otras palabras, gracias al proceso de estudio mediante las entrevistas personales realizadas se logró reconocer los tipos de usuarios con discapacidad visual presentes en la investigación, además de las distintas necesidades e impedimentos que se les presentan durante la navegación y el manejo de las mensajerías instantáneas.

Durante el desarrollo de la investigación se entrevistaron a un total de 13 estudiantes (Anexo 6), los cuales conforman dos perfiles de usuario: 4 personas pertenecen al grupo de ESTUDIANTES / VISIÓN REDUCIDA, mientras que los 9 faltantes forman el grupo de ESTUDIANTES / NO VIDENTE:



Fuente: Elaboración propia – Fase 1: Entrevista de Introducción – ESTUDIANTES / VISION REDUCIDA

Para referirnos a una persona con discapacidad visual durante la investigación, se asignó una codificación para cada estudiante: Est.1 – Est.2 ... Est.13

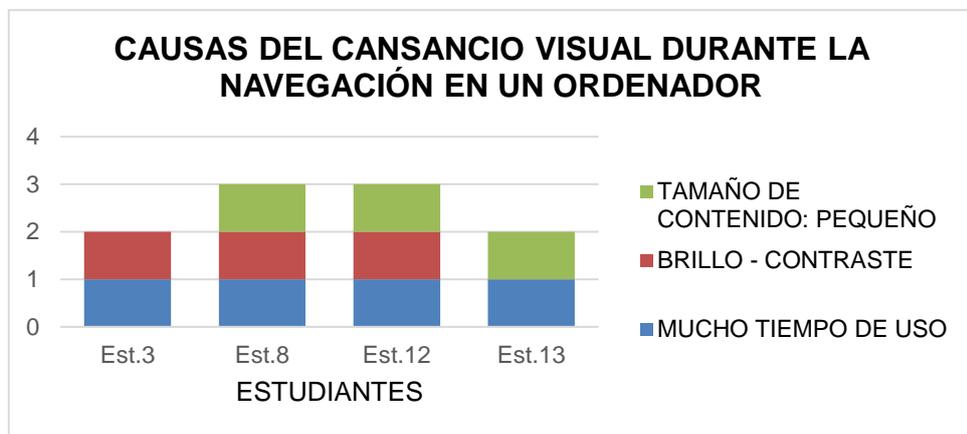
A continuación, se presentan los resultados y análisis obtenidos por cada fase de la investigación:

## Fase 1: Entrevista de Introducción

En esta primera sección se desarrolló un encuentro denominado como Entrevista de Introducción. A partir del cual se pueden destacar los siguientes aspectos:

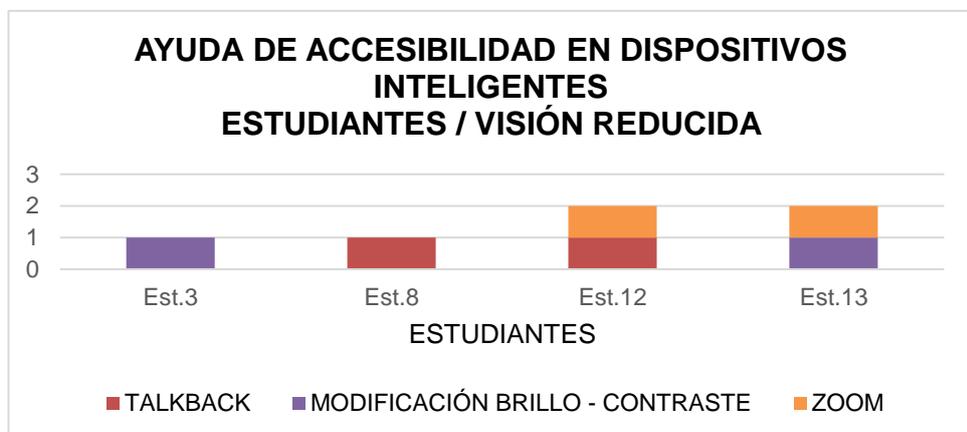
### Perfil de Usuario 1: ESTUDIANTES / VISIÓN REDUCIDA

- ✓ El mayor inconveniente de estos estudiantes es el cansancio visual por motivos como: el exceso de tiempo al usar ordenadores, y las altas tonalidades de brillo, contraste y mezcla de colores.



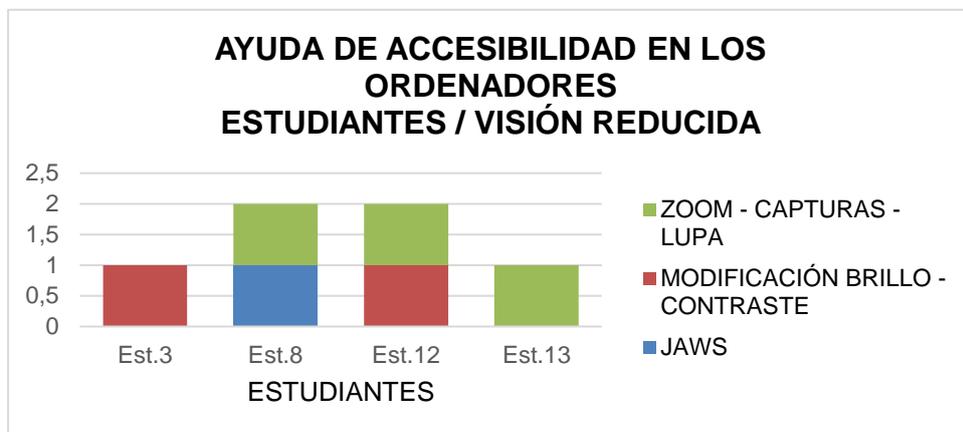
Fuente: Elaboración propia – Fase 1: Entrevista de Introducción – ESTUDIANTES / VISION REDUCIDA

- ✓ La mitad de este grupo de usuarios manejan los dispositivos inteligentes con la asistencia tecnológica: Talkback.



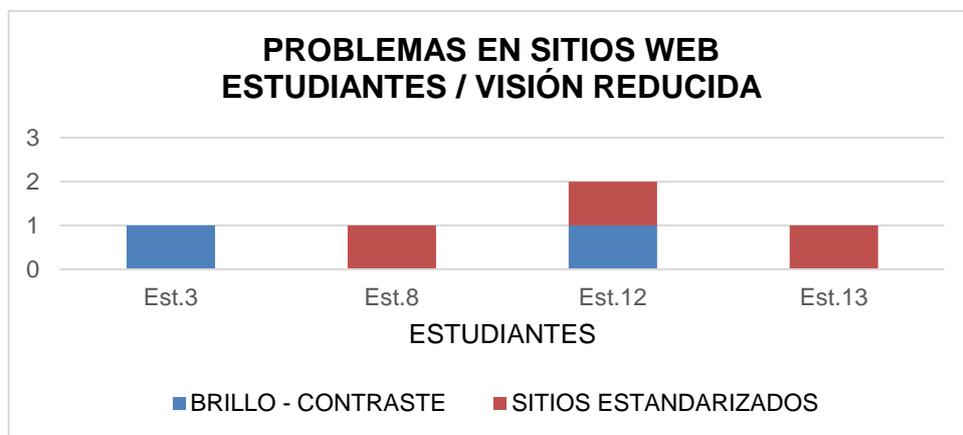
Fuente: Elaboración propia – Fase 1: Entrevista de Introducción – ESTUDIANTES / VISION REDUCIDA

- ✓ Para el desenvolvimiento en el computador, solo un usuario de repente acude al lector de pantalla: JAWS



Fuente: Elaboración propia – Fase 1: Entrevista de Introducción – ESTUDIANTES / VISION REDUCIDA

- ✓ Los estudiantes presentan problemas con los sitios web estandarizados, ya que les impiden ampliar o modificar el zoom sin distorsionar toda la página web.

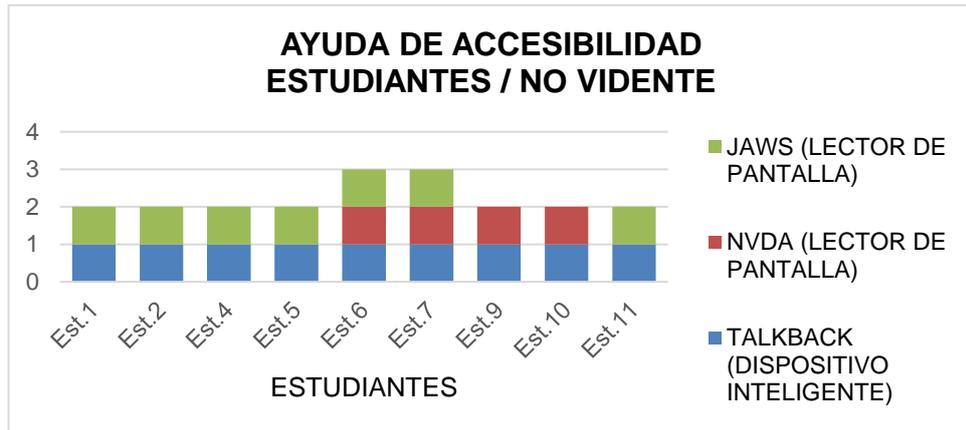


Fuente: Elaboración propia – Fase 1: Entrevista de Introducción – ESTUDIANTES / VISION REDUCIDA

- ✓ Posibles soluciones para los ESTUDIANTES / VISIÓN REDUCIDA en un sitio de mensajería instantánea:
  - Aumento del tamaño de fuentes sin distorsión de todo el sitio al momento de la ampliación.
  - Combinación de colores menos llamativos para el sitio web.
- ✓ Resumen de la Fase 1: Entrevista de Introducción de los ESTUDIANTES / VISIÓN REDUCIDA. (Anexo 7)

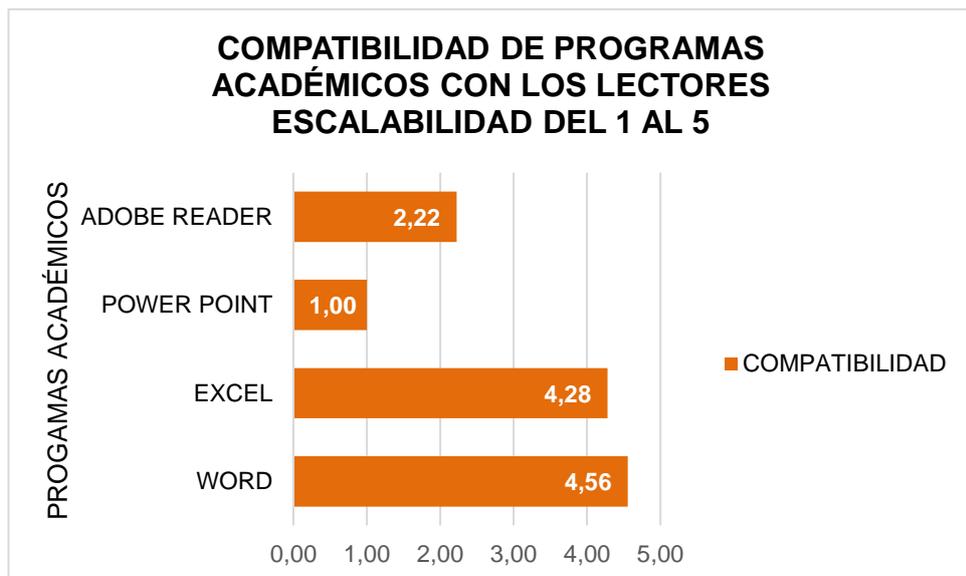
**Perfil de Usuario 2: ESTUDIANTES / NO VIDENTE.**

- ✓ Se ven obligados a usar una asistencia tecnológica para el manejo del computador y dispositivos inteligentes.
- ✓ Los lectores de pantalla usados, dependen de la comodidad y gusto del usuario: NVDA o el JAWS.



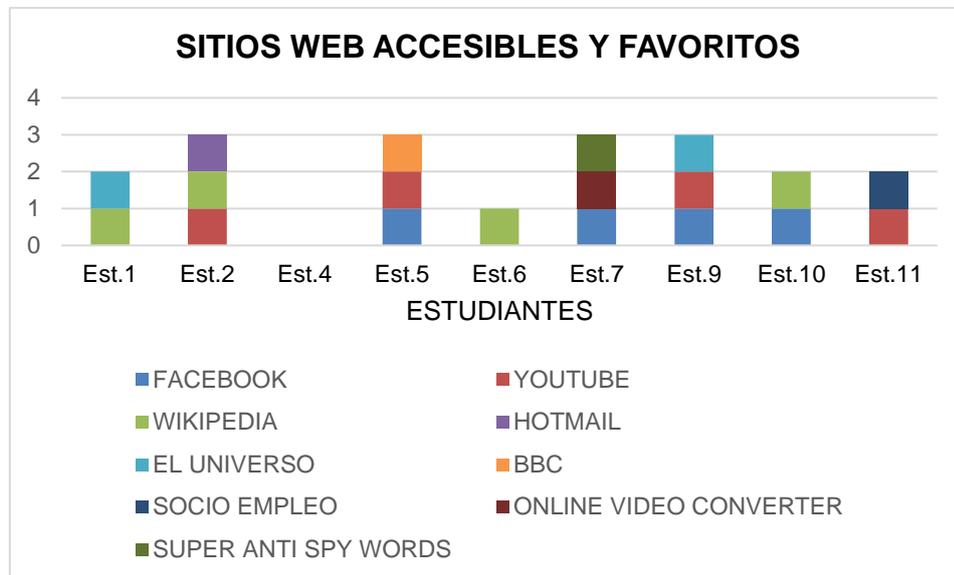
Fuente: Elaboración propia – Fase 1: Entrevista de Introducción – ESTUDIANTES / NO VIDENTE

- ✓ Problemas en la compatibilidad de los lectores de pantalla con programas académicos debido a la falta de descripción de imágenes, gráficos y esquemas.



Fuente: Elaboración propia – Fase 1: Entrevista de Introducción – ESTUDIANTES / NO VIDENTE

- ✓ Existen sitios web accesibles para estos usuarios: Facebook, Youtube, Wikipedia, Hotmail, El Universo, BBC, Socio Empleo, Online Video Converter & SuperAntiSpyWords.



Fuente: Elaboración propia – Fase 1: Entrevista de Introducción – ESTUDIANTES / NO VIDENTE

- ✓ Necesidad de realizar una entrevista con actividades para profundizar las soluciones para el sitio web de mensajería instantánea.
- ✓ Resumen de la Fase 1: Entrevista de Introducción de los ESTUDIANTES / NO VIDENTE. (Anexo 8)

## **Fase 2: Entrevista de Experiencia del Usuario No Vidente en Hangouts**

Este segundo encuentro con los estudiantes invidentes estuvo orientado específicamente hacia el sitio web de mensajería instantánea de Hangouts. Se llegó a esta conclusión debido a que WhatsApp Web, como fue expuesto en el apartado 2.2.2 de este trabajo, no es accesible para los usuarios no videntes desde el momento en que se desea iniciar sesión en la web ya que el “apuntar” o “escanear” al código QR, presentado en el sitio, es un paso imposible de realizar sin la ayuda de una persona vidente. No obstante, antes de llevar a cabo esta segunda etapa de la investigación los usuarios con código Est.4 y Est.9 desearon probar los dos sitios web para ambientarse y familiarizarse. Es en este momento cuando se ven obligados a

pedir ayuda para realizar el escaneo del código para empezar a usar WhatsApp Web; por lo tanto, este sitio de mensajería se ha descartado de la investigación.

En esta entrevista se puede destacar:

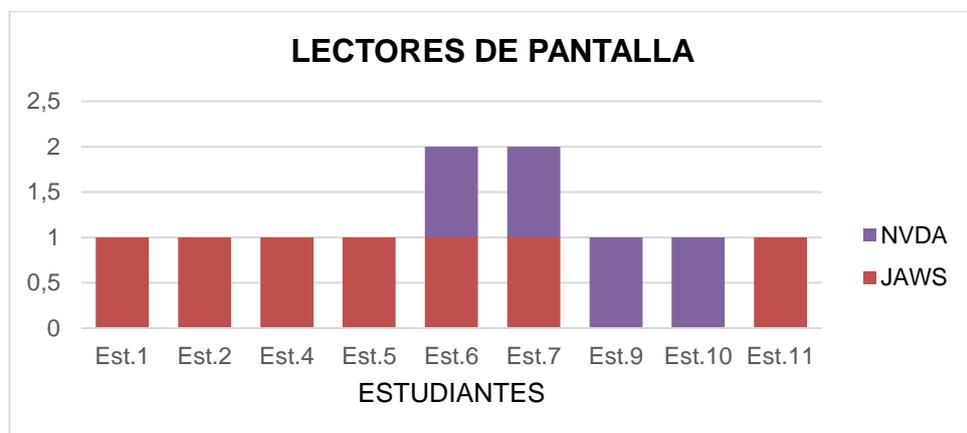
### Perfil de Usuario 2: ESTUDIANTES / NO VIDENTE.

- ✓ La mayoría de los estudiantes presentan una experiencia y fácil adaptación a un nuevo teclado, lo que les permite un rápido desplazamiento y ejecución de las actividades.



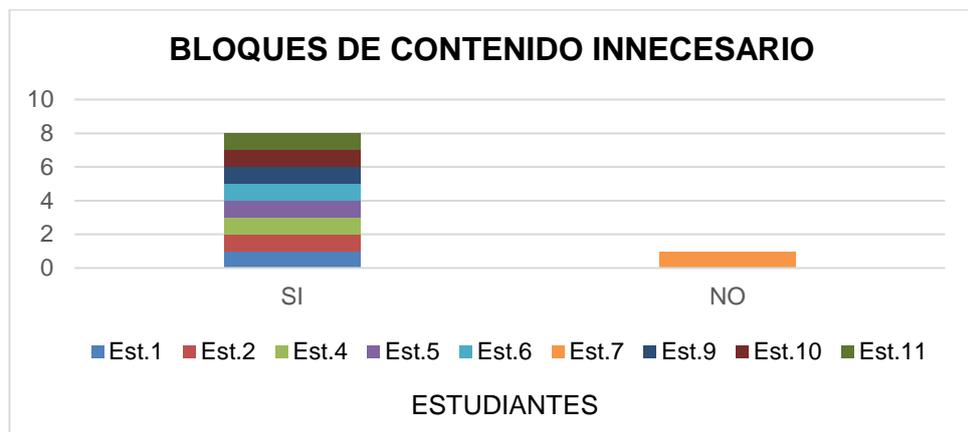
Fuente: Elaboración propia – Fase 2: Entrevista de Experiencia del Usuario No Vidente en Hangouts – ESTUDIANTES / NO VIDENTE

- ✓ El lector de pantalla JAWS es el favorito entre los estudiantes no videntes.



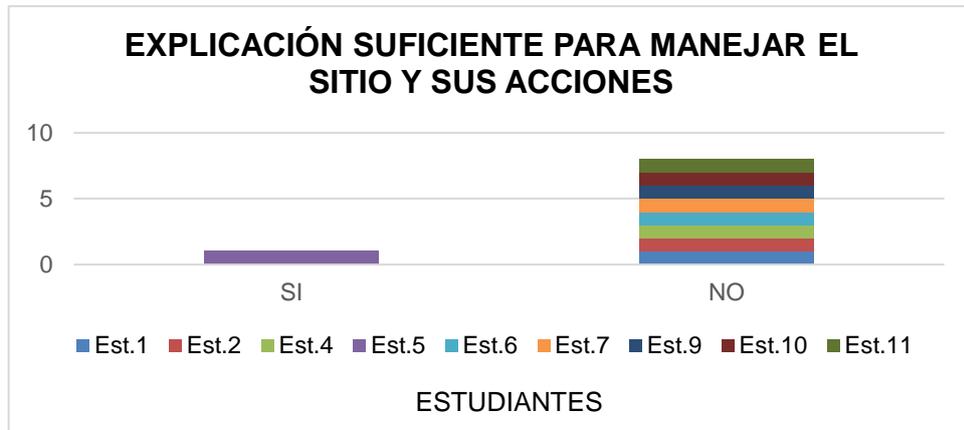
Fuente: Elaboración propia – Fase 2: Entrevista de Experiencia del Usuario No Vidente en Hangouts – ESTUDIANTES / NO VIDENTE

- ✓ Al iniciar una sesión nueva los estudiantes Est.2 y Est.5 detectaron que su respectivo lector de pantalla no advertía que los campos de texto constaban con información guardada de las credenciales de otro usuario, por tanto, procedían a digitar sus correos y contraseñas ocasionando errores y problemas al ingreso. (Anexo 9)
- ✓ Al iniciar sesión por primera vez en Hangouts aparece una ventana de información que ningún lector de pantalla detecta. El usuario la detecta al desplazar al foco del teclado mediante las tabulaciones; sin embargo, nunca se reconoce a la ventana como el cuadro de dialogo de información si no es con ayuda de una tercera persona vidente. (Anexo 10)
- ✓ La mayoría los usuarios creen que hay algunos bloques de contenido y secciones de menú que son totalmente innecesarios.



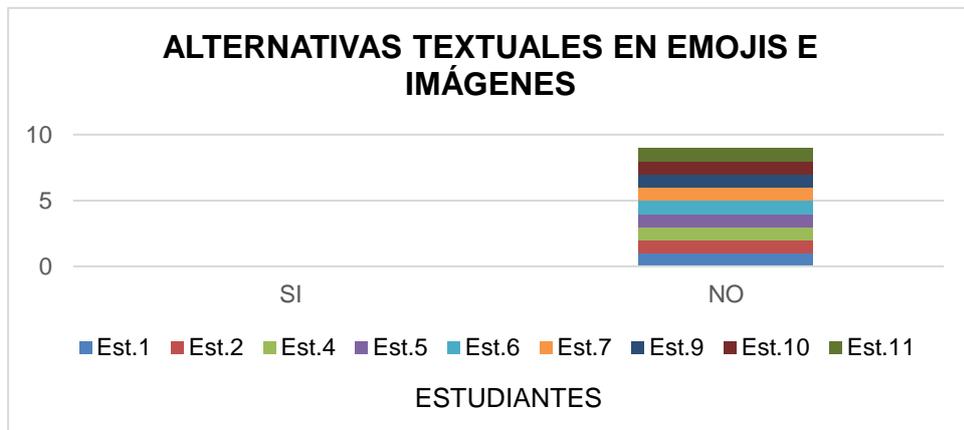
Fuente: Elaboración propia – Fase 2: Entrevista de Experiencia del Usuario No Vidente en Hangouts – ESTUDIANTES / NO VIDENTE

- ✓ Los estudiantes tuvieron que inferir y suponer en la mayoría de las secciones del sitio de mensajería, ya que las explicaciones de las distintas acciones eran escasas.



Fuente: Elaboración propia – Fase 2: Entrevista de Experiencia del Usuario No Vidente en Hangouts – ESTUDIANTES / NO VIDENTE

- ✓ Falta de texto alternativo en imágenes y emojis que se presentan en las conversaciones.



Fuente: Elaboración propia – Fase 2: Entrevista de Experiencia del Usuario No Vidente en Hangouts – ESTUDIANTES / NO VIDENTE

- ✓ Como información de sugerencia todos estuvieron de acuerdo con utilizar comandos propuestos para acceder a un botón o acción dentro del sitio.



Fuente: Elaboración propia – Fase 2: Entrevista de Experiencia del Usuario No Vidente en Hangouts – ESTUDIANTES / NO VIDENTE

- ✓ Cuadro completo de la síntesis de la segunda fase (Anexo 11)

## 5.2. Esquema Comparativo de Expectativa – Realidad

Una vez realizadas las dos primeras fases a toda la muestra de estudiantes con discapacidad visual seleccionada, se procedió a realizar un análisis de la accesibilidad y la compatibilidad de los lectores de pantalla NVDA/JAWS junto a los sitios web, partiendo de las Normas de Accesibilidad WCAG 2.0 y de los resultados de las entrevistas.

Para este estudio se optó sólo por las normas que se aplican en los sitios web de mensajería instantánea para usuarios no videntes.

Se elaboraron dos cuadros comparativos de las funcionalidades y aspectos con los que debe contar un sitio de mensajería instantánea frente a lo que realmente contiene. Esta técnica de análisis se la denominó Esquema Comparativo de Expectativa/Realidad:

- ✓ El primer esquema hace referencia y analiza las Normas WCAG 2.0 junto a los resultados de la Fase 1: Entrevista Introducción (Anexo 12)
- ✓ El segundo esquema se basa en las Normas WCAG 2.0 frente a los resultados de la Fase 2: Entrevista de Experiencia del Usuario No Vidente en Hangouts (Anexo 13)

A partir de este método de estudio y análisis se elaboró y desarrolló un diseño de sitio web ideal con funcionalidades que satisfagan y cubran todas las necesidades de los usuarios no videntes.

### **5.3. Conclusión**

Todas las fases de entrevistas fueron grabadas para captar sugerencias e ideas extras a las actividades y preguntas elaboradas para un mejor desarrollo del prototipo.

A partir de los resultados obtenidos a través de las dos primeras fases de la investigación y de la elaboración del Esquema Comparativo de Expectativa / Realidad junto a sus respectivos análisis, podemos concluir con las siguientes ideas:

- ✓ Los 4 usuarios del grupo de ESTUDIANTES / VISION REDUCIDA no creen necesario el uso de lectores de pantalla en sus ordenadores, por lo tanto, ellos prefieren configurar las tonalidades, contraste y brillo de los monitores, además de utilizar herramientas de amplificación como las lupas, o el zoom en cualquier programa; de modo que logran solucionar su mayor inconveniente: el cansancio visual.
- ✓ Las 9 personas que conforman el grupo de ESTUDIANTES / NO VIDENTE se ven obligados al uso de los lectores de pantalla para el manejo de cualquier software en el computador.
- ✓ La plataforma de WhatsApp Web ha sido descartada del estudio y análisis, debido a la necesidad indispensable de ayuda de una persona vidente para el acceso al sitio.
- ✓ El sitio web de Hangouts ha sido estructurado y desarrollado visiblemente sin problemas para su manejo y distintas funcionalidades; sin embargo, las personas no videntes sin importar el lector de pantalla que utilicen, detectaron aspectos por mejorar:
  - Complejidad para ingresar al sitio y añadir nuevos contactos, a través de los correos electrónicos.

- Existe una facilidad en el proceso para iniciar sesión o agregar una nueva cuenta, siempre y cuando que un usuario anterior no se haya registrado, dejando así guardada sus credenciales de acceso.
- Existen bloques de contenido confusos e innecesarios en las ventanas de los chats: opciones de cerrar y salir.
- El sitio ofrece muchas funcionalidades en su menú, desviando la acción principal: enviar y recibir mensajes / comunicación entre dos usuarios.
- Dificultad para reconocer nuevos mensajes, el emisor, la cantidad de mensajes por leer y la hora de envío antes de acceder al chat.
- Complicación para reconocer el historial de los mensajes del chat.
- Falta de descripción de emojis e imágenes.
- A pesar de existir un fácil desplazamiento del foco en el sitio a través de las tabulaciones o flechas direccionales, la estructura del sitio era confusa y extensa para realizar una función deseada.

Los estudiantes no videntes entrevistados realizaron sugerencias para la elaboración del prototipo del sitio web de mensajería instantánea:

- ✓ Un sitio web que cumpla su funcionalidad principal, la mensajería instantánea.
- ✓ Evitar contenido repetitivo, confuso e innecesario.
- ✓ Descripción de imágenes y emojis.
- ✓ Posibilidad de enviar audios.
- ✓ Establecer comandos disponibles para una mayor agilidad en la navegación del sitio.
- ✓ Explicación de las acciones por realizar.

## 6. LA PROPUESTA

### 6.1. Consideraciones Técnicas.

Este apartado contempla la Fase 3 del estudio y se divide en tres secciones:

I Parte.- Descripción de un sitio web de mensajería instantánea ideal y funcional para las personas con discapacidad visual.

II Parte.- Descripción del prototipo propuesto en este trabajo de tesis para los estudiantes no videntes.

III Parte.- Descripción de herramientas para el desarrollo del prototipo propuesto.

#### **I PARTE:**

Como consecuencia del análisis y estudio de los resultados obtenidos en las dos primeras fases, se diseñó un bosquejo del sitio web ideal de mensajería instantánea, denominado Chat Online. (Anexo 15)

El sitio web consta de las siguientes acciones:

- ✓ Previo a iniciar sesión:
  - Para registrarse el usuario deberá usar su correo electrónico, establecer una contraseña y un nombre de usuario único.
  - Para iniciar sesión el usuario lo hará por medio de su usuario y contraseña.
  - Una vez completado un campo de texto de cualquier formulario, podrá continuar con los siguientes campos mediante las teclas TAB o ENTER.
- ✓ La opción de Ayuda:
  - Antes de iniciar sesión se presentará este botón con los siguientes detalles:
    - Explicar datos esenciales: Usuario debe ser único, debe validar su contraseña, el correo puede ser Gmail, Hotmail, etc.

- En caso de querer aumentar el tamaño de la letra, se explicará el método o comando adecuado.
- Explicar que solo se agrandarían la letra en donde se encuentra activo el cursor, es decir el cuadro de texto.
- Luego de iniciar sesión se debe presentar un listado de los comandos básicos e indispensables para poder navegar por medio del teclado:
  - Cerrar Sesión: alt+s
  - Botón Ayuda: control+h
  - Iniciar Conversación Nueva: control+i.
  - Tus Amigos: control+a.
  - Conversaciones: control+c.
  - Historial de mensajes dentro del chat: flechas direccionales.
- Deberá presentar breves explicaciones de lo que contiene cada botón del sitio.

Las opciones del menú:

- ✓ Botón 1: Iniciar Conversación Nueva.
  - Se explicarán los pasos: añadir a un nuevo contacto por medio de los nombres de usuarios para empezar a chatear.
  - El lector identificará el campo de texto para añadir al usuario.
  - El lector de pantalla debe explicar luego de haber escrito el nombre del usuario que debe deslizarse hacia abajo con las flechas para seleccionar al usuario.
  - Se podrá movilizar por medio de las flechas para seleccionar al nuevo contacto.
    - Se presentará un listado: “LISTA DE PERSONAS” y abajo todos los usuarios parecidos o solo el usuario correspondiente.
- ✓ Botón 2: Tus Amigos.
  - El lector explicará que con las flechas se puede deslizar en la lista.
  - Mientras se van desplazando por la lista el lector leerá el nombre y añadirá: “Escríbele un mensaje”
  - Se desplegará toda la lista de los usuarios agregados.

- Si se selecciona con la tecla ENTER o ESPACIO a un usuario se puede abrir la ventana de su chat.
- ✓ Botón 3: Conversaciones.
  - El lector explicará que solo aparecerá la lista de las conversaciones activas y recientes; y que se puede desplazar con las flechas hacia abajo.
  - El lector explicará si tiene mensajes nuevos:
    - Dirá el emisor, la cantidad de los mensajes por leer por cada usuario y la hora de la recepción.
  - En caso de no tener ningún mensaje dirá: “No tienes mensajes nuevos”.
  - Si se selecciona una conversación, se abrirá la ventana del chat.

Mientras que una conversación esté activa:

- ✓ El lector de pantalla deberá leer todas las opciones de la ventana del chat.
- ✓ Al abrirse el chat lo primero que se detectará es el campo de texto para empezar a escribir.
- ✓ El lector explicará que el desplazamiento será por medio de tabulaciones para revisar las demás opciones del chat como:
  - Nombre del usuario con quien se está comunicando.
  - Minimizar el chat.
  - Cerrar el chat.
  - Enviar emojis.
  - Enviar un adjunto: audio o imagen.
- ✓ El lector describirá los emojis e imágenes enviados y recibidos.
- ✓ Con la tecla ESC se podrá cerrar la ventanita del chat.

En caso de que se reciba un mensaje de otro usuario mientras que la conversación esté activa:

- ✓ Al recibir el mensaje debe suceder:
  - Sonido de notificación
  - El lector deberá decir: “Tienes un mensaje nuevo del usuario...”

- En caso de que sean varias personas que han escrito, el lector deberá decir: “Dos/tres/cuatro amigos tuyos te han escrito”)
- Se deberá cerrar la ventana de chat activa y en caso de que:
  - Solo se tenga un mensaje nuevo de una persona, se ingresa directamente al chat que está en la parte posterior y el lector explicará que se encuentra en el chat nuevo de otro usuario, además de que debe desplazarse para reconocer el mensaje nuevo recibido.
  - Sean varias personas que han escrito, no se podrá acceder directamente al siguiente chat. El lector seguirá diciendo “dos/tres/cuatro amigos tuyos te han escrito” hasta que se acceda al BOTON 3 donde podrá ver la lista de chats y las notificaciones.

## **II PARTE:**

A partir de un estudio del diseño estructural para el sitio web expuesto en la I PARTE, se procedió a seleccionar las funcionalidades principales, más no el diseño final, para elaborar el prototipo propuesto para este trabajo de tesis.

Las características escogidas para el desarrollo de esta propuesta tienen como propósito lograr una mayor independencia de los usuarios no videntes en una herramienta de mensajería instantánea con un diseño y estructura precisos para un correcto funcionamiento. (Anexo 15):

- ✓ El nombre del sitio se mantiene: Chat Online.
- ✓ Debe existir la mayor compatibilidad con los lectores JAWS / NVDA, por lo que las pruebas se harán con la herramienta que facilite una mejor experiencia para el usuario no vidente.
- ✓ El registro e inicio de sesión.
  - El desplazamiento entre los campos por llenar de cualquier formulario se hará mediante la tecla TAB
- ✓ En la página principal, se dará la bienvenida e incitará al usuario a conocer el menú de comandos para una mejor navegación en el sitio.

- ✓ Acceso al botón de Ayuda luego de iniciar sesión.
  - El menú de ayuda constará de la siguiente información:
    - Ayuda: ctrl + h
    - Si desea escuchar todo el contenido del sitio: Insert + flecha abajo
    - Para Iniciar Conversación Nueva: ctrl + i.
    - Para mostrar Conversaciones Recientes: ctrl + c.
    - Una vez seleccionado a tu amigo o a un chat deseado buscar el botón para Iniciar Conversación Nueva o Iniciar Conversación Reciente con la tecla B.
    - En caso de seleccionar un amigo o chat incorrecto, busca el botón Limpiar Amigo o Limpiar Chat con la tecla B
    - Para conocer tu historial de mensajes, debes encontrarte en el chat y usar las flechas direccionales
    - Para enviar emojis, debes acceder a la opción correspondiente dentro del chat y seguir los pasos indicados.
    - Una vez seleccionado el emoji, recuerda regresar al cuadro de edición de texto para continuar escribiendo tu mensaje con la tecla TAB
    - Cerrar chat: ESCAPE
    - Para cerrar sesión: ctrl + s
    - Si desea salir de este cuadro de dialogo presione ESCAPE
  - ✓ El menú constará de dos botones:
    - Botón 1: Iniciar Conversación Nueva.
      - El lector explicará los siguientes pasos: “Pulsa Enter y luego la tecla L para acceder a tu lista de amigos”
      - En esta opción se mostrarán directamente todos los usuarios creados en el sitio web, por tanto, se podrá elegir directamente un usuario para iniciar la conversación.
      - Luego de seleccionar al usuario deseado, se podrán realizar dos opciones:
        - Iniciar Conversación Nueva
        - Limpiar Amigo

- Botón 3: Iniciar Conversaciones Recientes.
  - El lector explicará los siguientes pasos: “Pulsa Enter y luego la tecla L para acceder a tu lista de mensajes recibidos”.
  - Se desplegará un listado con los chats recientes y la cantidad de mensajes recibidos.
  - Luego de seleccionar la conversación deseada, se podrán realizar dos opciones:
    - Iniciar Conversación Reciente.
    - Limpiar Amigo.
- ✓ Mientras que una conversación se encuentre activa sucederá:
  - Al abrirse el chat lo primero que se detectará es el campo de texto para empezar a escribir.
  - Se podrá enviar y recibir emojis con su respectiva descripción.
  - Facilidad para reconocer el historial de los mensajes recibidos y enviados.
  - No se podrá enviar un adjunto: audio o imagen, junto a su descripción.
- ✓ Al momento de tener varias conversaciones sucederá:
  - Sonido de notificación.
  - En la parte superior del sitio se actualizará un mensaje de notificación, dando a conocer la cantidad de mensajes por leer; el mismo que será detectado cada vez que el foco se encuentre en la zona de navegación principal
- ✓ El prototipo consta de 4 saltos de página:
  - PRIMERO: Registro de Usuario.
  - SEGUNDO: Inicio de Sesión.
  - TERCERO: Página Principal del sitio Chat Online
  - CUARTO: Chats individuales con cada usuario.

### **III PARTE:**

Las herramientas utilizadas para el desarrollo del prototipo del sitio web de mensajería instantánea son:

**Vue.js.** - es uno de los últimos Framework de JavaScript para el desarrollo del diseño de la interfaz del usuario. Sus mayores ventajas son: sencillez, facilidad de uso y potencia. (You, 2017)

En este proyecto conforma toda la estructura lógica de las interacciones del usuario y el sitio web, es decir los códigos en JavaScript, html y css además de los complementos como imágenes y contenido necesario para la presentación.

**Firebase Realtime Database.** – “es una base de datos alojada en la nube. Los datos se almacenan en formato JSON y se sincronizan en tiempo real con cada cliente conectado.” (Firebase, 2018)

Esta herramienta se encarga de la administración del usuario, es decir sus credenciales de registro, inicio de sesión y los datos almacenados y actualizados de los mensajes recibidos y enviados.

**Google Cloud Speech-to-text API.** - Se trata de una herramienta de Google, encargada de traducir el texto en código ya sea desde una cadena de String o de una imagen, para que se reproduzca en audio dicho código de texto. (Google Cloud, 2018a)

A pesar de que esta API posee características apropiadas para el diseño del sitio web de mensajería instantánea ideal, como son la descripción de imágenes o una simple lectura del contenido, no ha sido considerada en el desarrollo del prototipo final debido a su costo: \$ 300,00 por 12 meses

Existe una versión gratuita de esta herramienta, sin embargo, el tiempo de duración es de 60 minutos de traducciones a audio y una vez expirado el plazo se debe pagar el costo ya referido por el servicio de Google. (Google Cloud, 2018b) La duración ofrecida de manera gratuita no satisface el tiempo para las pruebas de desarrollo del prototipo propuesto más los test de la Fase 4 por realizarse con los estudiantes no videntes.

**Heroku.** – “Es una plataforma en la nube basada en un sistema de contenedor administrado, con servicios de datos integrados y un poderoso

ecosistema, para implementar y ejecutar aplicaciones modernas” (Heroku, 2018)

Para el dominio del sitio optamos por el plan gratis de Heroku, ideal para experimentar con aplicaciones en la nube, sin embargo, siempre que el sitio se encuentre en inactividad durante 30 minutos, el servidor duerme hasta que se vuelva acceder y carguen las actualizaciones.

Dependiendo del lenguaje de programación con el que se desarrolle el software se debe adquirir un servidor y dominio compatible; en este caso Vue.js trabaja con Node.js y Heroku es la plataforma que brinda la posibilidad de la ejecución adecuada.

### **Diferencias entre los lectores NVDA / JAWS.**

Ambos software presentan ventajas y desventajas en la compatibilidad con el prototipo:

- ✓ El lector NVDA permite la lectura de los emojis, sin embargo, el lector JAWS no los reconoce; por tanto, la galería de emojis será presentada por códigos de String.
- ✓ La herramienta NVDA no permite realizar un fácil conocimiento del historial de mensajes dentro de una conversación como lo hace JAWS mediante las flechas direccionales.
- ✓ Gracias a los comandos programados por default en el lector de JAWS fácilmente se puede acceder y tener conocimiento de la ventana de lectura del menú de comandos del botón de Ayuda.
- ✓ El lector NVDA no permite acceder a la lista desplegable de amigos ni de mensajes recibidos.

## **6.2. Resultados de Pruebas del Prototipo Chat Online**

Para finalizar el trabajo de titulación fue necesario realizar los experimentos de la Fase 4 con actividades específicas para proceder hacer

correcciones y ajustar detalles funcionales del prototipo propuesto, asegurando una mayor comodidad y mejor experiencia para los usuarios.

El lector de pantalla usado para ejecutar las pruebas fue el demo de 40 de minutos de JAWS 18, debido a que presentó una mayor compatibilidad en los comandos y lecturas de todos los campos del sitio.

#### **Fase 4: Entrevista de pruebas con los estudiantes**

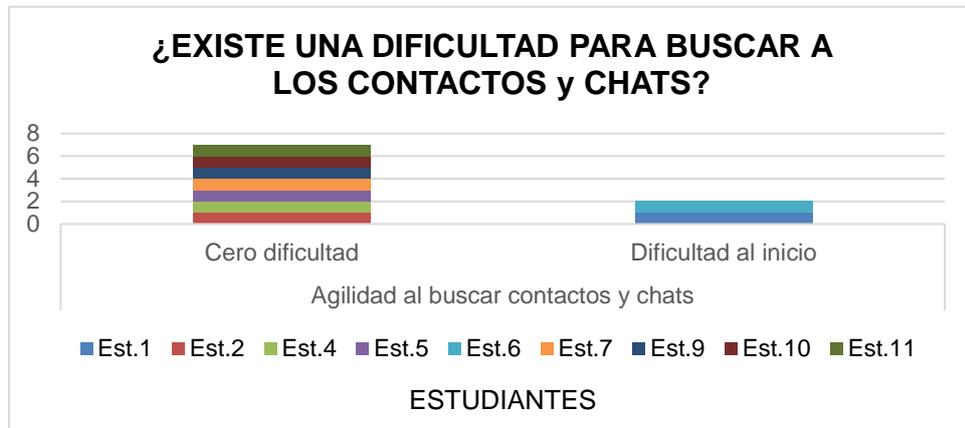
En esta última fase se testeó el prototipo de sitios web de mensajería instantánea diseñado y desarrollado para los 9 estudiantes invidentes.

A partir de cada prueba realizada se fueron presentando problemas de compatibilidad de los comandos usados junto al lector de pantalla y a los navegadores, por tanto, las correcciones del prototipo se fueron realizando a la par de las entrevistas de prueba con la finalidad de que los últimos estudiantes no encuentren inconvenientes en la navegación del sitio.

Los puntos sobresalientes de esta fase son:

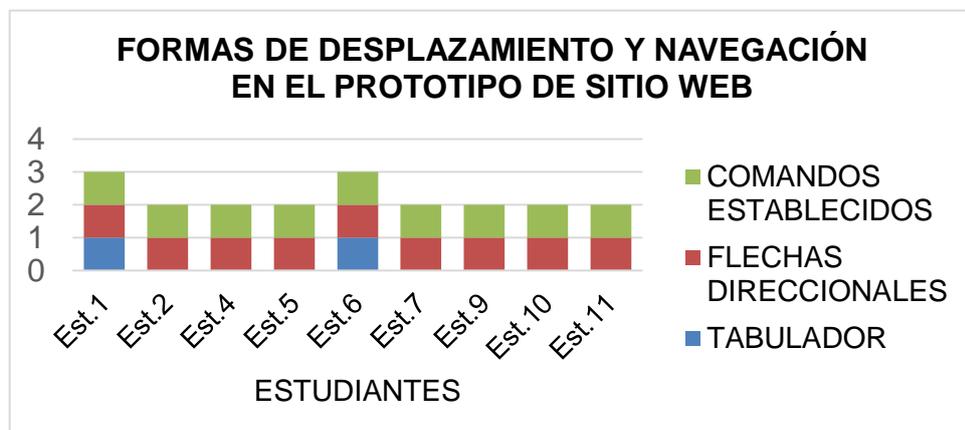
#### **Perfil de Usuario 2: ESTUDIANTES / NO VIDENTE.**

- ✓ Para una completa navegación del Prototipo Chat Online es necesario tener un conocimiento de los comandos establecidos en el sitio, por lo que todas las actividades solicitadas a los estudiantes no videntes se ejecutaron mediante la combinación de teclas definidas en un menú de comandos, presentadas en el botón de Ayuda.
- ✓ Luego de un reconocimiento de comandos y de toda la estructura del sitio, los estudiantes reconocen que existe una agilidad para iniciar las conversaciones o acceder a los chats ya activos.



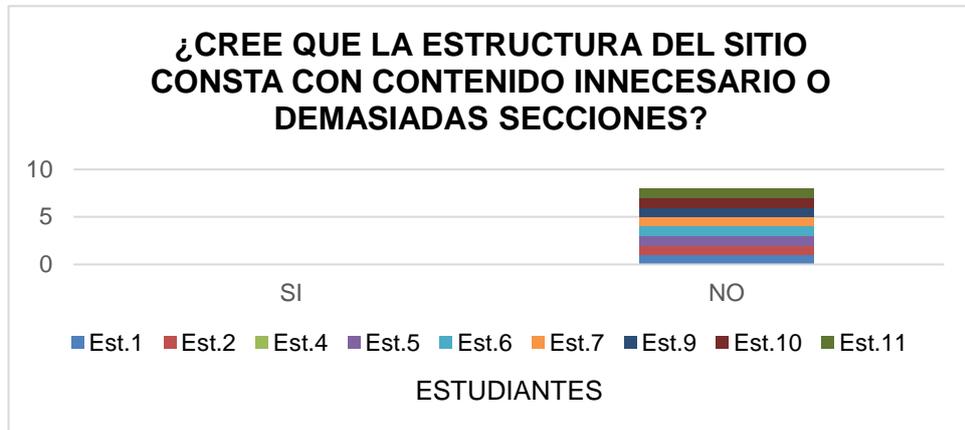
Fuente: Elaboración propia – Fase 4: Entrevista de pruebas con los estudiantes – ESTUDIANTES / NO VIDENTE

- ✓ Gracias al menú de comandos se logró reducir tiempo y las tabulaciones en la navegación en el prototipo, por tanto, el desplazamiento se lo realizó mediante las flechas direccionales y las combinaciones de teclas establecidas en el botón de ayuda.



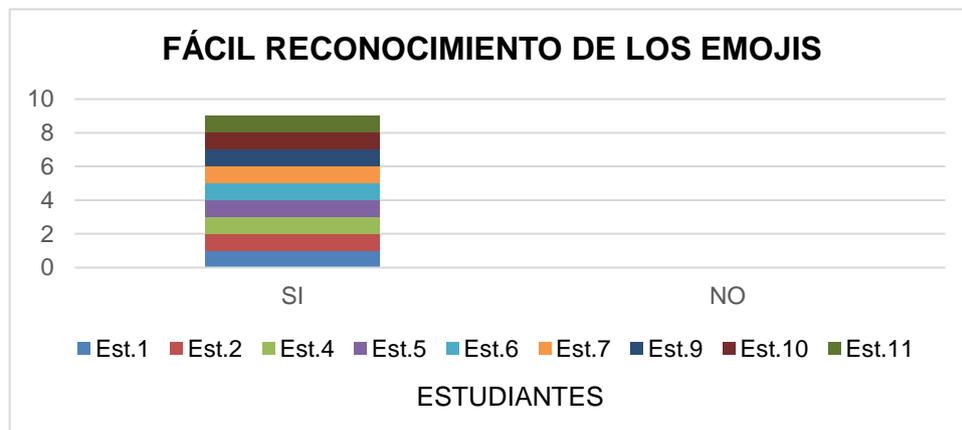
Fuente: Elaboración propia – Fase 4: Entrevista de pruebas con los estudiantes – ESTUDIANTES / NO VIDENTE

- ✓ La estructura y diseño del prototipo de sitio web no consta con contenido innecesario ni secciones en el menú que produzcan confusión para los usuarios.



Fuente: Elaboración propia – Fase 4: Entrevista de pruebas con los estudiantes – ESTUDIANTES / NO VIDENTE

- ✓ En esta mensajería instantánea existe la posibilidad de realizarse la lectura de los emojis enviados y recibos, la misma que tuvo una gran acogida por parte de todos los estudiantes invidentes.



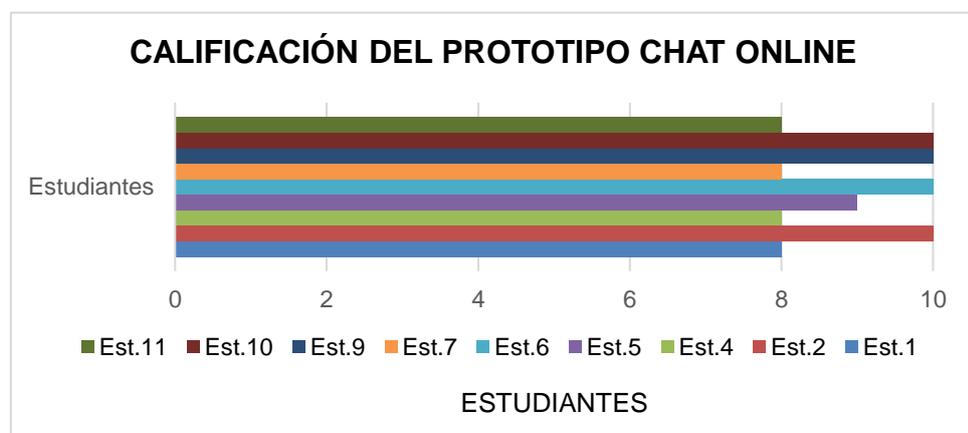
Fuente: Elaboración propia – Fase 4: Entrevista de pruebas con los estudiantes – ESTUDIANTES / NO VIDENTE

- ✓ Todos los estudiantes expresaron como opinión personal su satisfacción por la plataforma, al ser fácil en su navegación y concisa en su contenido, sin embargo, todos recalcaron que necesitan de práctica para un correcto manejo de los comandos.



Fuente: Elaboración propia – Fase 4: Entrevista de pruebas con los estudiantes – ESTUDIANTES / NO VIDENTE

- ✓ Al finalizar los estudiantes manifestaron su opinión personal de la calificación del prototipo “Chat Online” en una escala de 1 – 10. El promedio total es de 9/10, calificando a la plataforma como excelente y muy buena.



Fuente: Elaboración propia – Fase 4: Entrevista de pruebas con los estudiantes – ESTUDIANTES / NO VIDENTE

**Tabla 3.- Tabla de Equivalencia**

<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>EQUIVALENCIA</b>
< 7	Deficiente
7	Aprobado
8	Muy bueno
9 - 10	Excelente

Fuente: Elaboración propia – Equivalencia

- ✓ Cuadro completo de la síntesis de la cuarta fase (Anexo 16)

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El enfoque fundamental de este trabajo de titulación ha sido lograr que las personas con discapacidad visual - no-videntes o personas con visión reducida- sean incorporadas a la mensajería instantánea a través de un prototipo de sitio web que cumpla con los estándares de accesibilidad, conocido como las Normas WCAG 2.0. De esta manera se consiguió una facilidad en la comunicación entre cualquier tipo de usuario a corta como a larga distancia.

Así pues, la metodología de investigación usada para la implementación del prototipo de mensajería instantánea se desarrolló en base al estudio de la información obtenida a través de entrevistas personales a 13 estudiantes universitarios de la ciudad de Guayaquil, junto a su relación con las normas de accesibilidad presentes en las actuales plataformas de comunicación online: Hangouts y WhatsApp Web.

El estudio se inició con estudiantes que padecen de visión reducida (n=4) y con no videntes (n=9); a lo largo del análisis se detectó la principal barrera de los participantes con visón reducida: el cansancio visual. El 100% de este grupo asegura que configurando el contraste y brillo de sus monitores y usando herramientas de amplificación como las lupas o el zoom en cualquier programa solucionan su inconveniente durante la navegación; por tanto, el estudio se enfocó al grupo de estudiantes no videntes.

Durante la investigación nos encontramos no solo con “individuos” de investigación sino con personas que expresaron sus sentimientos de frustración al pasmar la realidad y exclusión de las herramientas de mensajerías instantáneas diseñadas y elaboradas principalmente para los usuarios videntes. No obstante, al manejar y testear el prototipo de sitio web para una comunicación online desarrollado pensando en personas con discapacidad visual, percibimos su satisfacción al sentirse incorporados y de que alguien más piense en ellos.

Como resultado de la investigación tenemos que, gracias al diseño, estructural del contenido, comandos establecidos y explicaciones durante la navegación en el prototipo “Chat Online”, las personas entrevistadas presentan su satisfacción en la experiencia del sitio con una calificación promedial de 9/10, es decir de un total de 90 puntos posibles (n=9; 10/10) se obtuvo 81/90, por lo tanto, la experiencia del usuario ha sido calificada como excelente y muy buena en un 90% de los casos.

La propuesta del prototipo “Chat Online” les permite a los usuarios:

- Acceder a un menú de ayuda con comandos y explicaciones para un correcto desplazamiento.
- Obtener explicaciones de lo que sucederá antes de realizar una acción dentro del sitio.
- Conocer los pasos a seguir para completar una acción deseada.
- Iniciar conversaciones con los usuarios deseados.
- Reconocer al emisor y la cantidad de mensajes recibidos antes de acceder a una conversación reciente.
- Tener conocimiento de los mensajes recibidos y enviados en el historial del chat.
- Detectar emojis recibidos y enviados.

Con la ejecución de estas características se obtiene un prototipo de software de mensajería instantánea con elementos que aventajan las particularidades que propone Hangouts. Así, por ejemplo Hangouts no consta con comandos o combinaciones de teclas establecidas y explicadas para mejorar el desplazamiento en el sitio, mientras que el prototipo propuesto presenta un menú de ayuda con comandos y explicaciones especiales para el usuario no vidente; en la herramienta de Hangouts existe dificultad para acceder a las conversaciones, para reconocer al emisor del mensaje e incluso para identificar los emojis recibidos y enviados, en cambio con el prototipo propuesto las personas no videntes pueden reconocer al emisor del mensaje

antes de acceder a la conversación e identificar todo el historial incluyendo a los emojis enviados y recibidos.

A pesar de que la plataforma “Chat Online” es nueva para los participantes no videntes del estudio, los estudiantes aseguran que el sitio es considerablemente más accesible y manejable que la herramienta de Hangouts, sin embargo, es necesario adaptarse y practicar con los comandos establecidos.

Una vez finalizada esta investigación es recomendable que futuras investigaciones científicas terminen de elaborar y desarrollar la propuesta del sitio web de mensajería instantánea “Chat Online”, de esta manera se daría paso a una nueva herramienta de comunicación online para todo tipo de usuario con o sin discapacidades.

Las universidades podrían tener como referencia este estudio para incluir en sus ofertas académicas un plus basado en esta mensajería instantánea para no videntes.

Durante la investigación se detectaron porcentajes de discapacidad que no concuerdan con la realidad; por ejemplo: un estudiante presenta su carnet de la CONADIS con el 79% de ceguera, formando así parte del grupo de personas no videntes; por otro lado, otro participante padece de un 80% de ceguera y es capaz de ver, formando parte de las personas con visión reducida; por lo que recomendamos una revisión de los carnets entregados a las personas con discapacidad visual por parte de la CONADIS.

## 8. REFERENCIAS

- Apple Inc. (2018). Accesibilidad - iPhone - Apple. Recuperado 1 de septiembre de 2018, de <https://www.apple.com/la/accessibility/iphone/>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Recuperado de [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Reglamento a la Ley Orgánica de Discapacidades. Registro Oficial Suplemento*. Recuperado de [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)
- Boyd, K. (2013). ¿Qué es la retinopatía diabética? Recuperado 23 de julio de 2018, de <https://www.aao.org/salud-ocular/enfermedades/retinopatia-diabetica>
- Caldwell, B., Cooper, M., Loretta Guarino Reid, C., & Chisholm, W. (2014). Tecnología de la Información - Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web del W3C (WCAG) 2.0 (ISO/IEC 40500:2012, IDT). Recuperado de [https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/12/inen\\_iso\\_ice\\_40500-unidov-1.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/12/inen_iso_ice_40500-unidov-1.pdf)
- Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades. (2018). Estadísticas | CONADIS. Recuperado 9 de agosto de 2018, de <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/03/index.html>
- Corde, M. C., & Ferrante, M. (2014). Servicios bibliotecarios accesibles para personas con discapacidad visual en la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/4768/476847245004/>
- Diario Hoy. (2016). Mensajería instantánea, también para no videntes - Diario Hoy. *Diario Hoy*. Recuperado de <https://diariohoy.net/interes-general/mensajeria-instantanea-tambien-para-no-videntes-74171>
- Diconsul. (2016). Accesibilidad Web para Usuarios con Discapacidades.

- Recuperado 29 de junio de 2018, de  
<http://www.diconsul.com/accesibilidad-web-usuarios-discapacidades/>
- EcuRed. (s. f.). Jaws. Recuperado 29 de junio de 2018, de  
<https://www.ecured.cu/Jaws>
- Efe Futuro. (2016). Blappy, aplicación chat para invidentes y ciegos con tecnología Bluetooth ~ EFE futuro. *Efe Futuro*. Recuperado de  
<https://www.efefuturo.com/noticia/una-aplicacion-chat-invidentes-ciegos-tecnologia-bluetooth/>
- El Comercio Perú. (2018). WhatsApp Web 2018. Recuperado de  
<https://elcomercio.pe/respuestas/como/whatsapp-web-2018-codigo-qr-iniciar-sesion-trucos-herramientas-noticia-nnda-545067>
- Firebase. (2018). Firebase Realtime Database. Recuperado 13 de agosto de 2018, de <https://firebase.google.com/docs/database/?hl=es-419>
- Google. (2018). Guía del administrador sobre accesibilidad - Ayuda de Administrador de G Suite. Recuperado 12 de abril de 2018, de  
<https://support.google.com/a/answer/2821355?hl=es>
- Google Cloud. (2018a). API Cloud Speech: reconocimiento de voz. Recuperado 13 de agosto de 2018, de <https://cloud.google.com/speech/>
- Google Cloud. (2018b). Versión de prueba gratuita – Google Cloud Platform. Recuperado 2 de septiembre de 2018, de  
<https://console.cloud.google.com/freetrial/signup/0?pli=1>
- Google Support. (2018). Comienza a usar Android con TalkBack - Ayuda de Android Accessibility. Recuperado 1 de septiembre de 2018, de  
<https://support.google.com/accessibility/android/answer/6283677?hl=es-419>
- Hanson, A. R. (2012). *What is colour? Colour Design*.  
<https://doi.org/10.1533/9780857095534.1.3>
- Henry, S. L. (2002). Another-ability: Accessibility Primer for Usability

- Specialists. Recuperado de <http://www.uiaccess.com/upa2002a.html>
- Henry, S. L. (2006). Understanding Web Accessibility. En *Web Accessibility* (pp. 1-51). [https://doi.org/10.1007/978-1-4302-0188-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4302-0188-5_1)
- Henry, S. L. (2017). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2 FAQ | Web Accessibility Initiative (WAI) | W3C. Recuperado 26 de junio de 2018, de <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>
- Heroku. (2018). La plataforma Heroku como servicios y servicios de datos | Heroku. Recuperado 23 de agosto de 2018, de <https://www.heroku.com/platform>
- Iizuka, J., Okamoto, A., & Morimoto, K. (2016). A study on the usability of hierarchical structures in websites for the visually impaired. *Studies in Science and Technology*, 5(1), 13-22. <https://doi.org/http://doi.org/10.11425/sst.5.13>
- ISO. (2011). Normas ISO. Recuperado de <https://www.isotools.org/normas/#>
- ISO 25000. (2018). ISO / IEC 25010. Recuperado 26 de agosto de 2018, de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010?limit=3&start=3>
- Jacobs, I. (2008). Sobre el W3C: Historia. Recuperado 26 de junio de 2018, de <https://www.w3c.es/Consortio/historia>
- La Unión Mundial de Ciegos. (2015). Logros de la Unión Mundial de Ciegos. Recuperado 26 de agosto de 2018, de <http://www.worldblindunion.org/Spanish/Acerca-de-la-UMC/Pages/Logros-de-la-UMC.aspx>
- Luján Mora, S. (2016). Accesibilidad Web: Cómo navegan las personas con discapacidad. Recuperado 12 de abril de 2018, de <https://unaaccesibilidadweb.wordpress.com/como-las-personas-con-discapacidad-usan-la-web/>
- Luján Mora, S. (2018a). Accesibilidad Web: Baja visión. Recuperado 13 de

abril de 2018, de <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=deficit-visual-baja-vision>

Luján Mora, S. (2018b). Accesibilidad Web: Ceguera. Recuperado 13 de abril de 2018, de <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=deficit-visual-ceguera>

Luján Mora, S. (2018c). Accesibilidad Web: Daltonismo. Recuperado 13 de abril de 2018, de <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=deficit-visual-daltonismo>

Luján Mora, S. (2018d). Accesibilidad Web: NVDA. Recuperado 26 de junio de 2018, de <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=nvda>

Mansour, M. (2012). *Accessible Hangouts for Google+*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ZNh2C66SJGM>

Martínez, E. L. (2013). Apropiación de las tecnologías e inclusión social de las personas con discapacidad visual. *rdv*, 14(12), 1-15. Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.14/num12/art52/>

Michán, M. (2015). WhatsApp Web, qué es? Recuperado 4 de julio de 2018, de <https://www.applesfera.com/aplicaciones-ios-1/whatsapp-web-que-es-como-funciona-y-como-sacarle-el-mejor-partido>

Ministerio de Educacion. Presidencia de la Nación. (2011). *Manual de Instalación y Uso del Programa NVDA*.

Mor, E., Domingo, M. G., & Galofré, M. (2007). Diseño Centrado en el Usuario en Entornos Virtuales de Aprendizaje, de la Usabilidad a la Experiencia del Estudiante. *Spdece*, 1-10. <https://doi.org/10.1353/cpr.2013.0024>

Nielsen, J. (2000). Why You Only Need to Test with 5 Users. Recuperado 26 de agosto de 2018, de <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>

Nielsen, J. (2001). Beyond Accessibility: Treating Users with Disabilities as

- People. Recuperado de <http://www.useit.com/alertbox/20011111.html>
- NV Access. (2018). NV Access. Recuperado 15 de mayo de 2018, de <https://www.nvaccess.org/>
- Organización Mundial de la Salud. (2017). WHO | Vision impairment and blindness.
- Ortega, M. P., Felipe, M. del R. C., & Ureta, G. D. (2018). Propuesta de Sitio Web Accesible para Personas con Discapacidad Visual. *KnE Engineering*, 3(1), 883. <https://doi.org/10.18502/keg.v3i1.1509>
- Ramos Barreda, A., & Ramírez, C. (2013). ¿Qué es y cómo usar Google Hangouts? Recuperado 4 de julio de 2018, de [https://www.parentesis.com/tutoriales/Que\\_es\\_Google\\_Hangouts](https://www.parentesis.com/tutoriales/Que_es_Google_Hangouts)
- Sánchez, W. (2011). La usabilidad en Ingeniería de Software : definición y características. *Ing-novación. Reporte de investigación*, (2), 7-21. Recuperado de <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/1937/1/2>. La usabilidad en Ingeniería de Software- definicion y características.pdf
- Serrano Mascaraque, E. (2009). Accesibilidad vs WEB Usabilidad- Evaluación y correlación. *Investigación bibliotecológica*, 23(48), 61-103. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0187-358X2009000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=pt%0Ac:%5CUsers%5Cuf ox%5CZotero%5Cstorage%5CTDWVBXDC%5Cscielo.html%0Ahttp://0-apps.webofknowledge.com.catalog.uoc.edu/full\\_record.do?product=UA&search\\_](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0187-358X2009000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=pt%0Ac:%5CUsers%5Cuf ox%5CZotero%5Cstorage%5CTDWVBXDC%5Cscielo.html%0Ahttp://0-apps.webofknowledge.com.catalog.uoc.edu/full_record.do?product=UA&search_)
- Toledo Morales, P., Sánchez García, J. M., & Gutiérrez Castillo, J. J. (2013). Evolución de la accesibilidad web en las universidades andaluzas. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, (43), 65-83. <https://doi.org/10.12795/PIXELBIT>
- Torres Rengifo, S. de J., López, A. M., & Vargas Cano, J. G. (2012). Un

portal en la UTP con competencias para mejorar la accesibilidad Web de las personas con discapacidad en Colombia. *Scientia Et Technica*, 52(52), 98-103.

Urgilés, C., Célleri-Pacheco, J., & Maza-Córdova, J. (2017). Accesibilidad web : un desafío para los desarrolladores de América Latina. *Conference Proceedings UTMACH*, 1(1), 61-64.

W3C. (2005). Introducción a la Accesibilidad Web. Recuperado 13 de abril de 2018, de <https://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>

WhatsApp Inc. (2015). El código QR de WhatsApp. Recuperado 26 de agosto de 2018, de <https://www.informatica-hoy.com.ar/whatsapp/codigo-qr-whatsapp.php>

You, E. (2017). El Framework JavaScript Progresivo. Recuperado 13 de agosto de 2018, de <https://es-vuejs.github.io/vuejs.org/>

## 9. ANEXOS.

### Anexo 1. Comandos globales en NVDA

TECLA	FUNCIÓN
NVDA+C	Anuncia el texto en el portapapeles de Windows
NVDA+N	Muestra el menú NVDA
NVDA+M	Activa/desactiva seguimiento del ratón
NVDA+S	Conmuta entre modos de voz desactivado, pitidos y hablar
NVDA+Q	Salir del NVDA
NVDA+T	Anuncia el título de la ventana actual
NVDA+P	Activa/desactiva la puntuación
NVDA+1	Activa/desactiva verbalización de caracteres al escribir
NVDA+3	Activa/Desactiva verbalización de palabras al escribir
NVDA+4	Activa/desactiva verbalización de teclas al escribir, sin ser caracteres
NVDA+F2	Deja pasar tecla siguiente
NVDA+F9	Marca la posición actual del cursor de revisión como el comienzo del texto a ser copiado
NVDA+F10	Captura el texto desde la marca fijada por nvda+f9 y lo copia al portapapeles
NVDA+F12	Anuncia la hora actual
NVDA+F12 DOS VECES	Anuncia la fecha actual
SHIFT+NVDA+B	Anuncia el estado de la batería

Fuente: (Ministerio de Educación. Presidencia de la Nación, 2011)

## Anexo 2. Comandos Principales de JAWS

<b>TECLA</b>	<b>FUNCIÓN</b>
<b>INSERT + FLECHA ABAJO</b>	Leer todo
<b>ESC</b>	Detener la lectura
<b>FLECHA IZQUIERDA</b>	Carácter anterior
<b>FLECHA DERECHA</b>	Carácter siguiente
<b>INSERT + FLECHA IZQUIERDA</b>	Palabra anterior
<b>INSERT + FLECHA DERECHA</b>	Palabra siguiente
<b>FLECHA ARRIBA</b>	Línea anterior
<b>FLECHA ABAJO</b>	Línea siguiente
<b>INSERT + NUMPAD 5</b>	Palabra actual
<b>CTRL+ALT+REPAG</b>	Reducir velocidad de lectura
<b>CTRL+ALT+AVPAG</b>	Aumentar velocidad de lectura
<b>ENTER</b>	Abrir un enlace
<b>SHIFT+ENTER</b>	Abrir un enlace en una ventana nueva
<b>CTRL+FLECHA ARRIBA</b>	Párrafo anterior
<b>CTRL+FLECHA ABAJO</b>	Párrafo siguiente

Fuente: (Sergio Luján M, 2015)

### Anexo 3. Fase 1: Entrevista de Introducción

#### ENTREVISTA DE INTRODUCCIÓN

1. Usted es un estudiante universitario con discapacidad visual ¿Podría decirnos su nombre y la institución a la que acude por sus estudios?
2. ¿Cuál es el tipo y grado de discapacidad visual que posee?
3. ¿Tiene algún tipo de molestia o incomodidad mientras navega en internet?

ESTUDIANTE	TIPO DE DISCAPACIDAD	GRADO DE DISCAPACIDAD

4. ¿Podría decirnos si hace uso de las mensajerías instantáneas? ¿Cuáles, WhatsApp o Hangouts?
5. ¿El manejo de este tipo de app de mensajerías lo hace a través de un dispositivo inteligente o un ordenador?

En caso de responder Dispositivo Inteligente:

6. ¿Tiene activada alguna ayuda de accesibilidad?
7. ¿Cuál es el nombre? ¿Cuál es la función?
8. ¿Encuentra alguna dificultad al usar la app de mensajería instantánea en el celular?

En caso de responder Ordenador:

9. ¿Tiene activada alguna ayuda de accesibilidad?
10. ¿En su ordenador consta con alguna ayuda de un software especial? ¿Cuál es su nombre? *(En qué aplicaciones lo usa: Word, Excel, PowerPoint, Adobe y la navegación por internet)*

PROGRAMA	LECTOR DE PANTALLA	COMPATIBILIDAD (1 min / 5 max)	OBSERVACIONES
<b>USO ACADEMICO</b>			
Word			
Excel			
Adobe Reader			
Power Point			
<b>NAVEGADORES</b>			
Chrome			
Mozilla			
Internet Explorer			
<b>SOFTWARE DE MENSAJERIA</b>			
WhatsApp Web			
Hangouts			

**PREGUNTAS ESPECÍFICAS SOBRE SOFTWARE DE MENSAJERÍA:**

¿Qué tan compatible es con los lectores de pantalla, en cuanto a:

- a. la lectura secuencial de mensajes
- b. contenido del sitio
- c. secciones del menú
- d. los bloques del contenido
- e. la opción de configuración

11. ¿Podrías nombrarme distintos sitios webs que ofrecen instrucciones que ayuden al lector de pantalla en la explicación de los pasos a seguir?

¿Qué calificación les darías estos sitios y al de mensajería que usas?

12. Al seleccionar una opción ¿tiene forma de saber qué es lo que va a suceder si la escoge?

SITIO WEB	CALIFICACION 1 - 5

## Anexo 4. Fase 2: Entrevista de Experiencia del Usuario No Vidente en Hangouts

### ENTREVISTA DE EXPERIENCIA DEL USUARIO NO VIDENTE EN HANGOUTS

ESTUDIANTE	TIPO DE DISCAPACIDAD	GRADO DE DISCAPACIDAD	MENSAJERIA INSTANTÁNEA

#### ACTIVIDADES POR REALIZAR

1. Ingresar al sitio de Hangouts.
  - a. Iniciar sesión con su cuenta de Google
  - b. Verificar si el sitio guarda claves para una re-autenticación en caso de salir del sitio
2. Conversación mediante la mensajería
  - a. Buscar un contacto e iniciar conversación
  - b. Reconocer fácilmente cada vez que recibe un mensaje
  - c. Reconocer al emisor del mensaje
  - d. Tener conocimiento del historial del mensaje
  - e. Cambiar de conversaciones activas
  - f. Enviar y reconocer un archivo multimedia (imagen, video, gif)
  - g. Enviar y reconocer emoticones

#### EXPERIENCIA EN EL SITIO

3. BÚSQUEDA	
Agilidad al buscar nuevos contactos	
4. DESPLAZAMIENTO	
Facilidad mediante las tabulaciones y comandos o se necesita ayuda extra de una persona	
5. ESTRUCTURA DEL SITIO	
Demasiados bloques de contenido innecesarios	

Muchas secciones del menú	
Facilidad para la comunicación de mensajería instantánea	
<b>6. COMPATIBILIDAD CON SU LECTOR DE PANTALLA</b>	
Explicación de los comandos por usar	
Explicación de las acciones que se están por realizar	
Lectura de todas las conversaciones	
Fácil comprensión de los archivos multimedia y emoticones (Alternativas textuales)	

## **Anexo 5. Fase 4: Pruebas con los Estudiantes**

### **ENTREVISTA 3: PRUEBAS EN EL PROTOTIPO “CHAT ONLINE”**

<b>ESTUDIANTE</b>	<b>TIPO DE DISCAPACIDAD</b>	<b>LECTOR DE PANTALLA</b>

### **ACTIVIDADES**

1. Entrar al sitio Chat Online.
  - a) Registrarse.
  - b) Iniciar sesión.
  - c) Navegación en la página principal.
2. Conversación.
  - a) Buscar un contacto e iniciar conversación.
  - b) Enviar y reconocer emoticones.
  - c) Reconocer fácilmente cada vez que recibe un mensaje.
  - d) Reconocer al emisor del mensaje y la cantidad de mensajes antes de abrir el chat.
3. Tener conocimiento del historial del chat.

4. Manejo del Menú de comandos.
5. Ventanas de chat
  - a) Abrir/Cerrar una ventana de chat.
  - b) Abrir dos o más ventanas de chat.
  - c) Cambiar de conversaciones activas.

## **EXPERIENCIA EN EL SITIO**

<b>6. BÚSQUEDA</b>	
Agilidad al buscar nuevos contactos	
<b>7. DESPLAZAMIENTO / AYUDA</b>	
Facilidad mediante las tabulaciones y comandos o se necesita ayuda extra de una persona	
<b>8. ESTRUCTURA DEL SITIO</b>	
Demasiados bloques de contenido innecesarios	
Muchas secciones del menú	
Facilidad para la comunicación de mensajería instantánea	
<b>9. COMPATIBILIDAD CON SU LECTOR DE PANTALLA</b>	
Explicación de los comandos por usar	
Explicación de las acciones que se están por realizar	
Lectura de todas las conversaciones	
Fácil comprensión de los emoticones (Alternativas textuales)	
<b>10. PROBLEMAS DURANTE LA PRUEBA</b>	
<b>11. SUGERENCIAS / OPINION PERSONAL</b>	

## Anexo 6. Muestra: Estudiantes Seleccionados para el Estudio

<b>COD</b>	<b>EDAD</b>	<b>UNIVERSIDAD</b>	<b>CARRERA</b>	<b>TIPO DISCAPACIDAD</b>	<b>GRADO DISCAPACIDAD</b>
Est.1	44	UG	DERECHO	NO VIDENTE	100% CEGUERA
Est.2	33	UG	SOCIOLOGIA	NO VIDENTE	100% CEGUERA
Est.3	19	UCSG	ENFERMERIA	VISIÓN REDUCIDA	60% CEGUERA
Est.4	38	UG	DERECHO	NO VIDENTE	79% EL CARNET NO CALIFICA PARA 100%
Est.5	19	UG	DERECHO	NO VIDENTE	82% EL CARNET NO CALIFICA PARA 100%
Est.6	19	UCSG	COMUNICACIÓN SOCIAL	NO VIDENTE	90% CEGUERA
Est.7	18	UCSG	PRE - COMUNICACIÓN SOCIAL	NO VIDENTE	90% CEGUERA
Est.8	28	UG	PSICOLOGIA	VISIÓN REDUCIDA	80% CEGUERA / CATARATA CONGENITA
Est.9	18	UCSG	PSICOLOGIA CLINICA	NO VIDENTE	100% CEGUERA
Est.10	21	UCSG	PSICOLOGIA CLINICA	NO VIDENTE	87% TOTAL SEGÚN CARNET
Est.11	32	UG	DERECHO	NO VIDENTE	80% EL CARNET NO CALIFICA PARA 100%
Est.12	22	UCSG	COMUNICACIÓN SOCIAL	VISIÓN REDUCIDA	70% CEGUERA
Est.13	17	UCSG	ECONOMIA	VISIÓN REDUCIDA	79% CEGUERA / CATARATA CONGENITA

Fuente: Elaboración propia – Muestra de 13 Estudiantes Universitarios

## Anexo 7. Fase 1: Entrevista de Introducción: ESTUDIANTES / VISIÓN REDUCIDA

NO.	PREGUNTAS	TIPO DE DISCAPACIDAD	RESPUESTA GENERAL
3	¿Tiene algún tipo de molestia o incomodidad mientras navega en internet?	VISIÓN REDUCIDA	Cansancio Visual
6	¿Tiene activada alguna ayuda de accesibilidad?	VISIÓN REDUCIDA	No / SI
7	¿Cuál es el nombre? ¿Cuál es la función?	VISIÓN REDUCIDA	Talkback: Lector de pantalla
8	¿Encuentra alguna dificultad al usar la app de mensajería instantánea en el celular?	VISIÓN REDUCIDA	WhatsApp: Dificultad al identificar el contenido del mensaje
9	¿Tiene activada alguna ayuda de accesibilidad?	VISIÓN REDUCIDA	No – Est.8 de repente usa JAWS
10	¿En su ordenador consta con alguna ayuda de un software especial? ¿Cuál es su nombre? (En qué aplicaciones lo usa: Word, Excel, PowerPoint, Adobe y la navegación por internet)	VISIÓN REDUCIDA	No, Solo se aumentan o disminuyen el brillo/contraste; aumento de fuentes.
11	¿Podrías nombrarme distintos sitios webs que ofrecen instrucciones que ayuden al lector de pantalla en la explicación de los pasos a seguir? ¿Qué calificación les darías estos sitios y al de mensajería que usas?	VISIÓN REDUCIDA	Facebook - Messenger - El Universo - Netflix - Demás sitios: Problemas de brillo, luz - Pantalla estandarizada que no permite realizar zoom a gusto por lo que deben realizar captura de pantalla primero
12	Al seleccionar una opción ¿tiene forma de saber qué es lo que va a suceder si la escoge?	VISIÓN REDUCIDA	Si

Fuente: Elaboración propia – Fase 1: ESTUDIANTES / VISIÓN REDUCIDA

## Anexo 8. Fase 1: Entrevista de Introducción: ESTUDIANTES / NO VIDENTE

NO.	PREGUNTAS	TIPO DE DISCAPACIDAD	RESPUESTA GENERAL
3	¿Tiene algún tipo de molestia o incomodidad mientras navega en internet?	NO VIDENTE	
6	¿Tiene activada alguna ayuda de accesibilidad en el dispositivo?	NO VIDENTE	Si
7	¿Cuál es el nombre? ¿Cuál es la función?	NO VIDENTE	Talkback - Lector de pantalla
8	¿Encuentra alguna dificultad al usar la app de mensajería instantánea en el celular?	NO VIDENTE	WHATSAPP: Dificultad en el manejo de los emojis. Se desconoce el contenido de un chat hasta que no se abre. No lee las imágenes
9	¿Tiene activada alguna ayuda de accesibilidad en el ordenador?	NO VIDENTE	JAWS / NVDA
10	¿En su ordenador consta con alguna ayuda de un software especial? ¿Cuál es su nombre? (En qué aplicaciones lo usa: Word, Excel, PowerPoint, Adobe y la navegación por internet)	NO VIDENTE	- En los programas académicos la compatibilidad falla en la lectura de las imágenes, gráficos, esquemas y PDFs con un formato de imagen - La compatibilidad con los navegadores varían en las versiones, lo que impide una excelente lectura - Los software de mensajería no presentan una buena estructura para el manejo del sitio, además de la incompatibilidad de los comandos de los lectores de pantalla con la página
11	¿Podrías nombrarme distintos sitios webs que ofrecen instrucciones que ayuden al lector de pantalla en la explicación de los pasos a seguir? ¿Qué calificación les darías estos sitios y al de mensajería que usas?	NO VIDENTE	Los sitios más comunes y con una excelente accesibilidad y compatibilidad con el lector de pantalla son: Facebook, YouTube, Wikipedia, Hotmail, El Universo, BBC, Socio Empleo
12	Al seleccionar una opción ¿tiene forma de saber qué es lo que va a suceder si la escoge?	NO VIDENTE	Si

Fuente: Elaboración propia – Fase 1: ESTUDIANTES / NO VIDENTE

## Anexo 9. Problemas al iniciar sesión en Hangouts

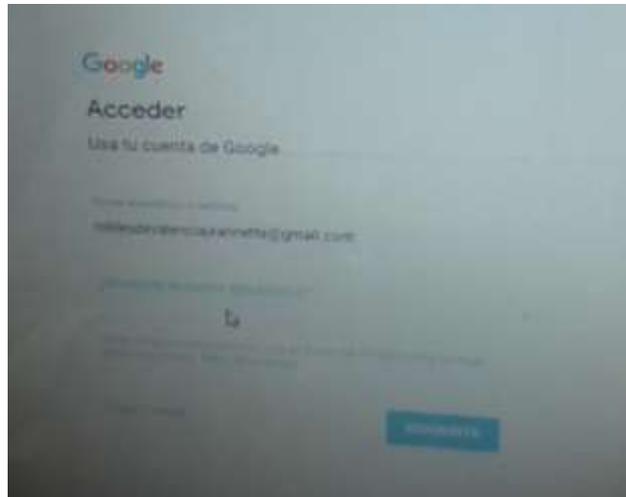


Figura 1. El lector no detecta credenciales de cuentas anteriores.

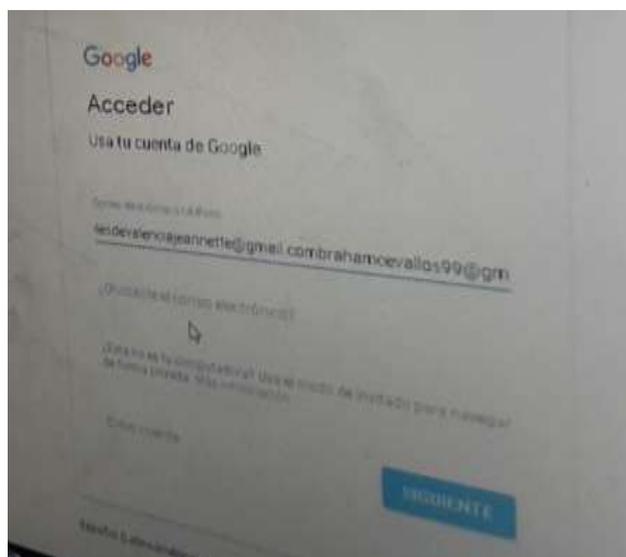


Figura 2. El usuario escribe sus credenciales junto a la cuenta anterior ocasionando error al iniciar sesión

## Anexo 10. Ventana de información al iniciar sesión por primera vez en Hangouts



Figura 3. El lector no reconoce la ventana emergente al iniciar sesión primera vez en Hangouts

## Anexo 11. Fase 2: Entrevista de Experiencia del Usuario No Vidente en Hangouts

NO.	PREGUNTAS	TIPO DE DISCAPACIDAD	RESPUESTA GENERAL
1	a. Iniciar sesión con su cuenta de Google	NO VIDENTE	Fácil - El lector no avisa de credenciales guardadas
	b. Verificar si el sitio guarda claves para una re-autenticación en caso de salir del sitio	NO VIDENTE	SI
2	a. Buscar un contacto e iniciar conversación	NO VIDENTE	En la sección de contacto: Agregar contacto ingresando un correo de google, buscar al contacto deseado y "enter" para iniciar una conversación.
	b. Reconocer fácilmente cada vez que recibe un mensaje	NO VIDENTE	Si, mediante una notificación con sonido.
	c. Reconocer al emisor del mensaje	NO VIDENTE	Si pero estando dentro de la ventana de chat.
	d. Tener conocimiento del historial del mensaje	NO VIDENTE	Si, utilizando las flechas dentro de la ventana de chat.
	e. Cambiar de conversaciones activas	NO VIDENTE	Se debe cerrar una ventana de chat y después abrir otra.
	f. Enviar y reconocer un archivo multimedia (imagen, video, gif)	NO VIDENTE	Solo si los archivos tienen una descripción.
	g. Enviar y reconocer emoticones	NO VIDENTE	Enviar si, pero reconocerlos no. El lector solo describe las categorías
3	BUSQUEDA: Agilidad al buscar nuevos contactos	NO VIDENTE	Un poco difícil al primer intento, se necesita práctica.
4	DESPLAZAMIENTO: Facilidad mediante las tabulaciones y comandos o se necesita ayuda extra de una persona	NO VIDENTE	Utilizan las flechas de dirección y tabulaciones para desplazarse.
5	a. Demasiados bloques de contenido innecesarios	NO VIDENTE	En las ventanas de chat, las opciones de cerrar/salir ventana confunden y son innecesarias.
	b. Muchas secciones del menú	NO VIDENTE	Si, solo se necesita lo básico
	c. Facilidad para la comunicación de mensajería instantánea	NO VIDENTE	Si pero no sabe cuándo es leído el mensaje que ha enviado.
6	a. Explicación de los comandos por usar	NO VIDENTE	La mayoría maneja los comandos básicos propios de su lector.
	b. Explicación de las acciones que se están por realizar	NO VIDENTE	El JAWS no lee todo y muchas veces se debe de suponer.
	c. Lectura de todas las conversaciones	NO VIDENTE	Si, Shift+ flecha arriba una vez dentro de la ventana de chat. En ciertas ocasiones no se logró
	d. Fácil comprensión de los archivos multimedia y emoticones (Alternativas textuales)	NO VIDENTE	No lee todos los emojis y no lee ningún sticker.

Fuente: Elaboración propia – Fase 2

## Anexo 12. Esquema Comparativo de Expectativa / Realidad – Fase 1: Entrevista de Introducción

NORMAS		EXPECTATIVA	REALIDAD	FASE 1
PRINCIPIO	PAUTA	COMPRENSIÓN	COMPRENSIÓN	PREGUNTAS
1. Perceptible	1.1 Alternativas textuales	1.1.1 Descripción en la entrada de datos y controles. Al menos una identificación descriptiva de la presentación multimedia temporal	Gracias a los lectores de pantalla: TALKBACK (dispositivo inteligente) JAWS y el NVDA pueden tener una descripción o explicación en el manejo de programas y los sitios donde navegan	6, 7, 9
	1.2 Medios Tempodependientes	1.2.1 Solo audio y solo video grabado	Existen ciertos sitios webs con descripción para la navegación, sin embargo para reproducir videos o audio los ESTUDIANTES / NO VIDENTE no encuentran inconvenientes.	3, 8, 11, 12
		1.2.5 Audiodescripción o medios alternativos a los videos grabados de manera sincronizada		
		1.2.3 Audiodescripción para todo contenido de video grabado sincronizado		
		1.2.7 Audiodescripción ampliada y pausada para todos los contenidos de video		
	1.3 Adaptable	1.3.1 Buena estructura y relaciones en la página para que un software pueda determinar el orden	<b>EJEMPLOS DE SITIOS ACCESIBLES:</b> Wikipedia, Facebook, El Universo, YouTube, BBC, Hotmail, Socio Empleo, Google Acces, Online Video Converter & SuperAntiSpyWord  En todos estos sitios existe una excelente compatibilidad entre los lectores de pantalla y la estructura y diseño de la página web.  <b>EJEMPLOS DE SITIOS NO ACCESIBLES:</b> El Vaticano, Google Drive  Difícil la navegación, no contienen instrucciones ni explicaciones para la comprensión del sitio.	11, 12
		1.3.2 Debe existir una secuencia significativa en el contenido para que el software siga un contenido con sentido		
		1.3.3 Usar características sensoriales como instrucciones para una fácil comprensión y manejo, es decir que un Software lea y explique el siguiente paso y hacia donde se debe dirigir (Izquierda o Derecha)		
	1.4 Distinguible	1.4.1 Correcto Uso del color para transmitir información	Los <b>ESTUDIANTES / VISIÓN REDUCIDA</b> padecen de cansancio visual de una manera frecuente, debido a la mala combinación de colores, contrastes y el brillo del mismo computador.  Los <b>ESTUDIANTES / NO VIDENTE</b> no pueden apreciar el texto, ni el correcto uso del color y ni sus combinaciones en el sitio.  En la mayoría de los sitios webs los <b>ESTUDIANTES / NO VIDENTE</b> no pueden apreciar las imágenes de texto o imágenes gif, ya que se carecen de las alternativas textuales. Sin embargo, en los sitios como Facebook, BBC y El Universo, presentan una descripción de las imágenes presentadas.	3, 11, 12
		1.4.3 Revisar los contrastes en colores. Proporcionar un contraste mínimo de luminosidad entre el texto y el fondo		
		1.4.4 Cambio de tamaño del texto hasta un 200% sin ayudas técnicas y sin perder el contenido presentado		
		1.4.5 Las Imágenes de texto o imágenes gif con caracteres simbólicos no permiten modificaciones en el texto, se deben presentar alternativas textuales		
		1.4.8 Presentación visual del texto: Color de fondo debe ser escogido por el usuario. Texto no justificado. Espaciado e Interlineado de 1.5 como mínimo. Facilidad para aumentar hasta un 200% solo el texto		

<b>2. Operable</b>	<b>2.1 Accesibilidad por el teclado</b>	2.1.1 El correcto uso del teclado para la navegabilidad en el sitio. Si solo se usan los Mousekeys (Flechas del teclado como ratón) no se cumple esta pauta	<b>EJEMPLOS DE SITIOS ACCESIBLES:</b> Wikipedia, Facebook, El Universo, YouTube, BBC, Hotmail, Socio Empleo, Google Acces, Online Video Converter & SuperAntiSpyWord  Estos sitios se destacan por su buena estructura y buena accesibilidad en la navegación por medio del teclado.	11, 12
		2.1.2 Permitir una facilidad al mover el foco del teclado a otro componente del sitio usando el teclado (flechas de dirección o tabulación)		
	<b>2.2 Tiempo Suficiente</b>	2.2.2 Facilidad para pausar o detener contenido multimedia en las características de movimiento, parpadeo y desplazamiento. En este caso entran las imágenes gifs que inician automáticamente, suele durar más de 5 segundos y el contenido es paralelo al sitio	<b>EJEMPLOS DE SITIOS ACCESIBLES:</b> Wikipedia, Facebook, El Universo, YouTube, BBC, Hotmail, Socio Empleo, Google Access, Online Video Converter & SuperAntiSpyWord  Estos sitios se destacan por su buena estructura y buena accesibilidad.	11, 12
		2.2.5 La Re-autenticación de la sesión iniciada, para que se continúen las actividades. No por límite de tiempo sino por sesiones cerradas		
	<b>2.3 Convulsiones</b>	2.3.2 Corregir destellos no más de 3 por segundo independientemente del brillo o el tamaño del área. Lo principal es prevenir los destellos superiores a un pixel	Los <b>ESTUDIANTES / VISIÓN REDUCIDA</b> padecen de cansancio visual de una manera frecuente, debido a la mala combinación de colores, contrastes y el brillo del mismo computador.  No detectan destellos, debido a que configuran el contraste y brillo en el monitor del computador.	3
	<b>2.4 Navegable</b>	2.4.1 Evitar el uso de los excesivos bloques de contenido que implican mayores pulsaciones o movimiento del foco en el sitio para llegar al contenido principal	<b>EJEMPLOS DE SITIOS ACCESIBLES:</b> Wikipedia, Facebook, El Universo, YouTube, BBC, Hotmail, Socio Empleo, Google Access, Online Video Converter & SuperAntiSpyWord  Estos sitios se destacan por su buena estructura y buena accesibilidad en la navegación por medio del teclado.	11, 12
		2.4.2 Es necesario manejar los títulos de páginas (Chats) que describen el contenido y ubicación del usuario		
		2.4.3 El foco debe seguir un movimiento secuencial en su desplazamiento en el sitio		
		2.4.5 Proporcionar múltiples vías para el manejo y el acceso al contenido (Barras de búsqueda, Mapas del sitios)		
		2.4.6 Manejo de los encabezados y etiquetas de las secciones del sitio, para conocer su organización. Basta con un palabra para poder describir		
2.4.7 El foco del teclado debe ser visible, se debe poder identificarlo				

<b>3. Comprensible</b>	<b>3.1. Legible</b>	3.1.1. El idioma del sitio debe ser determinado por un software	<b>EJEMPLOS DE SITIOS ACCESIBLES:</b> Wikipedia, Facebook, El Universo, YouTube, BBC, Hotmail, Socio Empleo, Google Access, Online Video Converter & SuperAntiSpyWord  Estos sitios se destacan por su buena estructura y fácil comprensión del texto.	11, 12
		3.1.2 El idioma del contenido, frase o pasaje debe ser determinado por un software para la comprensión de los lectores de pantalla		
		3.1.6 Proporcionar un mecanismo para realizar de manera correcta las pronunciaciones dentro del contexto o si no se conoce su pronunciación		
	<b>3.2 Predecible</b>	3.2.1 En el desplazamiento del foco del teclado no se debe iniciar ningún cambio inesperado en el contexto del sitio	<b>EJEMPLOS DE SITIOS ACCESIBLES:</b> Wikipedia, Facebook, El Universo, YouTube, BBC, Hotmail, Socio Empleo, Google Access, Online Video Converter & SuperAntiSpyWord  Estos sitios se destacan por su buena estructura y buena accesibilidad en la navegación por medio del teclado, además de ser predecibles.	11, 12
		3.2.2 Al momento de conseguir un cambio en el contexto se debe advertir al usuario los cambios que ocurrirán al aceptar cualquier botón		
		3.2.3 El sitio y sus mecanismos de navegación debe basarse en un orden que facilite una navegación coherente para los usuarios		
		3.2.4 Los componentes de la navegación deben ser fáciles de identificar mediante sus etiquetas		
		3.2.5 Todos los cambios del contexto que sucedan serán iniciados solamente a solicitud del usuario, luego de ser advertido		
	<b>3.3 Entrada de Datos Asistida</b>	3.3.1 Identificar los errores durante la entrada de datos, a través de texto, luego de haber cometido y enviado el error	<b>EJEMPLOS DE SITIOS ACCESIBLES:</b> Wikipedia, Facebook, El Universo, YouTube, BBC, Hotmail, Socio Empleo, Google Access, Online Video Converter & SuperAntiSpyWord  Estos sitios se destacan por su buena estructura y buena accesibilidad en la navegación por medio del teclado.	11, 12
		3.3.2 En el momento de ingresar datos es necesario presentar etiquetas o instrucciones para guiar al usuario		
<b>4. Robusto</b>	<b>4.1 Compatible</b>	4.1.1 En el contenido del sitio deben existir elementos con etiquetas de apertura y cierre completas sin atributos duplicados	<b>EJEMPLOS DE SITIOS ACCESIBLES:</b> Wikipedia, Facebook, El Universo, YouTube, BBC, Hotmail, Socio Empleo, Google Access, Online Video Converter & SuperAntiSpyWord  Estos sitios se destacan por su buena estructura y excelente compatibilidad entre los lectores de pantalla, el sitio web y el navegador indicado al gusto del usuario.	11, 12
		4.1.2 Compatibilidad con aplicaciones de usuario y ayudas técnicas		

Fuente: Elaboración propia – Esquema Comparativo de la Fase 1

## Anexo 13. Esquema Comparativo de Expectativa / Realidad – Fase 2: Entrevista de Experiencia del Usuario No Vidente en Hangouts

NORMAS		EXPECTATIVA	REALIDAD	FASE 2
PRINCIPIO	PAUTA	COMPRENSIÓN	COMPRENSIÓN	PREGUNTAS
1. Perceptible	1.1 Alternativas textuales	1.1.1 Descripción en la entrada de datos y controles. Al menos una identificación descriptiva de la presentación multimedia temporal	El lector de pantalla no reconoce emojis, calcomanías, ni imágenes recibidas.  Sin embargo para enviar emojis o calcomanías solo se describen ciertas categorías, más no el emoticón seleccionado.  Facilidad para enviar imágenes, sólo si se tiene conocimiento de los archivos guardados en el computador.	2.f, 2.g, 6.d
	1.2 Medios Tempodependientes	1.2.1 Solo audio y solo video grabado	No se puede enviar audios, pero sí videos.  Facilidad en reconocer y reproducirlos	2.f
		1.2.5 Audiodescripción o medios alternativos a los videos grabados de manera sincronizada		
		1.2.3 Audiodescripción para todo contenido de video grabado sincronizado		
		1.2.7 Audiodescripción ampliada y pausada para todos los contenidos de video		
	1.3 Adaptable	1.3.1 Buena estructura y relaciones en la página para que un software pueda determinar el orden	El sitio posee contenido innecesario y confuso, es decir que le impide al usuario una fácil adaptación del mismo, ya que no existe una secuencia del contenido del sitio.	5.a,5.b, 6.a, 6.b
		1.3.2 Debe existir una secuencia significativa en el contenido para que el software siga un contenido con sentido	El lector de pantalla explica pocas teclas por usar en el manejo del sitio; no se describen las instrucciones de los botones para agilizar la comprensión de la navegación	
1.3.3 Usar características sensoriales como instrucciones para una fácil comprensión y manejo, es decir que un Software lea y explique el siguiente paso y hacia donde se debe dirigir (Izquierda o Derecha)		<b>OPCIONES CONFUSAS:</b> Salir de la ventana del chat / Cerrar ventana del chat.  El sitio debería enfocarse sólo a su propósito de mensajería instantánea.		
1.4 Distinguible	1.4.5 Las Imágenes de texto o imágenes gif con caracteres simbólicos no permiten modificaciones en el texto, se deben presentar alternativas textuales	El lector de pantalla no reconoce alternativas textuales para imágenes de texto, imágenes gif, emoticones, stickers	2.f, 2.g	

2. Operable	2.1 Accesibilidad por el teclado	2.1.1 El correcto uso del teclado para la navegabilidad en el sitio. Si solo se usan los Mousekeys (Flechas del teclado como ratón) no se cumple esta pauta	El lector de pantalla detecta ciertas teclas por usar y se las explica al usuario.	3, 4, 6.a
		2.1.2 Permitir una facilidad al mover el foco del teclado a otro componente del sitio usando el teclado (flechas de dirección o tabulación)	Para poderse desplazar mejor en el sitio, el mismo usuario debe conocer los comandos del software (JAWS/NVDA) para una mejor navegabilidad.  Facilidad al usar flechas de dirección/shift/tab para desplazarse en el sitio.  El foco del sitio se mueve mediante la tecla Tab.	
	2.2 Tiempo Suficiente	2.2.2 Facilidad para pausar o detener contenido multimedia en las características de movimiento, parpadeo y desplazamiento. En este caso entran las imágenes gifs que inician automáticamente, suele durar más de 5 segundos y el contenido es paralelo al sitio	El lector de pantalla no reconoce alternativas textuales para imágenes de texto, imágenes gif, emoticones, stickers.  Si existe la re-autenticación de la sesión, es decir guarda claves. Sin embargo, se transforma a un problema para el usuario cuando se desea iniciar una nueva sesión; el lector de pantalla no advierte del correo y contraseña previos/guardados/establecidos.	
		2.2.5 La Re-autenticación de la sesión iniciada, para que se continúen las actividades. No por límite de tiempo sino por sesiones cerradas		
	2.4 Navegable	2.4.1 Evitar el uso de los excesivos bloques de contenido que implican mayores pulsaciones o movimiento del foco en el sitio para llegar al contenido principal	Para desplazar el foco visible en el sitio por medio de las tabulaciones existe demasiado contenido innecesario, el mismo que confunde al usuario; y aunque sea secuencial el exceso de contenido confunde.	2.a, 2.b, 2.c, 2.d, 2.e, 3, 4, 5.a, 5.b, 6.c
		2.4.2 Es necesario manejar los títulos de páginas (Chats) que describen el contenido y ubicación del usuario	Existen los títulos por secciones (Chats) para ubicar al usuario.	
		2.4.3 El foco debe seguir un movimiento secuencial en su desplazamiento en el sitio	La barra de búsqueda es usada para iniciar una nueva conversación, en donde se añade mediante un correo electrónico.	
		2.4.5 Proporcionar múltiples vías para el manejo y el acceso al contenido (Barras de búsqueda, Mapas del sitios)	La descripción de las etiquetas suele ser de una o dos palabras, dejando al usuario que infiera las instrucciones y posibles acciones por realizar.	
		2.4.6 Manejo de los encabezados y etiquetas de las secciones del sitio, para conocer su organización. Basta con un palabra para poder describir	<b>FUNCIONALIDADES EN EL CHAT:</b> Reconocer nuevos mensajes: Sonido leve de notificación - Reconocer emisor de los mensajes: Cerrar ventana para ingresar al otro chat/Acceder a lista de contactos y buscar a los posibles emisores del mensaje. (dificultad) - Historial/Reconocer mensajes: Mediante tabulaciones/flechas direccionales (dificultad)	
		2.4.7 El foco del teclado debe ser visible, se debe poder identificarlo		

<b>3. Comprensible</b>	<b>3.1. Legible</b>	3.1.1. El idioma del sitio debe ser determinado por un software	El lector de pantalla debe ser configurado para que no se presenten problemas de idioma al leer nombres de los contactos o los mensajes enviados.	TODAS
		3.1.2 El idioma del contenido, frase o pasaje debe ser determinado por un software para la comprensión de los lectores de pantalla		
		3.1.6 Proporcionar un mecanismo para realizar de manera correcta las pronunciaci3n dentro del contexto o si no se conoce su pronunciaci3n		
	<b>3.2 Predecible</b>	3.2.1 En el desplazamiento del foco del teclado no se debe iniciar ning3n cambio inesperado en el contexto del sitio	<p>Para que el foco del teclado se desplace por el sitio, se lo realiza mediante las tabulaciones o comandos propios del lector. Al realizar esta acci3n no se produce ning3n cambio en el sitio hasta que el usuario lo desee seleccionando.</p> <p>El sitio posee una estructura que visiblemente no presenta fallas, sin embargo son muchas secciones y se presenta contenido innecesario para el usuario.</p> <p>Ciertos botones y funcionalidades no tienen la descripci3n necesaria y el usuario debe suponer las acciones. Esto sucede al momento de querer cerrar la ventana del chat, el usuario se confunde y supone entre SALIR/CERRAR.</p> <p>El historial del chat no se sabe cu3ndo el mensaje ha sido le3do ni cuando el contacto est3 escribiendo.</p>	4, 5.a, 5.b, 5.c, 6.a, 6.b
		3.2.2 Al momento de conseguir un cambio en el contexto se debe advertir al usuario los cambios que ocurrir3n al aceptar cualquier bot3n		
		3.2.3 El sitio y sus mecanismos de navegaci3n debe basarse en un orden que facilite una navegaci3n coherente para los usuarios		
		3.2.4 Los componentes de la navegaci3n deben ser f3ciles de identificar mediante sus etiquetas		
		3.2.5 Todos los cambios del contexto que sucedan ser3n iniciados solamente a solicitud del usuario, luego de ser advertido		
	<b>3.3 Entrada de Datos Asistida</b>	3.3.1 Identificar los errores durante la entrada de datos, a trav3s de texto, luego de haber cometido y enviado el error	<p>Problema para el usuario cuando se desea iniciar una nueva sesi3n; el lector de pantalla no advierte del correo y contrase3a previos/guardados/establecidos para la autenticaci3n. Luego de enviar el formulario errado, se presenta el mensaje de error.</p> <p>En el momento de ingresar datos para buscar nuevos contactos y para escribir un mensaje, el lector indica y gu3a al usuario.</p>	1.a, 1.b, 2.a
		3.3.2 En el momento de ingresar datos es necesario presentar etiquetas o instrucciones para guiar al usuario		
<b>4. Robusto</b>	<b>4.1 Compatible</b>	4.1.1 En el contenido del sitio deben existir elementos con etiquetas de apertura y cierre completas sin atributos duplicados	<p>Como contenido del sitio se presentan botones y descripciones duplicados, logrando confundir al usuario.</p> <p>Los lectores de pantalla presentan compatibilidad entre Hangouts y JAWS/NVDA.</p> <p>Cada lector presenta diferentes funcionalidades y comandos por usar. Los m3s usados son: H: Encabezados - shift+tab: retroceder - tab: avanzar - control+inicio: t3tulo del sitio - U: Enlaces - Flechas direccionales</p>	5.a,5.b, 6.a, 6.b, 6.c
		4.1.2 Compatibilidad con aplicaciones de usuario y ayudas t3cnicas		

Fuente: Elaboraci3n propia – Esquema Comparativo de la Fase 2

## Anexo 14. Fase 3: Diseño del bosquejo del sitio web de mensajería instantánea

A Web Page  
http://tesis-chatonline.herokuapp.com

### CHAT ONLINE

REGISTRATE:

Usuario

Correo Electronico

Contraseña

Confirma tu contraseña

[AYUDA](#)

Detailed description: This wireframe shows a registration form titled 'REGISTRATE:' within a light blue container. The form has four input fields: 'Usuario', 'Correo Electronico', 'Contraseña', and 'Confirma tu contraseña'. Below the form is a button with a question mark icon and the text 'AYUDA'. The page is displayed in a browser window with the URL 'http://tesis-chatonline.herokuapp.com' and the title 'A Web Page'.

Figura 4. Sitio web "Chat Online" - Sección de Registro

A Web Page  
http://tesis-chatonline.herokuapp.com

### CHAT ONLINE

INICIAR SESION:

Usuario

Contraseña

[AYUDA](#)

Detailed description: This wireframe shows a login form titled 'INICIAR SESION:' within a light blue container. The form has two input fields: 'Usuario' and 'Contraseña'. Below the form is a button with a question mark icon and the text 'AYUDA'. The page is displayed in a browser window with the URL 'http://tesis-chatonline.herokuapp.com' and the title 'A Web Page'.

Figura 5. Sitio web "Chat Online" – Sección de Inicio de Sesión

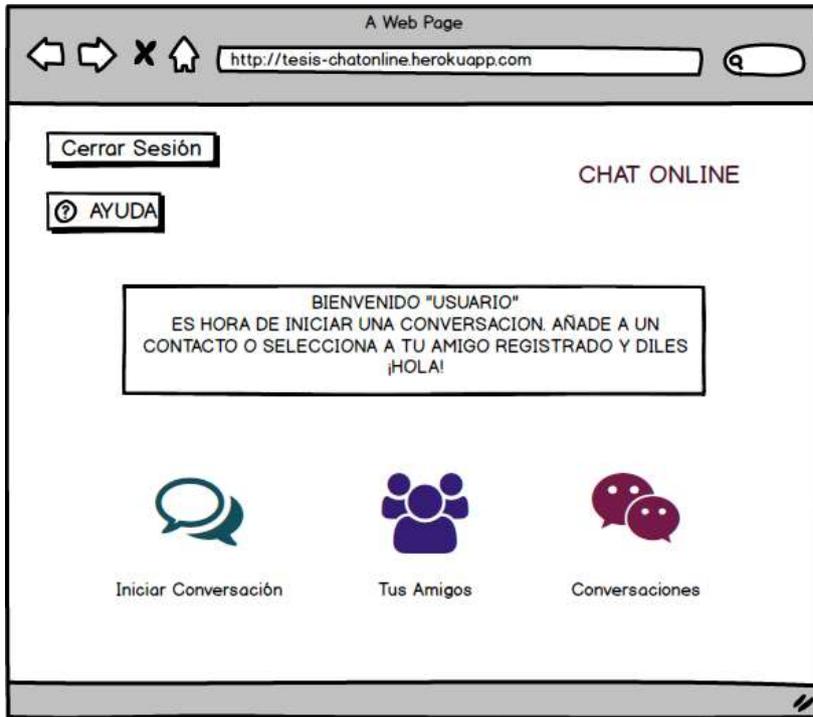


Figura 6. Sitio web "Chat Online" - Página Principal del Sitio Web de Mensajería Instantánea

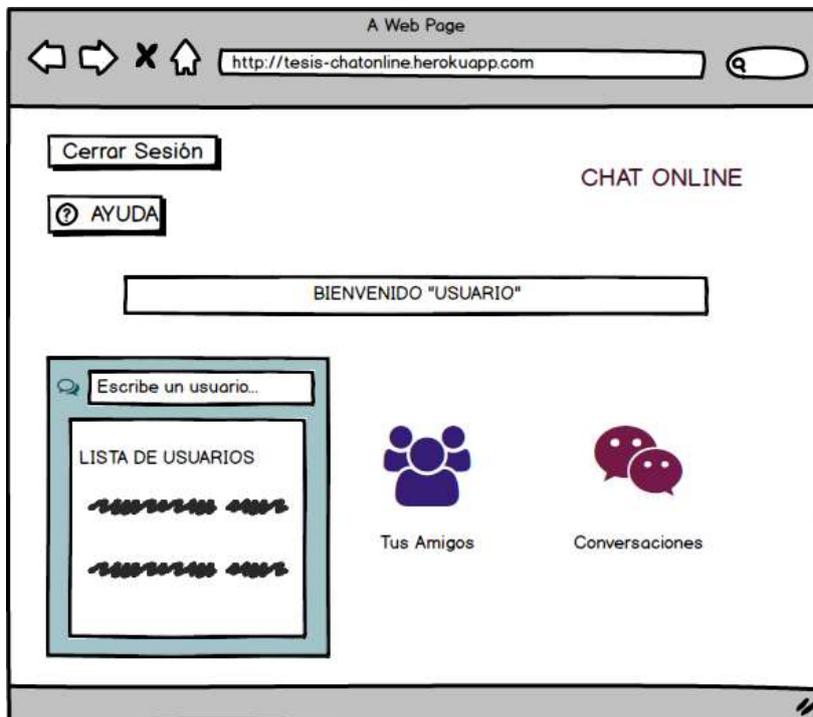


Figura 7. Sitio web "Chat Online" – Iniciar una Conversación Nueva

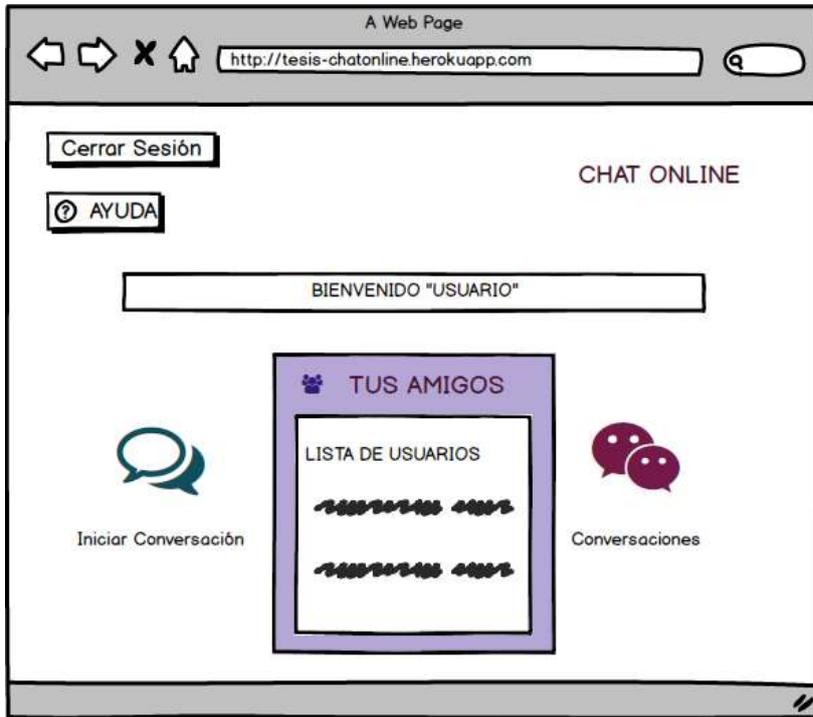


Figura 8. Sitio web "Chat Online" – Listado de los Contactos o Amigos

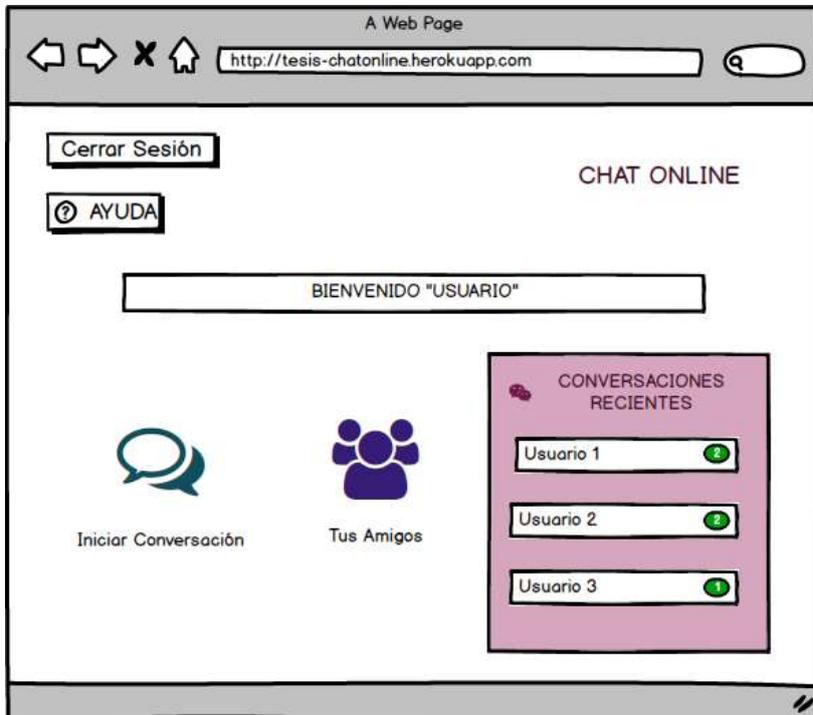


Figura 9. Sitio web "Chat Online" – Listado de Conversaciones Recientes y activas

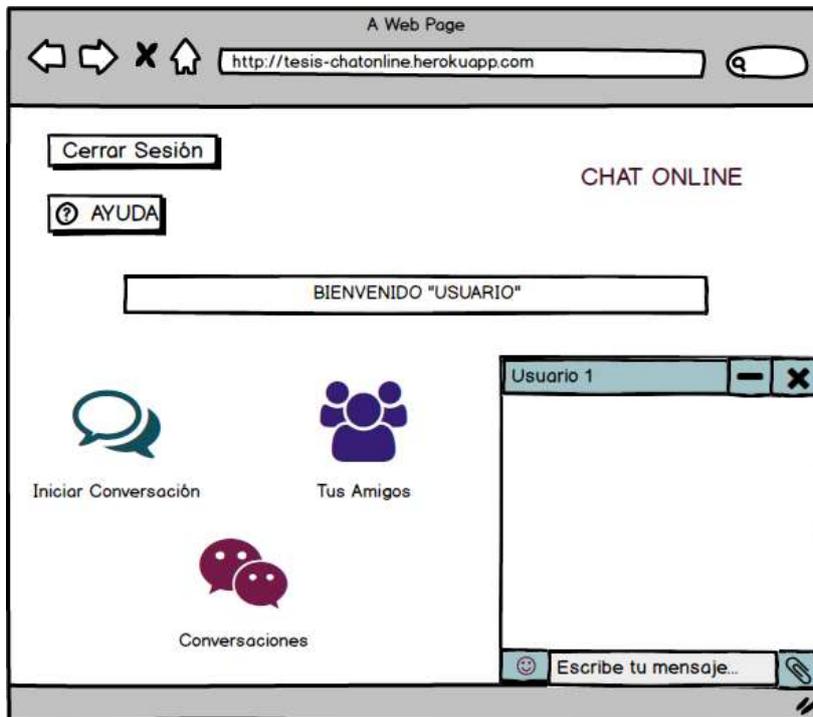


Figura 10. Sitio web "Chat Online" – Ventana de un Chat

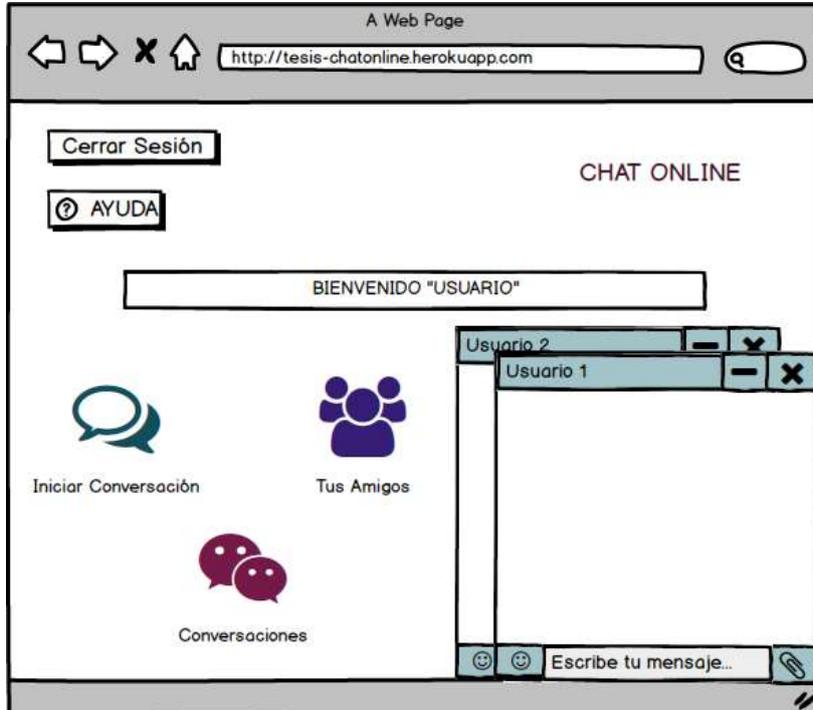


Figura 11. Sitio web "Chat Online" – Ventanas de Varios Chats

## Anexo 15. Fase 3: Diseño del prototipo del sitio web de mensajería instantánea



Chat Online

REGISTRARSE INICIAR SESIÓN

Ingrese su correo electrónico

Ingrese su nuevo usuario

Ingrese su contraseña

Confirme su contraseña

REGISTRARSE

Detailed description: This is a registration form for a chat application. It features a blue header with the text 'Chat Online' on the left and two buttons, 'REGISTRARSE' and 'INICIAR SESIÓN', on the right. The main content area is white and contains a central registration form with a light gray border. The form has four input fields: 'Ingrese su correo electrónico', 'Ingrese su nuevo usuario', 'Ingrese su contraseña', and 'Confirme su contraseña'. Below these fields is a 'REGISTRARSE' button.

Figura 12. Prototipo “Chat Online” – Registro



Chat Online

REGISTRARSE INICIAR SESIÓN

Ingrese su usuario

MoBeatriz

Ingrese su contraseña

\*\*\*\*\*

INICIAR SESIÓN

Detailed description: This is a login form for the chat application. It features a blue header with 'Chat Online' on the left and 'REGISTRARSE' and 'INICIAR SESIÓN' buttons on the right. The main content area is white and contains a central login form with a light gray border. The form has two input fields: 'Ingrese su usuario' with the text 'MoBeatriz' and 'Ingrese su contraseña' with masked characters '\*\*\*\*\*'. Below these fields is an 'INICIAR SESIÓN' button.

Figura 13. Prototipo “Chat Online” – Iniciar Sesión

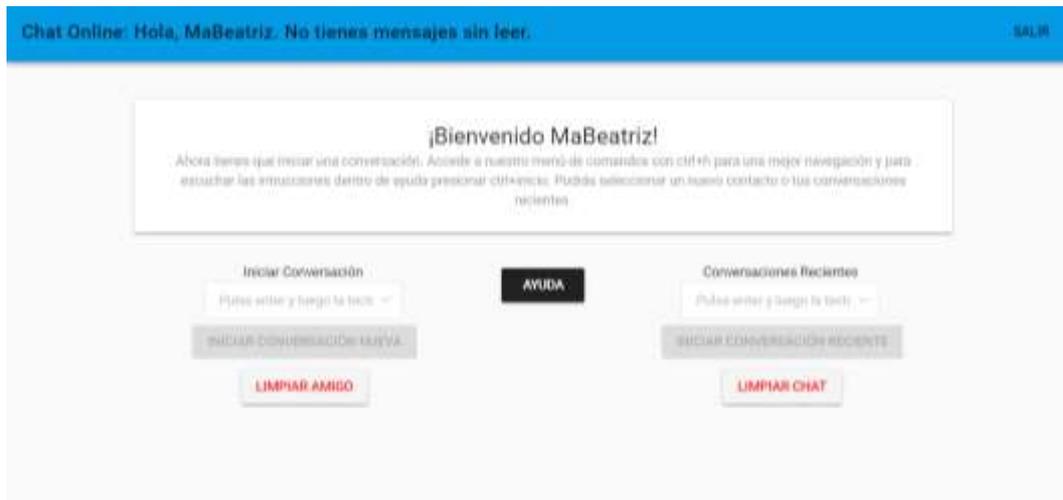


Figura 14. Prototipo “Chat Online” – Página Inicial

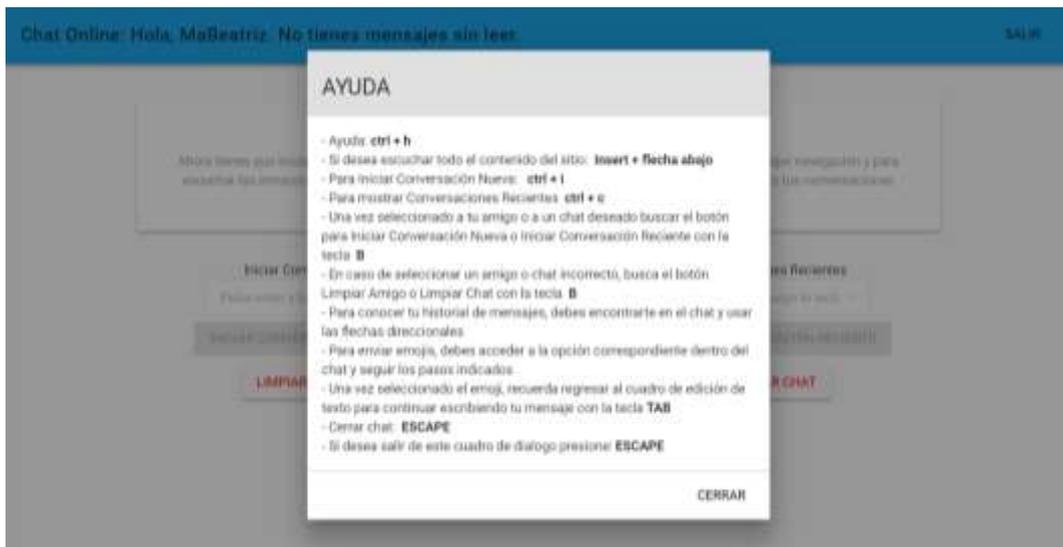


Figura 15. Prototipo “Chat Online” – Menú de Ayuda

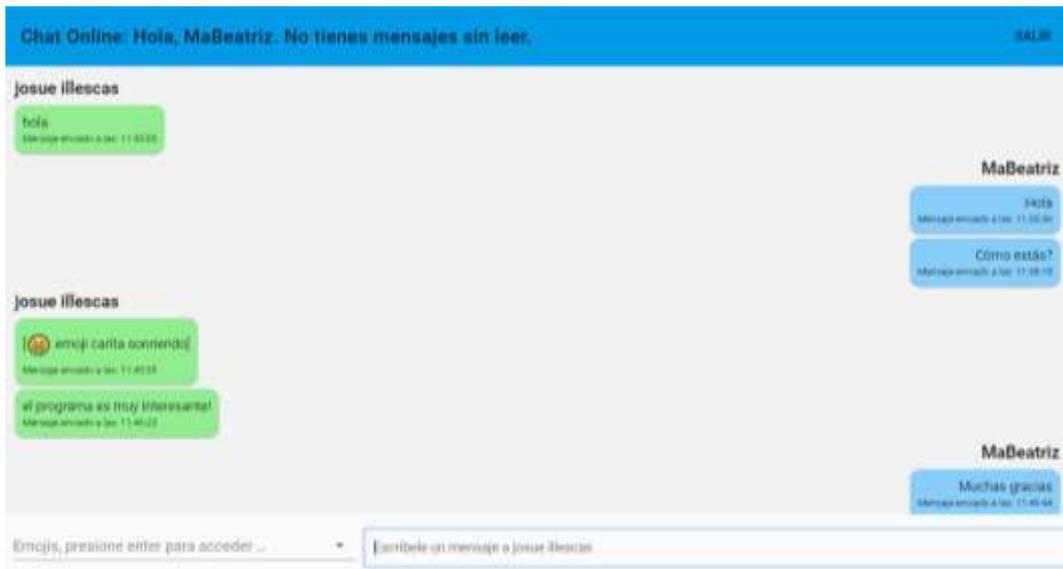


Figura 16. Prototipo "Chat Online" – Ventana de una Conversación

## Anexo 16. Fase 4: Entrevista de pruebas con los Estudiantes

NO.	PREGUNTAS	TIPO DE DISCAPACIDAD	RESPUESTA GENERAL
1	a) Registrarse	NO VIDENTE	Fácil
	b) Iniciar sesión	NO VIDENTE	Automático / manual: fácil
	c) Navegación en la página principal	NO VIDENTE	Insert + flecha abajo / flechas direccionales/TAB
2	a) Buscar un contacto e iniciar conversación	NO VIDENTE	Control + i -> tecla L -> flechas -> tecla B/TAB
	b) Enviar y reconocer emoticones	NO VIDENTE	Enter -> tecla L -> flechas -> doble enter
	c) Reconocer fácilmente cada vez que recibe un mensaje	NO VIDENTE	Sonido de notificación
	d) Reconocer al emisor del mensaje y la cantidad de mensajes antes de abrir el chat.	NO VIDENTE	Control + c -> tecla L -> flechas -> tecla B
3	Tener conocimiento del historial del chat.	NO VIDENTE	Flechas direccionales
4	Manejo del Menú de comandos	NO VIDENTE	Control + h -> control + inicio
5	a) Abrir/Cerrar una ventana de chat	NO VIDENTE	Iniciar conversaciones / Tecla ESC
	b) Abrir dos o más ventanas de chat	NO VIDENTE	Salir y buscar el otro chat
	c) Cambiar de conversaciones activas	NO VIDENTE	Salir y buscar en conversaciones recientes
6	Agilidad al buscar nuevos contactos	NO VIDENTE	Si hay agilidad, sin embargo hay que aprenderse los comandos
7	Facilidad mediante las tabulaciones y comandos o se necesita ayuda extra de una persona	NO VIDENTE	Facilidad en el uso de comandos y flechas Reducción de tiempo en el desplazamiento y del tabulador Se tiene más dinámica
8	a) Demasiados bloques de contenido innecesarios	NO VIDENTE	Está bien estructurado
	b) Muchas secciones del menú	NO VIDENTE	Secciones específicas
	c) Facilidad para la comunicación de mensajería instantánea	NO VIDENTE	Al no ser extenso, cumple su función de comunicación Una vez conocido los comandos y con práctica es fácil
9	a) Explicación de los comandos por usar	NO VIDENTE	Facilidad con comandos explicativos del menú de ayuda de comandos
	b) Explicación de las acciones que se están por realizar	NO VIDENTE	Si se explica antes de hacer alguna función
	c) Lectura de todas las conversaciones	NO VIDENTE	Facilidad en las lecturas mediante las flechas direccionales Se reconoce: -usuario - mensaje - hora
	d) Fácil comprensión de los emoticones (Alternativas textuales)	NO VIDENTE	Verbaliza los emojis Es práctico y agradable

Fuente: Elaboración propia – Fase 4



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotras, **González Santos María Olga**, con C.C: # 0952605566 y **Valencia Robles María Beatriz**, con C.C: #0931406326, autoras del trabajo de titulación: **Análisis y desarrollo de un prototipo de sitio web de mensajería instantánea para personas con discapacidad visual** previo a la obtención del título de **Ingeniera en Comercio Electrónico** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 10 de septiembre del 2018

f. \_\_\_\_\_

**González Santos, María Olga**

0952605566

f. \_\_\_\_\_

**Valencia Robles, María Beatriz**

0931406326

## **REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

### **FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN**

<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	<b>Análisis y desarrollo de un prototipo de sitio web de mensajería instantánea para personas con discapacidad visual</b>		
<b>AUTOR(ES)</b>	GONZÁLEZ SANTOS MARÍA OLGA VALENCIA ROBLES MARÍA BEATRIZ		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	CRUZ LUZURIAGA MARÍA ISABEL		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Especialidades Empresariales		
<b>CARRERA:</b>	Escuela de Ingeniería en Sistemas		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Ingeniería en Comercio Electrónico		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	10 de septiembre del 2018	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	106
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Accesibilidad Web, software de mensajerías instantáneas		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Mensajería instantánea, discapacidad visual, prototipo, Hangouts, WhatsApp Web, accesibilidad		

**RESUMEN:**

Hoy en día el ámbito tecnológico ofrece al público en general una amplia gama de contenidos web de carácter informativo, comercial, de entretenimiento y de comunicación online. Sin embargo, la accesibilidad completa, por parte de los diferentes tipos de usuarios, a estos sitios del mundo digital es un aspecto a mejorar. Este trabajo de investigación tiene como finalidad principal incorporar a las personas con discapacidad visual -personas no-videntes o personas con visión reducida- a la mensajería instantánea para facilitar la comunicación entre usuarios.

El proyecto de investigación se llevó a cabo en dos universidades del norte de la ciudad de Guayaquil durante el Semestre A-2018. Los 13 participantes del estudio pertenecían a distintas facultades de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil (n=7) y a la Universidad de Guayaquil (n=6).

Para elaborar la propuesta se recolectó información sobre las Normas de Accesibilidad WCAG 2.0 y se administraron dos entrevistas. La primera con el objetivo de obtener información general de la experiencia en el uso de un ordenador y en la navegación en la red para clasificarlos de acuerdo a su perfil. En la segunda entrevista se analizaron las experiencias de los usuarios no videntes en el manejo del software de mensajería instantánea *Hangouts* para identificar y analizar los inconvenientes existentes para este grupo de usuarios.

Se validó la funcionalidad del sitio solo con los usuarios no videntes (n=9) y se ajustaron los detalles funcionales necesarios tales como: la inclusión de nuevas combinaciones de teclas para mejorar la navegación y desplazamiento entre opciones de la aplicación propuesta, así como un menú de ayuda. La aplicación fue mejorando a medida que se iban haciendo las pruebas. Finalmente, la experiencia del usuario fue calificada como excelente y muy buena en un 90% de los casos

**ABSTRACT:**

Nowadays, the technological field offers the general public a wide range of web content of an informative, commercial, entertainment and online communication nature. However, the complete accessibility, on the part of the different types of users, to these sites of the digital world is an aspect to be improved. The main purpose of this research work is to incorporate people with visual disabilities - blind people or people with reduced vision - into instant messaging to facilitate communication between users.

The research project was carried out in two universities in the north of Guayaquil during Semester A-2018. The 13 participants belonged to different faculties of the Santiago de Guayaquil Catholic University (n = 7) and the University of Guayaquil (n = 6).

To develop the proposal, information on the Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG 2.0) was collected and two interviews were administered. The first one with the objective of obtaining general information about users experience with a computer and in the navigation in the network; to classify them according to their profile. In the second interview, users experiences in the management of the instant messaging software (*Hangouts*) were analyzed to identify and address the existing problems for this group of users.

The functionality of the site was validated with the blind participants (n=9) and the necessary functional details were adjusted such as: the inclusion of new key combinations to improve the navigation and movement between options of the proposed application, as well as a help menu. The application was improving as the tests were done. Finally, the user experience was rated as excellent and good in 90% of the cases.

<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-0980022179 / 0969247829	E-mail: <a href="mailto:olgui01gonzalez@hotmail.com">olgui01gonzalez@hotmail.com</a> / <a href="mailto:mabeatriz.vr@hotmail.com">mabeatriz.vr@hotmail.com</a>
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:</b>	<b>Nombre:</b> CRUZ LUZURIAGA MARÍA ISABEL	
	<b>Teléfono:</b> +593- 97 966 2657	
	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:maria.cruz09@cu.ucsg.edu.ec">maria.cruz09@cu.ucsg.edu.ec</a>	

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA	
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>	
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>	
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>	