

## **USABILIDAD Y ACCESIBILIDAD EN LAS REDES SOCIALES**

### **Una Experiencia de Usuarios Adultos Mayores en Facebook**

María G. Miranda, Adriana E. Martin, Viviana Saldaño, Gabriela Gaetan  
{gmiranda/vivianas/ggaetan}@uaco.unpa.edu.ar // adrianaelba.martin@gmail.com

Unidad Académica Caleta Olivia. Universidad Nacional de la Patagonia Austral.  
Ruta 3. Acceso Norte. Caleta Olivia. Santa Cruz. Argentina  
Abril 2014

### **RESUMEN**

Con el advenimiento de la Web 2.0, ha surgido un gran énfasis por los productos y servicios digitales. Aquellas personas que no estén utilizando las tecnologías actuales se convertirán en excluidos a partir de esta revolución digital. Los adultos mayores representan uno de esos grupos en peligro de exclusión. En algunos casos, los adultos mayores se han desinteresado en las nuevas tecnologías. En otros casos, sin embargo, las tecnologías no tienen en cuenta las fortalezas y debilidades de los usuarios de más edad que promuevan la capacidad de uso. A partir de las barreras en acceso e interacción que experimenta el adulto mayor, la experiencia de uso puede llegar a no ser agradable y placentera, y terminar por producir un rechazo en el uso de la Internet.

En este trabajo se analizan las barreras que el adulto mayor encuentra en la red social Facebook, en base a técnicas asociadas a la *Experiencia del Usuario Web* (UX). Luego de analizadas dichas barreras, se proponen recomendaciones de usabilidad y accesibilidad que permitan minimizar las barreras identificadas y mejorar la experiencia del adulto mayor.

**Palabras Claves:** Accesibilidad Web, adultos mayores, redes sociales, usabilidad Web, Facebook.

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, hemos sido testigos del nacimiento y triunfo de las tecnologías y filosofías de la Web 2.0. Esto ha impulsado a la Web a una nueva etapa dentro de la evolución digital, promocionando el rol de los usuarios, mediante el incremento en gran medida de la interacción entre ellos y la Web, así como también, permitiéndoles fácilmente crear y compartir contenidos en la red [43]. En lo que respecta a la población de potenciales usuarios de la Web, cabe considerar que en las próximas décadas se producirá un crecimiento sin precedentes en el número de personas de edad avanzada en comparación con cualquier otro período de la historia humana. Las Naciones Unidas estiman que para el año 2050 una de cada cinco personas tendrá más de 60 años de edad, y en algunos países, la proporción será aún mayor. A raíz de esto, resulta sumamente importante analizar el grado de usabilidad y accesibilidad presentes en la Web para este grupo específico de usuarios. Algunos estudios realizados han demostrado que los usuarios Web de edad avanzada experimentan un elevado grado de cautela y dudas sobre la correctitud de las respuestas obtenidas mediante el uso de Internet [41, 54].

Dentro del paradigma que propone la Web 2.0, los sitios Web que proveen servicios de redes sociales, denominados *Social Network Service* (SNS), han sido uno de los más demandados en los últimos años, y particularmente Facebook [38] ha recibido la mayor parte de la atención, con una popularidad que sigue creciendo. Estas aplicaciones ahora se han adaptado al uso de los Servicios Web sociales como un medio vital para la interacción, la comunicación y el intercambio, mejorando así la conectividad humana y la sociabilidad [46].

El *World Wide Web Consortium* (W3C) [35] es el principal exponente en Accesibilidad Web y para dar respuesta a los problemas de accesibilidad relacionados a la tercera edad, ha creado la *Web Accessibility Initiative: Ageing Education and Harmonisation* (WAI-AGE) [37]. La WAI-AGE tiene la misión de promover la actualización de las recomendaciones de accesibilidad según las necesidades del adulto mayor como así también proporcionar recursos educativos a la industria para asistir a las personas con problemas en el acceso y la interacción debido a la edad avanzada [11, 19, 21-24].

Si bien existen numerosos esfuerzos de investigación que desde sus áreas de trabajo, se enfocan en mejorar la interacción del usuario con la Web, tales como propuestas de usabilidad y accesibilidad aplicando agentes inteligentes [18, 34] [51] [57], no son tantos los trabajos específicamente comprometidos con los problemas que surgen durante el acceso y la interacción del adulto mayor. En el marco del proyecto PI 29/B144, durante el año 2013 hemos estado trabajando sobre el análisis de barreras de usabilidad y accesibilidad Web en adultos mayores [54, 56] y como resultado de este trabajo, hemos concretado una revisión de la literatura sobre enfoques inteligentes para propiciar la accesibilidad [42]. A partir de estos estudios previos y del vasto conocimiento adquirido sobre los requerimientos de accesibilidad, hemos emprendido el presente estudio con el fin de profundizar el análisis de las barreras a las que se enfrentan los adultos mayores. Nuestro trabajo se realiza no solamente desde el punto de vista de la accesibilidad, sino además considerando otras propiedades de calidad, tales como la Usabilidad, la Interacción Humano-Computador (*Human Computer Interaction-HCI*) y la UX, aplicados a un caso de estudio en particular, siendo este la red social Facebook.

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis integral de la red social Facebook en base a técnicas asociadas a la experiencia del usuario Web. Como parte del análisis se define y ejecuta una primera prueba piloto con la participación de un grupo de adultos mayores. Luego de identificadas y analizadas las barreras se proponen recomendaciones de usabilidad y accesibilidad que permitan minimizar las mismas y mejorar la experiencia del adulto mayor.

El documento se organiza de la siguiente manera: En la Sección 2 se presentan propuestas para identificar y evaluar las barreras de usabilidad y accesibilidad. En la Sección 3 se introducen conceptos referidos a la experiencia del usuario con la Web y en particular de los adultos mayores con la red social Facebook. En la Sección 4 se proponen 3 técnicas de evaluación de la usabilidad y accesibilidad para aplicarlos a una experiencia con adultos mayores llevada a cabo en la Universidad Nacional de la Patagonia Austral. En la Sección 5 se presentan los resultados obtenidos de la experiencia y se ofrecen algunas recomendaciones. Por último, en la Sección 6 se presentan las conclusiones y trabajo futuro.

## **2. EVALUACIÓN DE ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD**

En la disciplina de la Ingeniería de Software, el proceso de prueba de un sistema resulta ser sumamente fundamental para garantizar la ausencia de errores. Dentro de la complejidad de las pruebas, la evaluación de la accesibilidad y la usabilidad resultan ser imprescindibles para garantizar el éxito y permanencia de los sitios Web.

Por su parte, la usabilidad es un atributo de calidad que mide lo fácil que son de utilizar las interfaces Web por parte de los usuarios [48]. Un sitio Web usable es aquél con el que los usuarios pueden interactuar de forma fácil, cómoda y segura. En la Web la usabilidad es una condición necesaria para la supervivencia de los sitios, ya que los navegantes abandonan el sitio Web ante cualquiera de las siguientes situaciones: (i) un sitio Web difícil de usar; (ii) una página Web que no puede decir claramente lo que una empresa ofrece y lo que pueden hacer los usuarios en dicho sitio; (iii) un sitio Web que propicia que los usuarios se pierdan y; (iv) un sitio Web que es difícil de leer o que no responde a las preguntas clave de los usuarios.

Por otra parte, la accesibilidad Web procura facilitar el uso de la Web por parte de los usuarios con discapacidades (permanentes o temporales), convirtiéndose en un factor de calidad valioso para todas las personas.

A continuación se presenta un resumen de guías y estándares propuestos para asistir al desarrollador en la implementación de sistemas o aplicaciones Web y que deben ser considerados al momento de evaluar los mismos.

### **2.1. RECOMENDACIONES DE LA W3C-WAI: LA WCAG**

El *World Wide Web Consortium* (W3C) tiene por objetivo conducir a la Web a su máximo potencial a modo de foro de información, comercio, comunicación y conocimiento colectivo, desarrollando protocolos de uso común que promocionen su evolución y aseguren la interoperabilidad. Para ello el W3C ha publicado estándares y especificaciones denominados en general Recomendaciones del W3C, como por ejemplo, los estándares de HTML, XML, XHTML y CSS, entre otros.

Para hacer el contenido Web accesible, la WAI desarrolló y publicó en mayo de 1999, las *Web Content Accessibility Guidelines 1.0* (WCAG 1.0) [20] que constituyen una versión estable y de referencia. Su función principal es guiar el diseño de páginas Web hacia un diseño accesible, reduciendo de esta forma las barreras a la información. Finalmente en diciembre de 2008, la WAI publica una nueva versión de dichas guías, las Guías de Accesibilidad del Contenido Web 2.0 (WCAG 2.0) [22]. A continuación, se describen brevemente ambas Guías.

#### *WEB CONTENT ACCESSIBILITY GUIDELINES 1.0*

Las WCAG 1.0 [20] consisten en catorce pautas que constituyen los principios generales del diseño accesible, proporcionan soluciones de diseño y utilizan como ejemplo situaciones comunes en las que el diseño de una página puede producir problemas de acceso a la información. Estas directrices son:

- *Pauta 1:* Proporcione alternativas equivalentes para el contenido visual y auditivo.
- *Pauta 2:* No se base sólo en el color.
- *Pauta 3:* Utilice marcadores y hojas de estilo y hágalo apropiadamente.
- *Pauta 4:* Identifique el idioma usado.
- *Pauta 5:* Cree tablas que se transformen correctamente.
- *Pauta 6:* Asegúrese de que las páginas que incorporen nuevas tecnologías se transformen correctamente.
- *Pauta 7:* Asegure al usuario el control sobre los cambios de los contenidos tiempo-dependientes.
- *Pauta 8:* Asegure la accesibilidad directa de las interfaces incrustadas.
- *Pauta 9:* Diseñe para la independencia del dispositivo.
- *Pauta 10:* Utilice soluciones provisionales.
- *Pauta 11:* Utilice las tecnologías y pautas de W3C.
- *Pauta 12:* Proporcione información de contexto y orientación.
- *Pauta 13:* Proporcione mecanismos claros de navegación.
- *Pauta 14:* Asegúrese de que los documentos sean claros y simples.

Cada pauta tiene asociados puntos de verificación. Existen en total 65 puntos de verificación que explican cómo se aplican y ayudan a detectar posibles errores. A su vez cada punto de verificación tiene asignada una prioridad (1, 2, 3):

- *Prioridad 1:* El desarrollador de contenidos Web debe o tiene que satisfacer estos puntos, de lo contrario, uno o más grupos de usuarios tendrá dificultades para acceder a la información. El sitio puede ser certificado con el logo de Nivel A brindado por W3C.
- *Prioridad 2:* El desarrollador de contenidos de páginas Web debería satisfacer estos puntos de verificación.
- *Prioridad 3:* Un desarrollador de contenidos de páginas Web puede satisfacer estos puntos de verificación.

El nivel de adecuación de accesibilidad o *niveles de conformidad* son:

- *Nivel A:* Cuando cumple con todos los puntos de verificación de prioridad 1.
- *Nivel AA:* Cuando cumple con todos los puntos de verificación de prioridad 2.
- *Nivel AAA:* Cuando cumple con todos los puntos de verificación de prioridad 3.

#### *WEB CONTENT ACCESSIBILITY GUIDELINES 2.0*

La normativa WCAG 2.0 [22] sobreviene a las WCAG 1.0 [57]. Estas directrices están organizadas de distinta forma que las primeras. Describen cómo hacer las páginas Web accesibles, con ayuda de la tecnología existente, sin sacrificar el diseño y ofreciendo la flexibilidad que es necesaria para que la información sea accesible bajo diferentes situaciones, y proporcionando métodos que permiten su transformación en páginas útiles y comprensibles [22].

Regir el diseño Web por estas pautas hará el contenido accesible para un mayor rango de personas con discapacidades. Además pueden hacer que el contenido Web sea más usable para los usuarios en general. En las WCAG 2.0 las “Pautas” y los “Criterios de Conformidad” se organizan alrededor de cuatro principios. Éstos establecen las bases necesarias para que cualquiera pueda acceder y utilizar el contenido Web. Los mismos son [25]:

- *Perceptible*: La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que ellos puedan percibirlos. Es decir, los usuarios deben ser capaces de percibir la información presentada.
- *Operable*: Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación misma deben ser operables. Es decir, la interfaz no puede exigir una interacción que el usuario no puede realizar.
- *Comprensible*: La información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles. Es decir, el usuario debe ser capaz de entender la información así como también el funcionamiento de la interfaz de usuario.
- *Robusto*: El contenido debe ser suficientemente robusto como para ser interpretado de forma fiable por una amplia variedad de aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas. Es decir, si las tecnologías y aplicaciones de usuario evolucionan, el contenido debe seguir siendo accesible.

Si cualquiera de estos principios no se cumple, los usuarios con discapacidad no podrán usar la Web.

Enmarcados en estos Principios se encuentran las Pautas y Criterios de Conformidad que ayudan a satisfacerlos para las personas con discapacidad. Hay un total de 12 pautas a considerar para hacer el contenido accesible. Dentro de cada Pauta hay Criterios de conformidad que respeta un nivel de conformidad (A, AA, AAA). Las pautas, agrupadas por principio son las siguientes:

- *Perceptible*
  - 1.1 Proporcione alternativas textuales para todo contenido no textual, de manera que pueda modificarse para ajustarse a las necesidades de las personas, como por ejemplo en una letra mayor, braille, voz, símbolos o un lenguaje simple.
  - 1.2 Proporcione alternativas sincronizadas para contenidos multimedia sincronizados dependientes del tiempo.
  - 1.3 Cree contenidos que puedan presentarse de diversas maneras (como por ejemplo una composición más simple) sin perder la información ni su estructura.
  - 1.4 Haga más fácil para los usuarios ver y oír el contenido, incluyendo la separación entre primer plano y fondo.
- *Operable*

- 2.1 Haga que toda funcionalidad esté disponible a través del teclado.
- 2.2 Proporcione a los usuarios con discapacidades el tiempo suficiente para leer y usar un contenido.
- 2.3 No diseñe un contenido de manera que se sepa que puede causar ataques.
- 2.4 Proporcione medios que sirvan de ayuda a los usuarios con discapacidades a la hora de navegar, localizar contenido y determinar dónde se encuentran.
- *Comprensible*
  - 3.1 Haga el contenido textual legible y comprensible.
  - 3.2 Cree páginas Web cuya apariencia y operabilidad sean predecibles.
  - 3.3 Ayude a los usuarios a evitar y corregir errores.
- *Robusto*
  - 4.1 Maximice la compatibilidad con agentes de usuarios actuales y futuros, incluyendo tecnologías asistivas.

## 2.2. GUIAS Y ESTANDARES DE USABILIDAD

En el campo de la Ingeniería de Usabilidad, se han desarrollado diferentes estándares que van desde un alto nivel como las guías o heurísticas propuestas por Nielsen [47], Shneiderman [55] a otras guías de más bajo nivel propuestas por el estándar ISO 9421[27]. A continuación se resumen las 10 heurísticas de Nielsen desarrolladas por uno de los principales referentes en Usabilidad:

- **Visibilidad del estado del sistema.** El sitio (o aplicación) Web debe mantener siempre informado al usuario de lo que está ocurriendo y proporcionarle respuesta en un tiempo razonable.
- **Adecuación entre el sistema y el mundo real.** El sitio (o aplicación) Web debe utilizar el lenguaje del usuario, con expresiones y palabras que le resulten familiares. La información debe aparecer en un orden lógico y natural.
- **Libertad y control por parte del usuario.** En caso de elegir alguna opción del sitio (o aplicación) Web por error, el usuario debe disponer de una “salida de emergencia” claramente delimitada para abandonar el estado no deseado en que se halla, sin tener que mantener un diálogo largo con el sitio (o aplicación) Web. Debe disponer también de la capacidad de deshacer o repetir una acción realizada.
- **Consistencia y estándares.** Los usuarios no tienen por qué saber que diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo. Es conveniente seguir convenciones.
- **Prevención de errores.** Es importante prevenir la existencia de errores mediante un diseño adecuado. Aún así, los mensajes de error deben incluir una confirmación antes de ejecutar las acciones de corrección.
- **Reconocimiento antes que recuerdo.** Hacer visibles objetos, acciones y opciones para que el usuario no tenga por qué recordar información entre distintas secciones o partes del sitio (o aplicación) Web. Las instrucciones de uso deben estar visibles o fácilmente localizables.
- **Flexibilidad y eficiencia en el uso.** Los aceleradores o atajos de teclado pueden hacer más rápida la interacción para usuarios expertos, de tal forma que el sitio (o aplicación) Web sea útil tanto para usuarios novatos como avanzados. Debe permitirse a los usuarios configurar acciones frecuentes con atajos de teclado.

- **Diseño estético y minimalista.** Las páginas no deben contener información irrelevante o innecesaria. Cada información extra compite con la información relevante y disminuye su visibilidad.
- **Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores.** Los mensajes de error deben expresarse en un lenguaje común y sencillo, indicando con precisión el problema y sugiriendo las posibles alternativas o soluciones.
- **Ayuda y documentación.** Aunque es mejor que el sitio (o aplicación) Web pueda ser usado sin documentación, puede ser necesario proveer cierto tipo de ayuda. En este caso, la ayuda debe ser fácil de localizar, especificar los pasos necesarios y no ser muy extensa.

### 2.3. METODOS DE EVALUACION

Los métodos de evaluación de accesibilidad y usabilidad existentes en la literatura son muy variados. Con el fin de poder evaluar la experiencia del usuario en las redes sociales, realizamos un relevamiento sobre parte de las propuestas actuales para determinar con que método se podría abordar esta actividad. A continuación presentamos algunas de ellas:

#### i) **Verificación automática de conformidad con guías y estándares:**

La evaluación automatizada, por lo general, realiza una evaluación acumulativa en la que se especifica el tipo y la localización de los defectos, pero no realiza una evaluación formativa, en lo que respecta a la Accesibilidad Web. Las herramientas existentes corresponden a:

- Hera [32] es una herramienta para revisar la accesibilidad de las páginas Web de acuerdo con las recomendaciones de las directrices WCAG 1.0
- Taw [3] fue desarrollado por el *Centro para el Desarrollo de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC)* de España. Taw evalúa un sitio Web para detectar las barreras de accesibilidad en conformidad con las Guías de Accesibilidad al Contenido Web 1.0 y 2.0
- *Web Accessibility Versatile Evaluator (WAVE)* [6] es una herramienta Web para asistir al desarrollador en la evaluación de la accesibilidad de las páginas Web. Provee un servicio en línea, una extensión para el navegador Mozilla Firefox y una extensión para el software de diseño de sitios Web Dreamweaver
- AccessMonitor [2] es una herramienta de validación automática que comprueba la aplicación de las Directrices de Accesibilidad al Contenido Web 1.0 y 2.0 en un sitio Web. AccessMonitor es una herramienta gratuita disponible sólo en idioma portugués, trabaja totalmente en la Web, no requiere ningún tipo de instalación, ni depende de algún navegador Web o sistema operativo.
- AChecker [1] es una herramienta open source disponible on-line que se utiliza para evaluar contenido HTML con la finalidad de encontrar problemas de accesibilidad. AChecker evalúa las directrices de la Sección 508 [4], Stanca Act [5], BITV 1.0 (legislación alemana de accesibilidad), WCAG 1.0 y 2.0; estas últimas para los niveles de conformidad AA y AAA. Además valida HTML utilizando el servicio de *W3C Markup Validation Service* [7] y CSS a través del validador de *W3C Jigsaw CSS Validator* [8].
- El framework GAEL presentado en [45], está orientado principalmente a estudiar de usabilidad en sitios Web pero también considera a la Accesibilidad Web. El framework está compuesto por agentes reactivos, es decir agentes sin ningún conocimiento previo del ambiente, donde cada uno de ellos posee una situación – acción basada en reglas.

En lo que respecta a herramientas automáticas para evaluar la usabilidad podemos mencionar:

- VALUTA [16], es una herramienta que permite a los desarrolladores generar una especificación formal (en términos de gramática SR-Acción [31]) de una aplicación visual interactiva de manera automática, lo que permite evaluar la usabilidad desde etapas muy tempranas del diseño. El resultado de la evaluación es un informe que muestra al usuario los problemas de usabilidad para que el diseñador pueda rediseñar la interfaz. La herramienta está implementada en Java bajo la arquitectura MVC (Modelo – Vista – Controlador).
- En [13] se propone un método denominado CWWW (*Cognitive Walkthrough for the Web*). CWWW es una adaptación del método original *Cognitive Walkthrough* (CW). Desde CW fue hecho a mano para las aplicaciones que apoyan el uso de la exploración, CWWW se presenta como un método adecuado para la evaluación de los sitios Web. El objetivo de CWWW es simular tareas de navegación en el sitio Web que los usuarios realizan suponiendo que los mismos realizan exploraciones orientadas a objetivos.
- En [10] se presenta un analizador que analiza el código HTML con el fin de extraer información de usabilidad de las páginas Web. Este analizador básicamente examina aspectos de usabilidad que se relacionan con la facilidad de navegación, la comprensión, flexibilidad y compatibilidad, y estos se basan en el *World Wide Web Consortium* (W3C) directrices [36]. Estos aspectos se clasifican en seis categorías relacionadas con el código fuente de la aplicación Web (por ejemplo, la página Web, imágenes, formularios, tablas, listas y enlaces).
- En [12] se presenta un sistema para evaluar automáticamente la usabilidad y accesibilidad de sitios web, al comprobar el código HTML contra las directrices correspondientes. Todas las directrices de usabilidad y accesibilidad se expresan formalmente en un lenguaje de especificación compatible con XML. Bajo este enfoque, una guía puede ser evaluable si los elementos HTML reflejan su semántica. Estas directrices se centran principalmente en aspectos como la combinación de colores, el texto alternativo para el contenido visual, etc.
- WebRemUsine [50], es una herramienta para la evaluación remota de la usabilidad de aplicaciones Web a través de los registros del explorador y modelos de tarea.
- En [53] se han utilizado modelos de tarea para llevar adelante la evaluación de la usabilidad para un tipo diferente de demanda: el comportamiento cooperativo de personas que interactúan en entornos inteligentes.
- WUP [15], es una herramienta que permite a los evaluadores decidir qué tareas deben realizar los usuarios, y reúne muchos tipos de datos relacionados con la interacción del usuario. La herramienta proporciona algunas representaciones gráficas, que permiten a los evaluadores poder analizar los datos recogidos a partir de una perspectiva de usabilidad. WUP también permite a los usuarios finales acceder libremente a las aplicaciones Web desde cualquier dispositivo habilitado para el explorador durante las sesiones de prueba.

## ii) **Evaluación con usuarios o potenciales usuarios**

Las evaluaciones basadas en el usuario son los métodos de evaluación de usabilidad en el que los usuarios participan directamente. Se invita a los usuarios a realizar las tareas típicas de un producto, o simplemente se solicita su exploración libremente, mientras que se observan y registran los comportamientos con el fin de identificar las fallas de diseño que causan errores y dificultades en la interacción del usuario con el producto. Durante estas observaciones, el tiempo necesario para completar una tarea, las tasas de



finalización de tareas, y el número y tipos de errores, se registran. Una vez que los defectos de diseño han sido identificados, se proponen recomendaciones de diseño para mejorar la calidad del producto.

Este tipo de evaluaciones se pueden aplicar desde la etapa de diseño del producto hasta la etapa final del desarrollo donde se dispone de una versión completa del producto, pudiéndose extender su uso, en algunos casos, a la evaluación de sistemas que se encuentren en producción. Algunos casos de aplicación de esta metodología se presentan en [29],[30],[39],[9]. La implementación de la evaluación con usuarios generalmente involucra los siguientes pasos:

- Definición de los objetivos de la prueba.
- Capacitación y reclutamiento de los participantes de las pruebas.
- Selección de las tareas que los participantes realizarán.
- Creación y descripción de los escenarios de las tareas.
- Elección de las medidas que se tomarán, así como la forma en la que se registrarán los datos.
- Preparación de los materiales y del entorno de prueba (laboratorio de usabilidad).
- Elección del probador, y diseño del protocolo de prueba (instrucciones, protocolo de diseño, etc.).
- Diseño y/o selección de los cuestionarios de satisfacción, procedimientos de análisis de los datos.
- Presentación y Comunicación de los resultados de las pruebas.

### 3. EXPERIENCIA DE USUARIO

Tradicionalmente la investigación en el campo de la Interacción Persona-Ordenador ha centrado su estudio en las habilidades y procesos cognitivos del usuario, estudiando únicamente su comportamiento racional y dejando de lado su comportamiento emocional [14], [26], [28], [52].

El comportamiento emocional del usuario es resultado de tres factores diferentes: las **emociones** evocadas por el producto durante la interacción, el **estado de humor** del usuario y los **sentimientos** pre-asociados por el usuario al producto. Los sentimientos, al contrario que las emociones o el humor, no son estados del individuo, sino propiedades de valor que el usuario asocia al producto resultado de sus experiencias previas, ya sea por el uso con anterioridad de ese mismo producto o de productos similares.

Los aspectos emocionales juegan un papel fundamental en la interacción del usuario [49], ya que estos afectan a los procesos cognitivos, es decir, los estados afectivos del usuario influyen en cómo de bien éste resuelve problemas racionales. De forma más específica, las emociones afectan a la capacidad de atención y memorización, al rendimiento del usuario y a su valoración del producto [14].

A raíz de los estudios antes mencionados, la UX ha comenzado a convertirse en un nuevo criterio bajo el cual los sistemas (o aplicaciones) Web deben ser evaluados. Ha surgido de la constatación de que a medida que los sistemas (o aplicaciones) Web se vuelven cada vez más omnipresente en todos los aspectos de la vida, los usuarios buscan y esperan algo más, que un sistema que sea fácil de usar.

En [40] se define el término UX como "el conjunto de ideas, sensaciones y valoraciones del usuario resultado de la interacción con un producto; es resultado de los objetivos del usuario, las variables culturales y el diseño de la interfaz", especificando no sólo de qué fenómeno es resultante, sino también qué elementos la componen y qué factores intervienen en la interacción. En el contexto de la Web, la UX se define como un objetivo - "lo que se persigue es generar sensaciones y valoraciones de los usuarios hacia nuestro sitio Web lo más agradables, positivas y satisfactorias posibles"-, además de reseñar la "fidelidad del usuario" como consecuencia de alcanzar este objetivo.

### 3.1 EXPERIENCIA DEL ADULTO MAYOR EN FACEBOOK

En la actualidad las redes sociales son muy utilizadas por millones de personas en todo el mundo. Una red social es una estructura social compuesta por personas las cuales están conectadas por distintos lazos personales como amistad, parentesco y/o laboral. Son importantes para las personas que las utilizan ya que les permiten conocer nuevas personas y encontrarse con amigos y/o familiares que no ven desde hace tiempo (o que por diferentes motivos no pueden ver con frecuencia), además de otros servicios sociales.

En estos últimos tiempos, un nuevo concepto ha surgido para definir a un nuevo grupo de usuarios, el término *surfer senior* que ha sido asociado con varios grupos de edad, incluyendo +60, +65 y +70. Este término está destinado a definir cómo las personas con limitaciones físicas y cognitivas asociadas con el envejecimiento se verán afectadas en el uso de la Web. Pero no sólo el factor edad es el que da forma a sus necesidades y expectativas, sino además la experiencia con la tecnología y el mundo en general, lo que representa un factor en las consideraciones de diseño para este grupo de usuarios. Por otra parte, podemos caracterizar el estilo de navegación Web de este grupo como "deferente". Ellos cuidadosamente leen los contenidos proporcionados en las páginas, muestran cautela al hacer clic en los botones o enlaces, y carecen de confianza en su capacidad para recuperarse de la navegación por el camino equivocado.

En lo que se refiere a la identificación de barreras de accesibilidad Web orientadas al adulto mayor, numerosos estudios se han llevado adelante, en [17] se realizaron una serie de pruebas piloto donde los adultos mayores interactuaron con diseños de la web 2.0 y a partir de dichas pruebas se observó que estos usuarios no son conscientes de cuáles son los elementos en una pantalla interactiva y que no alcanzan a percibir los cambios dinámicos en la pantalla. Otros de los inconvenientes detectados fueron:

- Las aplicaciones Web 2.0 no son siempre tan dinámicas y dependen mucho del tipo de conectividad empleada. En una de las pruebas realizadas se demoró 3 minutos en cargar una página, y cada vez que los usuarios intentaban acceder a una nueva área, la demora se mantenía causando frustración en los usuarios.
- Los indicadores que cubrían el cursor del ratón que indicaban que los datos se estaban cargando fueron pasados por alto o mal interpretados por los usuarios.
- Los usuarios a menudo pasaban por alto áreas de la página que eran interactivas. Estos tenían inconvenientes acerca de qué y cómo interactuar con elementos UI (decidiendo a que elementos le podían hacer clic, o que elemento se podrían arrastrar o intentando revelar la información mostrada por el mouse al sobrepasar algún elemento).

- Terminología específica asociada a tipo de datos empleadas en las aplicaciones 2.0 a menudo son desconocidas. Algunos ejemplos incluyen: barra de zoom, tráfico en tiempo real, *tagging* o *rating*.
- Los usuarios requirieron Ayudas y Tutoriales, pero tuvieron problemas para ubicarlos dentro de la aplicación. Una vez que localizaron estos contenidos, la actividad fue útil y agradable. El uso de demos fue algunas veces difícil de seguir por parte del usuario.

En otro estudio [56] se identificaron barreras tales como falta de conocimiento sobre algunas funcionalidades específicas de la red social, dificultad al subir imágenes y falta de adiestramiento o práctica para afianzar su uso. Por otra parte los usuarios que participaron del estudio sugirieron los siguientes cambios sobre la interfaz:

- Menos carga de información en la página.
- Menos publicidades.
- Tener texto de mayor tamaño.
- Posibilidad de bloquear solicitudes de juegos.
- Reducir la cantidad de pasos para algunas funciones.

Las dificultades al utilizar Facebook mencionadas anteriormente son similares a las encontradas en el trabajo [54] en el que se analizan las dificultades de los adultos mayores al utilizar el correo electrónico. Además, una preocupación que manifestaron los usuarios es en cuanto a su privacidad, temen que sus perfiles sean usados para publicaciones que ellos no realizaron, o que cuando aceptan un sitio comercial o público se viole su privacidad. Esta tendencia a resguardar su intimidad, coincide con hallazgos en otros estudios sobre redes sociales y adultos mayores[33].

En una evaluación realizada en [44], se detectaron los siguientes problemas de accesibilidad en personas con discapacidad visual que utilizaban lector de pantalla:

- El chat no es accesible.
- Los encabezados no están bien organizados y su jerarquía no está clara.
- Algunos links proveían una navegación cíclica y parte del contenido es difícil de alcanzar.
- Información e imágenes poco útiles hacen que la navegación sea difícil y lenta.
- Algunos links son ambiguos.
- Algunos links e información son redundantes.
- Algunas características útiles son leídas como texto simple en lugar de los títulos de los botones, enlaces o etiquetas (por ejemplo, la función "Comentario").
- Existen algunas dificultades para encontrar amigos cuando la coincidencia de nombres ocurre.
- Cada actualización actualiza la página entera.

Finalmente podemos resumir que la sobrecarga de información es uno de los problemas más comunes identificados para los usuarios de la tercera edad. Siendo las consecuencias más visibles las siguientes:

- Demasiado material en la página, dificultando al usuario el poder enfocarse en la información relevante.
- Las publicidades y movimientos distraen a los usuarios de sus metas.
- La navegación hipertextual proporciona trayectorias no lineales a través de la información.

- Los diseños, estructuras de navegación y la interacción entre los sitios no aplican un patrón de diseño.

Luego de recopilados los aportes realizados por diferentes estudios en la detección de barreras de accesibilidad del adulto mayor, se presenta una experiencia piloto llevada delante para detectar las barreras de usabilidad y accesibilidad Web, que permitan mejorar la experiencia con la red social Facebook.

#### 4. CASO DE ESTUDIO: EXPERIENCIA DE USUARIOS MAYORES DE LA PATAGONIA EN FACEBOOK

El objetivo de este estudio es identificar las necesidades de los usuarios mayores en el aprovechamiento de las posibilidades que ofrece la red social Facebook. Para ello se realiza una evaluación del sitio Web utilizando técnicas centradas en el usuario.

Para comprender más acerca de cómo interactúan los adultos mayores con la red social Facebook, realizamos una prueba piloto con un grupo de adultos mayores. Dicha actividad se realizó en la Universidad Nacional de la Patagonia Austral en el marco de la semana de la Ciencia y Tecnología. La actividad se inició con una charla introductoria a los participantes sobre la accesibilidad Web y su vinculación con la inclusión de las personas en la red Internet. El estudio involucró a 11 adultos mayores, con un rango de edad entre 50 y 70 años, de los cuales 9 eran femeninos y 2 masculinos. La totalidad de los participantes tenían una cuenta de Facebook creada y el 64 % accedía todos los días a la red social. Otro dato importante que debemos mencionar corresponde a que el 45 % de los participantes informaron que presentaban algún problema de disminución visual.



Figura 1. Pantalla de Inicio de Facebook.

La Figura 1 muestra como es la interfaz de la red social. Para la mayoría de usuarios, Facebook es una página Web sencilla de utilizar debido a que están interactuando periódicamente con ella. Pero si la analizamos en detalle podremos detectar que la misma presenta muchas falencias, las cuales dificultan que los adultos mayores e incluso nuevos usuarios puedan usarla con fluidez. A continuación se detalla la prueba piloto llevada adelante para evaluar la Experiencia del Adulto Mayor en esta red social:

#### 4.1.METODO

Como parte del método de evaluación empleado se definió utilizar tres técnicas orientadas a la participación del usuario en la evaluación. A continuación se describen las mismas:

##### i) Encuesta de Uso de Facebook

La prueba piloto dio inicio con la realización de una encuesta con el fin de determinar el contexto previo de uso que traían los usuarios en relación al uso de la computadora, de la red social y a la presencia o no de alguna capacidad especial. La encuesta fue anónima y estuvo compuesta por 8 preguntas cerradas que se detallan a continuación:

- Frecuencia de uso de Facebook (Menos de una vez a la semana – Una vez a la semana – Más de una vez a la semana – Todos los días). Admite una única respuesta.
- Fin con el que se utiliza la red social (Pasatiempo – Comunicarse con familiares – Trabajo - Otra). Admite múltiples valores.
- Dispositivos utilizados para conectarse a Facebook (Computadora escritorio - notebook/ netbook – Tablet – Teléfono celular - Otra).Admite múltiples valores.
- Velocidad del servicio de Internet que utiliza para navegar (Lento – Aceptable- Rápido).Admite una única respuesta.
- Funciones más utilizadas del Facebook (Realizar publicaciones- usar el chat- subir imágenes – Videochat- Juegos – Leer novedades y publicaciones de amigos).Admite múltiples valores.
- Dificultad física para operar la PC (Visual – Auditiva- Motora – Otra- Ninguna).Admite múltiples valores.
- Dificultad en el uso del mouse o teclado (Ambos – mouse- teclado - ninguna). Admite una única respuesta.
- Nivel de manejo de la computadora (Básico – Intermedio - Avanzado). Admite una única respuesta.

Una vez finalizada la encuesta, se procedió con la realización de un test de tareas para aquellas actividades menos utilizadas por los usuarios como se observa en la Figura 4.

##### ii) Test de Tareas

El Test de Tareas es la prueba de Diseño Centrado en Usuario por excelencia. Se basa en la observación de cómo los usuarios realizan unas determinadas tareas o pruebas para analizar los problemas de usabilidad del producto y así identificar, medir, y proponer soluciones a éstos.

Las tareas que se probaron mediante el test corresponden a: i) Uso de Videochat (4%), ii) Subir una imagen (15%), iii) Realizar una publicación (19%). Respecto a la tarea correspondiente al Uso de juegos (7%), la misma no se consideró en la evaluación por tratarse de una actividad que presenta gran cantidad de escenarios de uso, dados por el conjunto de juegos ofrecidos actualmente por la red social.

En Tabla 1 se presentan todos los posibles escenarios de uso asociados a las tareas a evaluar.

Tabla 1. Tareas y Escenarios de Usabilidad en Facebook.

Tareas	Escenarios de usabilidad
Subir una imagen.	Usuario actualiza su estado.
Subir una imagen.	Usuario sube foto.
Subir una imagen.	Definir visibilidad de la imagen (público,

<b>Tareas</b>	<b>Escenarios de usabilidad</b>
	amigos, solo yo, personalizado)
Subir una imagen.	Usuario crear un álbum de fotos.
Subir una imagen.	Etiquetar imagen.
Subir una imagen.	Agregar comentario.
Realizar una publicación.	Usuario otorga Me gusta a una noticia.
Uso de Videochat.	Usuario consulta mensajes.
Uso de Videochat.	Usuario crea un mensaje.
Uso de Videochat.	Usuario responde un mensaje.
Uso de Videochat.	Añadir más amigos a la conversación.
Uso de Videochat.	Añadir archivos
Realizar una publicación.	Usuario otorga Me gusta a una noticia.
Realizar una publicación.	Actualizar estado.
Realizar una publicación.	Di que estás haciendo.
Realizar una publicación.	Usuario etiqueta personas en una publicación.
Realizar una publicación.	Definir visibilidad de la imagen (público, amigos, solo yo, personalizado)
Realizar una publicación.	Añadir ubicación para publicar.

A partir de las tareas y escenarios de uso definidos en la Tabla 1, se procedió a presentar los mismos a los usuarios para que estos pudieran luego reproducir su uso y poder evaluar así el grado de usabilidad de los mismos. En la Tabla 2, se muestra la ficha utilizada para registrar los resultados obtenidos, en la misma podemos además visualizar los atributos definidos para la evaluación de cada uno de los escenarios:

Tabla 2. Ficha de evaluación de los escenarios de uso de Facebook.

<b>Atributos</b>	<b>Valores</b>
<b>Sexo</b>	FIM
<b>Edad</b>	numérico
<b>Tarea</b>	Indicar la tarea evaluada
<b>Escenarios de uso</b>	Indicar el escenario analizado a partir de la Tabla 1.
<b>Requirió entrenamiento adicional</b>	SI   NO
<b>Primera vez que utilizó la operación</b>	SI   NO
<b>N° de intentos</b>	Indicar número de intento
<b>¿Pudo finalizar la tarea?</b>	SI   NO
<b>Duración</b>	Se expresará en minutos.

El test de tarea se realizó en grupos de 3 personas, donde cada participante tenía asignado un evaluador. Se verificó que cada participante resolviese la actividad de manera individual y se le solicitó a cada participante que a medida que fuese realizando la actividad, mencionase en voz alta los pasos ejecutados.

Para garantizar la ausencia de sesgos estadísticos dentro del ambiente de prueba, se aplicó y verifiqué que todo el equipamiento y la red de Internet estuvieran en óptimas condiciones, para que esto no afecte los resultados obtenidos.

### iii) Test de Tarjetas de Uso e Iconos de Accesibilidad

Basados en la técnica de ordenación de tarjetas o *Card Sorting*, que permite crear la distribución de las secciones de una aplicación según la perspectiva de los usuarios. Se crearon tarjetas, donde cada una de ellas representó un elemento del producto (links, botones) y además tarjetas que representaron iconos de la accesibilidad Web ((A+) aumento de fuente, (A-) Disminución de Fuente, (🔊) Salida de Audio Alternativa, (Tx) Texto Alternativo).

Durante la prueba piloto, se armaron 3 grupos, donde a cada grupo se les proporciono el mismo conjunto de tarjetas para que diseñasen un modelo de la interfaz acorde a sus necesidades en una pizarra asignada, siendo uno de los objetivos perseguidos con esta actividad el de identificar las barreras de accesibilidad y usabilidad presentadas a partir de los cambios propuestos.

En la Figura 2 podemos visualizar uno de los modelos propuestos por un grupo de participantes.

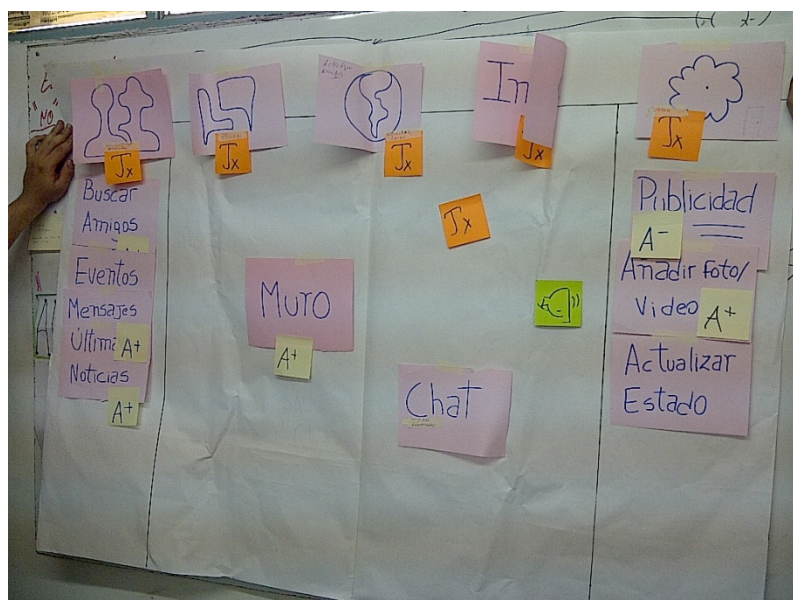


Figura 2. Modelo de Interfaz de Usuario propuesto en prueba piloto.

## 5. RESULTADOS OBTENIDOS

Del procesamiento de las encuestas realizadas a los adultos mayores, podemos observar en la Figura 3 que una de las principales motivaciones de uso de la red social Facebook corresponde a la “Comunicación con familiares y/o amigos”, donde seguramente esta funcionalidad aporta un importante estímulo a que la experiencia del usuario sea positiva. Por otra parte, dentro de las funciones utilizadas por los adultos mayores encontramos que un 33% de los adultos mayores utilizan las publicaciones, donde estas contribuyen a la comunicación con familiares y amigos. Dentro del mismo análisis pudimos observar en la Figura 4 que la tarea correspondiente al Video chat, con un 4% es la funcionalidad menos utilizada por la tercera edad, presentando esta operación problemas de usabilidad, por ser una operación que no está bien representada en la Interfaz de usuario para su uso, y que además esta solo disponible para la Interfaz de usuario de escritorio. Se considera que si la funcionalidad del video chat se utilizase con mayor frecuencia por parte de los adultos mayores, la experiencia del usuario se mejoraría notablemente.

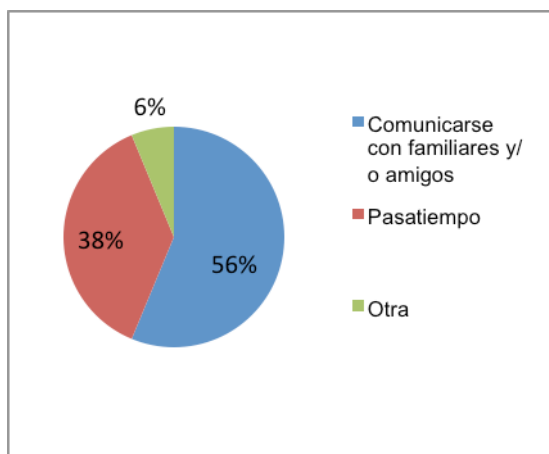


Figura 3. Fines de uso de Facebook.

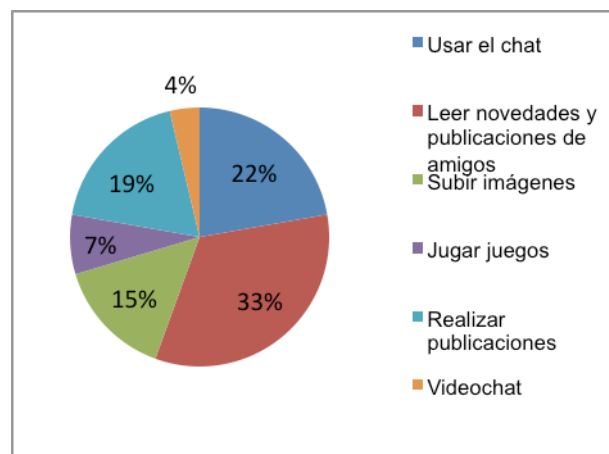


Figura 4. Funciones utilizadas de Facebook.

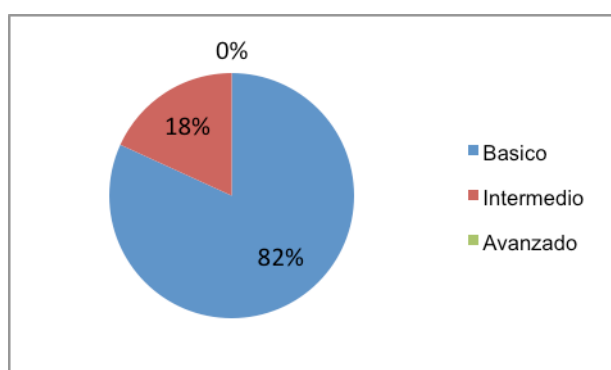


Figura 5. Nivel de manejo de la computadora.

Respecto al nivel de manejo de la computadora, los participantes presentaron en un 82 % un manejo básico, y un 18% un conocimiento intermedio, donde luego en el test de tarea se pudo constatar que los errores de usabilidad identificados no presentan ningún grado de relación con falta de entrenamiento del usuario en el uso de la computadora.

Continuando con la evaluación, los test de tareas llevados adelante demostraron que la tarea que pudo ser finalizada por mayor cantidad de usuarios correspondió al uso de video chat, donde la mayoría de los usuarios ya tenían experiencia previa en el uso de la misma como se visualiza en la Figura 6. Por otra parte la tarea que consistió en “Realizar una Publicación”, solo fue finalizada por el 45 % de los participantes, siendo en la mayoría de los casos la primera vez que se utilizaba.



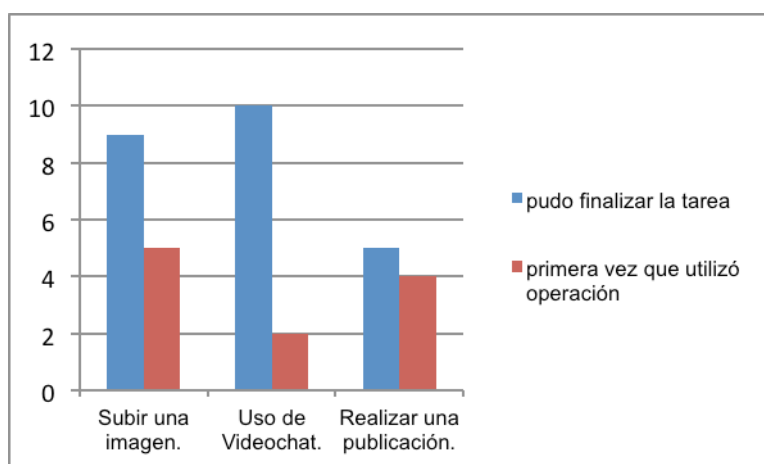


Figura 6. Test de Tareas – Tareas finalizadas vs nivel de experiencia.

La duración de una actividad, en una variable que nos informa acerca de la usabilidad de una aplicación, en la Figura 7 la actividad que demandó mayor tiempo correspondió a subir una imagen a red, pero pudo ser finalizada por los usuarios en el 81 % de los casos.

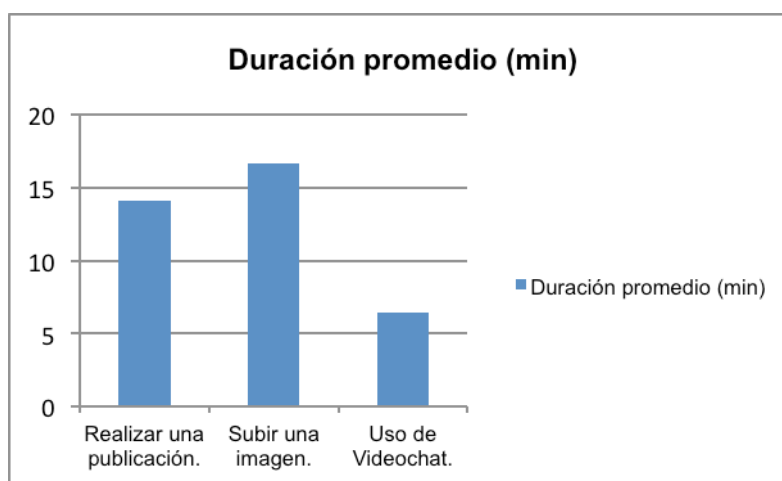


Figura 7. Test de Tareas – Duración promedio de las tareas.

Finalmente de la evaluación realizada mediante el **Test de Tarjetas de Uso e Iconos de Accesibilidad**, los resultados preliminares indicaron que la gran mayoría de los usuarios utilizaban con mayor frecuencia un grupo reducido dentro de las funcionalidades ofrecidas por la red social (buscar amigos, publicar/ leer noticias en el muro, subir imágenes o crear álbum, chat), asignando a las mismas el icono correspondiente al aumento de fuente para poder localizarlas con mayor rapidez. Respecto a la presencia de publicidades, las mismas no fueron incluidas en la mayoría de los diseños elaborados o bien se los considero pero con una fuente de menor tamaño. Algunos de los aportes realizados por los usuarios correspondieron a la modificación de algunos iconos como ser la opción de Cerrar Sesión y a la incorporación de texto alternativo a algunos iconos.

Al finalizar la actividad comparamos las propuestas de cada grupo y observamos que tenían algunas sugerencias en común, las cuales detallaremos a continuación:

- Existe publicidad innecesaria en la interfaz actual, y si esta se pudiera ocultar, el usuario dispondría de mayor espacio para visualizar opciones de su interés
- Es necesario agregar un botón visible para cerrar la sesión de Facebook, en la interfaz actual no se presenta en forma explícita este botón.



Figura 8. Menú Superior.

La propuesta de solución es agregar un botón que siempre este visible y que indique que podemos cerrar la sesión de nuestra cuenta, tal como se muestra en la Figura 9:



Figura 9. Menú Superior Adaptado.

Otra solución complementaria podría ser la incorporación de un parámetro para definir un tiempo máximo de inactividad para que la sesión de usuario caduque.

- Hay iconos importantes que algunos usuarios desconocen su función.



Figura 10. Barra de Iconos de Notificaciones.

Para esta barrera de usabilidad, la propuesta es incorporar un texto alternativo a los iconos, de esta manera los usuarios que no estén familiarizados con los iconos podrán leer su texto y conocerán su función. Además se debería considerar el uso de contrastes de colores para facilitar la identificación de los iconos.



Figura 11. Barra de Iconos de Notificaciones Adaptada.

- Se deberían ocultar los grupos y aplicaciones, de manera que sean listas desplegadas y usarlas solo en caso de necesitarlas.

## 5.1.RECOMENDACIONES

A partir de la revisión literaria realizada sobre métodos de evaluación de los atributos de accesibilidad/ usabilidad y del caso de estudio llevado adelante, se presentan a continuación un conjunto de recomendaciones que el desarrollador debe considerar al momento de diseñar e implementar un sitio (o aplicación) Web:

- Desde etapas tempranas del diseño utilizar técnicas de evaluación de la usabilidad y accesibilidad basadas en la interacción con el usuario.
- En etapas finales del desarrollo utilizar al menos una herramienta automática de evaluación de usabilidad y accesibilidad.
- Considerar como parte del desarrollo de la interfaz de usuario la utilización de perfiles de usuario previamente definidos. En nuestro caso hemos enfocado los esfuerzos en los usuarios adultos mayores para los cuales recomendamos considerar los siguientes atributos:
  - Tamaño de fuente requerida por el usuario para presentar el texto.
  - Operaciones preferidas por el usuario para que se prioricen y visualicen en la pantalla de inicio.
  - Operaciones e información no relevantes para el perfil de usuario deberían permanecer menos visibles y/o ocultas para evitar confusión y distracciones.
  - Dispositivo de entrada preferido (teclado, mouse, lector de Braille), pudiendo seleccionar más de una opción.
  - Nivel de experiencia del usuario: Básico – Intermedio – Avanzado. Conocer el grado de experiencia del adulto mayor respecto al uso de la aplicación, permitirá personalizar la ayuda o sugerencias que la aplicación pueda ofrecer a este perfil de usuario.

Por medio del uso de perfiles, la estrategia de conversión de las páginas Web consistiría en aumentar el tamaño de la fuente acorde al valor dado en el perfil de usuario si fuese necesario. Las preferencias respecto a las operaciones permitirán reorganizar la interfaz y preservar solo aquellas operaciones deseadas por el usuario, brindando la posibilidad de modificar las mismas con el tiempo.

- Proveer como parte de la Interfaz el uso de algún tipo de soporte que asista y oriente al usuario en la realización de las tareas. La intervención del soporte debería ser controlada, es decir intervenir cuando el usuario lo solicite o poder identificar cuando el usuario presente algún inconveniente con una tarea.

## 6. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Las redes sociales son una herramienta muy útil y en especial para la tercera edad ya que facilitan a los adultos mayores estar en contacto con familiares y amigos, además de permitirles mantener un vínculo social que les provee bienestar lo que se traduce en una positiva experiencia de usuario. Facebook, la red social más popular en la actualidad, tiene algunas limitaciones en cuanto a aspectos de usabilidad y accesibilidad. Esto aún es más notorio cuando los usuarios son adultos mayores.

El presente estudio analizó a través de la aplicación de técnicas de evaluación basadas en la interacción con usuarios, las posibles barreras de la red social Facebook. Esta actividad además permitió confirmar la estrecha relación existente entre los atributos de Usabilidad y Accesibilidad, y como la presencia de ambos atributos beneficia la experiencia final del

adulto mayor. Al respecto, un conjunto de recomendaciones fueron formuladas para orientar al desarrollador en el diseño e implementación de la interfaz de usuario.

Es importante resaltar que el presente estudio sobre la población de usuarios Web adulto mayores puede hacerse extensivas a otros dominios, tales como gobierno y comercio electrónico. También, otro aspecto importante a considerar en futuros trabajos, es la posibilidad de identificar el perfil del usuario a partir de su autenticación con la aplicación, para proponer adaptaciones a la interfaz del usuario.

Como trabajo futuro, en primera instancia, vamos a extender este estudio replicando la experiencia en otros grupos de usuarios adulto mayores para facilitar la validación de los resultados obtenidos. Luego, en una segunda instancia, vamos a profundizar en la construcción de perfiles para usuarios adulto mayores a los efectos de proponer adaptaciones a la interfaz del usuario, mediante el uso de una solución basada en sistemas multiagentes.

## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo ha sido soportado por el Proyecto UNPA 29/B144 “Diseño y Evaluación de Portales Web”.

## **REFERENCIAS**

1. The Adaptive Technology Resource Centre (ATRC) at the University of Toronto. Web accessibility checker (a-checker), 2011.
2. Agencia para la Sociedad del Conocimiento de Brasil. Accessmonitor, 2011.
3. Centro para el Desarrollo de Tecnologías de la Información y Comunicación. Taw – servicios de accesibilidad y movilidad web, 2012.
4. Government U. F. Quick reference guide to section 508 resource documents. Published in <http://www.section508.va.gov/>, 2003.
5. Parlamento italiano. Stanca law. italian legislation on accessibility: Guidelines containing the technical requirements, the definitions of the different accessibility levels and the technical methodologies for the testing of web site accessibility. Technical report, Italia, 2004.
6. Web Accessibility in Mind (WebAIM). Wave – wave is a free web accessibility evaluation tool, 2001.
7. WorldWide Web Consortium (W3C). The w3c markup validation service, 2012.
8. WorldWideWeb Consortium (W3C). Jigsaw css validator, 2003.
9. Albert, W. and T. Tullis, Measuring the user experience. 2010: Morgan Kaufmann.
10. Alonso-Ríos, D., et al. An HTML analyzer for the study of web usability. in Systems, Man and Cybernetics, 2009. SMC 2009. IEEE International Conference on. 2009: IEEE.
11. Arch, A. and S. Abou-Zhara. How web accessibility guidelines apply to design for the ageing population. in Proceedings of Accessible Design in a Digital World Conference, York, UK. 2008.

12. Beirekdar, A., et al., Flexible reporting for automated usability and accessibility evaluation of web sites, in *Human-Computer Interaction-INTERACT 2005*. 2005, Springer. p. 281-294.
13. Blackmon, M.H., et al. Cognitive walkthrough for the web. in *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*. 2002: ACM.
14. Brave, S. and C. Nass, Emotion in human-computer interaction. *The human-computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies and emerging applications*, 2003: p. 81-96.
15. Carta, T., F. Paternó, and V.F. de Santana, Web usability probe: a tool for supporting remote usability evaluation of web sites, in *Human-Computer Interaction INTERACT 2011*. 2011, Springer. p. 349-357.
16. Cassino, R. and M. Tucci, Developing usable web interfaces with the aid of automatic verification of their formal specification. *Journal of Visual Languages & Computing*, 2011. **22**(2): p. 140-149.
17. Chadwick-Dias, A., M. Bergel, and T.S. Tullis, Senior surfers 2.0: a re-examination of the older web user and the dynamic web, in *Universal Access in Human Computer Interaction. Coping with Diversity*. 2007, Springer. p. 868-876.
18. Chattaraman, V., et al., Virtual agents in e-commerce: representational characteristics for seniors. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 2011. **5**(4): p. 276-297.
19. Consortium, W.W.W., *Authoring tool accessibility guidelines 1.0*. 2000.
20. Consortium, W.W.W., *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 1.0*, in *Technical report*. 1999, May.
21. Consortium, W.W.W., *Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.0*. 2008.
22. Consortium, W.W.W., *Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.0*. *Technical report*, 2008.
23. Consortium(W3C), W., *Authoring tool accessibility guidelines 1.0*. *Technical report*. 2000.
24. Consortium(W3C), W., *User agent accessibility guidelines 1.0*. *Technical Report*. 2002.
25. Consortium., W., *Comprender las wcag 2.0: una guía para comprender e implementar las wcag 2.0*. *Technical report*. 2010.
26. Dillon, A., *Beyond usability: process, outcome and affect in human-computer interactions*. 2002.
27. DIS, I., 9241-210: 2010. *Ergonomics of human system interaction-Part 210: Human-centred design for interactive systems*. International Standardization Organization (ISO). Switzerland, 2009.
28. Djajadiningrat, J., C. Overbeeke, and S. Wensveen. *Augmenting fun and beauty: a pamphlet*. in *Proceedings of DARE 2000 on Designing augmented reality environments*. 2000: ACM.
29. Dumas, J.S. *User-based evaluations*. in *The human-computer interaction handbook*. 2002: L. Erlbaum Associates Inc.
30. Dumas, J.S. and J. Redish, *A practical guide to usability testing*. 1999: Intellect Books.
31. Ferrucci, F., et al., Symbol - Relation Grammars: A Formalism for Graphical Languages. *Information and Computation*, 1996. **131**(1): p. 1-46.

32. Fundación Sidar. Hera – hojas de estilo para la revisión de la accesibilidad.
33. Gibson, L., et al. Designing social networking sites for older adults. in Proceedings of the 24th BCS Interaction Specialist Group Conference. 2010: British Computer Society.
34. Godoy, D., S. Schiaffino, and A. Amandi, Interface agents personalizing Web-based tasks. *Cognitive Systems Research*, 2004. **5**(3): p. 207-222.
35. <http://www.w3.org/>.
36. <http://www.w3.org/WAI/intro/wcag.php>.
37. <http://www.w3.org/WAI/WAI-AGE/>.
38. <https://www.facebook.com/>.
39. Karat, J., User-centered software evaluation methodologies. *Handbook of human-computer interaction*, 1997. **2**: p. 689-704.
40. Knapp, A., *La experiencia del usuario*. Madrid: Anaya Multimedia, 2002.
41. Magoulas, G.D. and S. Chen, Human factors in personalised systems and services. *Interacting with Computers*, 2006. **18**(3): p. 327-330.
42. Miranda, G., et al. Agentes inteligentes para propiciar la accesibilidad web. in XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. 2013.
43. Miranda, P. and S. Pifano, Critical success factors for web 2.0: a reference framework, in *Online Communities and Social Computing*. 2009, Springer. p. 354-363.
44. Mirri, S., P. Salomoni, and C. Prandi. Augment browsing and standard profiling for enhancing web accessibility. in Proceedings of the International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility. 2011: ACM.
45. Mosqueira-Rey, E., et al., A multi-agent system based on evolutionary learning for the usability analysis of websites, in *Intelligent Agents in the Evolution of Web and Applications*. 2009, Springer. p. 11-34.
46. Nie, N.H., Sociability, interpersonal relations, and the internet reconciling conflicting findings. *American behavioral scientist*, 2001. **45**(3): p. 420-435.
47. Nielsen, J., Heuristic evaluation. *Usability inspection methods*, 1994. **24**: p. 413.
48. Nielsen, J., *Usability engineering*. 1994: Elsevier.
49. Norman, D., Emotion & design: attractive things work better. *interactions*, 2002. **9**(4): p. 36-42.
50. Paganelli, L. and F. Paterní, Tools for remote usability evaluation of Web applications through browser logs and task models. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 2003. **35**(3): p. 369-378.
51. Peredo, R., et al., Intelligent Web-based education system for adaptive learning. *Expert Systems with Applications*, 2011. **38**(12): p. 14690-14702.
52. Picard, R.W. and J. Klein, Computers that recognise and respond to user emotion: theoretical and practical implications. *Interacting with computers*, 2002. **14**(2): p. 141-169.
53. Propp, S. and P. Forbrig, ViSE-A virtual smart environment for usability evaluation, in *Human-Centred Software Engineering*. 2010, Springer. p. 38-45.
54. Saldaño, V.E., et al. Web Accessibility for Older Users: A Southern Argentinean View. in *ICSEA 2013, The Eighth International Conference on Software Engineering Advances*. 2013.

55. Shneiderman, S.B. and C. Plaisant, Designing the user interface 4 th edition. ed: Pearson Addison Wesley, USA, 2005.
56. Vilte, D., et al., Evaluación del Uso de Redes Sociales en la Tercera Edad.
57. Zhou, L., A.S. Mohammed, and D. Zhang, Mobile personal information management agent: Supporting natural language interface and application integration. Information Processing & Management, 2012. **48**(1): p. 23-31.