

Design Thinking para el diseño de software accesible desde su concepción

Claudia Ortiz
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján
Luján, Buenos Aires, Argentina
cortiz@unlu.edu.ar

Cecilia Chalioli
LIFIA, Facultad de Informática, UNLP
and also CONICET
La Plata, Buenos Aires, Argentina
ceciliac@lifia.info.unlp.edu.ar

Walter Panessi
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján
Luján, Buenos Aires, Argentina
wpanessi@unlu.edu.ar

Resumen—El Diseño Centrado en las Personas busca identificar las necesidades de las personas involucrándolas en todas las etapas del diseño, para poder generar un producto/servicio. Sin embargo, involucrar a las personas con discapacidad activamente en el diseño del software (destinado a ellas) sigue siendo una meta pendiente. Más aun, en la mayoría de los casos la accesibilidad es abordada en etapas avanzadas del desarrollo porque es considerada un problema de implementación. Esto genera que no se empatice adecuadamente con las necesidades reales de estas personas al desarrollar software. En los últimos años, ha tenido gran auge Design Thinking como un abordaje de Diseño Centrado en las Personas que se focaliza en la etapa de empatización para generar productos innovadores; pero Design Thinking está poco explorado para el diseño y desarrollo de software destinado a personas con discapacidad. El objetivo de este trabajo es proponer un abordaje de Design Thinking para el diseño de software accesible desde su concepción. En este trabajo se explora la etapa de empatización utilizando distintos recursos para identificar las necesidades de personas daltónicas (en un futuro se continuará explorando otras discapacidades). Con esta exploración se busca comprender cuáles son los mejores recursos para empatizar; y además ir registrando sus necesidades reales para posteriormente diseñar desde etapas tempranas estas adaptaciones en el software. Además, se plantea en este trabajo un espacio de discusión con relación a la temática que, esperamos, contribuya a la reflexión de todos los diseñadores/desarrolladores.

Palabras Claves—*Design Thinking, diseño centrado en las personas, discapacidad, software*

I. INTRODUCCIÓN

El Diseño Centrado en las Personas (DCP) [1] busca identificar las necesidades de las personas involucrándolas en todas las etapas del diseño, para poder generar un producto/servicio. En particular, las investigaciones relacionadas a involucrar a las personas con discapacidad activamente en el diseño del software (destinado a ellas) lleva más de diez años [2]; sin embargo, esto sigue siendo una meta pendiente [3].

Generalmente, como se plantea en [4], la accesibilidad es abordada en etapas avanzadas del desarrollo porque es considerada un problema de implementación; esto genera muchas veces un trabajo adicional para hacer al software accesible. Más aun, cuando la brecha entre las vivencias de los diseñadores/desarrolladores y las personas destinatarias del software es muy grande, las necesidades de éstos no logran comprenderse adecuadamente [5]; y por lo tanto se obtiene software que no es usable o genera que las personas se frustren al usarlo [6]. Por ejemplo, en [7] se menciona que las personas con discapacidad se llevan una gran frustración cuando usan videojuegos; ya que los mismos no han sido diseñados considerando sus necesidades. Por esto, se vuelve

fundamental empatizar con las personas con discapacidad para comprender sus vivencias. En [8] se plantea que la empatía podría contribuir a tener un mundo más accesible.

Un abordaje de DCP es la disciplina de Design Thinking (DT) [9], que hace principalmente foco en la empatización con las personas buscando lograr soluciones acordes a sus necesidades reales. Existen distintas visiones del término DT [10]. El presente trabajo se enmarca en la visión de DT que se refiere al uso de los procesos cognitivos y prácticas de los diseñadores para generar nuevos artefactos o dar soluciones a problemas [11].

Se pueden usar distintos frameworks conceptuales para abordar DT [10], todos estos frameworks dividen el diseño en distintas fases iterativas. Para cada una de estas fases se pueden utilizar diferentes recursos/técnicas, por ejemplo, en [12] se identifican 172 posibles recursos. Un factor de éxito para DT es seleccionar los recursos más apropiados para cada dominio [13].

Actualmente, el uso de DT está poco explorado con relación al diseño de software para personas con discapacidad y no existen guías claras de cómo abordarlo. Más aún, no está claro cómo seleccionar los recursos más adecuados cuando se está interactuando con personas con discapacidad, sobre todo en la etapa de empatización, para poder recolectar sus necesidades reales. Esto motiva el presente trabajo.

El objetivo de este trabajo es proponer un abordaje de Design Thinking para el diseño de software accesible desde su concepción. Para el planteo del mismo se utilizan los lineamientos del meta-framework de DT definido en [10]. En particular, en el presente trabajo se explora la etapa de empatización utilizando distintos recursos para identificar las necesidades de personas daltónicas. Con esto se busca empezar a comprender cuáles son los mejores recursos para empatizar; y además ir registrando sus necesidades reales para posteriormente diseñar estas adaptaciones en el software. En este trabajo, además se plantea un espacio de discusión con relación a la temática que, esperamos, contribuya a la reflexión de todos los diseñadores/desarrolladores.

A largo plazo, se espera que la puesta en práctica del abordaje propuesto permita no solo empatizar con las personas con discapacidad, sino también identificar los puntos de adaptaciones que se deben considerar en el software para tener en cuenta sus necesidades reales. Esto permitiría diseñar las adaptaciones desde etapas tempranas de diseño, y lograr software accesible desde su concepción.

Este trabajo se estructura de la siguiente manera. En la Sección 2 se plantea el estado del arte con relación a la temática abordada. En la Sección 3 se propone un abordaje de Design Thinking para el diseño de software para personas con discapacidad. En la Sección 4 se presentan y analizan dos

casos concretos de puesta en práctica de la etapa de empatización del abordaje propuesto, y además se plantea un espacio de discusión con relación a la temática. Las conclusiones y trabajos futuros son descriptos en la Sección 5.

II. ESTADO DEL ARTE

Design Thinking [9] hace foco en la empatización para entender las necesidades reales de las personas, y a partir de éstas generar, por ejemplo, nuevos artefactos innovadores. En relación con DT se vienen explorando distintos aspectos. Por ejemplo, un meta-framework para el diseño de experiencias de DT es propuesto en [10], factores de éxito de DT son enunciados en [13], posibles recursos de DT son explorados en [12], entre otros temas. Sin embargo, ninguno de estos trabajos se focaliza en definir qué se entiende por empatía en DT, siendo este concepto el foco central de esta disciplina.

El concepto de empatía viene siendo explorado por distintas disciplinas. Con relación al campo de la psicología, en [14] se presenta un relevamiento de 43 definiciones diferentes de la palabra empatía. También es un concepto definido por la Organización Mundial de la Salud; con relación a esto en [15] se menciona a la empatía como “...*La capacidad de imaginar cómo es la vida de otra persona, incluso en una situación con la que no estamos familiarizados...*”; se destaca esta definición porque está alineada con lo propuesto en el presente trabajo.

Desde la psicología se vienen explorando distintas herramientas para medir la empatía [16] como son, por ejemplo, los cuestionarios o test de empatía. Un test que se utiliza para población en general es IRI (Índice de Reactividad Interpersonal) que acorde a [16] tiene una validez y fiabilidad moderada, se puede realizar en línea en [17]; este test ofrece una medida multidimensional de la empatía en relación a cuatro dimensiones: toma de perspectiva, preocupación empática, fantasía y angustia personal.

Como se puede apreciar se viene explorando ampliamente el tema de la empatía. Sin embargo, con relación a DT se da por sentado este concepto sin determinar qué se está entendiendo por el mismo; esto podría complejizar el abordaje de la empatización en este tipo de disciplina. A modo de reflexión podemos decir que DT debería nutrirse de todo lo investigado con relación a la empatía, por ejemplo, para saber qué tan empático es el equipo de trabajo que está queriendo llevar a cabo una experiencia de este tipo.

Una característica por analizar en relación a la empatización es la forma en la que esta se lleva a cabo, en [18] se menciona que la empatización puede involucrar interacciones directas o indirectas; las primeras recaban información de “primera mano”, es decir se interactúa de alguna manera con la persona con discapacidad. Mientras que las interacciones indirectas usan, por ejemplo, simulaciones de la discapacidad, personajes ficticios que tienen una discapacidad y/o interacciones con las personas del entorno de las personas con discapacidad. En [18] se pone en tela de juicio el recurso de simulación de las discapacidades como forma de empatizar, ya que puede no representar lo que realmente les sucede a las personas con discapacidad; más aún en [18] sostienen que los diseñadores corren el riesgo de centrarse en su propia experiencia de simulación distando esta vivencia mucho de la realidad de una persona con discapacidad.

En [6] se llevan a cabo distintos “talleres de empatía” en donde se propone al equipo de trabajo distintas actividades para simular tanto la discapacidad visual como motriz. En [6] se destaca que estos talleres fueron solo herramientas para conducir a un debate interno; y que este tipo de talleres no son suficientes, sino que deben combinarse con una inclusión real de las personas con discapacidad en el proceso de diseño.

A partir de lo antes mencionado, se puede concluir que las interacciones directas son las más recomendadas para poder empatizar adecuadamente, mientras que las interacciones indirectas deberían considerarse como complementarias, por ejemplo, entrevistas con el entorno cercano de la persona con discapacidad o simulaciones de una discapacidad.

En [7] se presenta un análisis de los videojuegos en relación con las personas daltónicas; para esto se realiza un estudio de bibliografía (interacción indirecta) para determinar qué probar del uso de juegos existentes; tomando esto de base hacen jugar a un grupo de personas daltónicas (interacción directa); en simultáneo realizan una observación del uso (interacción indirecta) y se recolectan contantes biométricas (interacción directa). En este caso, la observación se utiliza como complementaria a los datos biométricos recolectados. En [7] las personas daltónicas tienen poca participación y realmente parece bastante lejana la empatización ya que no se recolecta en forma directa ninguna apreciación de estas personas con relación al uso de videojuegos.

Por otro lado, en [19] se relevan los gestos usados en aplicaciones existentes para dispositivos móviles (interacción indirecta) para poder decidir que gestos implementar en un prototipo destinado a conocer las dificultades que tienen las personas con movilidad reducida en relación con los gestos. En este caso, la interacción indirecta se usa para decidir un punto de partida del prototipo, el cual es de exploración para recolectar información inicial. Las demás interacciones que se utilizan en [19] son todas directas: uso del prototipo implementado, opinión respecto a gestos alternativos y un cuestionario de usabilidad. En este caso la persona con discapacidad es la que brinda la información de sus necesidades y cobra un rol central en la etapa inicial de diseño.

Se pudo apreciar que en [7] y [19] se utilizan distintos recursos para determinar algunas de las necesidades de las personas daltónicas y con movilidad reducida respectivamente. Estos dos trabajos solo abordan una etapa inicial de empatización; con lo cual pueden considerarse como puntos de partida, pero todavía falta mucho por explorar y avanzar en esta temática.

III. ABORDAJE DE DESIGN THINKING PARA EL DISEÑO DE SOFTWARE ACCESIBLE DESDE SU CONCEPCIÓN

En esta sección se presenta un resumen del análisis realizado que sirvió de base para el abordaje propuesto; y luego se describe el abordaje en sí. Es de interés mencionar que uno de los autores del presente trabajo es coach ontológico, lo cual contribuyó y enriqueció con otra visión al abordaje propuesto.

A. Análisis realizado

A continuación, se detalla un resumen del análisis realizado haciendo principal hincapié en aquellos aspectos más relevantes. Como se mencionó en la introducción, este abordaje propuesto surge de una necesidad específica de involucrar desde etapas tempranas del diseño del software a las personas con discapacidad [3], ya que serán los futuros

usuarios. Más aun, diseñar software accesible desde su concepción. Para esto, se eligió la disciplina de DT ya que además de ser un abordaje de DCP, hace principal hincapié en la etapa de empatización para entender las necesidades reales de las personas.

En [10] se plantea un meta-framework conceptual para el diseño y puesta en práctica de experiencias de DT; el cual fue tomado de guía para determinar qué aspectos había que abordar en este tipo de experiencias. El meta-framework [10] enuncia como etapa inicial la exploración, por ejemplo, de las bases conceptuales (frameworks de DT, recursos, etc.), experiencias de DT existentes en el dominio que se desea abordar, factores de éxito de DT, entre otros temas. Como parte de las bases conceptuales es fundamental comprender el dominio, en este caso, cómo empatizar con personas con discapacidad; un resumen en relación a esto fue detallado en la Sección 2.

Para diseñar la experiencia de DT, en [10] se plantea que se debe seleccionar el framework conceptual de DT que se va a utilizar para conducir la experiencia, o eventualmente proponer uno propio. Existen varios frameworks conceptuales de DT [10], en la Fig. 1 se pueden apreciar tres de estos: Stanford [20], 101 [9] y Design Council [21]; cada uno define una cantidad de fases distintas, cinco, seis y cuatro respectivamente. Además, se puede observar en la Fig. 1 que varían los nombres de las fases de cada framework. Sin embargo, al analizar qué abordan, se puede identificar que todos coinciden en tres etapas bien específicas: empatizar/descubrir, definir-idear/definir-desarrollar y prototipar-testear/entregar. Solo el framework de DT 101 enuncia la fase de implementación en donde se realiza concretamente el producto final.

Es de interés mencionar un detalle no menor en relación con la palabra usada para describir la primera fase de los frameworks. Tanto el framework de Stanford como el framework DT 101 utilizan “empatizar” mientras que el restante define esta fase como “descubrir”; en la Sección 2 se pudo apreciar que la palabra empatizar tiene mucho más peso y cercanía con las personas que el solo hecho de descubrir.

Además, se enuncia en [10] que es necesario definir los recursos a utilizar en cada fase del framework conceptual de DT seleccionado; por ejemplo, en [12] se mencionan 172. Para esta selección no hay que perder de vista que deben ser

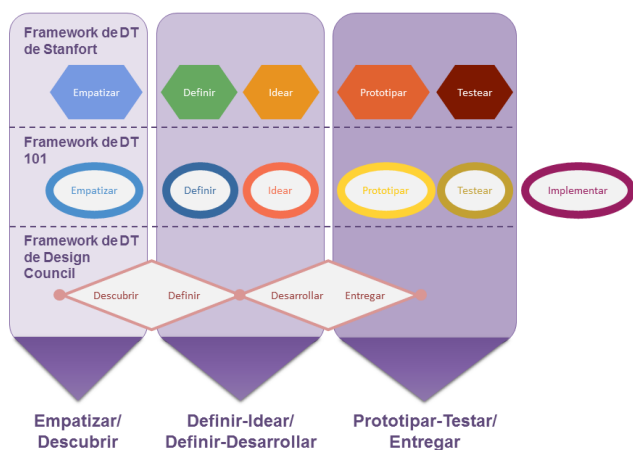


Fig. 1. Algunos frameworks conceptuales de DT.

los más adecuados para el dominio, ya que esto es determinante para el éxito de la experiencia [13].

Conocer cómo las personas se comunican se vuelve crítico para establecer una escucha activa de sus necesidades. Por ejemplo, las personas pueden ser visuales, auditivas o kinestésicas (aprenden con lo que hacen y tocan), o una combinación de éstas [22]; esto impacta en la forma en que se expresan y/o incorporan información. DT no considera este aspecto a la hora de elegir los recursos, sin embargo, para empatizar adecuadamente, debería ser fundamental tomarlo en cuenta. Un recurso que se utiliza, por ejemplo, en coaching es el test neurolingüístico descrito en [22]; para determinar el tipo de comunicación preponderante de una persona. Este test podría ser incorporado en la etapa de empatización para luego, en base al resultado, adecuar dinámicamente la selección de los recursos para empatizar con cada persona de la forma más adecuada.

B. Descripción del Abordaje Propuesto

Tomando de base el análisis realizado en la Sección 3.a, y en particular para la Fig. 1; se propone un abordaje con tres etapas; haciendo principal foco en la empatización, ya que se vuelve crítico entender las necesidades de las personas con discapacidad. En la Fig. 2 se puede observar el abordaje propuesto, el cual consta de las etapas de empatizar, idear y prototipar-testear; se pueden apreciar las relaciones entre las distintas etapas y cómo se da el proceso iterativo entre las mismas.

La etapa de empatizar se va a realizar de forma personalizada, eligiendo usar los recursos que mejor se adapten a la persona, para poder así recolectar e identificar sus necesidades reales. Esto puede llevar uno o varios encuentros, y se podrían utilizar varios recursos.

Para el abordaje se propone utilizar como uno de los primeros recursos el test neurolingüístico [22] para determinar si las personas son visuales, auditivas o kinestésicas, o una combinación de éstas. Usando como base el resultado de este test se elegirán los recursos más adecuados (o se los adaptará) para poder establecer una mejor comunicación con cada persona.

Para poder identificar los puntos de adaptaciones que necesitan ser diseñados en el software desde su concepción, el abordaje propuesto tiene que ponerse en práctica empatizando con diferentes personas con distintas discapacidades y, de esta forma, lograr software más flexible y adaptable. Es decir, la empatización se vuelve un estudio cualitativo donde se explora con distintas personas con discapacidad sus necesidades con relación al software.

Dado que cada tipo de software puede presentar distintas características, definir cuál se desea diseñar es fundamental para orientar la puesta en práctica del abordaje propuesto.

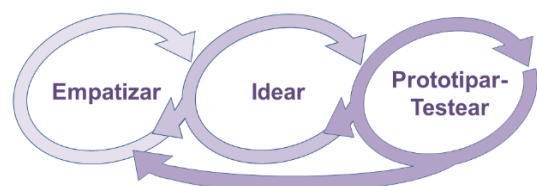


Fig. 2. Abordaje propuesto para el diseño de software accesible desde su concepción.

Para la etapa de empatizar debería elegirse a las personas más empáticas del equipo de trabajo, para lograr una comunicación más amena con las personas con discapacidad. Para determinar el grado de empatía que tiene una persona se puede utilizar el test de IRI [17]. En base al resultado, elegir a la persona más empática podría favorecer una escucha activa de las necesidades de las personas.

Las etapas de ideación y prototipado-testeo se van a llevar a cabo en base a lo que se recolectó de cada persona con la que se empatizó, es decir que se podrían generar varios prototipos en simultaneo, uno por persona. De esta manera, es más fácil focalizar el testeo e identificar que adaptaciones necesita cada persona. A largo plazo las adaptaciones identificadas podrían ser el punto de partida para el diseño de software accesible desde su concepción.

IV. PUESTA EN PRÁCTICA DEL ABORDAJE PROPUESTO

En esta sección se presentan y analizan dos casos concretos de puesta en práctica de la etapa de empatizar del abordaje propuesto, y además se plantea un espacio de discusión en relación a la temática.

A. Empatización con Personas Daltónicas

Se decidió dar comienzo a la puesta en práctica del abordaje propuesto empatizando con personas daltónicas. Esta elección se debe a que no es tan grande la brecha entre las vivencias de estas personas y las personas del equipo de trabajo. Con otras discapacidades la brecha es mucho mayor, esto se abordará en futuras puestas en práctica de abordaje propuesto.

Un integrante del equipo de trabajo tiene una relación de cercanía con dos personas daltónicas (ya sea de amistad o de cercanía familiar), esto facilitaba el dialogo inicial ya que se contaba con un vínculo de confianza establecido. Este integrante del equipo se realizó el test de IRI [17] obteniendo en la dimensión de “preocupación empática” un valor superior a la media; es decir cuenta con esta habilidad fundamental para la etapa de empatizar. A este integrante de ahora en más se lo denominará entrevistador.

Las dos personas daltónicas que participaron de esta etapa son de sexo masculino, adultos de 27 y 53 años (los cuales no tienen ninguna dificultad de comunicación ni verbal ni escrita); de ahora en más participante 1 y participante 2 respectivamente.

Si bien el entrevistador los conocía no sabía cuál era la comunicación preponderante de cada uno (visual, auditiva, kinestésica; o una combinación de estas), ni el grado de daltonismo que tenían. Acorde a esto, se decidió utilizar como primer recurso el test neurolingüístico [22] como se recomendaba en la Sección 3.b, para determinar cuál debería ser el mejor tipo de comunicación con cada persona. En ambos casos el test dio como resultado que son personas que la comunicación la establecen mejor de forma kinestésica y luego visual. Es decir, que necesitan la percepción, por ejemplo, del hacer mediante el tacto y el soporte visual para comunicarse mejor; este tipo de comunicación es ampliamente compatible con el uso de la tecnología ya que se involucran los dos estímulos (táctil y visual).

Para seguir conociendo a las personas se decidió luego determinar el grado de daltonismo que tiene cada participante. Se realizó un test de Ishihara [23] que determina el grado de dificultad para visualizar los colores rojo y verde; este test en

su versión completa cuenta con 38 láminas, que ocultan números, líneas o solo puntos dispersos. Estas láminas están diseñadas para que las personas con visión “normal” vean ciertos números y las personas daltónicas no. Los resultados posibles de este test son: No tiene Daltonismo, Daltonismo Débil, Moderado y Fuerte.

Los test de Ishihara se realizaron utilizando una aplicación web [23] desde un dispositivo móvil marca Samsung, modelo A30 (el cual se continuó utilizando durante toda experiencia de empatización). Como resultado de estos test, se obtuvo que el participante 1 tiene un nivel de daltonismo débil, mientras que el participante 2 tiene un nivel moderado a fuerte. Esta información es muy útil para considerar que necesidades tiene cada uno en relación al software.

Para complementar la información respecto al grado de daltonismo, se realizó el test EyeQue [24], que además de medir el grado de deficiencia en rojo y verde, analiza el color azul; y como resultado brinda más información sobre el tipo de daltonismo. Este test también dio notorias diferencias entre ambos participantes como se puede apreciar en la Fig. 3.

Para comprender mejor el resultado cabe aclarar que las personas con Deuteranopia ven los colores amarillo y verde como rojos, mientras que el azul lo ven como violeta. En cuanto a las personas con Protanopia, ven los colores rojos, naranjas y amarillos como verdosos y en una tonalidad débil; y en cuanto a la Tritanopia hace que el color azul lo vean como verde, y el amarillo como gris, rosa o violeta. Se puede observar en la Fig. 3 que el participante 1 obtuvo como resultado que posee Deuteranopia en un grado alto, también posee Protanopia y Tritanopia aunque en niveles bajos. Mientras que el participante 2 al realizar el mismo test obtuvo como resultado que tiene altos niveles de Deuteranopia, Protanopia y Tritanopia.

Los test anteriormente mencionados (Neurolingüístico, Ishihara y EyeQue) fueron realizados de forma continuada en un mismo encuentro con cada participante. Una vez obtenidos los resultados de los test; se abordó otro de los lineamientos mencionados en la Sección 3.b, se analizó con el equipo de trabajo el tipo de software que se desea explorar para identificar las adaptaciones que deberían diseñarse desde su concepción; en particular en este caso en relación al uso del color. Emergió indagar sobre redes sociales por el uso de color para destacar distinta información; en base a esto, se les consultó a los participantes cuál era su red social de preferencia, indicando Instagram el participante 1 y Facebook el participante 2. Es decir, si bien con este escenario se puede recolectar información sobre dos aplicaciones similares

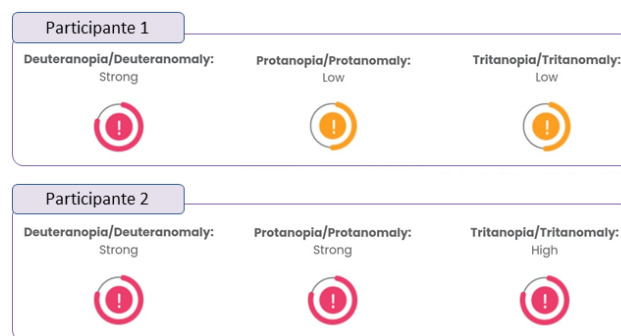


Fig. 3. Resultados obtenidos al realizar el test de EyeQue.

quedaba sin cubrir cómo dos personas aprecian el mismo contenido; siendo que ambos tienen distinto tipo de daltonismo.

Por lo antes mencionado, se decidió buscar además alguna exploración coincidente entre ambos participantes; se les consultó sobre Whatsapp (ya que si bien es una aplicación de mensajería, tiene algunos aspectos relacionados con la comunicación en redes sociales) y resultó que ambos la utilizan.

Teniendo en cuenta las dos redes sociales que emergieron de la indagación, y el uso de Whatsapp por parte de ambos; se diseñaron los recursos que se utilizaron en la siguiente entrevista con los participantes. Siempre es importante conocer la frecuencia de uso de una aplicación; además se formularon algunas preguntas focalizadas a identificar cómo el color podía influir a la experiencia de uso. Para ambas redes sociales, se decidió consultar en relación a los siguientes aspectos:

- Pregunta 1: ¿Cuál es la frecuencia de uso?
- Pregunta 2: ¿Cómo detectás que te llegó un nuevo mensaje/notificación?
- Pregunta 3: ¿Cómo detectás las historias que ya viste?
- Pregunta 4: ¿Cómo detectás que hay alguien en línea?
- Pregunta 5: ¿Podés decirme cuánto tiempo hace que Marisa no se conecta?

Para WhatsApp, además de enunciar la pregunta 1; se diseñaron las siguientes preguntas focalizadas en el color:

- Pregunta 6: ¿Cómo detectas que una persona leyó un mensaje?
- Pregunta 7: En un grupo, podrías decir ¿quién envió cada mensaje?

Si bien se podría haber utilizado las aplicaciones de los participantes para realizar las preguntas enunciadas, al ser tan dinámico su contenido se corría el riesgo de que justo en ese momento no se contara con la situación “ideal” para responder a las preguntas. Acordando a esto, se decidió capturar del Instagram y del Facebook del entrevistador imágenes que contaran con la información para responder a las preguntas formuladas.

En la Fig. 4 se puede apreciar dos capturas de la versión móvil de Instagram ya que es ésta la versión que más utiliza el participante 1. Se hace notar que fue necesaria la generación de dos imágenes ya que en la Fig. 4.a se hace foco en la información para formular las preguntas 2 y 3, mientras que en la Fig. 4.b se cuenta con detalles para las preguntas 4 y 5.

Para el participante 2 se generó la Fig. 5 que refleja la versión desktop de Facebook, ya que es la de preferencia de este participante; en este caso bastó con una sola imagen ya que la misma tiene toda la información para responder a las preguntas 2-5.

En las Fig. 4 y 5 se remarcó la información relacionada a las preguntas para ayudar al lector a hacer foco en los sectores relevantes. Cabe aclarar que por fines de privacidad se difuminaron algunas partes de las Fig. 4 y 5 donde aparecen nombres y/o caras, los participantes vieron las imágenes sin este efecto.

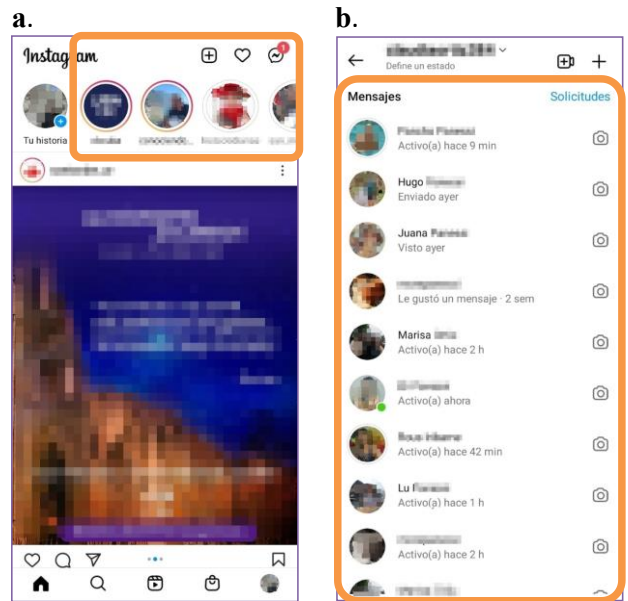


Fig. 4. Imágenes de Instagram preparadas para la entrevista con el participante 1.

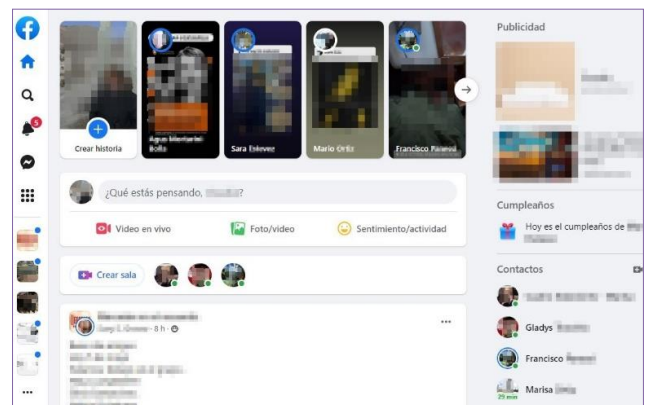


Fig. 5. Imagen de Facebook preparada para la entrevista con el participante 2.

Además, se armaron dos imágenes esquemáticas de WhatsApp para responder a las preguntas sobre la lectura de un mensaje (Fig. 6.a) y en relación al envío de mensajes en un grupo (Fig. 6.b). Para el armado de estas imágenes se usó de base capturas reales de WhatsApp para contar con la iconografía usada por dicha aplicación.



Fig. 6. Imágenes esquemáticas de WhatsApp preparadas para ambos participantes.

Una vez armadas las preguntas y los recursos mencionados (Fig. 4, 5 y 6) se prosiguió a tener una nueva reunión con cada uno de los participantes. En la Tabla 1 se pueden apreciar las respuestas obtenidas relacionadas con las redes sociales, mientras que en la Tabla 2 se describen las respuestas sobre Whatsapp.

Para sorpresa del entrevistador, los participantes pudieron ver toda la información/iconografía relacionada a las preguntas realizadas; aún aquellas que estaban relacionadas, por ejemplo, con el color verde siendo que ambos tienen daltonismo con deficiencia de verde. Por este tipo de situaciones, es fundamental que el entrevistador tenga una mente abierta, y fluya con lo que va aconteciendo sin tener condicionamientos previos.

De las Tablas 1 y 2 se desprende que en algunos casos el acostumbramiento al uso determina cómo asocian algunas tonalidades a colores, por ejemplo, porque se sabe que “algo” es de un determinado color; como fue el caso de las respuestas del participante 1 a las preguntas 4 y 6. Un detalle que emergió y hay que seguir indagando para confirmar, es que cuando los colores tienen algún soporte escrito, por ejemplo, el número de mensajes sin leer; pareciera que les es más fácil asociarle significado. Sin embargo, cuando algo depende solo de los colores como, por ejemplo, las historias vistas se vuelve más compleja la interpretación cuando no se cuenta con una asociación de significado a las tonalidades de colores.

TABLE I. RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS SOBRE REDES SOCIALES

Preguntas	Respuestas sobre indagación	
	Instagram - Participante 1	Facebook - Participante 2
Pregunta 1	Todo el tiempo	Todos los días
Pregunta 2	Usa las notificaciones desactivadas.	Identificó con claridad el icono de nuevo mensaje (círculo de fondo rojo y números en blanco).
Pregunta 3	Mencionó que detecta un círculo más brillante (y de esta manera asume que no vio esa historia).	Mencionó que observa dos tonalidades distintas, pero no supo explicar lo que significaban.
Pregunta 4	Textual respondió: “ <i>Sé que tiene un círculo verde</i> ”, aunque luego aclara que no ve en sí el color verde.	Contestó que identifica que tienen un círculo naranja.
Pregunta 5	Indicó “2 horas”.	Indicó “29 minutos”, pudo ver el texto escrito en color verde.

TABLE II. RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS SOBRE WHATSAPP

Preguntas	Respuestas sobre indagación de Whatsapp	
	Participante 1	Participante 2
Pregunta 1	Todo el tiempo	Todos los días
Pregunta 6	Mencionó que detecta dos tildes en tonalidades diferentes, y a uno lo asocia con el azul; porque sabe que si el mensaje fue leído aparece en azul.	Mencionó que detecta dos tildes en una tonalidad más clara, y lo asocia con el hecho de que ese mensaje está leído.
Pregunta 7	Pudo leer claramente los nombres, pero no pudo identificar en qué color están escritos los nombres.	Pudo leer claramente los nombres, pero no pudo identificar en qué color están escritos los nombres.

En la Fig. 7 se puede observar un resumen gráfico de la secuencia de pasos llevados a cabo en las experiencias de empatización descriptas anteriormente.

Es de interés mencionar que existen simuladores de daltonismo; sin embargo estos generalmente simulan un tipo y grado de daltonismo a la vez. Por ejemplo, en [25] se toma una imagen como entrada, y se la transforma acorde a tener Deuteranopia, Protanopia o Tritanopia en un grado leve o alto. Es decir, no se combinan los tipos y grados de daltonismo en una misma simulación, con lo cual es muy complejo comprender realmente cómo visualiza una imagen cada persona daltónica. Por esta razón, se decidió que el entrevistador no utilizara este tipo de recurso previo a las entrevistas; ya que si bien una simulación podría haber aportado información complementaria, en este caso, al tener información parcial no combinada generaba más confusión que un real aporte.

Para ayudar al lector a comprender qué brindan estos simuladores de daltonismo, se decidió tomar dos iconografías presentes en los recursos (imágenes) generadas para el segundo encuentro; como son la notificación de un nuevo mensaje y una persona conectada. Usando el simulador disponible en [25] se generó la imagen para cada tipo y grado de daltonismo. En la Fig. 8 se pueden apreciar los resultados obtenidos de cada simulación; al tener cada resultado por separado es muy complejo, por ejemplo, determinar cómo realmente podría estar visualizando el participante 2 estas iconografías, recordemos que posee Deuteranopia, Protanopia y Tritanopia en un grado alto.

La información obtenida de esta etapa inicial de indagación nos lleva a una siguiente etapa a futuro donde se explorará con algún prototipo/aplicación que desconozcan;



Fig. 7. Resumen gráfico de la secuencia de pasos de las experiencias de empatización con dos personas daltónicas.

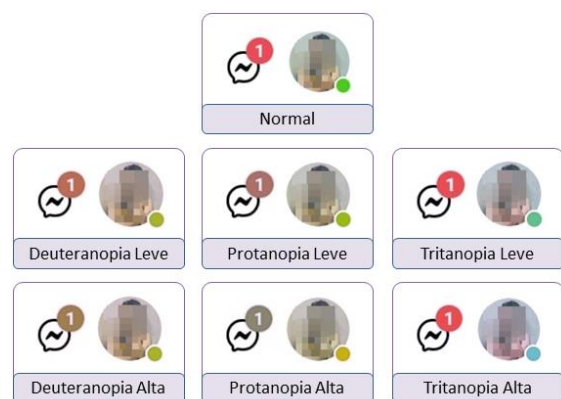


Fig. 8. Simulación de Deuteranopia, Protanopia y Tritanopia tanto en grado leve como alto.

para ver cómo la primera impresión afecta al uso, sobre todo cuando no tienen ese acostumbramiento o asociación de colores previamente incorporado.

B. *Discusión*

Se espera que este trabajo aporte en la reflexión sobre cuándo es más adecuado abordar la accesibilidad en el software. Por ahora en la gran mayoría de los casos acontece en etapas avanzadas de implementación [4]; generando frustración en las personas, ya que no reflejan sus necesidades reales [6]. El presente trabajo busca brindar herramientas para considerar la accesibilidad desde la concepción del software, es decir desde etapas tempranas del diseño. Más aun, el abordaje propuesto puede ser tomado como un punto inicial para poder poner en práctica que las personas con discapacidad participen en el diseño de su propio software.

Para el abordaje propuesto se hizo foco en el análisis de tres frameworks conceptuales de DT. Es de interés traer a la discusión que existen otros frameworks, por ejemplo, IDEO [26] que define tres fases (inspiración, ideación e implementación) es ampliamente conocido por su visión empresarial de DT; ya que el producto obtenido del proceso de diseño no solo tiene que considerar las necesidades de los usuarios, sino que además debe tener una propuesta de valor de mercado. Esta visión de DT sirvió de inspiración a Jake Knapp para el planteo de Design Sprint [27]; que propone un proceso metodológico para resolver retos de negocio en cinco días. Si bien Design Sprint [27] no aborda la etapa de empatización, tiene muy refinado el proceso de ideación, prototipado y testeo para llevarlos a cabo en un tiempo acotado de cinco días; por este motivo es de interés mencionarlo.

La etapa inicial de descubrir en DT puede ser abordada cuantitativamente o cualitativamente, dependiendo de qué se esté diseñando. Nuestro abordaje se focaliza en una empatización cualitativa para poder detectar necesidades de distintas personas. Por ahora, se llevó a cabo una etapa inicial de empatización con dos personas daltónicas como se presentó la Sección 4.a. Sin embargo, hay que seguir explorando con personas daltónicas como así también con otras discapacidades para identificar claramente las adaptaciones que necesitan. Una vez realizada esta etapa, hay que avanzar con el resto (idear y prototipar-testear) para poder diseñar adaptaciones concretas. Además, a futuro se espera explorar, por ejemplo, las adaptaciones con relación a los gestos que pueden requerir las personas con motricidad fina reducida [19]. Estas puestas en práctica van a permitir ir registrando las adaptaciones de accesibilidad que deben ser consideradas para la construcción de software desde su concepción. Además, esto permitirá ir identificando recomendaciones sobre cómo seleccionar los recursos más adecuados para interactuar con las distintas personas y empatizar mejor.

Es fundamental para este tipo de abordaje que el equipo de trabajo tenga una postura de una mente abierta, sin condicionamientos previos; sobre todo en la etapa de empatizar. Por ejemplo, algunas respuestas obtenidas de los participantes y descritas en la Sección 4.a sorprendieron al entrevistador, ya que esperaba que los participantes no vieran determina información por los colores que se utilizaban; sin embargo los participantes manifestaron verlo.

Por otro lado, para la etapa de ideación se deben generar tantas ideas como sea posible, sin condicionamientos tecnológicos; y luego sí, en el prototipo se podría evaluar qué

es tecnológicamente factible de llevar a cabo. Esto se explora en un futuro, para poder identificar recomendaciones sobre cómo plasmar adecuadamente todo el material recolectado de la etapa de empatizar. Las etapas de idear y prototipar-testear del abordaje propuesto podrían enriquecerse a partir de lo planteado en [27] sobre Design Sprint.

Un aspecto a mencionar es el clima de confianza que se tiene que generar en la etapa de empatizar. En los casos presentados en la Sección 4.a el entrevistador conocía previamente a los participantes, y esta confianza ya estaba establecida. Si no se cuenta con esto, se debe armar un encuentro inicial para conocer a cada persona, e ir desde ahí generando este espacio para que las personas se sientan cómodas. Es decir, tal vez en un encuentro inicial no se utilice como primer recurso el test neurolingüístico, sino que esto se aborde, por ejemplo, en un segundo encuentro. Esto es muy dinámico y para cada persona se irá eligiendo la mejor forma de empatizar. Por ejemplo, en [28] se plantea el recurso de “entrevistar para empatizar” donde se describe una posible forma de entrevista inicial, donde la persona mediante indagación/historias va conociendo a la persona, y va generando este clima de confianza.

En relación con los test de daltonismo (Ishihara y EyeQue) son apropiados para esta discapacidad; se deberá explorar que recursos sirven para una empatización inicial con otras discapacidades antes de pasar a la etapa de indagación tecnológica que es el foco del abordaje. Si bien se pueden usar simulaciones, se debe tener en cuenta que las vivencias reales de la persona pueden diferir de lo experimentado en la simulación [18]; por eso es fundamental involucrarlas en la etapas tempranas de diseño [6].

Por otro lado, en la Sección 4.a se indagó sobre aplicaciones existentes; en general daban respuestas asociadas al conocimiento que tienen de las aplicaciones por usarlas, y por lo que socialmente se conoce. Sin embargo, acá surge una reflexión sobre en un futuro indagar sobre una aplicación/prototipo totalmente nueva que la persona desconozca; para determinar su reacción inicial cuando no tiene conocimiento previo de la misma. Por ejemplo, en [19] se genera un prototipo de aplicación móvil con gestos para relevar qué tan complejos son para personas con movilidad reducida; en este caso no se tiene el acostumbramiento por parte de las personas. En relación al daltonismo, también podría plantearse que los participantes construyan algún gráfico o diagrama bajo ciertas condiciones; para poder aprender sobre cómo ellos conciben el mundo. Lo antes mencionado es información muy útil a considerar en las siguientes puestas en práctica del abordaje propuesto.

Si bien un factor de éxito para DT es seleccionar los recursos más apropiados [13]; todavía sigue siendo un tema abierto de investigación determinar cómo elegir estos recursos, y qué tan útiles terminan siendo para el resultado final. En relación a esto, Design Sprint [27] ha logrado refinar los recursos a utilizar luego de haber llevado a cabo muchas y variadas experiencias. Esto motiva a seguir explorando en relación a qué recursos utilizar para empatizar con personas con discapacidad; esperando lograr en un futuro definir indicadores claros que faciliten la tarea de selección de los mismos.

V. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

El abordaje propuesto cuenta con tres etapas bien identificadas: empatizar, idear y prototipar-testear; las

relaciones entre las mismas permiten un proceso iterativo. Estas etapas están presentes en la mayoría de los frameworks de DT permitiendo de esta manera la posibilidad de generalizar este tipo de enfoques. Se espera que este trabajo sirva como un inicio a la hora de incorporar a las personas con discapacidad en el diseño de su software, y que los diseñadores/desarrolladores puedan reflexionar sobre cómo abordar la accesibilidad en una etapa temprana de diseño.

Si bien el abordaje propuesto fue concebido para al diseño de software, por como el mismo está planteado también podría utilizarse para la modificación/adaptación de software existente. Para este caso, la etapa de empatización tendrá que contemplar identificar las necesidades de las personas con discapacidad en relación al software existente. Esto requiere más exploración, por ejemplo, para determinar si los recursos de la etapa de empatización podrían variar si se quiere diseñar un nuevo software o adaptar uno existente.

En este trabajo se puso en práctica una etapa inicial de empatización; si bien es una primera exploración resta mucho por indagar tanto en relación al daltonismo como en otras discapacidades. También resta un largo camino para ver cómo se aborda la etapa de ideación y prototipar-testear para generar soluciones para cada persona; y cómo generalizar esto para diseñar un software accesible desde su concepción para cubrir todas las necesidades identificadas.

No hay que perder de vista que muchas veces las personas con discapacidad “logran” usar el software, sin embargo el mismo no fue diseñado de forma accesible. Este parece el caso de los dos participantes con daltonismo que fueron indagados, ya que están acostumbrados a asociar los colores en base al conocimiento que tienen previamente.

Como trabajo futuro, se realizará un diseño muestral más representativo, incrementando la cantidad de casos y considerando distintos grupos etarios; tanto con personas daltónicas como con otras discapacidades. En base a este muestreo, se diseñarán nuevas puestas en prácticas donde no solo se exploren aplicaciones existentes, sino nuevas que permitan analizar qué acontece cuando se enfrentan con esa situación de uso por primera vez. Luego de explorar más exhaustivamente la etapa de empatización, se continuará abordando las siguientes etapas para poder identificar mejoras tanto en el abordaje cómo recomendaciones sobre recursos que se pueden utilizar.

REFERENCIAS

- [1] D. Norman, *The design of everyday things: Revised and expanded edition*. Basic Books, 2013.
- [2] J. Mankoff, G. Hayes, and D. Kasnitz, “Disability studies as a source of critical inquiry for the field of assistive technology,” *Proceedings of the 12th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility*. New York, pp. 3-10, October 2010.
- [3] K. Spiel, K. Gerling, C. Bennett, E. Brulé, R. Williams, J. Rode, and J. Mankoff, “Nothing about us without us: Investigating the role of critical disability studies in HCI,” *Proceedings of Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York, pp. 1-8, April 2020.
- [4] R. Oliveira, L. Silva, J.C.S.P. Leite, and A. Moreira, “Eliciting accessibility requirements an approach based on the NFR framework,” *Proceedings of the 31st Annual ACM Symposium on Applied Computing*, Pisa, pp. 1276-1281, April 2016.
- [5] E. B. N. Sanders, “From user-centered to participatory design approaches,” *Design and the Social Sciences*, Abingdon, pp. 18-25. April 2002.
- [6] E. Kahraman, “Inclusive Design Thinking: Exploring the obstacles and opportunities for individuals and companies to incorporate inclusive design,” *KTH Royal Institute of Technology EECS*, Sweden, April 2020.
- [7] J. Molina Lopez and N. Medina Medina, “Un enfoque para el diseño inclusivo de videojuegos centrado en jugadores daltónicos,” *Revista de la Asociación Interacción Persona Ordenador*, vol. 2(1), pp. 25-37, March 2021.
- [8] J. Da Silva and M. Goncalves Ferreira, “For an inclusive design,” *Braz. J. of Develop*, Curitiba, vol. 6(7), pp. 44878-44888, July 2020.
- [9] S. Gibbons, *Design Thinking 101*. Nielsen Norman Group, <https://www.nngroup.com/articles/design-thinking>, Last access: 12/05/2022.
- [10] C.L. Corso and C. Challiol, “Meta-framework para diseñar experiencias de Design Thinking,” *2020 IEEE Congreso Bional de Argentina (ARGENCON)*, Chaco, pp. 1-8, December 2020.
- [11] N. Cross, *Design thinking: Understanding how designers think and work*. Berg, Oxford - New York, 2011.
- [12] J. Hehn, F. Uebernickel, and M. Herterich, “Design Thinking Methods for Service Innovation-A Delphi Study,” *Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS)*. Japan, Art. 126, June 2018.
- [13] D. De Paula, F. Dobrigkeit, and K. Cormican, “Doing it Right-Critical Success Factors for Design Thinking Implementation,” *Proceedings of the Design Society: International Conference on Engineering Design*. England, vol. 1, pp. 3851-3860, July 2019.
- [14] B. M. Cuff, S.J. Brown, L. Taylor, and D. J. Howat, “Empathy: A review of the concept,” *Emotion review*, Thousand Oaks, vol. 8(2), pp. 144-153, April 2016.
- [15] World Health Organization (WHO), “Life skills education for children and adolescents in schools Pt. 3, Training workshops for the development and implementation of life skills programmes,” 1994.
- [16] H. Hong and A. Han, “A systematic review on empathy measurement tools for care professionals,” *Educational Gerontology*, vol. 46(2), pp. 72-83, June 2020.
- [17] IRI Test, “Índice de Reactividad Interpersonal,” <https://www.idiena.com/test/IRI>, Last access: 12/05/2022.
- [18] C. Bennett and D. Rosner, “The promise of empathy: design, disability, and knowing the “other,”” *Proceedings of the 2019 Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York, Paper 298, pp. 1-13, May 2019.
- [19] J. López-Quesada, “Estudio y mejora de la usabilidad de aplicaciones móviles para pacientes con disminución de movilidad,” *Universidad de Jaén. Informática*, July 2019.
- [20] Stanford Design School, “Framework de Stanford Design School,” <https://dschool.stanford.edu>, Last access: 12/05/2022.
- [21] Design Council, “Framework de Design School - Doble Diamante,” <https://www.designcouncil.org.uk>, Last access: 12/05/2022.
- [22] D. Lakin, *Vender con PNL una ventaja oculta*. Editorial Sirio, 2007.
- [23] Ishihara Test, “Test de Ishihara completo de 38 láminas,” <https://www.color-blindness.com/ishihara-38-plates-cvd-test>. Last access: 12/05/2022.
- [24] EyeQue Test, “Test para determinar el tipo de daltonismo,” <https://www.eyequ.com/color-blind-test-embed>. Last access: 12/05/2022.
- [25] Color Blindness Simulator, “Simulador de Daltonismo,” <https://www.color-blindness.com/coblis-color-blindness-simulator>. Last access: 12/05/2022.
- [26] T. Brown, “Design thinking. Harvard Business Rev,” *Harvard Business Review*. América Latina, vol. 86, pp. 84-95, September 2008.
- [27] J. Knapp, J. Zeratsky, and B. Kowitz, *Sprint: How to solve big problems and test new ideas in just five days*. Simon and Schuster, 2016.
- [28] Design Thinking Bootleg, “Recursos de Design Thinking de Stanford,” <https://dschool.stanford.edu/resources/design-thinking-bootleg>. Last access: 12/05/2022.