

## Diseñar software accesible: pensar fuera de la caja

Claudia Ortiz<sup>1</sup>, Cecilia Challiol<sup>2</sup>, Walter Panessi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencias Básicas Universidad Nacional de Luján,  
Luján, Buenos Aires, Argentina.  
{cortiz, wpanessi}@unlu.edu.ar

<sup>2</sup> LIFIA, Facultad de Informática, UNLP and also CONICET,  
La Plata, Buenos Aires, Argentina  
ceciliac@lifia.info.unlp.edu.ar

**Resumen.** La accesibilidad es abordada generalmente como un aspecto de implementación, y no se involucran a las personas con discapacidad en las etapas tempranas de diseño. Por otro lado, el auge de Design Thinking ha llevado a replantearse si los métodos tradicionales de empatización (entrevistas y/o encuestas) llegan a captar las necesidades reales de las personas, en particular aquellas con discapacidad. En este trabajo se propone una guía para empatizar con personas con discapacidad dentro de experiencias de Design Thinking, para el diseño de software accesible desde su concepción. Usando esta guía, se diseña y explora la empatización con dos personas, una con desafíos motrices (que afectan su habla y su escritura) y otra con Síndrome de Down. Con este trabajo se busca reflexionar sobre cuáles son los mejores recursos para empatizar y aportar en la dirección de diseñar software accesible.

**Palabras claves:** Design Thinking, Software, Accesibilidad, Discapacidad, Diseño Centrado en las Personas.

### 1. Introducción

La accesibilidad generalmente se aborda en etapas avanzadas del desarrollo por considerarse un aspecto de implementación [1], lo cual genera una sobrecarga adicional de trabajo para lograr que el software sea accesible. Muchas veces el producto resultante no llega a ser usable o genera frustración a los usuarios con discapacidad [2], ya que el software no fue diseñado considerando sus necesidades reales [3]. Por este motivo, es crítico involucrar activamente a las personas con discapacidad en el diseño de software [4].

Design Thinking (DT) [5] es un abordaje de Diseño Centrado en las Personas, que utiliza los métodos de los diseñadores para crear soluciones innovadoras, que se ajusten a las necesidades de las personas. DT hace principal hincapié en lograr una primera etapa de empatía para identificar o descubrir qué necesitan realmente las personas. Más aun, la empatía podría favorecer a lograr un mundo más accesible [6]. Sin embargo, DT está poco explorado para diseñar software accesible [7], lo cual motiva nuestra línea de investigación.

La forma de empatizar puede ser mediante interacciones directas o indirectas [8]. Las interacciones directas implican recopilar información de “*primera mano*”, por ejemplo, mediante cuestionarios y/o entrevistas a usuarios representativos [9]. Mientras que las interacciones indirectas pueden involucrar, por ejemplo, observaciones in-situ

a usuarios representativos o entrevistas a terceros [10]. Hay que tener en cuenta que las interacciones indirectas pueden estar sesgadas y no reflejar las vivencias reales de las personas con las cuales se quiere empatizar [8].

Para la etapa de empatización de DT se pueden utilizar distintos recursos, los cuales pueden implicar interacciones directas o indirectas. Sin embargo, es recomendable abordar esta etapa con interacciones directas, y las indirectas usarlas como complementarias [7]. Por otro lado, los recursos tradicionales usados en interacciones directas de DT, como son las entrevistas o cuestionarios, pueden no llegar a generar una empatía real por las personas con las cuáles se está buscando empatizar [11]; es decir, no se identifican sus necesidades reales. Esto es parte de la motivación del presente trabajo.

En [7] hemos presentado un framework conceptual de DT para el diseño de software accesible desde su concepción. Además, en [7] se ha explorado la empatización con personas daltónicas para comenzar a comprender cuáles son sus necesidades reales en relación con el software. El presente trabajo se focaliza en enriquecer el framework conceptual propuesto en [7], y además contribuir con la exploración de empatización con otras discapacidades.

En este trabajo se presenta una guía para la empatización con personas con discapacidad con foco en interacciones directas; esta guía se enmarca en el framework propuesto en [7]. Usando la guía, se diseña y explora la etapa de empatización con una persona con desafíos motrices, que afectan su habla y su escritura; y con una persona con Síndrome de Down.

Además, se espera generar un espacio de discusión que contribuya a visibilizar la problemática planteada, buscando reflexionar sobre cómo detectar las necesidades reales de las personas con discapacidad, para luego poder diseñar adaptaciones en el software desde etapas tempranas, y lograr que el mismo sea accesible desde su concepción. Para esto, creemos que es necesario “*pensar fuera de la caja*” sobre los métodos usados para diseñar software accesible.

Este trabajo tiene la siguiente estructura. En la Sección 2 se describen algunos trabajos relacionados. En la Sección 3 se presenta la guía propuesta. En la Sección 4 se enuncian dos experiencias de empatización. En la Sección 5 se plantea un espacio de discusión. Las conclusiones y trabajos futuros se mencionan en la Sección 6.

## 2. Trabajos Relacionados

En los últimos años se ha comenzado a utilizar DT para diseñar soluciones de software. Para el presente trabajo es de interés conocer cómo distintas investigaciones abordan en particular la etapa de empatización de DT con personas con discapacidad. A continuación, se describen dos trabajos en relación con esta temática.

En [10] se usa DT para el diseño y desarrollo de una interfaz de usuario tangible para el proceso de alfabetización de estudiantes con Síndrome de Down. Para la etapa de empatización de DT, entrevistaron a quince maestras de Educación Especial, lo cual permitió identificar dos métodos de lectoescritura utilizados con estos alumnos. Luego, se profundizó en cada método, entrevistando a sus creadoras, y además se realizó una revisión de literatura para complementar la información. Por último, los autores

llevaron a cabo una observación in-situ de las maestras trabajando con los estudiantes con el objetivo de entender la aplicación de los métodos. Es decir, para la empatización se utilizan todos recursos que implican interacciones indirectas.

Por otro lado, en [9] se presenta una experiencia de DT con una empresa de transporte, con el objetivo de mejorar el servicio para personas con desafíos en la movilidad. Para la etapa de empatizar se realizaron las actividades que se describen a continuación. El autor investigó qué les pasa a los usuarios de transporte (usando *Netnografía*<sup>1</sup>), cómo actuaban las empresas (utilizando *Benchmarking*<sup>2</sup>) y cómo es la vivencia de un usuario del transporte con el objetivo de mejorarla (mediante el recurso *Safari*<sup>3</sup>). Se realizaron cuestionarios y entrevistas con los usuarios del transporte. La información obtenida se organizó usando distintos recursos<sup>4</sup> (User Persona, User Journey y Mapa de Empatía). En resumen, en [9] solo los cuestionarios y entrevistas son recursos que implican interacciones directas; sin embargo, estos recursos podrían no haber logrado una empatía real [11].

A continuación, se describen dos trabajos que exploran cómo personas con discapacidad (con Síndrome de Down y con desafíos motrices) usan gestos en aplicaciones móviles. Estos trabajos no usan DT, pero son interesantes en cuanto a la exploración que se hace en relación con el software.

En [12] se presenta una investigación realizada junto con quince jóvenes con Síndrome de Down, respecto a la utilización de los gestos más básicos en las aplicaciones móviles. La investigación divide a los jóvenes en tres grupos, todos tenían nulo o poco uso de dispositivos móviles. Al primer grupo le dieron seis aplicaciones que sirven de entrenamiento de seis gestos distintos. El segundo grupo recibió solo una explicación sobre los gestos. Mientras que el tercer grupo no tuvo ningún tipo de información en relación con los gestos. Luego, los tres grupos utilizaron la aplicación Google Earth (seleccionada por tener una interfaz poco intuitiva en cuanto al uso de gestos). En [12] se menciona que las aplicaciones de entrenamiento han facilitado el uso de Google Earth. Los autores identifican que los gestos de *rotar*, *mantener presionado* y *arrastrar* son los más difíciles de realizar por estos jóvenes, aunque no describen cómo llegan a esta conclusión.

Por otro lado, en [13] se estudian las dificultades que generan los gestos en aplicaciones móviles con diez personas con distintos desafíos de movilidad reducida en los miembros superiores. Para esto, los autores relevan los gestos más usados en

---

<sup>1</sup> La *Netnografía* se usó para investigar en redes sociales, páginas web y foros interacciones escritas de personas que usan o han usado el transporte público y han expresado en ellas sus sentimientos, emociones y experiencias.

<sup>2</sup> *Benchmarking* se realizó con un ejercicio denominado “busca las 7 diferencias” con el que investigaron autobuses de otras comunidades y países.

<sup>3</sup> El recurso *Safari* consiste en una simulación in-situ que permite vivenciar las experiencias de las personas con las cuales se está buscando empatizar.

<sup>4</sup> Se especificó el recurso “*User Persona*” con los datos recopilados para representar una persona ficticia que utiliza el autobús, y que tiene dificultades de movilidad. Luego, con el recurso “*User Journey*” se determinaron los puntos fuertes/débiles para el perfil definido en “*User Persona*”. Finalmente, en base a toda la información recolectada, con el recurso “*Mapa de empatía*” se reflejaron los aspectos emocionales en relación con el sentir y pensar de los usuarios del autobús.

aplicaciones existentes. En base a esto, desarrollaron un prototipo programado para iPhone, con el objetivo de saber qué gestos no pueden hacer las personas con distintos desafíos de movilidad. Luego de usar el prototipo, las personas con movilidad reducida completaron un cuestionario con una serie de preguntas sobre la usabilidad del mismo. En [13] se identifica para las diez personas que participaron del uso del prototipo, en base a las respuestas del cuestionario, que los gestos más difíciles de realizar fueron *rotar y agrandar*.

Tanto en [12] como en [13] se evidencia que las exploraciones se focalizan puramente en la usabilidad de los gestos, y no se empatiza realmente con las personas.

### 3. Guía para empatizar con personas con discapacidad

Como se mencionó anteriormente, en [7] hemos presentado un framework conceptual de DT para el diseño de software accesible desde su concepción. Este framework propone tres etapas para abordar DT como son: empatizar, idear y prototipar/testear. Cabe mencionar que en [7] no se detalla ninguna guía para abordar estas etapas.

Para la etapa de empatizar del framework conceptual de DT propuesto en [7], se propone a continuación, una guía de ítems a considerar para empatizar con personas con discapacidad con foco en interacciones directas:

- *Elegir una persona empática para conducir la etapa de empatización.* Es fundamental considerar el nivel de empatía que tiene la persona que va a llevar a cabo la etapa de empatización, para lograr una comunicación más amena y favorecer una escucha activa de las necesidades de las personas con discapacidad. Existen varios test para medir el nivel de empatía [7].
- *Generar un vínculo de confianza con la persona que se desea empatizar.* La existencia o no de un vínculo previo, determina cómo proseguir. Si no se conoce a la persona, hay que generar ese vínculo de confianza, para luego poder llevar a cabo cualquier actividad de empatización en relación con el software. Para esto se puede utilizar, por ejemplo, el recurso denominado “*Entrevista para Empatizar*” [14]. Ya sea que exista un vínculo previo o que se haya generado, hay que contarle a la persona, con la que se está empatizando, en qué consiste la experiencia que se va a llevar a cabo y por qué es de suma utilidad su aporte; junto con un documento de “*Consentimiento Informado*” (que brinda todos los detalles de la experiencia).
- *Determinar la comunicación preponderante de la persona con la que se desea empatizar.* Conocer cómo las personas se comunican se vuelve crítico para tener una mejor llegada a éstas, y comprender sus necesidades. Las personas pueden ser visuales, auditivas o kinestésicas (aprenden con lo que hacen y tocan), o una combinación de éstas [15]; esto impacta en la forma en que se expresan y/o incorporan información. Se puede determinar la comunicación preponderante, por ejemplo, mediante el recurso de “*Observación Directa*”, y en base al resultado, adecuar dinámicamente la selección de los recursos para empatizar con cada persona de la forma más adecuada.
- *Conocer respecto a la discapacidad de la persona con la que se desea empatizar.* Es de vital importancia conocer respecto a cómo impacta la discapacidad de la persona

en su proceder diario. Dependiendo de la cercanía del entrevistador con la discapacidad de la persona, es el nivel de profundidad con la que tiene que explorar la misma. En este sentido se puede conocer de la discapacidad a través de: preguntas hechas a terceros (expertos, familiares), literatura, observación, etc.

- *Definir qué indagar respecto al tipo de software que se está queriendo diseñar.* Cada tipo de software puede presentar distintas características y dinámicas, definir cuál se desea diseñar es fundamental para orientar cómo llevar a cabo la etapa de empatización en relación con el software y qué recursos utilizar para la misma.
- *Determinar qué recursos utilizar para empatizar en relación con el software que se está queriendo diseñar.* Se pueden generar recursos que permitan empatizar en relación con el software, por ejemplo, un bosquejo (mock-up) de algún aspecto relevante del software; este estilo de recursos es fácil de diseñar/armar y no demanda mucho tiempo. Otra opción es usar un “Prototipo para Empatizar”<sup>5</sup> [14].

#### 4. Experiencias de Empatización

En esta sección se presentan dos experiencias de puesta en práctica de la guía propuesta en la Sección 3, con dos personas con discapacidad<sup>6</sup>. Una de estas personas tiene desafíos motrices, que afectan la claridad del hablar y de su escritura, de ahora en más se mencionará como T. La segunda persona tiene Síndrome de Down, de ahora en adelante J. Ambas personas usan habitualmente dispositivos móviles, tienen adquirida la lectoescritura, participan en grupos de teatro y baile respectivamente, y en el caso de J además tiene un trabajo. A continuación, se van a ir abordando cada uno de los ítems propuestos en la guía para ambas experiencias, las cuales acontecieron en paralelo y de forma personalizada con cada persona.

Para “Elegir una persona empática para conducir la etapa de empatización”, fue necesario considerar cuál era la persona del equipo de trabajo más empática para conducir la experiencia, para esto se utilizó el test de IRI<sup>7</sup>. Dos de los integrantes del equipo dieron como resultado en la dimensión de preocupación empática, un valor superior a la media, de los cuales se eligió el que tenía más vínculo de cercanía con las personas con las que se quería empatizar. De ahora en adelante esta persona será denominada entrevistadora. En la Tabla 1, se describe cómo fueron abordados tres de los ítems de la guía.

---

<sup>5</sup> El “Prototipo para Empatizar” tiene funcionalidad (es decir se puede interactuar), puede ser tanto un software creado para tal fin o uno existente. El concepto de “Prototipo para Empatizar” es diferente al concepto de “Prototipo de Software”, ya que se crea o usa solo con el fin de empatizar, y no se convertirá en el software final.

<sup>6</sup> Para preservar la identidad de las personas involucradas, serán identificadas con una letra.

<sup>7</sup> El Test de IRI (Índice de Reactividad Interpersonal) permite medir empatía en adultos. Versión on-line para autoevaluación: [www.idiena.com/test/IRI](http://www.idiena.com/test/IRI) (último acceso: 12/05/2023).

**Tabla 1.** Puesta en práctica de tres ítems de la guía propuesta para empatizar.

Ítem de la Guía	T (Desafío Motriz y en el habla)	J (Síndrome de Down)
<i>Generar un vínculo de confianza con la persona que se desea empatizar</i>	La entrevistadora conocía a la persona previamente. Sin embargo, hacía tiempo que no tenían contacto, hubo que retomar el vínculo.	La entrevistadora no conocía a J. Se decidió realizar una “ <i>Entrevista para Empatizar</i> ” [14] presencial, con la asistencia de una tercera persona que fue el nexo entre la entrevistadora y J; esta persona (de ahora en más R) cumple un rol similar a un tutor de J.
<i>Determinar la comunicación preponderante de la persona con la que se desea empatizar</i>	La entrevistadora lo fue refinando durante la re-vinculación con T, la cual se dio primero contactándose por Whatapps y luego mediante una videollamada por Meet (configurado con la opción de subtítulos, por la dificultad del habla que tiene T).	La entrevistadora lo fue refinando mediante la “ <i>Observación Directa</i> ” durante la “ <i>Entrevista para Empatizar</i> ”.
<i>Conocer respecto a la discapacidad de la persona con la que se desea empatizar</i>	Como la entrevistadora conocía a T, sabía como su discapacidad le impactaba puntualmente en su vida diaria.	Se conoció sobre el Síndrome de Down a través de consultas a terceros: a una experta (de ahora en más E) para saber respecto a las generalidades, y con R para saber en particular sobre J.

En cuanto a “*Definir qué indagar respecto al tipo de software que se está queriendo diseñar*”, se decidió indagar sobre la utilización de gestos en aplicaciones móviles tanto para T como para J, motivados por el uso frecuente de dispositivos móviles y por la escasa empatización directa que se ha encontrado en la literatura. En particular, se decidió explorar sobre los gestos: *rotar*, *agrandar* y *arrastrar* (que implica *mantener presionado*); considerando que pueden generar desafíos, como se mencionó en la Sección 2, para las dos discapacidades exploradas en este trabajo.

Para el ítem de la guía “*Determinar qué recursos utilizar para empatizar en relación con el software que se está queriendo diseñar*”, se eligieron los recursos que se listan en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Recursos utilizados para empatizar en relación con el software.

Recurso Usado	Descripción	T (Desafío Motriz y en el habla)	J (Síndrome de Down)
<i>Prototipo para Empatizar</i>	Usar una aplicación conocida.	Word Wonders <sup>8</sup>	Candy Crush <sup>9</sup>
<i>Prototipo para Empatizar</i>	Edición de una imagen de Whatsapp.	Contextualizada al teatro (un tema de interés de T)	Contextualizada a caballos (un tema de interés de J)

En dos encuentros presenciales, uno con cada persona, primero se les propuso utilizar de forma libre una aplicación conocida como “*Prototipo para Empatizar*”, la cual permitió a la entrevistadora realizar una “*Observación Directa*” de cómo utilizan los dispositivos móviles habitualmente. Las aplicaciones *Word Wonders* y *Candy Crush* fueron elegidas considerando la información obtenida en las interacciones previas.

Luego de unos minutos, la entrevistadora le realizó a cada uno algunas preguntas relacionadas con la complejidad para usar cada aplicación. T a diferencia de J contestó las preguntas por Whatsapp, aunque él y la entrevistadora se encontraban en el mismo lugar físico; esto se decide así para saltar la barrera de la dificultad en la comunicación oral que tiene T. La entrevistadora observó que ninguno tuvo problemas, es más lo usaron fluidamente; sin embargo, T mencionó “*a veces cuando levanto el dedo me es difícil*”, por otro lado, T hizo foco en que lo más difícil era a veces adivinar la palabra (ya que usó *Word Wonders*).

Posteriormente, se les propone editar una imagen en blanco usando Whatsapp, en este caso se aprovecha una aplicación que utilizan frecuentemente para probar el uso de gestos de una forma guiada. Esta actividad de edición es la misma para ambas personas, lo único que varía es la temática usada para cada una ya que se contextualizó acorde a sus intereses, como se puede apreciar en la Tabla 2 (los cuales fueron identificados por la entrevistadora en las interacciones previas).

Para la edición, se les fue indicando paso a paso lo que debían ir haciendo y se les mostraba una imagen de cómo les debía quedar, con poca indicación del cómo ir haciéndolo. Esta secuencia estuvo pensada en función de los gestos que se deseaban observar, por ejemplo, se les pidió agregar emojis y textos, ubicarlos en determinados lugares con cierta inclinación y tamaño.

En la Figura 1 se puede observar una imagen general de la situación de la experiencia de empatización, en relación con los gestos, realizada con T. Además, se pueden apreciar las pantallas finales, tanto de la entrevistadora como el resultado final obtenido por T luego de seguir los pasos de la edición; la cual es similar a lo propuesto por la entrevistadora, en distribución y tamaño de los emojis y texto.

<sup>8</sup> Word Wonders: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fugo.wow> (último acceso: 3/7/2023)

<sup>9</sup> Candy Crush: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.king.candycrushsaga> (último acceso: 3/7/2023)

## Diseñar software accesible: pensar fuera de la caja



Fig. 1. Experiencia realizada con T, para empatizar en relación con los gestos.

Después que finalizó la edición, se le preguntó a T respecto a qué complejidad tuvo para rotar, agrandar y arrastrar los emojis. T contestó por Whatsapp en los tres casos “no tuvo problema”, esto se condice con lo que observó la entrevistadora.

En la Figura 2 se muestra la situación de la experiencia realizada con J; cabe destacar que J se dispersó constantemente durante la experiencia. Además, en la figura se observa la pantalla final mostrada por la entrevistadora y el resultado obtenido por J al finalizar la edición. Se puede observar una diferencia significativa en tamaños e inclinación tanto de los emojis como del texto.

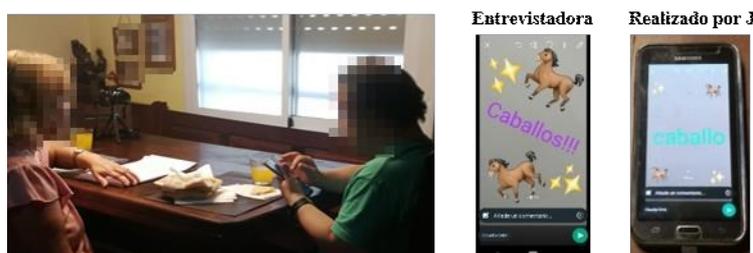


Fig. 2. Experiencia realizada con J, para empatizar en relación con los gestos.

Después que finalizó la edición, se le preguntó a J sobre qué complejidad tuvo para cada gesto (*rotar, agrandar y arrastrar*). Ante el planteo de la primera pregunta, parecía que J no entendía a qué iba orientada, entonces la entrevistadora la reformuló brindándole opciones: “¿Qué tan complejo te fue rotar los emojis? te fue fácil, difícil o muy difícil?”; entonces J contestó “Muy difícil, ahí de difícil, más o menos”. La entrevistadora formuló las siguientes preguntas brindando las mismas opciones, y las respuestas de J fueron del mismo estilo, mencionando distintos grados de complejidad en una misma respuesta. Esto llevó a la entrevistadora a no saber cómo interpretar estas respuestas.

Estas dos experiencias, planificadas usando la guía propuesta, son un primer paso para explorar la empatización con personas con discapacidad con foco en las interacciones directas. En la siguiente sección se discuten distintos aspectos de interés en relación con los emergentes que acontecieron en estas experiencias.

### 5. Discusión

En esta sección se busca reflexionar sobre cuáles son los mejores recursos para empatizar con foco en interacciones directas, y aportar en la dirección de diseñar software accesible desde su concepción.

Elegir una persona empática para conducir la experiencia no es una consideración habitual de DT [5]; sin embargo, hemos identificado que al interactuar con personas con discapacidad esta habilidad se vuelve fundamental para tener una escucha activa de sus necesidades reales.

Por otro lado, la generación del vínculo de confianza con la persona que se desea empatizar es fundamental para sentar las bases de toda la interacción que se dará a posterior. Como se ha mencionado anteriormente, los recursos como entrevistas o encuestas no llegan a generar una empatía real [11]. Es por lo que recomendamos usar la “*Entrevista para Empatizar*” [14], que es un recurso catalogado dentro de los posibles a utilizar dentro de una experiencia de DT, aunque en la mayoría de los casos no se aplica. Este tipo de entrevista está diseñada para que las personas, con las que se desea empatizar, cuenten lo que es realmente importante para ellos; esto en muchos casos puede escapar a aspectos de software, sin embargo, esta información es muy valiosa ya que puede impactar en el uso del mismo.

Determinar la comunicación preponderante de la persona con la que se desea empatizar es otro ítem fundamental, en nuestras experiencias se realizó mediante la “*Observación Directa*”. En el caso de J, la entrevistadora detectó que se dispersaba constantemente, lo cual requirió que la misma tuviera una postura flexible en todo momento. Por otro lado, la situación de T era distinta porque la entrevistadora conocía cómo su discapacidad impactaba en su habla y escritura, se comenzó la comunicación por Whatsapp desarrollándose sin problemas, luego se probó el uso de Meet con subtítulos activados. Sin embargo, Meet no fue de ayuda porque la herramienta no lograba descifrar lo que decía T, esto llevó a tomar la decisión de recolectar las respuestas a las preguntas con relación al uso de gestos mediante Whatsapp; así T pudo expresarse sin ninguna barrera.

Con relación a conocer respecto a la discapacidad de la persona con la que se desea empatizar, se reflexionó que se hubiera necesitado indagar más inicialmente sobre el Síndrome de Down; esto se evidenció con las respuestas ambiguas que se obtuvieron de J (en la Sección 4). Posteriormente a la experiencia con J, la entrevistadora consultó nuevamente a los terceros mencionados en la Tabla 1; identificando que el concepto de complejidad puede ser muy abstracto aun habiéndole brindado opciones en la pregunta. Además, en esta nueva indagación se detectó la importancia, para las personas con Síndrome de Down, de la observación y repetición para incorporar o usar algo nuevo; lo cual se condice con los beneficios del entrenamiento en gestos mencionado en [12]. Un aspecto para reflexionar es que muchas veces se busca el primer impacto de la persona con el software; sin embargo, con las personas con Síndrome de Down debería considerarse el entrenamiento como un aspecto positivo.

Es importante destacar que a T no le fue difícil realizar los gestos que se planteaban en [13], es decir que cada persona tiene distintas necesidades. Esto visibiliza que se requieren más exploraciones de empatización para poder recolectar qué adaptaciones son necesarias considerar al diseñar software accesible.

### 6. Conclusiones y Trabajos Futuros

Para diseñar software accesible desde su concepción se vuelve fundamental incorporar recursos adecuados para empatizar con las personas con discapacidad e identificar sus necesidades reales, como, por ejemplo, las “*Entrevistas para empatizar*” [14] o los “*Prototipos para Empatizar*” [14]. En este sentido, creemos que nuestra guía para empatizar con foco en interacciones directas con personas con discapacidad podría ser de mucha ayuda. Además, se espera que este trabajo sirva para reflexionar sobre la temática y “*pensar fuera de la caja*” cuando se aborda este tipo de diseño. Por ejemplo, en muchos casos no se requiere de aplicaciones especializadas para establecer una comunicación, sino que con una buena indagación se puede detectar y aprovechar lo que ya usa habitualmente la persona, como fue el caso de T con Whatsapp. Otro cambio de mentalidad se da con relación a la concepción habitual de las pruebas de software sin sesgo inicial, ya que el entrenamiento puede ser muy positivo con personas con Síndrome de Down [12].

Este trabajo puede aportar a reflexionar sobre cómo realizar testeos de software con personas con discapacidad, ya que en muchos casos las aplicaciones terminan siendo probadas por terceros, que deciden sobre la utilidad de las mismas [8].

En cuanto a los trabajos futuros, se continuará explorando la empatización con más personas, para enriquecer la guía propuesta y cubrir las tres etapas del framework conceptual propuesto en [7] para el diseño de software accesible desde su concepción.

### Referencias

1. Oliveira, R., Silva, L., Leite, J.C.S.P., Moreira, A.: Eliciting accessibility requirements an approach based on the NFR framework. In: Proceedings of the 31st Annual ACM Symposium on Applied Computing, pp. 1276-1281. ACM, New York (2016)
2. Kahraman, E.: Inclusive Design Thinking: Exploring the obstacles and opportunities for individuals and companies to incorporate inclusive design. KTH Royal Institute of Technology EECS, Sweden (2020)
3. Molina López, J., Medina, N.: Un enfoque para el diseño inclusivo de videojuegos centrado en jugadores daltónicos. Revista de la AIPO 2(1), 25-37 (2021)
4. Spiel, K., Gerling, K., Bennett, C., Brulé, E., Williams, R., Rode, J., Mankoff, J.: Nothing about us without us: Investigating the role of critical disability studies in HCI. In: Proceedings of Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 1-8. ACM, New York (2020)
5. Brown, T.: Design thinking. Harvard Business Review 86, 84-95 (2008)
7. Da Silva, J., Goncalves Ferreira, M.: For an inclusive design. Brazilian Journal of Development 6(7), 44878-44888 (2020)
8. Ortiz, C., Challiol, C., Panessi, W.: Design Thinking para el diseño de software accesible desde su concepción. In: VI IEEE Biennial Congress of Argentina (ARGENCON), pp. 1-8. IEEE Press, Argentina, San Juan (2022)
9. Bennett, C., Rosner, D.: The promise of empathy: design, disability, and knowing the other. In: Proceedings of the 2019 Conference on Human Factors in Computing Systems, Paper 298, pp. 1-13. ACM, New York (2019)
10. Barreiro, A.: Design Thinking to improve urban transport in Madrid. UX Collective (2018)

11. Ramos Galarza, C., Jadán Guerrero, J.: Innovación tecnológica para mejorar el proceso de lectura inicial en estudiantes con Síndrome de Down. Universidad Tecnológica Indoamérica, Ecuador, Ambato (2018)
12. Rylander Eklund Roth, K., Globocnik, D., Rau, C., Neyer, A.: Living up to the expectations: The effect of design thinking on project success. *Creativity and Innovation Management* 29(4), 667-684 (2020)
13. Méndez-Muñoz, E. S., Rentería-Ramírez, J. E., Flores-Ibarra, F., Mendoza-González, A., Álvarez, F., Camacho-González, M. F. Y., Aguilar-Navarrete, P.: Estudio del uso de gestos en interfaces móviles por personas con Síndrome de Down. In: V Congreso Nacional de Tecnologías en la Educación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México (2015)
14. López-Quesada, J.: Estudio y mejora de la usabilidad de aplicaciones móviles para pacientes con disminución de movilidad. Trabajo fin de grado, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Jaen (2019)
15. Doorley, S., Holcomb, S., Klebahn, P., Segovia, K., Utley, J.: Design thinking bootleg. d. school, Stanford University (2018)
16. Lakin, D.: Vender con PNL una ventaja oculta. Editorial Sirio, España (2007)