



Facultad de
INFORMÁTICA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

Título del Trabajo de Tesis:

Diseño centrado en las personas: el desafío de empatizar

Tesista: **Claudia Susana Ortiz**

Directora: **Dra. Cecilia Challiol**

*"Tesis presentada para obtener el grado de
Magister en Ingeniería de Software"*

"Facultad de Informática - Universidad Nacional de La Plata"

03/2024

Dedicatoria

A mis padres, mi esposo Walter y a mis hijos Lucila y Elías
que siempre me apoyaron y motivaron para seguir adelante.

Agradecimientos

Un agradecimiento infinito a mi directora la Dra. Cecilia Challiol, por su compromiso, dedicación y paciencia, por guiarme desinteresadamente en este camino, aportando todo su conocimiento y haciendo posible que llegue hasta aquí.

A las personas que participaron de las experiencias, enriqueciendo cada uno de ellos desde su lugar este trabajo.

Tabla de contenidos

Capítulo 1: Introducción.....	7
1.1 Motivación	7
1.2 Objetivo.....	9
1.3 Metodología adoptada para la investigación	10
1.4 Organización de la Tesis	10
Capítulo 2: Estado del Arte en relación con la Empatía.....	12
2.1 Empatía	12
2.2 Abordaje de empatía en distintos dominios	14
2.2.1 Empatía y salud	15
2.2.2 Empatía y arquitectura	16
2.3 La tecnología como soporte para la empatización	17
2.3.1. Empatizar con personas con Síndrome de Down - Eye-Tracking.....	17
2.3.2 Empatizar con personas con daltonismo - percepción del color en páginas Web.....	18
2.3.3 Empatización con personas con una comunicación verbal reducida – elementos con etiquetas RFID	18
2.4 Personas con discapacidad - Software	19
2.4.1 Personas con Daltonismo - Páginas Web.....	19
2.4.2 Personas con Daltonismo - Videojuegos.....	21
2.4.3 Personas con Síndrome de Down – Interacciones en dispositivos móviles	23
2.4.4 Personas con movilidad reducida – Interacciones en dispositivos móviles	24
2.4.5 Personas con desafíos intelectuales - Aplicación de entrenamiento	26
2.5 Análisis del estado del arte en relación con la empatía	27
Capítulo 3: Design Thinking	35
3.1 Bases Conceptuales	35
3.1.1 Frameworks Conceptuales de DT	35
3.1.1.1 Framework de DT de Stanford Design School	36
3.1.1.2 Framework de DT 101	37
3.1.1.3 Framework de DT de Design Council (Doble Diamante)	39
3.1.2 Algunos recursos de Design Thinking	41
3.1.2.1 Algunos recursos mencionados por el framework de DT de Stanford.....	42
3.1.2.2 Algunos recursos mencionados por el framework de DT 101.....	43
3.2. Experiencias de DT - Discapacidad	45
3.2.1 DT, discapacidad y Arquitectura.....	45
3.2.2 DT, discapacidad y Educación	46
3.2.3 DT, discapacidad y Comunicación.....	47

3.3 Experiencias de DT - Discapacidad y Software	50
3.3.1 Personas con Daltonismo – Plataforma.....	51
3.3.2 Personas con Síndrome de Down – Interfaz de Usuario tangible	55
3.3.3 Personas con Movilidad reducida – Uso de tecnología RFID.....	60
3.3.4 Personas con desafíos en la comunicación verbal – Tablero de comunicación aumentativo y alternativo	64
3.4 Análisis en relación DT	64
3.4.1 Análisis de los frameworks conceptuales de DT.....	64
3.4.2 Análisis de posibles recursos para usar en DT	66
3.4.3. Análisis de experiencias concretas de DT	67
Capítulo 4: Propuesta inicial del Abordaje de diseño de Software accesible desde su concepción	74
4.1 Descripción del abordaje inicial propuesto	74
4.2 Puesta en práctica del Abordaje Propuesto	77
Capítulo 5: Puesta en práctica - Empatización - Daltonismo.....	80
5.1. Fase 1: Conociendo sobre su Daltonismo y formas de comunicación	80
5.1.1. Diseño de la Fase 1.....	80
5.1.2. Puesta en práctica de la Fase 1	81
5.2. Fase 2: Indagar sobre redes sociales – whatsapp	82
5.3. Fase 3: Bosquejo para empatizar con el uso de redes sociales – WhatsApp.....	82
5.3.1. Diseño de la Fase 3.....	82
5.3.2. Puesta en práctica de la Fase 3 – Participante M.....	85
5.3.3. Puesta en práctica de la Fase 3 – Participante S.....	85
5.4. Mirada de la entrevistadora en relación con las experiencias realizadas	86
5.5. Conclusiones - Primera exploración de empatización con personas daltónicas.....	87
Capítulo 6: Puesta en práctica - Empatización – Desafíos Motrices.....	89
6.1. Fase 1: Revinculación	89
6.2. Fase 2: Indagar en relación con la tecnología	90
6.2.1. Diseño de la Fase 2.....	90
6.2.2. Puesta en práctica de la Fase 2	90
6.3. Fase 3: Conocer más respecto al tipo de comunicación que se podía establecer	91
6.3.1. Diseño de la Fase 3.....	91
6.3.2. Puesta en Práctica de la Fase 3.....	92
6.4. Fase 4: Prototipos para empatizar en relación con el uso de gestos	93
6.4.1 Diseño de la Fase 4.....	93
6.4.2 Puesta en práctica de la Fase 4.....	96

6.5. Mirada de la entrevistadora en relación con la experiencia realizada	100
6.6. Conclusiones - Primera exploración de empatización con persona con desafíos motrices	102
Capítulo 7: Puesta en práctica - Empatización – Síndrome de Down.....	104
7.1. Fase 1: Conocimiento a través de un tercero.....	104
7.2. Fase 2: Iniciar la vinculación	105
7.2.1. Diseño de la Fase 2.....	105
7.2.2. Puesta en práctica de la Fase 2	106
7.3. Fase 3: Prototipos para empatizar en relación con el uso de gestos	107
7.3.1. Diseño de la Fase 3.....	107
7.3.2. Puesta en Práctica de la Fase 3.....	109
7.4. Mirada de la entrevistadora en relación con la experiencia realizada	113
7.4.1 Consulta a externos para comprender las respuestas.....	114
7.5. Conclusiones - Primera exploración de empatización con una persona con Síndrome de Down	117
Capítulo 8: Versión enriquecida del Abordaje Propuesto	119
8.1 Puesta en práctica de la guía en las experiencias de empatización	119
8.2. Mejora del abordaje propuesto.....	121
8.2.1 Reflexiones.....	123
8.2.2. Otros recursos para empatizar	124
Capítulo 9: Conclusiones y Trabajos Futuros	127
9.1 Conclusiones generales	127
9.2. Trabajos Futuros.....	129
Referencias	131
Anexo A: Daltonismo	136
Anexo B: Movilidad reducida en manos.....	139
Anexo C: Herramientas de medición de Empatía	142
Anexo D: Recursos que se pueden usar en DT	149
Anexo E: Recursos para empatizar	156

Capítulo 1: Introducción

1.1 Motivación

El *Diseño Centrado en el Usuario* (DCU) como se enuncia en [Hassan Montero & Ortega Santamaría, 2009] “es un enfoque de diseño cuyo proceso está dirigido por información sobre las personas que van a hacer uso del producto”. Por lo tanto, un abordaje de DCU para el desarrollo de software se focaliza en el relevamiento de información de los usuarios para determinar requerimientos funcionales y no funcionales que debe poseer el software; en la mayoría de los casos para esto se utilizan distintas técnicas de recolección de información [Rubin & Chisnell, 2008].

Es de interés mencionar que la gran mayoría de las técnicas de recolección de información no logran reflejar lo que vivencian realmente algunas personas en su vida diaria, como ser aquellas que tienen una condición de discapacidad (por ejemplo, visión/movilidad reducida). Esto genera que los diseñadores/desarrolladores de software no lleguen a empatizar con las necesidades reales de las personas con discapacidad, generando que las soluciones obtenidas no sean realmente usables o las personas se frustren al usarlas [Kahraman, 2020]. Por ejemplo, en [Molina-López & Medina Medina, 2021] se menciona que en los videojuegos el grupo más desfavorecido son las personas con discapacidad visual (que incluye a las personas con ceguera del color), ya que en este tipo de aplicaciones tanto los colores como la velocidad de reacción juegan un rol preponderante que es fundamental para lograr una buena experiencia de uso; sin embargo en el diseño de la mayoría los videojuegos no se consideran las necesidades reales de las personas con discapacidad, y por lo tanto ellas se llevan una gran frustración al querer usarlos.

En [Oliveira et al., 2016] se plantea que la accesibilidad es considerada como un problema de implementación, por lo que se tiene en cuenta cuando el producto está totalmente desarrollado, lo que genera trabajos adicionales y costos extras para hacerlo accesible. Esta es la visión que tienen la mayoría de los desarrollos de software actuales; por lo tanto, se considera importante involucrar al usuario en estadios tempranos de diseño, para no “sufrir” las consecuencias de la incorporación de los mismos en instancias finales. Acorde a esto, se vuelve fundamental dar comienzo al diseño con una etapa de empatización. Como se menciona en [Da Silva et al., 2020] considerar la empatía puede contribuir a lograr un mundo más accesible.

La importancia de empatizar con las personas con discapacidad se da en todos los ámbitos de la vida cotidiana. En relación con la arquitectura, en [Hutton & Maguire, 2021] se presenta la etapa de empatizar como algo fundamental para entender sus necesidades y minimizar la barrera de exclusión en los diseños de los espacios físicos. En el campo de la salud, en [Sosa et al., 2018] se describen “*Talleres de empatía*” donde los estudiantes simulan contar con alguna limitación, por ejemplo, vendándose los ojos o usando guantes especiales para reducir la movilidad. Mientras que en [Altman et al., 2018] se sugiere que el uso de Design Thinking, en el área de salud (que inicia con una etapa de empatizar), puede dar lugar a servicios/productos más usables y aceptables en comparación con los obtenidos con métodos tradicionales.

Por otro lado, en [Bennett & Rosner, 2019] se analizan actividades de empatía destinadas a comprender a las personas con discapacidades, el autor pone en tela de juicio la simulación práctica de las deficiencias, y reclama interacciones más directas. Más aún, en [Waller et al., 2015] sugieren que muchos diseñadores nunca se reúnen con sus usuarios y a menudo solo

utilizan personajes ficticios (a veces usando el recurso *Personas*) para entender a su población de usuarios. No hay que perder de vista que en algunos casos la interacción directa no es una tarea trivial; en relación con esto, en [Capellen & Andersson, 2021] se fomenta para el co-diseño el uso de artefactos con capas digitales personalizables para facilitar el proceso de interacción con personas con una comunicación verbal reducida.

Hace más de diez años que se ha detectado la necesidad de involucrar activamente a las personas con discapacidad en las investigaciones sobre ellas [Mankoff, et al., 2010]; reflexión que se continúa analizando en la actualidad, poniendo de manifiesto que no se ha encontrado aún la solución a esta necesidad [Spiel et al., 2020]. Esta visión de involucrar a las personas como centro del proceso de diseño se denomina *Diseño Centrado en las Personas* (DCP) [Norman, 2013], el cual emerge como una evolución del DCU. En el DCP se debería considerar a las personas en todas las etapas de diseño teniendo como premisa garantizar el éxito del producto que se está creando. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, en relación con las personas con discapacidad esto sigue siendo una meta pendiente [Spiel et al., 2020].

Acorde a lo antes descrito surge la principal motivación del objetivo de esta tesis, buscar una solución de abordaje de DCP que ponga el foco en la empatización y además involucre a las personas con discapacidad en todas las etapas de diseño.

La disciplina de *Design Thinking* (DT) [IDEO, 2015] aborda el DCP, haciendo foco en la importancia de empatizar adecuadamente para que las soluciones que se generan reflejen las necesidades reales de las personas. Es por esto que esta disciplina cobra principal interés para el objetivo de esta tesis. Existen distintas visiones del término DT, por ejemplo, en [Kimbell, 2011] se menciona que este término puede referirse a: un proceso cognitivo, a una teoría general de diseño, o un recurso de la organización. Para esta tesis se tomará la visión de DT como un proceso cognitivo. A continuación, se describe una definición del término considerando esta visión, la cual además está alineada con el objetivo de esta tesis.

Cross menciona que “*El término Design Thinking se refiere a los procesos cognitivos del trabajo de diseño, o las habilidades de pensamiento y las prácticas que los diseñadores utilizan para crear nuevos artefactos o ideas y resolver problemas*” [Cross, 2011], lo que nos lleva a pensar que puede ser utilizado para dar solución a la generación de productos y/o servicios en diferentes ámbitos; uno de estos es la creación de software, algo que recién ha comenzado a explorarse en los últimos años. Cabe mencionar que DT está muy poco explorado en soluciones de software orientadas a personas con discapacidad; y esto también es parte de la motivación de la tesis.

Como se menciona en [Corso & Challiol, 2020] existen diferentes frameworks conceptuales que pueden usarse de guía para abordar DT, cada uno de estos frameworks divide el proceso de diseño en distintas etapas iterativas; por ejemplo, algunos definen tres fases mientras que otros definen cinco. Más allá de la cantidad de fases, en las que cada framework divide el proceso de diseño, todos coinciden a grandes rasgos en que se debe realizar una fase de empatización, luego otra de ideación, para finalmente llegar al prototipado/testeo. Para cada fase pueden usarse diferentes recursos/técnicas o una combinación de estos, en [Hehn et al., 2018] se identifican 172 posibles recursos que se pueden utilizar. Sin embargo, como se destaca en [De Paula et al., 2019] usar los recursos más apropiados para cada dominio es uno de los factores de éxito del proceso de diseño. Actualmente, como se menciona en [Corso & Challiol, 2020] no existe una guía clara que permita determinar cuál es la mejor forma para seleccionar los recursos más

adecuados para conducir DT, más aún en los dominios menos explorados como el diseño de software para personas con discapacidad. Este tema abierto forma parte de la motivación de esta tesis.

Como se fue mencionando anteriormente existen varios temas abiertos de investigación que motivaron esta tesis. En base a estos surge el objetivo de la tesis que es proponer un abordaje de DCP para la creación de software para personas con discapacidad, donde el foco central es empatizar adecuadamente para identificar sus necesidades reales, y luego continuar el proceso de diseño involucrándolos en todas las etapas. Para esto se explorarán distintos recursos/técnicas de DT para determinar cuáles son más adecuados para cada situación o cómo estos se pueden combinar para recolectar información más precisa.

1.2 Objetivo

El objetivo general de la tesis es proponer un abordaje de *Diseño Centrado en las Personas* para la creación de software para personas con discapacidad, donde el foco central es empatizar adecuadamente mediante el uso de recursos/técnicas de *Design Thinking*. Con este abordaje se espera identificar tanto requisitos funcionales como no funcionales para el software a desarrollar para estas personas; para lo cual se utilizarán distintos recursos que permitan empatizar de la mejor manera posible con los usuarios que son destinatarios representativos del software, para poder identificar sus necesidades reales y reflejar estas en el producto final.

Actualmente, las personas con discapacidad en la mayoría de los diseños/desarrollos de software participan recién en las etapas más avanzadas como, por ejemplo, pruebas de funcionalidad o evaluación de usabilidad. El abordaje propuesto en esta tesis busca poner a las personas con discapacidad como actores centrales desde las etapas tempranas de diseño.

Para poder cumplir con el objetivo general se abordarán los siguientes objetivos específicos:

- Identificar y analizar las dificultades propias de cada discapacidad con relación a los sistemas de software actuales, en particular, para personas con síndrome de down, desafíos motrices/intelectuales y daltonismo.
- Investigar y analizar frameworks conceptuales de DT para poder determinar qué aspectos podrían ser considerados en el marco del objetivo de la tesis.
- Relevar y analizar recursos/técnicas de DT que puedan ser apropiados para empatizar acorde a cada discapacidad, debido a que cada persona es única, y cada recurso puede ensamblarse de una manera diferente con cada una de ellas.
- Proponer un abordaje de DCP para la creación de software para personas con discapacidad, el cual utilizará distintos recursos/técnicas de DT para lograr empatizar con las personas con discapacidad, y así lograr software que se adecue a sus necesidades reales.
- Poner en práctica el abordaje propuesto con tres casos de estudio, lo cual implica seleccionar los recursos más adecuados para cada persona, analizar lo que acontece con cada recurso; prosiguiendo así con cada etapa del abordaje.
- Una vez realizados y analizados los tres casos de estudio, se espera haber probado un conjunto de recursos que permitan establecer recomendaciones respecto a su utilidad para conducir un abordaje de DCP, con base en la “empatía” con personas con discapacidad.

1.3 Metodología adoptada para la investigación

La metodología adoptada para la investigación consta de tres etapas: una etapa de exploración de bibliografía, otra donde se propone el abordaje y finalmente la tercera etapa es la de aplicación del abordaje.

La fase exploratoria se realiza para determinar el estado del arte con relación a sistemas actuales orientados a dar soporte a distintas discapacidades. Por otro lado, se investiga DT haciendo principal hincapié en aquellos recursos usados para empatizar. Esta exploración permite contar con una base sólida para abordar el objetivo general de esta tesis.

En la segunda etapa se propone un abordaje de DCP con foco en la empatización con personas con discapacidad, en donde se definen los lineamientos a considerar al momento de empatizar con estas personas.

Por último, la tercera etapa es la aplicación del abordaje propuesto, en donde se pone en práctica la fase de empatización con casos de estudio concretos, con dos personas daltónicas, una persona con desafíos motrices y una persona con Síndrome de Down. Lo recolectado de estas experiencias va a permitir mejorar el abordaje propuesto y además detallar recomendaciones en relación con la empatización con personas con discapacidad.

1.4 Organización de la Tesis

La presente tesis consta de nueve capítulos y está organizada de la siguiente manera. En el Capítulo 2 se presenta el estado del arte, en relación con la empatía, se brindan diferentes definiciones, diversos abordajes y distintas tecnologías que pueden brindar soporte a la etapa de empatizar.

En el Capítulo 3 se describen conceptos generales de *Design Thinking*, frameworks conceptuales, recursos que se pueden utilizar y algunas experiencias concretas de DT.

En el Capítulo 4 se presenta una propuesta inicial del *Abordaje de diseño de Software accesible desde su concepción*, el cual es un enfoque de *Diseño Centrado en las Personas* para la creación de software para personas con discapacidad, donde el foco central es empatizar adecuadamente mediante el uso de recursos/técnicas de *Design Thinking*. Para esta etapa de empatización se propone una guía con los pasos que se sugieren seguir, poniendo especial atención en interacciones directas con las personas con discapacidad.

La etapa de empatización del abordaje propuesto es puesta en práctica con tres casos de estudios que se presentan en los Capítulos 5, 6 y 7, lo cual implica diseñar qué se va a realizar y cómo se llevará a cabo. En el Capítulo 5 se realizan dos experiencias con personas daltónicas, que no tienen ningún problema de comunicación ni escrita ni oral. Mientras que en el Capítulo 6, la experiencia se focaliza en empatizar con una persona con desafíos motrices, los cuales afectan su escritura a mano alzada y su habla, condicionando así la manera en la cual establecer comunicación con él. Por otro lado, la experiencia del Capítulo 7 se realiza con una persona con Síndrome de Down, que tiene desarrollado el lenguaje y la lectoescritura.

El Capítulo 8 se focaliza en analizar la puesta en práctica de la guía de empatización para personas con discapacidad, en las diferentes experiencias realizadas. En función de ellas se brinda una versión enriquecida del abordaje.

En el Capítulo 9 se presentan las conclusiones a las que arriba la autora de esta tesis, luego de la investigación y puesta en práctica de la primer etapa del abordaje. También se enuncian posibles trabajos a llevar a cabo en el futuro.

Capítulo 2: Estado del Arte en relación con la Empatía

Considerando el rol central que toma en esta tesis el concepto de empatía, en este capítulo se presentan distintas definiciones de este término. Luego, se describen diversos abordajes de empatía en distintos dominios (salud, arquitectura) como así también el uso de distintas tecnologías que pueden brindar soporte en la etapa de empatización. Además, se presentan distintos trabajos en relación con soluciones de software destinadas a personas con discapacidad, en particular con daltonismo, Síndrome de Down y con desafíos motrices y/o intelectuales. Es de interés destacar que en el Anexo A se brinda más información con relación a los diferentes tipos de daltonismo; como así también en el Anexo B se ejemplifican algunos desafíos motrices, en particular en los miembros superiores. Para finalizar se brinda un análisis de todos los trabajos relevados para este capítulo buscando plasmar una mirada reflexiva de los mismos.

2.1 Empatía

Esta sección se focaliza en presentar el concepto de empatía; un término cada vez más en auge pero que al trascurrir esta sección se podrá apreciar las distintas acepciones del mismo.

La palabra empatía fue tomada por la psicología [DECEL, 2021] del griego ἐμπάθεια “*empátheia*” a principios del siglo XX; en griego significa “*sentimiento o dolencia intensa*”. Sin embargo, desde la psicología se le dio un matiz diferente, como se menciona en [DECEL, 2021] la palabra empatía comenzó a usarse para “*indicar la participación objetiva y profunda (interna) de un individuo en los sentimientos, conducta, ideas y posturas intelectuales de otro y la comprensión íntima de su situación vital e intelectual, y se tomó con la idea de introducción con lo que experimenta el otro*”.

Como se describe en [Anaya de la Sota & Solano, 2019] los primeros psicólogos en acuñar la palabra empatía fueron alemanes (Einfühlung es empatía en alemán); los detalles de esta acuñación son bastante confusos y se atribuyen a distintos autores. Por otro lado, en [Anaya de la Sota & Solano, 2019] se menciona que Edward B. Titchener, un psicólogo inglés formado en Alemania, difundió en 1909 las ideas del filósofo alemán Theodor Lipps¹ en su obra “*Lectures in Experimental Psychology*” [Titchener, 1909], donde el término empatía se define como “*proyectarse sobre el objeto de la percepción*”.

Desde el trabajo de estos primeros psicólogos hasta la actualidad, diversos estudios de investigación han examinado el papel de la empatía en el comportamiento humano [Clark et al., 2019]. Sin embargo, todavía no existe un consenso en la definición de esta palabra [Cuff et al., 2016], ya que existen distintas conceptualizaciones.

En [Cuff et al., 2016] se presenta un relevamiento de 43 definiciones diferentes de la palabra empatía. A continuación, se listan algunas de estas para ejemplificar las variadas visiones sobre este término. Cabe aclarar que las definiciones seleccionadas están más alineadas con la visión de esta tesis.

- En [Dymond, 1949] se define la empatía como “*la transposición imaginativa de uno mismo en el pensamiento, el sentimiento y la acción de otro y así estructurar el mundo*”

¹ Theodor Lipps es famoso por su teoría sobre la estética, que es una rama de la filosofía que trata de la naturaleza de la belleza y el sabor.

como él lo hace".

- En [Preston, 2007] se considera la empatía como *"una experiencia emocional compartida que ocurre cuando una persona (el sujeto) llega a sentir una emoción similar a la otra (el objeto) como resultado de percibir el estado del otro"*.
- En [Colman, 2009] se enuncia que la empatía es *"la capacidad de comprender y entrar en los sentimientos y emociones de otra persona o de experimentar algo desde el punto de vista de la otra persona"*.
- En [Barnett & Mann, 2013] se define empatía como *"una comprensión cognitiva y emocional de la experiencia de otra persona, lo que resulta en una respuesta emocional que es congruente con la visión de que los demás son dignos de compasión y respeto y tienen un valor intrínseco"*.

En [Clark et al., 2019] se identifican definiciones más actuales de la palabra empatía, esto demuestra que es un área de estudio que continua en investigación. Por ejemplo, en [DeCelles et al., 2018] se enuncia el concepto de empatía como *"un estado afectivo que refleja comprensión de un estado emocional congruente en otra persona, la empatía es una mezcla de emociones centradas en el otro que fomentan la conexión"*.

Las definiciones mencionadas anteriormente provienen todas del área de la psicología, sin embargo, no es el único ámbito en donde la palabra empatía viene siendo estudiada y/o definida. La Organización Mundial de la Salud (OMS), en inglés World Health Organization (WHO), enuncia en [WHO, 1994] el documento *"Life Skills Education for children and adolescents in schools"* del programa de Salud Mental clasificando la empatía como una de las 10 habilidades para la vida y la define como:

"La capacidad de imaginar cómo es la vida de otra persona, incluso en una situación con la que no estamos familiarizados. La empatía puede ayudarnos a comprender y aceptar a otros que pueden ser muy diferentes a nosotros, lo que puede mejorar las interacciones sociales, por ejemplo, en situaciones de diversidad étnica o cultural" [WHO, 1994]

Otra disciplina donde también viene siendo estudiada la palabra *empatía* es desde la filosofía, por ejemplo, en [Centeno, 2019] se entiende como la participación afectiva de un sujeto en una realidad ajena, más en concreto, es la identificación mental y sobre todo afectiva de un sujeto con el estado anímico del otro. Como se menciona en [Centeno, 2019] esto implica un *"ponerse en la piel del otro"*, ponerse en su lugar, de modo que muestre al otro que entiende de manera comprensiva la situación anímica por la que está pasando ese otro, sus penas, sus temores o, por qué no, sus alegrías. También se describe en [Centeno, 2019] que ese *"ponerse en lugar de otro"* no puede hacerse más que por analogía, es decir, porque presupongo que el otro está pasando por situaciones análogas a aquellas por las que he pasado. En [Centeno, 2019] se ejemplifica de la siguiente manera: *"yo sólo puedo ponerme en el lugar de otro al que le duele la cabeza, siempre y cuando me haya dolido a mí alguna vez la cabeza u otras cosas y sepa lo que eso supone"*.

La palabra empatía también se encuentra definida en la RAE (Real Academia Española) [RAE, 2021] tomando dos acepciones:

- *Sentimiento de identificación con algo o alguien.*
- *Capacidad de identificarse con alguien y compartir sus sentimientos.*

De esta manera se describieron distintas visiones de la palabra *empatía*, sigue siendo un tema de investigación abierto poder lograr una definición unificada [Cuff et al., 2016], [Clark et al., 2019]. Por otro lado, desde la psicología los investigadores reconocen la empatía como un constructo multidimensional [Cuff et al., 2016], que es la forma en que los seres humanos se entienden y se relacionan entre sí [Clark et al., 2019]. En [Cuff et al., 2016] se enuncia que esta multidimensión está conformada por lo cognitivo y lo emocional; mientras que en [Clark et al., 2019] se consideran tres dimensiones la afectiva, la cognitiva, y la conductal, por otro lado, en [Hong & Han, 2020] se identifican las siguientes cuatro dimensiones:

- ❖ *Cognitiva*: esto incluye comprender las experiencias y opiniones de los demás.
- ❖ *Emocional*: incluye compartir las emociones de los demás.
- ❖ *Moral*: se refiere al factor altruista que motiva la práctica de la empatía.
- ❖ *Comportamiento*: representa la capacidad de transmitir empatía y comprensión.

Se puede observar que tanto en [Cuff et al., 2016], [Clark et al., 2019] y [Hong & Han, 2020] coinciden en la forma de nombrar la dimensión cognitiva; al analizar estos trabajos en relación con lo cognitivo están hablando de lo mismo. En cuanto a la dimensión emocional identificada por [Cuff et al., 2016] y [Hong & Han, 2020] esta dimensión es nombrada en [Clark et al., 2019] como afectiva. La visión de la dimensión emocional identificada en [Cuff et al., 2016] se diferencia de [Clark et al., 2019] y [Hong & Han, 2020] ya que se considera que es un estado afectivo similar y no congruente con el de la persona con la que se trata de empatizar, mientras que [Clark et al., 2019] y [Hong & Han, 2020] consideran para esta dimensión compartir las emociones de los demás.

Desde la psicología también se viene investigando diferentes formas de medir el grado de empatía de una persona [Neuman et al., 2015]; para realizar estas mediciones existen distintos recursos que van desde cuestionarios, neuroimágenes, hasta la evaluación que hace un observador.

En [Hong & Han, 2020] se analizan cuestionarios (test) diseñados para indagar en el otro y detectar su nivel de empatía. Como parte del análisis realizado por [Hong & Han, 2020] se mide la calidad en función de cinco criterios en relación con cada cuestionario, estos criterios son: fiabilidad, validez, dominio, configuración, practicidad y aplicación. Es decir, que se evalúa que tan útil es el test, en qué dominio es conveniente usarlo, cuán fiable y práctico es de completar. En [Hong & Han, 2020] se concluye que los cuestionarios de mayor calidad son CARE (*Medición de la empatía consultiva y relacional*), JSE (*Escala de empatía de Jefferson*) y TES (*Escala de empatía con el terapeuta*); mientras que el cuestionario de menor calidad es EQ (*Cociente de empatía de Baron-Cohen y Wheelwright*). En el Anexo C se brinda más nivel de detalle de los tests analizados en [Hong & Han, 2020].

Es de interés mencionar que en [Hong & Han, 2020] se aclara que ninguno de los tests cumple las cuatro dimensiones de la empatía y aclara que es necesario establecer un juicio personal a la hora de seleccionar el mejor cuestionario para la medición de empatía en el marco de programas de educación e investigación.

2.2 Abordaje de empatía en distintos dominios

La necesidad de empatizar con las personas se da en todos los ámbitos de la vida cotidiana, es por

eso, que en esta sección se describen algunos trabajos donde la empatía cumple un rol fundamental. Es interesante destacar que ninguno de los autores que se analizan en esta sección específica en qué aspecto, definición o conceptualización de empatía se posicionan.

2.2.1 Empatía y salud

En el campo de la salud en [Levett-Jones et al., 2017] se examina el impacto de la simulación inmersiva, desde el punto de vista de la empatía de los estudiantes de enfermería hacia personas con un daño cerebral adquirido (ABI) (*Acquired Brain Injury*). Como se describe en [Levett-Jones et al., 2017] participaron 390 estudiantes, de segundo año de la Licenciatura en Enfermería de una Universidad australiana; de edades comprendidas entre los 19 y los 67 años. La simulación la realizaron en parejas de dos personas, donde se les asignó de manera aleatoria el papel de “paciente” o de “enfermera de rehabilitación”. Las sesiones de simulación duraron aproximadamente 1 hora, incluyendo la parte de información, la actividad de simulación y el interrogatorio.

En la simulación, como se describe en [Levett-Jones et al., 2017], uno de los estudiantes asumía el papel del “paciente” y se le pide que imagine tener un daño cerebral adquirido como resultado de un accidente en coche ocurrido tres meses atrás. Para ayudarlos a imaginar esa situación se los viste con un traje de hemiparesia², con el que intentan vivenciar ciertas limitaciones. El otro estudiante simula ser la “enfermera”, la cual debe asistir al “paciente” para que se vista con una chaqueta, pantalones y zapatos; y luego llevarlo a dar un paseo, en el que debe dejar al paciente solo en una zona de alto tráfico peatonal durante 5 minutos. Al término de este tiempo, tanto el “paciente” como la “enfermera” contestan un interrogatorio respecto a lo que sintieron al llevar a cabo esta experiencia.

En [Levett-Jones et al., 2017] los niveles de empatía de los estudiantes se midieron mediante la *Comprehensive State Empathy Scale*³ (CSES - *Escala de comprensión del estado de Empatía*) [Everson et al., 2017]; los estudiantes tuvieron que llenar este cuestionario antes y después de realizar la experiencia de simulación. Acorde a los resultados que obtuvieron al comparar ambos cuestionarios concluyen que después de la simulación se mejoran los niveles de empatía de los participantes; en particular de aquellos que cumplieron el rol de “enfermeras”.

Otro trabajo en el ámbito de la salud es presentado en [Sosa et al., 2018]; donde se presentan “*Talleres de empatía*” que se desarrollan en un curso de verano, el foco está puesto en lograr que los estudiantes comprendan la temática de “*Movilidad reducida en Adultos mayores*”. Para esto, los estudiantes participan de actividades donde simulan una limitación en la movilidad, como, por ejemplo, teniendo las rodillas atadas, apoyando una sola pierna, trasladándose con ayuda de

² Se refiere a la disminución de la fuerza motora o parálisis parcial que afecta un brazo y una pierna del mismo lado del cuerpo. Es la consecuencia de una lesión cerebral, normalmente producida por una falta de oxígeno en el cerebro (hipoxia) y es a su vez una variante de la parálisis cerebral de menor gravedad que la hemiplejía [Dorlan, 2005]

³ *Comprehensive State Empathy Scale* (CSES) tiene 30 ítems, que se encuentran dentro de seis categorías: *preocupación empática, angustia, afecto compartido, imaginación empática, motivación de ayuda y empatía cognitiva*; con dos subescalas: el *CSES-Sentimientos* y el *CSES-Percepciones*. Si bien en [Everson et al., 2017] se menciona la escala CSES no se ha encontrado más bibliografía que la detalle, por lo cual no se encuentra descrita en el Anexo C.

otros y/o con los ojos vendados.

En la Figura 2.2.1.1 se puede apreciar a un facilitador y todos los participantes con los ojos vendados y como referencia de distancia llevan su brazo apoyado en el hombro del compañero que está delante; la simulación consiste en intentar desplazarse de un lado a otro.



Figura 2.2.1.1: Estudiantes simulando discapacidad visual en ejercicio de empatía [Sosa et al., 2018].

Al término de cada ejercicio, como se describe en [Sosa et al., 2018], los alumnos relatan sus historias, sus vivencias y emociones. Acorde a la apreciación de los autores, con estas experiencias se acercan a lo que representa para un adulto mayor contar con alguna de estas limitaciones.

2.2.2 Empatía y arquitectura

En relación con la arquitectura, en [Hutton & Maguire, 2021] se presenta la etapa de empatizar como algo fundamental para entender las necesidades de las personas, para minimizar la barrera de exclusión en los diseños de los espacios físicos. Cada decisión de diseño según [Hutton & Maguire, 2021] puede excluir o incluir a los usuarios, lo que los conduce a pensar en la necesidad de empatizar para lograr diseños accesibles e inclusivos.

En [Hutton & Maguire, 2021] se investiga si se puede influir en la empatía de 8 arquitectos (6 hombres y 2 mujeres) seleccionados de un estudio de arquitectos, como representativos para diseñar un espacio físico que se debía construir. En relación con esto, antes de la experiencia de simulación, los arquitectos leyeron la historia de un personaje ficticio con pérdida de destreza manual y visual. Este personaje ficticio intenta representar a un grupo de usuarios más amplio para el cual se desea diseñar. Para la simulación de las dos pérdidas de destreza se utilizaron guantes de manos restrictivos y por otro lado gafas de simulación; con estos elementos los arquitectos tuvieron que realizar actividades de la vida cotidiana. Esto se puede apreciar en la Figura 2.2.2.1.

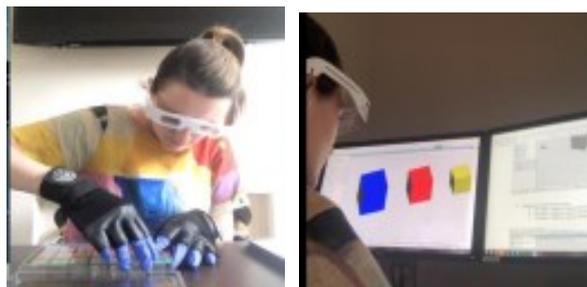


Figura 2.2.2.1: Dos participantes usando gafas y guantes [Hutton & Maguire, 2021].

Una vez finalizadas las experiencias de simulación, los participantes completaron el cuestionario CSES (*Comprehensive State Empathy Scale - Escala de comprensión del estado de Empatía*) [Everson et al., 2017], la misma escala usada en una de las experiencias descritas en la Sección 2.2.1. En [Hutton & Maguire, 2021] se describe que los resultados de la experiencia fueron positivos; sacando de su “zona de confort” a los arquitectos, lo que les permitió comprender mejor las necesidades de sus usuarios.

2.3 La tecnología como soporte para la empatización

La tecnología viene siendo utilizada para facilitar distintas actividades de la vida cotidiana. En esta sección se presentan algunos trabajos donde la tecnología sirve para brindar soporte en la etapa de empatización. Cabe mencionar que también acontece que ninguno de los autores que se analizan en esta sección específica en qué aspecto, definición o conceptualización de empatía se posicionan.

2.3.1. Empatizar con personas con Síndrome de Down - Eye-Tracking

En [Martin-Pinillos Brito, 2016] se realizan interacciones con personas con Síndrome de Down mediante la técnica de Eye-tracking⁴ para comprender sobre cómo ellos utilizan una página web, y de esta manera lograr empatizar con ellos. Para esto las personas se colocan delante de un monitor especial que con rayos LED infrarrojos que ilumina los ojos de la persona que lo usa; los rayos rebotan en su pupila y vuelven al aparato que calcula hacia dónde está mirando la persona. Esto requiere de un software y hardware especial; en el caso de [Martin-Pinillos Brito, 2016] fue *Tobii Studio*, como se muestra en la Figura 2.3.1.1.



Figura 2.3.1.1: Herramienta Tobii - Eye-tracking [Martin-Pinillos Brito, 2016].

Como se describe en [Martin-Pinillos Brito, 2016], la experiencia de interacción se llevó a cabo con una página Web (con materiales digitales interactivos) y la herramienta Tobii mostrada en la Figura 2.3.1.1. En esta experiencia participaron 6 niños con Síndrome de Down, con edades comprendidas entre los 8 y 10 años cognitivos. Cada uno de ellos realizó la prueba/test de manera individual resolviendo un total de 9 ejercicios de aprendizaje. Con esto los autores intentan comprender cómo interactúan, qué grado de atención, concentración y otros estados mentales tienen los niños con Síndrome de Down, incluyendo aspectos cognitivos y emocionales. Con esta información los autores esperan mejorar la interfaz de los materiales digitales utilizando las formas, los colores o las letras que más les llamaron la atención a estos niños.

En [Martin-Pinillos Brito, 2016] se plantea llevar a cabo estas experiencias de interacción en un

⁴ Hace referencia a un conjunto de tecnologías que permiten monitorizar y registrar la forma en la que una persona mira una determinada escena o imagen.

“*mundo ideal*”, donde el participante no tenga hambre, no esté cansado y se sienta cómodo con la persona que lo va a acompañar durante el planteo de los ejercicios. Es de interés mencionar que en [Martin-Pinillos Brito, 2016] se identificaron problemas al usar la herramienta Tobii, debido a que no reconoce la pupila de los usuarios con anteojos con alta graduación.

2.3.2 Empatizar con personas con daltonismo - percepción del color en páginas Web

En [Bozzo Muro, 2019] la investigación se orienta a determinar cómo la anomalía perceptiva del color reconfigura la jerarquía visual. Los autores parten de la hipótesis que utilizar contraste en elementos gráficos, además del color, hace que las personas con discromatopsia⁵ perciban mejor los elementos. Esta es otra manera de empatizar para brindar información visual que se adapte mejor a estas personas.

En [Bozzo Muro, 2019] se utilizan dos muestras poblacionales, la primera compuesta por 1 mujer y 10 hombres adultos de entre 22 a 40 años que presentan discromatopsia o tricromatopsia anómala rojo-verde. La segunda muestra compuesta por 3 mujeres y 3 hombres de edades y nivel educativo equivalentes a los de la primera muestra, los cuales tienen una visión “normal”; esta segunda muestra sirve como grupo de control para poder comparar resultados.

Como técnica de recolección de datos los autores describen en [Bozzo Muro, 2019] que utilizan en primera instancia entrevistas semiestructuradas a especialistas en oftalmología, para comprender cómo funciona la percepción visual en personas con daltonismo. En relación con esto, en [Bozzo Muro, 2019] se menciona que el método más efectivo para detectar qué colores no percibe la persona con daltonismo, es ofrecerle un conjunto de tareas donde tenga que seleccionar un color determinado. Luego, se les realizó a los especialistas un segundo cuestionario para obtener el porcentaje del producto visual más consumido; acorde al resultado se seleccionó la página web *elcomercio.pe* para analizar la percepción de las personas daltónicas hacia los elementos gráficos.

En particular, en [Bozzo Muro, 2019] se hace un análisis de la página web *elcomercio.pe* en base a determinados criterios. La evaluación de la página la realizan personas con discromatopsia o tricromatopsia anómala rojo-verde, tanto como personas que no presentan la anomalía. Es decir, ambas muestras. A partir del resultado obtenido, en [Bozzo Muro, 2019] se sugiere la posibilidad que las personas daltónicas necesiten elementos visuales más contrastantes, para diferenciar los elementos de la página, como así también, íconos de mayor contraste tanto en color, tamaño y forma.

2.3.3 Empatización con personas con una comunicación verbal reducida – elementos con etiquetas RFID

En algunos casos la interacción directa con las personas con discapacidad no es una tarea trivial; en relación con esto, en [Capellen & Andersson, 2021] se fomenta para el co-diseño el uso de artefactos con capas digitales personalizables para facilitar el proceso de interacción con personas con una comunicación verbal reducida. Es decir, es necesaria una forma de comunicación y creación diferente; poder comprender esto, es empatizar con estas personas.

⁵ Es una alteración en la percepción de los colores.

En [Capellen & Andersson, 2021] se utiliza “*Polly World*”, un complejo artefacto híbrido entre lo físico y lo virtual, que consta de música, artefactos tangibles e iluminación, como alternativa a la comunicación verbal. *Polly World* posee unos 100 artefactos con tarjetas RFID, que sirven de mediadores de la comunicación, como se muestra en la Figura 2.2.3.1.



Figura 2.3.3.1: Polly World y artefactos comunes familiares con etiqueta RFID con capa virtual para cambiar el sonido y los gráficos [Capellen & Andersson, 2021].

En [Capellen & Andersson, 2021] se describe que se cuenta con un equipo de 3 personas que viaja con *Polly World*, han visitado 12 escuelas de Noruega y 178 niños con discapacidades multifuncionales (físicas, sociales, cognitivas). En cada escuela han realizados sesiones de 45 a 60 minutos con los alumnos. La instalación de *Polly World* se adapta a cada espacio físico, utilizando objetos familiares de la escuela, como muebles y juguetes para crear un estado de confianza, partiendo de lo conocido hacia lo nuevo. Los autores mencionan en [Capellen & Andersson, 2021] la importancia de crear una sensación de confianza y seguridad con los alumnos, para que puedan así expresarse a través de los objetos. Este trabajo se focaliza en una etapa de comprender cómo llevar a cabo la comunicación antes de poder explorar el co-diseño con estos chicos.

2.4 Personas con discapacidad - Software

En esta sección se describe software o tecnologías destinadas a personas con discapacidad, en particular con daltonismo, Síndrome de Down y con desafíos motrices y/o intelectuales. En este caso tampoco los autores presentados en esta sección especifican en qué aspecto, definición o conceptualización de empatía se posicionan.

2.4.1 Personas con Daltonismo - Páginas Web

En [Quispe, 2013] se detecta la necesidad de diseñar páginas web, cuya interfaz gráfica tenga un impacto positivo en los usuarios, eligiendo colores que no afecten la estética de la página; pero que sea pensada como una solución general sin que presente problemas de usabilidad. Este autor da cuenta que esta temática viene siendo investigada desde hace al menos casi diez años; sin embargo, todavía no se han logrado estándares en esta dirección.

Los autores plantean en [Quispe, 2013] el diseño de páginas Web usando el apoyo de íconos que indiquen al usuario daltónico qué color se está utilizando. El sistema creado se llama Color ADD que ayuda a personas con daltonismo a distinguir los colores. Es un conjunto de íconos que representan los cinco colores básicos junto con el blanco y el negro, y con la combinación de ellos se obtiene una gama de colores y tonos. El sistema que se presenta en [Quispe, 2013] simboliza el amarillo con una barra diagonal, el rojo y el azul están representados por triángulos que apuntan

a diferentes direcciones como se puede apreciar en la Figura 2.4.1.1. Al combinar, por ejemplo, el amarillo y el azul se forman el verde, el cual queda representado por la barra y un triángulo en base a los colores primarios que le dan origen, esto se puede apreciar en la figura.



Figura 2.4.1.1: Paleta de colores del sistema de Identificación de colores Color Add [Quispe, 2013].

En el marco de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres de Perú, como se describe en [Quispe, 2013] se encuestan 203 estudiantes; los cuales responden respecto a qué número visualizan en las paletas de Ishihara (método para detectar daltonismo) como se muestra en la Figura 2.4.1.2. Como resultado de estas encuestas, se identifican dos estudiantes daltónicos, con deficiencias de rojo y verde, con los cuales se continuó la experiencia de diseño.

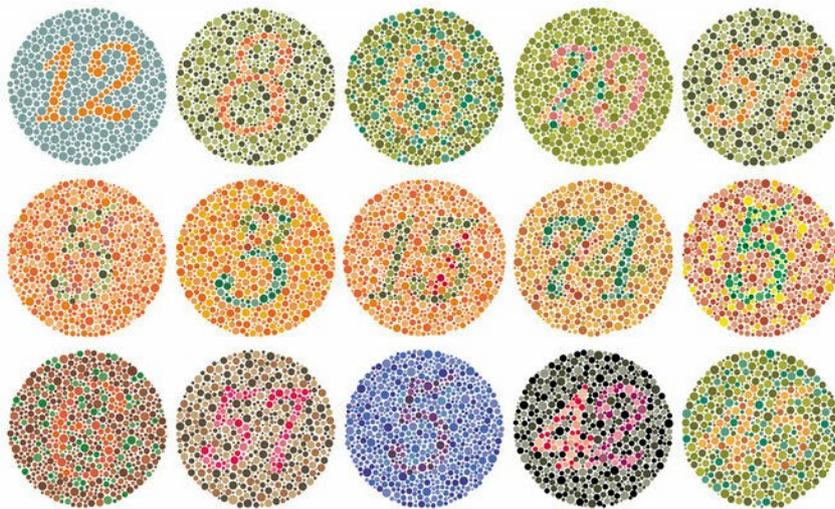


Figura 2.4.1.2: Paleta de colores de Ishihara ampliada de [Quispe, 2013]

Cada alumno daltónico elabora un diseño, como se describe en [Quispe, 2013], a partir de una página Web que se le presenta. Como resultado obtiene una nueva página como se muestra en la Figura 2.4.1.3, donde los colores naranjas los cambia por verdes y no puede ver el botón que tiene un texto con el fondo con colores degradados en gris. Es válido aclarar que aquí diseña quien tiene la condición de discapacidad, es un caso de co-diseño donde el ejercicio de empatía es inmediato porque el/la usuario/a específico/a son la misma persona.

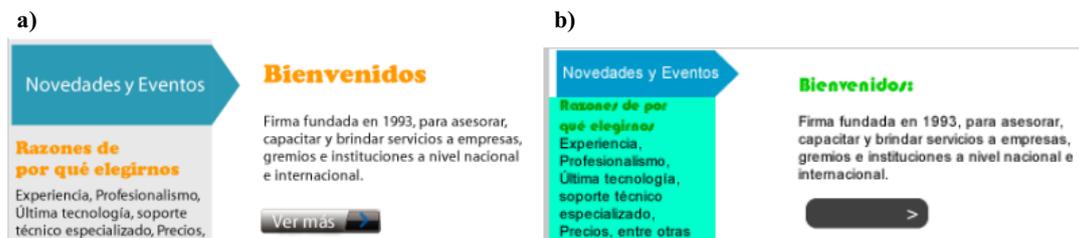


Figura 2.4.1.3: (a) Diseño original. (b) Diseño elaborado por el alumno daltónico [Quispe, 2013].

Con distintas actividades similares a la descrita en la Figura 2.4.1.3, en [Quispe, 2013] los autores logran identificar y decodificar los objetos visualizados, sin embargo, tareas como la navegación y la búsqueda, requieren poner en práctica actividades cognitivas de un mayor nivel. El trabajo presentado en [Quispe, 2013] solo aborda esta etapa exploratoria para identificar las necesidades de las personas daltónicas en relación con el diseño de páginas Web.

2.4.2 Personas con Daltonismo - Videojuegos

En [Molina-López & Medina Medina, 2021] se menciona que en los videojuegos el grupo más desfavorecido es el de las personas con discapacidad visual (que incluye a las personas con ceguera del color⁶), ya que en este tipo de aplicaciones tanto los colores como la velocidad de reacción juegan un rol preponderante que es fundamental para lograr una buena experiencia de uso.

Como se plantea en [Molina-López & Medina Medina, 2021], la dificultad que encuentran los jugadores daltónicos a la hora de jugar videojuegos se debe a que no se ha tenido en cuenta su discapacidad en fases tempranas de diseño. Para dar solución a esto, en [Molina-López & Medina Medina, 2021] se propone una adaptación del modelo “DVCJ” (*Diseño de videojuegos centrado en el Jugador*) que se muestra en la Figura 2.4.2.1.

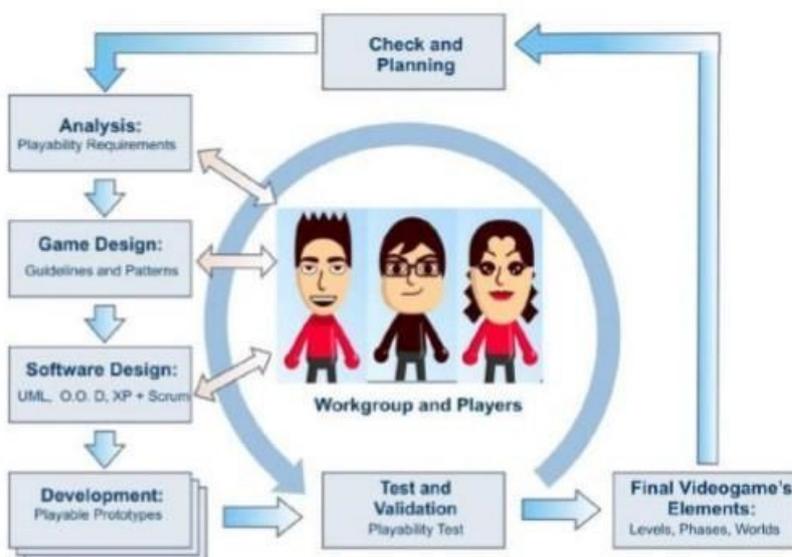


Figura 2.4.2.1: Ciclo de desarrollo en el “Diseño de Videojuegos Centrados en el jugador” [Molina-López & Medina Medina, 2021].

Como se puede observar en la Figura 2.4.2.2, las fases de diseño propuestas en [Molina-López & Medina Medina, 2021] son: análisis, diseño, desarrollo, evaluación de elementos jugables y la incorporación de las herramientas adecuadas para la inclusión de jugadores daltónicos.

En [Molina-López & Medina Medina, 2021] se propone incorporar una propiedad llamada “*inclusión del jugador daltónico*”, como se muestra en la Figura 2.4.2.2.

⁶ Daltonismo o ceguera de color, definido como una “*afección por la cual no se pueden ver los colores de manera normal*” American Academy of Ophthalmology [AAOO].

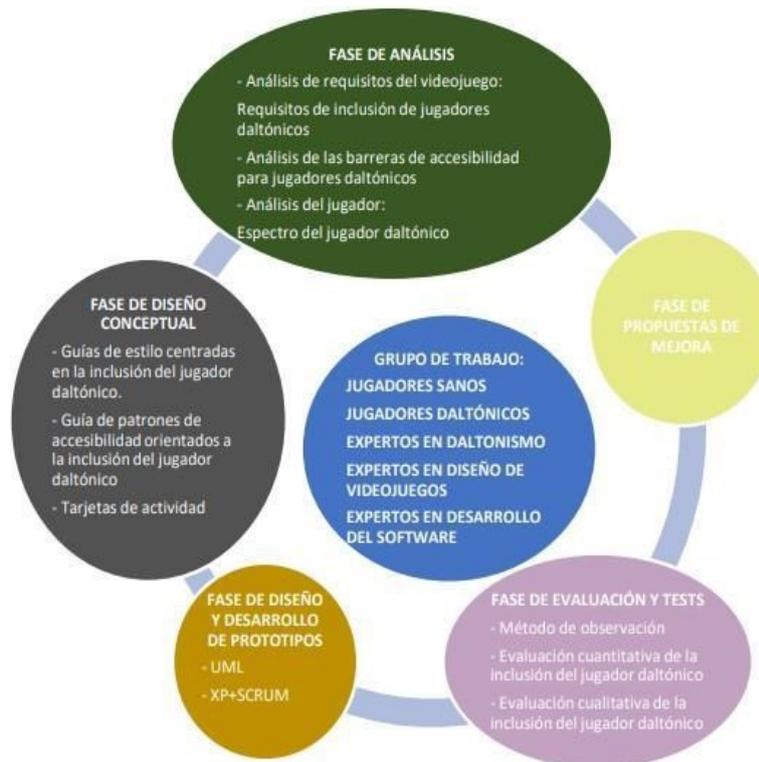


Figura 2.4.2.2: Fases del “Diseño inclusivo y desarrollo de un Videojuego Centrado en el Jugador Daltónico) [Molina-López & Medina Medina, 2021].

Para la primera fase de análisis, como se aclara en [Molina-López & Medina Medina, 2021], las barreras de jugabilidad que tengan los jugadores daltónicos se obtendrán del estudio de bibliografía y a través de pruebas realizadas por jugadores daltónicos en videojuegos similares. En el modelo original “DVCJ” como se describe en [Molina-López & Medina Medina, 2021] la jugabilidad se divide en seis facetas:

- La intrínseca que está relacionada con la dinámica del juego,
- La mecánica con la calidad del software (sonido, fluidez de los personajes),
- La interactiva que aborda la interacción del usuario (diseño de la interfaz, la forma en la que se establecen los diálogos),
- La artística, relacionada con la calidad gráfica y sonora,
- La intrapersonal es totalmente subjetiva, ya que tiene relación con la percepción que tienen los usuarios del juego y los sentimientos que le produce.
- La interpersonal que son las sensaciones de los usuarios cuando juegan en compañía, ya sea competitiva o colaborativamente.

Se elabora en [Molina-López & Medina Medina, 2021] una tabla de requisitos en relación con el jugador daltónico, con un conjunto de atributos que puedan verse afectados en cada faceta de jugabilidad. Por ejemplo:

- El jugador daltónico ve el mundo real de un color distinto a las personas que tienen una visión normal, entonces debería ver el mundo “virtual” del mismo modo. Por ejemplo, en el caso del césped en el videojuego debería ser visto por el jugador daltónico del mismo

color que lo ve en el mundo real; aunque éste no sea verde como podría interpretarse para una visión normal.

- Identificar claramente dónde comienza y dónde termina cada elemento; evitando colores problemáticos para el daltónico.
- Usar etiquetas para ayudar a identificar elementos o indicaciones, no solo usar indicaciones por colores.

En la fase de diseño conceptual, se utiliza en [Molina-López & Medina Medina, 2021] toda la documentación publicada que facilite el diseño inclusivo de personas con discapacidad visual. Además, se propone guías de estilo, con pautas de diseño, como son configurar el grado de daltonismo para ajustar un filtro de color, selección de un conjunto de filtros personalizables; ya que dos personas con el mismo tipo de daltonismo pueden ver significativamente diferente el mismo color.

Para las fases de diseño y desarrollo de prototipos, en [Molina-López & Medina Medina, 2021] recomiendan realizar bocetos, storyboards, y prototipos en papel que guíen a los expertos. Para la evaluación y test, usan observación; recogiendo información a partir de gestos y constantes biométricas de los jugadores daltónicos cuando están jugando una partida.

El enfoque de diseño propuesto en [Molina-López & Medina Medina, 2021] está en una fase inicial y requiere ser puesto en práctica para poder validar no solo las fases propuestas sino también el resultado que se obtiene con el mismo.

2.4.3 Personas con Síndrome de Down – Interacciones en dispositivos móviles

En [Méndez Muñoz et al., 2015] se presentan los resultados de una investigación hecha a jóvenes con Síndrome de Down respecto al uso de los gestos más básicos (por ejemplo, tocar, deslizar, arrastrar y rotar) en la interacción con dispositivos móviles actuales; los gestos investigados en [Méndez Muñoz et al., 2015] se muestran en la Figura 2.4.3.1.

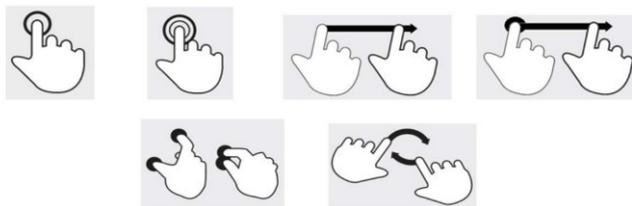


Figura 2.4.3.1: Gestos analizados en [Méndez Muñoz et al., 2015].

Como se menciona en [Méndez Muñoz et al., 2015] participaron de la investigación 15 jóvenes de entre 15 y 18 años, los cuales tenían poca o ninguna experiencia en el uso de dispositivos móviles con interfaces basadas en gestos. El dispositivo usado para las pruebas fue un Samsung Galaxy Tab 4 10.1⁷. El objetivo de la prueba fue medir el nivel de comprensión de los participantes en relación con cada uno de los gestos al enfrentarse a una interfaz desconocida. La prueba se realizó sobre la aplicación Google Earth, que posee una interfaz poco intuitiva en cuanto al uso de gestos.

⁷ Samsung Galaxy Tab 4 10.1 con resolución de pantalla de 1280 x 800, 16 GB de memoria interna, 10.1 de tamaño de pantalla, con sistema operativo Android 4.4.2 Kit Kat.

Los autores desarrollaron para la investigación presentada en [Méndez Muñoz et al., 2015] seis aplicaciones de instrucciones de gestos independientes, una para cada gesto mostrado en la Figura 2.4.3.1; de forma tal que la aplicación solo reaccione al gesto que se está presentando. Esta aplicación sirvió de entrenamiento para algunos de los participantes. Los 15 participantes se dividieron en tres grupos de cinco personas cada uno. Cada grupo recibió un acercamiento diferente a los gestos, antes de realizar la prueba con Google Earth.

- La muestra 1 recibió instrucción formal respecto al funcionamiento de los gestos y usó las seis aplicaciones de instrucciones de gestos.
- La muestra 2 interactuó con aplicaciones de instrucción de gestos, con ayuda de videos tutoriales en los cuales se les muestra cómo deben llevarse a cabo los gestos; estos videos se introdujeron en cada una de las seis aplicaciones.
- La muestra 3 no tuvo acercamiento a los gestos de los dispositivos móviles antes de la prueba Google Earth.

En [Méndez Muñoz et al., 2015] se concluye que los gestos de “deslizar” o “mover” son los más simples de comprender; a diferencia de los gestos de “rotar”, “mantener presionado” y “arrastrar” que son los más difíciles. Además, los participantes de la muestra 3 fueron lo que tuvieron más dificultades ya que no habían recibido ningún tipo de entrenamiento en relación con los gestos. La investigación presentada en [Méndez Muñoz et al., 2015] puede ser de utilidad en una etapa exploratoria de diseño de aplicaciones móviles, en particular para personas con Síndrome de Down.

2.4.4 Personas con movilidad reducida – Interacciones en dispositivos móviles

En [López Quesada, 2019] se estudian y analizan las necesidades y dificultades de las personas con movilidad reducida respecto al uso de dispositivos móviles. En particular, se estudian diferentes gestos claves como, por ejemplo, presionar, mantener, arrastrar, rotar y etc. Estos gestos son necesarios para usar la mayoría de las aplicaciones instaladas en estos dispositivos.

En la Figura 2.4.4.1 se muestran los gestos analizados en [López Quesada, 2019] en las diferentes aplicaciones en un dispositivo Android; por ejemplo, se puede apreciar las aplicaciones de: correo, configuración, notificaciones, mapa, galería, mensajes, teléfono, contactos, explorador, tienda y cámara. Por otro lado, en la Figura 2.4.4.2 se analizan los gestos, pero con relación a las aplicaciones de un dispositivo iOS.

Gesto	Aplicaciones
Toque simple	
Toque doble	
Presionar y mantener	
Arrastrar	
Toque ligero	
Pellizco	
Rotar	
Toque preciso	

Figura 2.4.4.1. Relación de gestos y aplicaciones Android [López Quesada, 2019].

Gesto	Aplicaciones
Toque simple	
Toque doble	
Presionar y mantener	
Arrastrar	
Toque ligero	
Toque fuerte	
Pellizco	
Rotar	
Agitar	
Toque preciso	

Figura 2.4.4.2: Relación de gestos y aplicaciones iOS [López Quesada, 2019].

Para realizar la evaluación de gestos, en [López Quesada, 2019], se desarrolla un prototipo programado para iPhone, con el objetivo de saber qué gestos y cuáles no pueden hacer las personas con distintos desafíos de movilidad⁸. Para las pruebas de usabilidad del prototipo, en el caso de no poder hacer un gesto, se le muestra a la persona dos vistas con videos de gestos alternativos; para que la persona los valore, para luego con esa valoración analizar los mejores gestos alternativos.

Las pruebas de usabilidad presentadas en [López Quesada, 2019] se hicieron con 10 personas con distintos conocimientos informáticos, edades, sexo y con diferentes desafíos de movilidad. La comunicación con los participantes se estableció con una fisioterapeuta y una terapeuta ocupacional que hicieron de intermediarias.

A partir de los resultados analizados según las pruebas de usabilidad, en [López Quesada, 2019] se concluye que los gestos más difíciles de realizar son “rotar” y “pellizcar”⁹, mientras que “toque simple”, “presionar y mantener” y “toque ligero” no son problema para la mayoría de las personas con desafíos en la movilidad que participaron de las pruebas de usabilidad. El resto de los gestos están en un punto medio, con lo cual, no parece tener tanta urgencia su tratamiento. En [López Quesada, 2019] se plantea que antes de buscar gestos que sustituyan por completo a los problemáticos, es necesario pensar en la forma de recrear los gestos estándar de un modo distinto.

El trabajo presentado en esta sección guarda íntegra relación con el presentado en la Sección 2.4.3, ya que aprender sobre gestos y cómo estos pueden ser difíciles de usar por algunas personas

⁸ Las personas con desafíos en la movilidad pueden tener distintas patologías como poliomielitis, parestesia de la mano, Parkinson, artrosis del pulgar, artrosis leve en los dedos, artritis reumática, Tendinitis, síndrome de túnel carpiano, mano de garra y hemiplejía. En el Anexo B se puede ampliar más sobre cada una de estas patologías y qué restricciones de movilidad conlleva cada una.

⁹ El gesto “pellizcar” acerca una imagen y/o texto cuando se separan el dedo índice y el anular; y aleja una imagen y/o texto cuando estos dedos se juntan.

con discapacidad puede ser de utilidad en una etapa exploratoria de diseño de aplicaciones móviles.

2.4.5 Personas con desafíos intelectuales - Aplicación de entrenamiento

En [Estudillo Gómez, 2019] se presenta el diseño de un prototipo para el entrenamiento cognitivo de personas con desafíos intelectuales. Esta aplicación se basa en el libro llamado “*Cuaderno de ejercicios de estimulación cognitiva para reforzar la memoria*” cuya autora es especialista en Neuropsicología; si bien este libro está en formato impreso en [Estudillo Gómez, 2019] lo digitalizaron para lograr la aplicación.

Los ejercicios elegidos para incluir en el prototipo fueron tres como se menciona en [Estudillo Gómez, 2019]. El primero busca estimular la capacidad de cómputo de la persona, se llama “*manejo de dinero*”, donde se le presenta a la persona el siguiente enunciado: “*Si quiero comprar un libro que cuesta 7,35 euros, ¿Qué monedas de las siguientes deberé utilizar y cuántas de cada clase usaré? Hay diferentes combinaciones de monedas, escriba al menos dos de ellas*”, como se muestra en la Figura 2.4.5.1.



Figura 2.4.5.1: Ejercicio de manejo del dinero [Estudillo Gómez, 2019].

El segundo ejercicio elegido en [Estudillo Gómez, 2019] busca estimular la capacidad de relacionar conceptos, mediante un ejercicio de colorear, donde se solicita a la persona que coloree el Mandala según las indicaciones. Esto se puede observar en la Figura 2.4.5.2.

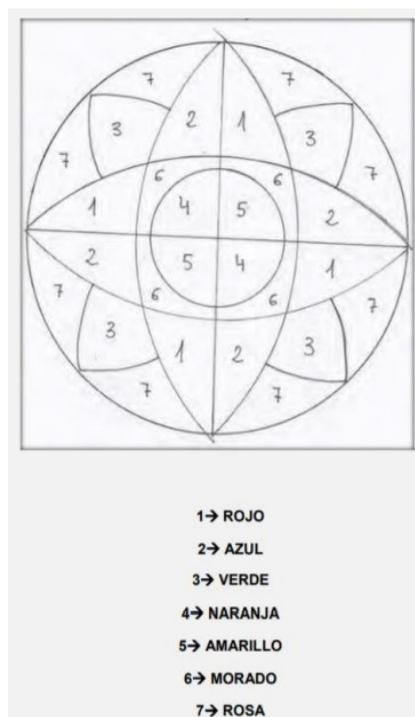


Figura 2.4.5.2. Ejercicio de relación de conceptos [Estudillo Gómez, 2019].

El tercer ejercicio incorporado al prototipo es el de agudeza visual, que busca estimular la capacidad visual y de diferenciación de la persona, indicando que preste atención y haga un círculo cada vez que aparezca una estrella como la remarcada. Este último ejercicio se puede apreciar en la Figura 2.4.5.3.

+	⊛	◆	★	▲	★
★	◆	★	★	★	▲
★	+	★	+	★	◆
+	★	★	★	★	▲
★	▲	★	◆	★	★

Figura 2.4.5.3: Ejercicio de agudeza visual [Estudillo Gómez, 2019].

En el prototipo presentado en [Estudillo Gómez, 2019] las personas con discapacidad intelectual disponen de un usuario, que es gestionado por los encargados¹⁰, otorgando el manejo del dispositivo a las personas solo para la realización de los ejercicios. El prototipo registra los puntajes individuales que cada usuario vaya obteniendo, de manera tal, que pueda observarse la evolución en cada caso. El encargado podrá visualizar de cada integrante su evolución en el tiempo, según los logros obtenidos en los diferentes ejercicios.

Para las pruebas de usabilidad del prototipo, como se describe en [Estudillo Gómez, 2019] participaron cinco personas que trabajan en dos centros para personas que padecen deterioro cognitivo; luego de usar la aplicación, los encargados contestaron un cuestionario de usabilidad. Para determinar la usabilidad por parte de los usuarios finales, en este caso personas que padecen deterioro cognitivo, se recolectaron los resultados de los ejercicios que fueron realizados; no se realizó ningún cuestionario directo con estas personas. En [Estudillo Gómez, 2019] se concluye que el prototipo les permite a los encargados del desarrollo cognitivo de las personas que padecen deterioro cognitivo, observar en etapas tempranas períodos de adaptación, o el tiempo de interacción útil de cada uno con los ejercicios antes de estar fatigado.

2.5 Análisis del estado del arte en relación con la empatía

En esta sección se analizan los aspectos que son de interés destacar para esta tesis en relación con los trabajos presentados en las secciones anteriores.

En la actualidad el concepto de empatía es ampliamente usado, como se pudo apreciar en la Sección 2.1 es una temática explorada por distintas disciplinas, siendo en psicología donde se viene mayormente investigando; a tal punto que a lo largo del tiempo han generado distintos cuestionarios para evaluar el nivel de empatía de una persona. Sin embargo, todavía no existe un consenso unificado sobre la definición de la palabra empatía.

Es de interés mencionar que todos los autores analizados en las Secciones 2.2, 2.3 y 2.4 coinciden en la necesidad de empatizar; pero llama la atención que, habiendo tantas visiones y definiciones diferentes, ninguno de estos autores puntualiza desde qué conceptualización de la empatía llevan a cabo las actividades de empatización. Al reflexionar sobre esto se podría decir que al estar la

¹⁰ Los encargados son personal de los centros de atención para personas que padecen deterioro cognitivo.

palabra empatía definida por la RAE, es decir tiene una definición de diccionario, tal vez los autores analizados en las Secciones 2.2, 2.3 y 2.4 lo toman como un término conocido. También puede estar pasando que los autores de los trabajos de las Secciones 2.2, 2.3 y 2.4 desconozcan de todos los trabajos descriptos en la Sección 2.1, ya que son específicos de otras disciplinas. Esto no es un tema menor ya que desconocer las distintas miradas del concepto de empatía podría llevar a nunca poder unificar cómo abordar la misma, sobre todo en las etapas tempranas del diseño de artefactos de software.

A continuación, se profundiza el análisis de los trabajos presentados en las Secciones 2.2, 2.3 y 2.4., es decir, todos aquellos que presentaban alguna experiencia o abordaje de empatización.

La primera característica para analizar en relación con la empatización es la forma en la que esta se lleva a cabo, la cual puede en principio ser directa o indirecta respecto a la interacción que se da con la/s persona/s con la/s que se desea empatizar. Las interacciones directas [Bennett & Rosner, 2019] 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 [Bennett & Rosner, 2019] 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 [Bennett & Rosner, 2019] 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 la Tabla 2.5.1 se clasifican los trabajos presentados en las Secciones 2.2, 2.3 y 2.4 en relación con la forma de interacción; además se resumen las ventajas y desventajas de cada forma. De la Tabla 2.5.1 se puede observar que hay trabajos que usan tanto interacciones indirectas como directas, como es el caso de [López Quesada, 2019], [Bozzo Muro, 2019] y [Molina-López & Medina Medina, 2021].

Tabla 2.5.1: Ventajas y desventajas de la forma de empatización (elaboración propia).

Forma de interacción	Ventajas	Desventajas	Hacen uso de la forma de interacción
Indirecta	Generalmente es más sencilla de llevar a cabo	No siempre refleja la realidad. Recaba información a través de terceros	[Levett-Jones et al., 2017], [Sosa et al., 2018], [Hutton & Maguire, 2021], [López Quesada, 2019], [Bozzo Muro, 2019] y [Molina-López & Medina Medina, 2021]
Directa	Recaba información de primera mano	No siempre es fácil de concretar	[Martin-Pinillos Brito, 2016], [Capellen & Andersson, 2021], [Quispe, 2013], [Méndez Muñoz et al., 2015], [Estudillo Gómez, 2019], [López Quesada, 2019], [Bozzo Muro, 2019] y [Molina-López & Medina Medina, 2021]

Las interacciones para empatizar ya sean directas o indirectas, pueden darse en distintas etapas del ciclo de desarrollo del software. Estas interacciones podrían ser vistas como las indagaciones

que se utilizan para las pruebas de usabilidad en diferentes momentos del ciclo de vida del software. En relación con esto, en [Rubin & Chisnell, 2008] se define que las indagaciones pueden ser de cuatro tipos:

- exploratorias (se llevan a cabo en la etapa inicial de diseño, y son fundamentales para identificar las necesidades reales de los usuarios)
- de evaluación (se realizan mientras se va desarrollando el software)
- de validación (una vez finalizado el desarrollo del software)
- de comparación (considerando las tres indagaciones enunciadas anteriormente)

Usando de base estos cuatro tipos de indagaciones mencionadas, a continuación, se analizará cada trabajo presentado en las Secciones 2.2, 2.3 y 2.4 en relación con poder determinar en qué etapas se realiza la interacción, y además qué recursos se usan para llevar a cabo cada interacción. Para facilitar al lector, en las tablas que se describen a continuación no solo se cita el trabajo en sí sino también en que sección de este capítulo ha sido presentado.

En la Tabla 2.5.2 se presenta el análisis de aquellos trabajos que acorde a la Tabla 2.5.1 se clasifican con interacciones indirectas. Se pueden apreciar que se listan tres trabajos ([Levett-Jones et al., 2017], [Sosa et al., 2018] y [Hutton & Maguire, 2021]), todos realizan interacciones indirectas en la etapa exploratoria; es decir, en la etapa inicial de diseño. Se puede observar que los tipos de simulaciones pueden variar cómo así también los recursos que se usan para recolectar lo que vivenciaron; en estos casos se usan cuestionarios o relatos. Cabe mencionar que los participantes de estas experiencias de empatización no tienen ninguna discapacidad; por lo tanto, su vivencia puede diferir en relación con el sentir real de las personas con discapacidad.

Tabla 2.5.2: Análisis de los recursos utilizados para interactuar en forma indirecta (elaboración propia).

Trabajo	Etapa en la que se lleva a cabo la interacción	Recursos utilizados para interactuar	Análisis del uso del recurso
Sección 2.2.1 [Levett-Jones et al., 2017]	Exploratoria	Simulan la limitación de la movilidad combinado con un juego de roles	Se realiza en parejas de personas, donde uno juega el rol de “paciente” y otro de “enfermera”, el paciente tiene limitada la movilidad. Se le asigna una tarea que deben realizar.
		Completar Cuestionarios	Son contestados al término de la simulación. Se refieren a lo que sintieron durante la misma.
Sección 2.2.1 [Sosa et al., 2018]	Exploratoria	Simulan no poder ver	Se realizan actividades donde todos los participantes tienen tapados los ojos.
		Relatar la vivencia	Al término de la simulación, cuentan lo que sintieron ellos durante la experiencia.
Sección 2.2.2 [Hutton & Maguire, 2021]	Exploratoria	Simulan la limitación de la movilidad	Parten de la lectura de un personaje ficticio, y en base a eso simulan la limitación de la movilidad durante la realización de una actividad.

Si bien en los casos presentados en la Tabla 2.5.2 se hacen interacciones en la etapa de exploración que es lo más recomendable [Rubin & Chisnell, 2008]; la información recolectada no es de “*primera mano*” ya que se obtiene indirectamente por simulaciones. Esto puede generar hipótesis/decisiones de diseño que distan mucho de la realidad de una persona con discapacidad.

A continuación, se analizan los trabajos que en la Tabla 2.5.1 se clasifican con interacciones directas; es decir, se recolecta información de “*primera mano*”. Este análisis se presenta en la Tabla 2.5.3; se puede apreciar que los recursos utilizados difieren, sin embargo, la gran mayoría los utiliza en la etapa exploratoria [Rubin & Chisnell, 2008] que es lo más recomendable.

Tabla 2.5.3: Análisis de los recursos utilizados para interactuar en forma directa (elaboración propia).

Trabajo	Etapa en la que se lleva a cabo la interacción	Recursos utilizados para interactuar	Análisis del uso del recurso
Sección 2.3.1 [Martin-Pinillos Brito, 2016]	Exploratoria	Seguimiento visual de pantalla usando Eye tracking	Niños con Síndrome de Down realizan tareas de aprendizaje sentados frente a una computadora con seguimiento de Eye-Traking. <i>No se menciona nada respecto a la información recolectada.</i>
Sección 2.3.3 [Capellen & Andersson, 2021]	Exploratoria	Ambiente montado in-situ con elementos con tecnología RFID para establecer comunicación	Niños con comunicación reducida vivencian una experiencia multisensorial en un ambiente montado in-situ con elementos con tecnología RFID. Los elementos generan luces o sonidos, al manipular los elementos se intenta establecer una comunicación inicial entre ellos y los investigadores. <i>No describen las conclusiones obtenidas.</i>
Sección 2.4.1 [Quispe, 2013]	Exploratoria	Generación de páginas Web en base a una existente, según cómo la ven las personas daltónicas	Se les da una página a las personas daltónicas; y a partir de esta deben generar una nueva página indicando qué ven, por ejemplo, reflejar el texto, botones, colores. <i>Solo se menciona brevemente que los autores logran identificar algunos objetos complejos de visualizar por las personas daltónicas.</i>
Sección 2.4.3 [Méndez Muñoz, 2015]	Exploratoria	Uso de la aplicación Google Earth para probar el uso de gestos.	Hay tres grupos de prueba. El primer grupo recibe seis aplicaciones que sirven de entrenamiento de seis gestos. El segundo grupo recibe una explicación sobre los gestos. Mientras que el tercer grupo no recibe ningún tipo de información en relación con los gestos. Luego, los tres grupos utilizan la aplicación Google Earth. <i>Los autores mencionan brevemente que las aplicaciones de entrenamiento han facilitado el uso de Google Earth.</i>
Sección 2.4.5 [Estudillo Gómez, 2019]	Validación	Uso del Prototipo – perfil usuario	Las personas con deterioro cognitivo utilizan el prototipo realizando ejercicios de agudeza visual, relación de conceptos y manejo de dinero.

Trabajo	Etapa en la que se lleva a cabo la interacción	Recursos utilizados para interactuar	Análisis del uso del recurso
		Uso del prototipo – perfil seguimiento	El personal de los centros de atención utiliza el prototipo para visualizar el resultado del avance de los pacientes en la realización de ejercicios.
		Cuestionario para el perfil seguimiento	El personal de los centros de atención contestó el cuestionario de usabilidad, luego de utilizar el prototipo.

Es interesante mencionar de la Tabla 2.5.3 que los trabajos que hacen interacción solo directa en la etapa exploratoria ([Martin-Pinillos Brito, 2016], [Capellen & Andersson, 2021], [Quispe, 2013] y [Méndez Muñoz, 2015]) utilizan algún recurso para recolectar información de “*primera mano*” pero luego en los artículos dedican muy poco a describir qué obtienen como resultado. Es decir, se explora la puesta en práctica de un recurso, pero luego no se avanza en qué hacer con el resultado obtenido o cómo usar eso en otras etapas de diseño. Se puede destacar que si bien en [Quispe, 2013] y [Méndez Muñoz, 2015] no se profundiza demasiado en los resultados obtenidos de la etapa exploratoria; las breves recomendaciones a las que llegan los autores pueden ser un punto de partida para el abordaje de soluciones de software para personas con movilidad reducida o daltónicas; sin perder de vista que ambos trabajos utilizan una muestra reducida para hacer las pruebas y que pueden no ser representativas de estas poblaciones.

Por otro lado, de la Tabla 2.5.3 se puede mencionar que el prototipo usado en [Estudillo Gómez, 2019] es generado por desarrolladores sin hacer una etapa previa de exploración, es decir, no se puede determinar si para el prototipo se ha empatizado adecuadamente con los usuarios (personas con deterioro cognitivo y el personal de los centros de atención). Además, en [Estudillo Gómez, 2019] solo se recolecta información de usabilidad de un solo perfil de usuario, el personal de los centros de atención de las personas; del otro perfil (personas con deterioro cognitivo) se desconoce sobre cómo fue la experiencia de uso.

En la Tabla 2.5.4 se analizan los recursos de aquellos trabajos que utilizan tanto interacción directa como indirecta (acorde a la Tabla 2.5.1). Se puede apreciar que todos los trabajos focalizan la interacción en la etapa exploratoria, y para llevarla a cabo se utilizan varios recursos; los cuales pueden requerir una interacción directa mientras en otros casos es indirecta. Para facilitar al lector para cada recurso utilizado se indica con qué tipo de interacción se relaciona.

Tabla 2.5.4: Análisis de los recursos utilizados para interactuar en forma directa e indirecta combinadas (elaboración propia).

Trabajo	Etapa en la que se lleva a cabo la interacción	Recursos utilizados para interactuar	Análisis del uso del recurso
Sección 2.3.2 [Bozzo Muro, 2019]	Exploratoria	Realizar Entrevistas (indirecta)	En primera instancia hacen entrevistas a especialistas en oftalmología, para comprender como funciona la percepción visual en personas con daltonismo.

Trabajo	Etapa en la que se lleva a cabo la interacción	Recursos utilizados para interactuar	Análisis del uso del recurso
		Completar Cuestionarios (indirecta)	Realizan cuestionarios a especialistas para obtener la página web más consumida por las personas, para luego analizar la percepción hacia los elementos gráficos.
		Uso de una Página Web existente para en base a lo recolectado hacer recomendaciones. (directa)	Utilizan dos muestras poblacionales: una con personas daltónicas y otra sin esa condición. Las personas utilizan/evalúan una página Web existente y brindan su apreciación. <i>En base a la información recolectada hacen algunas recomendaciones.</i>
Sección 2.4.2 [Molina-López & Medina Medina, 2021]	Exploratoria	Estudio de bibliografía (indirecta)	Realizan un estudio y revisión bibliográfica, para obtener las barreras de jugabilidad de los jugadores daltónicos.
		Uso de videojuegos existentes (directa)	Las personas daltónicas utilizan los videojuegos.
		Observación (indirecta)	Se analizan las expresiones faciales y corporales de los jugadores daltónicos mientras están jugando una partida.
		Recolección de datos en función de constantes biométricas (directa)	Recogen información a partir constantes biométricas (ritmo cardiaco, presión sanguínea, etc.) de los jugadores daltónicos cuando están jugando una partida.
Sección 2.4.4 [López Quesada, 2019]	Exploratoria	Relevan los gestos usados en aplicaciones existentes para dispositivos móviles (indirecta)	Realizan un relevamiento de las aplicaciones para dispositivos móviles en relación con los gestos que son necesarios para usarlas.
		Uso de un Prototipo (directa)	Desarrollan un prototipo programado para iPHONE, para saber qué gestos pueden hacer las personas con desafíos en la movilidad. Se lo brindan a las personas con movilidad reducida para que lo usen.
		Opinión respecto a gestos alternativos, completando un cuestionario de valoración (directa)	Cuando una persona con movilidad reducida no puede utilizar un gesto dentro del prototipo, recibe una pantalla donde puede optar por gestos alternativos, y le asigna una valoración al mismo en un cuestionario.
		Completar Cuestionario de usabilidad (directa)	Luego de usar el prototipo, las personas con movilidad reducida completan un cuestionario con una serie de preguntas sobre el prototipo.

Si bien lo más recomendable son las interacciones directas de “*primera mano*”, en algunos casos las interacciones indirectas pueden ser de mucha utilidad; y usarse como complementarias. A continuación, se describen algunos aspectos interesantes de los trabajos analizados en la Tabla 2.5.4.

- Para [Bozzo Muro, 2019] se enuncia que se utilizan recursos como las entrevistas y los cuestionarios en ambos casos se clasificaron cómo de interacción indirecta porque se realizan a personas distintas al destinatario final con el que se está queriendo empatizar. Es decir, consultan a especialistas lo cual puede distar mucho de la vivencia real de las personas, en este caso personas con daltonismo. Luego, se utiliza un recurso de interacción directa con las personas con daltonismo que consiste en usar una página Web. Se podría interpretar que en este caso la interacción indirecta (entrevistas y cuestionarios) podría ser complementaria para dirigir mejor qué probar o evaluar de la página Web. Notar que luego del uso de la página Web no se indica cómo recolecta información directa de las personas y qué vivenciaron, sin embargo, enuncian algunas recomendaciones.
- En [Molina-López & Medina Medina, 2021] se utiliza el estudio de bibliografía (interacción indirecta) para determinar qué probar del uso de juegos existentes (interacción directa); luego se hace 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 [López Quesada, 2019] se relevan los gestos usados en aplicaciones existentes para dispositivos móviles (interacción indirecta) para poder decidir que gestos implementar en el prototipo. En este caso, la interacción indirecta se usa para decidir un punto de partida del prototipo, el cual es de exploración para recolectar información. Las demás interacciones son todas directas: uso de un prototipo, opinión respecto a gestos alternativos y un cuestionario de usabilidad. Este tipo de abordaje es el más recomendado donde la persona con discapacidad es la que brinda la información de sus necesidades y cobra un rol central en la etapa inicial de diseño.

Si bien los tres trabajos mencionados ([Bozzo Muro, 2019], [López Quesada, 2019] y [Molina-López & Medina Medina, 2021]) hacen un buen abordaje de la etapa de exploración, luego no se indica cómo estos trabajos son utilizados para proponer soluciones de software. Todas las recomendaciones podrían servir para enriquecer la etapa de empatización de futuros trabajos.

De las Tablas 2.5.2, 2.5.3 y 2.5.4 se puede observar que algunos recursos son más específicos y pueden no escalar para ser usados en otros dominios; tal el caso de los prototipos, las páginas web específicas y el uso de aplicaciones existentes. Sin embargo, el hecho de ser recursos específicos no invalida su uso, será necesario encontrar aquel o aquellos que mejor se adapten a cada dominio. También se utilizan otros recursos más generales que podrían ser aplicados a cualquier dominio, como la observación, los cuestionarios y las entrevistas.

No hay que perder de vista que las interacciones indirectas son siempre parciales y pueden no reflejar la realidad que vivencia la persona con discapacidad, por ejemplo, la observación. La mejor forma de empatizar es mediante interacciones directas en etapas tempranas de diseño, esto debería permitir recolectar información sobre las necesidades reales de las personas, de la manera más natural posible. Es claro que esas interacciones no siempre son fáciles de lograr, pero es importante destacar que existe, por ejemplo, tecnología de apoyo que se puede utilizar, para complementar el proceso. Las interacciones indirectas deberían ser consideradas

complementarias y en ningún caso determinantes para tomar decisiones de diseño solo a partir de estas.

Para finalizar, es importante mencionar que lo ideal es identificar las necesidades de las personas en una etapa inicial de diseño; es decir empatizar en una etapa exploratoria [Rubin & Chisnell, 2008]. Si se relevan necesidades en etapas de evaluación y/o validación [Rubin & Chisnell, 2008], lo que en definitiva se está haciendo es corregir aquello que no se consideró desde el principio, tratando de adaptar productos a las necesidades que los usuarios van manifestando en el uso. Es decir, las etapas de evaluación y validación resultan tardías al momento de diseñar conforme a las necesidades de los usuarios [Degiovanni, 2015], ya que el análisis se hace con el producto en desarrollo o ya finalizado. Si bien, cuando se itera en los procesos, podrían detectarse necesidades, el hecho de probar un producto que no fue pensado a su medida, y detectar errores además de generar frustraciones, resulta más costoso [Degiovanni, 2015].

Capítulo 3: Design Thinking

En este capítulo se describen los conceptos generales de Design Thinking, comenzando con la descripción de algunos frameworks conceptuales, luego se detallan recursos que se pueden utilizar en algunas fases de estos frameworks. Posteriormente, se describen experiencias concretas de DT, algunas de estas están relacionadas solo a discapacidad mientras que otras además involucran la visión del software o la mira tecnológica. Para finalizar se presenta una sección donde se analiza todo el material descrito en este capítulo.

3.1 Bases Conceptuales

En la última década, el concepto de “*Pensamiento de Diseño*” (Design Thinking - DT) ha generado un particular interés; emergiendo como una palabra de moda en innovación, que se ha transformado en una práctica ampliamente difundida [Martin, 2009]. En principio se usaba para el ámbito económico como una estrategia para los negocios, se popularizó también en el ámbito de la publicidad; para finalmente ser una disciplina que se usa como un proceso de diseño, casi en cualquier dominio [Hernández & Escamilla Galindo, 2022].

Una de las definiciones más conocida de DT es enunciada por Brown en [Brown, 2008] donde menciona que:

“Design Thinking es una disciplina que usa la sensibilidad y métodos de los diseñadores para hacer coincidir las necesidades de las personas con lo que es tecnológicamente factible y con lo que una estrategia viable de negocios puede convertir en valor para el cliente, así como en una gran oportunidad para el mercado” [Brown, 2008]

Sin embargo, y como es de esperar, no es la única definición; existen distintas visiones del término DT. Por ejemplo, en [Kimbell, 2011] se menciona que este término puede referirse a: un recurso de la organización, a una teoría general de diseño, o un proceso cognitivo. En este último sentido, Cross enuncia en [Cross, 2011] que:

“El término Design Thinking se refiere a los procesos cognitivos del trabajo de diseño, o las habilidades de pensamiento y las prácticas que los diseñadores utilizan para crear nuevos artefactos o ideas y resolver problemas” [Cross, 2011]

La definición de Cross [Cross, 2011] abre la posibilidad de que DT puede ser utilizado para dar solución a la generación de productos y/o servicios en diferentes ámbitos; uno de estos es la creación de software, algo que recién ha comenzado a explorarse en los últimos años. Por otro lado, en [Beverland et al., 2015] se describe a “*DT como un enfoque iterativo que pone a prueba una serie de posibles soluciones con los usuarios finales y otras partes interesadas del proyecto*”. Mientras que en [Micheli et al., 2019] se menciona que “*el proceso de DT es un enfoque centrado en el usuario para la resolución de problemas, focalizándose en la creatividad e innovación*”.

3.1.1 Frameworks Conceptuales de DT

Como se menciona en [Corso & Challiol, 2020] existen diferentes frameworks conceptuales que pueden usarse de guía para abordar DT; cada uno de estos frameworks divide el proceso de diseño en distintas etapas iterativas, por ejemplo, algunos definen tres fases mientras que otros definen cinco. En esta sección se eligen y describen tres frameworks de todos los existentes, que

son los que mencionan a la empatía como alguna de sus etapas, o porque la entienden como un aspecto relevante.

3.1.1.1 Framework de DT de Stanford Design School

El framework conceptual de DT de Stanford Design School (de ahora en más framework de DT de Stanford) divide el proceso de diseño en cinco etapas [ST]: empatizar (Empathize), definir (Define), idear (Ideate), prototipado (Prototype) y testear (Test). En la Figura 3.1.1.1.1 se puede apreciar el diagrama usado por Stanford para describir su framework y las etapas de este.

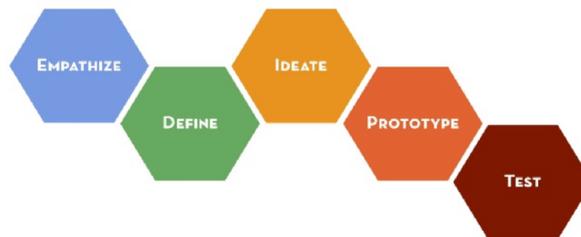


Figura 3.1.1.1.1: Framework de DT de Stanford [ST].

A continuación, se describen las etapas del framework presentado en la Figura 3.1.1.1.1 en base a la especificación descripta en [ST].

➤ *Empatizar*

En esta etapa se observa a las personas, lo que hacen y cómo interactúan con su entorno, esto permite tener una idea de lo que sienten y piensan; con lo cual se podría llegar a deducir lo que necesitan. Es la etapa donde se interactúa directamente con las personas, para descubrir sus necesidades y las emociones que guían su comportamiento.

➤ *Definir*

Consiste en establecer el problema, en base a un amplio entendimiento de los usuarios obtenido de la etapa de empatización. Es la etapa en la que puntualmente se expresa el problema.

➤ *Idear*

Es la etapa del diseño en la que el foco principal es la generación de ideas, para explorar un amplio campo de soluciones. Aprovechando las perspectivas colectivas, explorando áreas inesperadas e incrementando el potencial innovador del equipo.

➤ *Prototipar*

Es la etapa donde se exploran las ideas presentadas y se llevan al mundo físico. Un prototipo puede ser cualquier cosa que tenga forma física, desde un post it, un objeto, una interfaz o una historia.

➤ *Testear*

Es el momento en el que se mejoran las soluciones y se ponen las soluciones en el contexto apropiado de la vida del usuario. Sirve tanto para refinar el punto de vista del diseñador, como mejorar los prototipos.

Según lo descripto anteriormente, se puede apreciar en Figura 3.1.1.1.1 que este framework de

DT no detalla la relación entre las etapas; lo cual deja abierta su interpretación. Acorde a esto, en [Chebunyiak, 2019] se propone una interpretación de las relaciones de las etapas del framework de DT de Stanford, el cual se puede observar en la Figura 3.1.1.1.2. En la figura se indican relaciones entre las etapas, donde además de avanzar se puede volver a algunas etapas anteriores, por ejemplo, del testeo se puede volver a la empatización, a la ideación o a la definición. Además, en la figura se puede apreciar la descripción asociada a algunas relaciones, esto permite clarificar en qué situaciones podrían usarse.

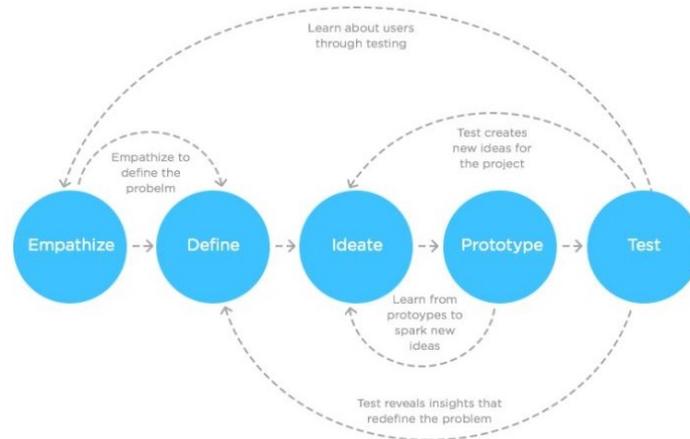


Figura 3.1.1.1.2: Interpretación definida en [Chebunyiak, 2019] de las relaciones del framework de DT de Stanford.

En [Peñaranda, 2019] se presenta otra interpretación de las relaciones de las etapas del framework de DT de Stanford, las cuales se pueden apreciar en la Figura 3.1.1.1.3. Se puede observar que en este caso se puede avanzar en las etapas, se pueden saltar etapas, y se pueden volver a algunas de ellas. Por ejemplo, del testeo solo se puede volver a la definición. En este caso no se indica ninguna descripción asociada a estas relaciones.

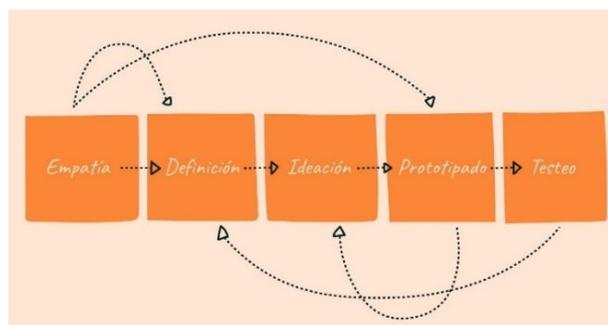


Figura 3.1.1.1.3: Interpretación definida en [Peñaranda, 2019] de las relaciones del framework de DT de Stanford.

3.1.1.2 Framework de DT 101

El framework conceptual de DT 101 [Gibbons, 2016], creado por el grupo de Nielsen Norman (NN/g), está enmarcado en un flujo general que comprende: entender, explorar y materializar; y dentro de este flujo se encuentran seis etapas como son empatizar, definir, idear, prototipar, testear e implementar. En la Figura 3.1.1.2.1 se puede observar el diagrama usado por DT 101 para describir su framework, el flujo general y sus seis etapas.

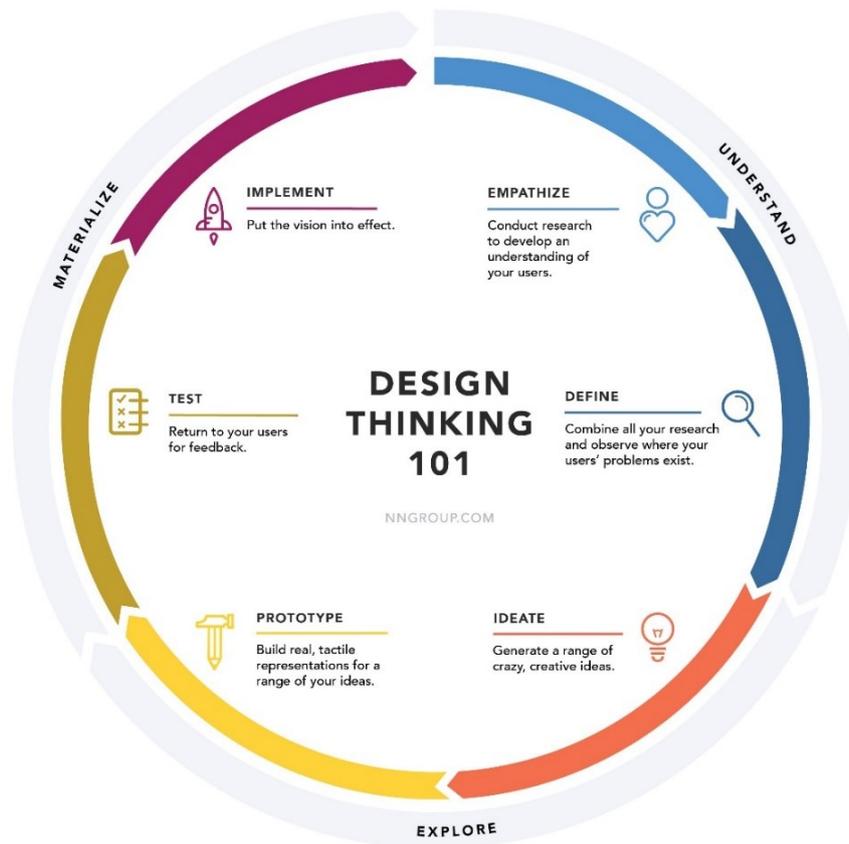


Figura 3.1.1.2.1: Framework de DT 101 [Gibbons, 2016].

A continuación, se describe el framework presentado en la Figura 3.1.1.2.1 en base a la especificación descrita en [Gibbons, 2016], enmarcando dentro de cada fase del flujo general las etapas correspondientes.

- ❖ *Entender* (contiene las etapas de *Empatizar* y *Definir*)
 - *Empatizar*: consiste en obtener conocimiento de los usuarios, sobre lo que dicen, hacen, piensan y sienten, recopilando suficiente información respecto a las motivaciones y frustraciones de estos.
 - *Definir*: se combina la información recabada en la etapa anterior y se observa dónde están los problemas de los usuarios, para identificar sus necesidades.
- ❖ *Explorar* (contiene las etapas de *Idear* y *Prototipar*)
 - *Idear*: En esta fase es donde se generan ideas llamativas, que aborden las necesidades insatisfechas de los usuarios, identificadas en la etapa de definición; en donde todas las ideas son válidas.
 - *Prototipar*: en esta fase se construyen representaciones reales de un conjunto de ideas. El objetivo es comprender qué componentes de las ideas funcionan y cuáles no, a partir de la retroalimentación.
- ❖ *Materializar* (contiene las etapas de *Testear* e *Implementar*)
 - *Testear*: Se pone el prototipo delante de los usuarios reales y se verifica que logre el objetivo.

- *Implementar*: Se materializa la solución influenciando la vida de los usuarios finales.

En la Figura 3.1.1.2.2 se muestran las relaciones entre las etapas del framework DT 101, se puede apreciar que dan por sobreentendido que las relaciones para avanzar entre etapas son lineales mientras que se destacan principalmente algunas relaciones posibles para volver a fases anteriores. Por ejemplo, del testeo solo se puede volver al prototipado. Además, se puede observar que no se indica ninguna descripción asociada a estas relaciones.

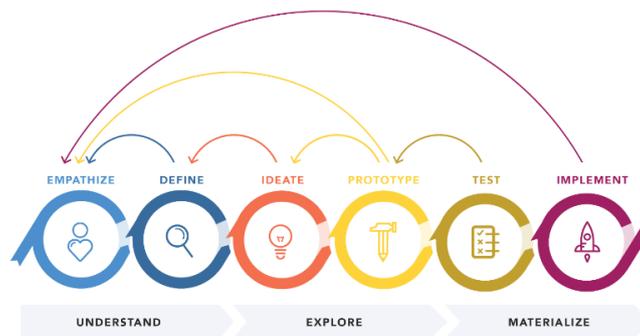


Figura 3.1.1.2.2: Relaciones entre las etapas del framework DT 101 [Gibbons, 2016].

3.1.1.3 Framework de DT de Design Council (Doble Diamante)

El framework de DT de Design Council¹¹ (Consejo de Diseño) [Design Council], más conocido como framework de Doble Diamante por la forma gráfica que tiene; consta de cuatro fases: descubrir, definir, desarrollar y entregar. Se comienza con una idea inicial y se termina con la entrega de un producto o servicio. Este framework se puede observar en la Figura 3.1.1.3.1.

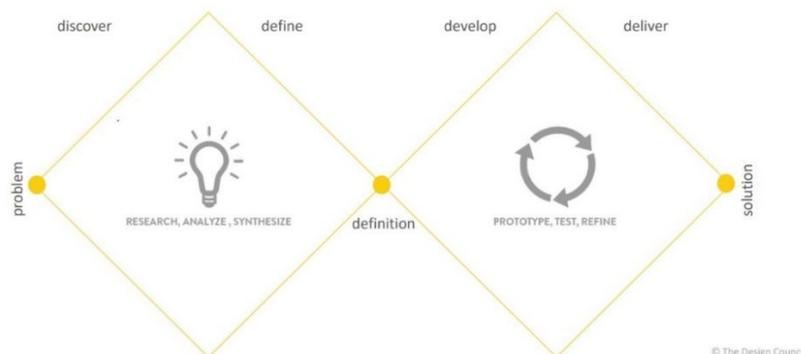


Figura 3.1.1.3.1: Framework de DT de Design Council [Giménez & Johnson, 2020].

A continuación, se describe el framework presentado en la Figura 3.1.1.3.1 en base a la especificación descrita en [Design Council] y [Gustafsson, 2019].

- *Descubrir*

En la fase de descubrimiento hay que establecer una idea o una necesidad del usuario; hay mucha incertidumbre, pues hay que captar la naturaleza del problema que se está abordando. Design Council se refiere a esta fase como una "fase de pensamiento divergente" [Gustafsson, 2019].

¹¹ Entidad del Reino Unido para promocionar el Diseño.

➤ *Definir*

En la fase de definición, el material de la etapa anterior se analiza y sintetiza [Design Council], buscando clarificar las necesidades y los problemas centrándose en los objetivos finales.

➤ *Desarrollar*

Esta fase está destinada al desarrollo, la iteración y las pruebas [Design Council]. Se comienza con la ideación, para luego crear prototipos en base a lo acordado en las dos etapas anteriores.

➤ *Entregar*

Esta fase se focaliza en la finalización del producto o servicio, haciendo principal hincapié en la evaluación del servicio o producto [Design Council].

Acorde a lo mencionado en [Design Council, 2018], los dos diamantes representan un proceso de exploración de un tema de manera más amplia o profunda, iniciando con un pensamiento divergente y luego concluyendo con una acción enfocada (pensamiento convergente). En [Design Council] se menciona que la forma de doble diamante pretende ser genérica en todos los proyectos, sin embargo, Design Council sugiere que se modifique (o personalice) para ajustarse a las necesidades y características de cada proyecto.

Design Council ha estado atento a los emergentes que han surgido en relación con su framework; esto ha generado que el mismo evolucione y contenga más nivel de detalle [Design Council, 2019a]. La última versión del framework de doble diamante puede apreciarse en la Figura 3.1.1.3.2, en donde se destaca el liderazgo, los principios de diseño (centrado en las personas) y los métodos de diseño. También en esta evolución surgen las relaciones entre las distintas etapas, explicitando las relaciones que vuelven a fases anteriores. Por ejemplo, de la etapa de entregar se puede volver a descubrir o desarrollar.

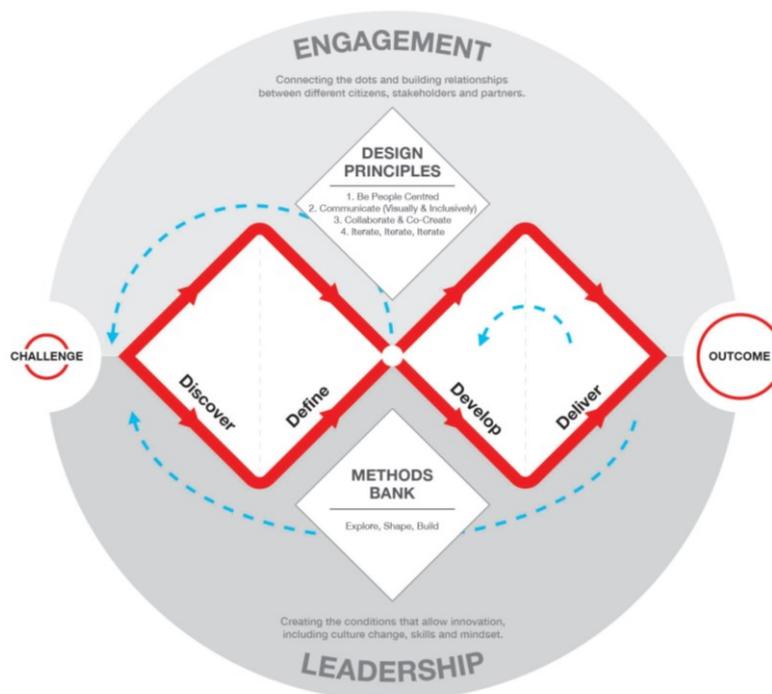


Figura 3.1.1.3.2: Evolución del framework de DT de Design Council [Design Council, 2019b].

3.1.2 Algunos recursos de Design Thinking

Existe una variada gama de recursos que se pueden utilizar en las distintas fases de los frameworks conceptuales de DT [Corso & Challiol, 2020]. Estos recursos son actividades de diseño que son compartidas por otras disciplinas o metodologías; es decir no son exclusivas de DT. En esta sección se destacan algunos artículos de interés en relación con los recursos, como así también se describen algunos que se pueden utilizar sobre todo en la etapa de empatizar. Para ampliar esta información, en el Anexo D se detallan varios recursos que se pueden utilizar en DT.

En relación con la experiencia del usuario en [Rohrer, 2014] se identifican diferentes métodos de investigación, para saber qué hacer y cuándo, e identifica recursos tales como: estudios de usabilidad (ya sea en laboratorio, a distancia, o de usabilidad comparativa), seguimiento ocular, estudios de panel remoto (moderado o no), estudios de diario/cámara, comentario de usuarios, análisis de clics, estudios de UX (experiencias de usuarios), estudios de intención real, encuestas (de intercepción, o por correo electrónico), grupos focales, entrevistas, estudios de deseabilidad, clasificación por tarjetas, estudios etnográficos, participativos, y pruebas de concepto.

En [Gill et al., 2008] se exploran los métodos más comunes de recolección de datos utilizados en la investigación cualitativa, como son la entrevista y los grupos focales. Por otro lado, en [Hehn et al., 2018] se realiza un estudio exhaustivo con expertos en DT e identifican 172 posibles recursos, estos se pueden apreciar en la Figura 3.1.2.1; en la cual se indica en qué etapa se pueden utilizar o algunos sin marcar pueden ser utilizados en varias etapas.

Design Thinking Methods (172 items) (D=Define, N=Needfinding, S=Synthesis, I=Ideate, P=Prototype, T=Test; <u>underlined items</u> are considered highly relevant; * = no selection)			
2x2 Matrix	Customer Needs Matrix	<u>Low fidelity Tech Prototype [P]</u>	SCAMPER
3D Rapid Prototyping	<u>Dark Horse Prototype [P]</u>	Mapping against the Hype Curve	Scenarios
<u>5 Whys root cause analysis [N]</u>	<u>Day in the Life [N]</u>	Mapping S-Curves	Selection
6 Thinking Hats	<u>Desk Research [D]</u>	<u>Mindmap [D]</u>	Semantic Intuition
635 Method	Diary Studies	Miracle Question	Service Blueprinting
<u>Active Listening [N]</u>	Disney Method	<u>Mockups [P]</u>	<u>Shadowing [N]</u>
AEIOU-Framework	<u>Elevator Pitch [T]</u>	Moderated Blogs	<u>Sketches & Scribbles [P]</u>
Analog Worlds	<u>Empathy Map [N,S]</u>	<u>Moodboard [S]</u>	Social Network Mapping
Analogous Empathy	<u>Expert interviews [N]</u>	Mystery Shopping	Speed Dating
Ask your neighbor	<u>Extreme Users [N]</u>	NABC Pitch	Speed Geeking
Backcasting	<u>Feedback capture grid [T]</u>	Netnography	<u>Stakeholder Map [D]</u>
Behavioral Mapping	Flow Analysis	Object Storming	Stimulus Word Analysis*
Behavioral Prototype	<u>Focus Group [T]</u>	<u>Observation [N]</u>	<u>Storyboard [P]</u>
<u>Benchmarking [D,N]</u>	<u>Framing & Reframing [D]</u>	Open Hardware Platforms	<u>Storytelling [S]</u>
Bodystorming	Functional Analysis	Opportunity Area Formulation	Stretch the Goals
Bodystorming	Gameplan	Osborn Checklist	Superhero
Braindump	Gap Analysis	<u>Pain Gain Map [S]</u>	Survey
<u>Brainstorming [I]</u>	Get inspired by the Future	<u>Paper Prototype [P]</u>	SWOT
<u>Brainwriting [I]</u>	Graphic Recording	Participatory Design, Co-creation	Tag Cloud
<u>Business Model Canvas [P]</u>	Guided Tour	Pathfinders plotting*	Task Analysis
<u>Business Model Prototypes [P]</u>	Heaven & Hell	<u>Pattern Recognition [S]</u>	Test Camp
Camera Study	<u>High fidelity Tech Prototype [P]</u>	Pecha Kucha	Time Lapse Video
Card Sorting	<u>"How might we" Questions [I]</u>	Perfect Future Thinking	<u>Trend Research [D]</u>
CFB Method	<u>I like I wish [I,T]</u>	<u>Persona [N,S]</u>	Unboxing
Charetting	Idea Bundling	Personal Inventory/ Bag Check*	<u>Usability Testing [T]</u>
Check-In/ Check-Out	Idea City/ Idea Shopping	Photo Chain Analysis	User Centered Scenario Modelling
Circles of Influence	Idea Mixer	Photo Ethnography	User Eyes Theme Box
<u>Clustering [S]</u>	<u>Idea Napkin [I]</u>	Pitching	User Integration Prototyping
Collage	Ideal Final Result /TRIZ*	POEMS (Persons, Objects, Environment, Messages, Services)	User Map
Comics	Identifying Extremes and Mainstreams	<u>Point of View (Statement) [S]</u>	User Story Mapping
Community of Practice*	<u>Immersion [N]</u>	Porter's five forces	User Testing
Concept Extraction	Impose Constraints	Powers of Ten	Value Chain Analysis
Concept Scenario	<u>In the shoes of your customer [N]</u>	Prioritizing	Value Proposition Canvas
Consent Forms*	Insight Acting	Problem Reversal Technique	Video Prototyping
Consumer Clinics	<u>Insight Formulation [S]</u>	<u>Prototype for Empathy [P]</u>	Vision Statement / Visioning
Contextual Interviewing	Interview for Empathy	Pyramid of Purpose*	Visual Frameworks
Contextual Maps	<u>Interviewing [N]</u>	REICC (Reduce, Eliminate, Increase, Create, Combine)	<u>Warm up/ Energizer Tools [I]</u>
Cooking Study	Kano Model*	Remember the Future	Wayfinding
<u>Critical Function Prototype [P]</u>	<u>Lead User Method [N]</u>	Retrospective Meetings	Why How Laddering
Critical Reading Checklist	<u>Lego Serious Play [P]</u>	<u>Reverse Brainstorming [I]</u>	<u>Wireframe [P]</u>
Cultural Probe	Live Prototyping	Roadmapping	<u>Wizard of Oz Prototype [P]</u>
Customer Experience (Chain)	Looking from the Future	<u>Role Playing [P,T]</u>	Workalike
<u>Customer Journey [N,S]</u>		Sampling Techniques	World Café

Figura 3.1.2.1: Posibles recursos que se pueden usar DT [Hehn et al., 2018].

En [Hehn et al., 2018] intentan reducir el número de recursos, haciendo foco en los más utilizados y llegan a un acuerdo de 59 posibles recursos. Luego, hacen una clasificación de los tres mejores rankeados focalizados en distintos objetivos; este ranking se puede apreciar en la Tabla 3.1.2.1.

Tabla 3.1.2.1: Tres mejores recursos rankeados organizados por objetivo. Tabla reformulada de [Hehn et al., 2018].

Objetivo	Recurso	Objetivo	Recurso
Buscar necesidades	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Entrevista ❖ Observación ❖ Escucha activa 	Idear	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Preguntas del tipo "Cómo podríamos" ❖ Lluvia de ideas ❖ Brainwriting
Sintetizar	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Agrupación ❖ Narración de historias ❖ Insight Formulación 	Prototipar	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Prototipo en papel ❖ Juego de roles ❖ Bocetos / Garabatos
Definir	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mapa de partes interesadas ❖ Investigación de gabinete ❖ Encuadre y Reframing 	Testear	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Rejilla de captura de comentarios ❖ Pruebas de usabilidad ❖ Juego de roles

Otro estudio similar es presentado en [Micheli et al., 2019] donde se realiza una revisión del estado del arte desde 1985 al 2017; la mayoría de los autores destacan la importancia y utilidad de varias herramientas (recursos) comunes a la práctica del diseño. En [Micheli et al., 2019] se detectan inicialmente 37 herramientas, que luego agrupan en 8: Métodos etnográficos, Personas, Mapas de viaje, Lluvia de ideas, Mapas mentales, Visualización, Prototipos y Experiencias de campo.

Es de interés destacar que en algunos casos los recursos más utilizados no son necesariamente los mejores o que más se adecuan al dominio [Corso & Challiol, 2020]. Más aun, como se destaca en [De Paula et al., 2019] usar los recursos más apropiados para cada dominio es uno de los factores de éxito del proceso de diseño. Actualmente, como se menciona en [Corso & Challiol, 2020], no existe una guía clara que permita determinar cuál es la mejor forma para seleccionar los recursos más adecuados para conducir DT, más aún en los dominios menos explorados como el diseño de software para personas con discapacidad.

3.1.2.1 Algunos recursos mencionados por el framework de DT de Stanford

En relación con el framework de DT de Stanford, en [R-Stanford] se detalla una amplia diversidad de recursos que se pueden utilizar en las distintas fases (los cuales se incluyen en el Anexo D). En particular, a continuación, se describen dos recursos que guardan una relación directa con la empatía; uno de estos se denomina “*Empatía Análoga*” y el otro “*Prototipado por Empatía*”.

❖ *Empatía Análoga*

La “*Empatía Análoga*” [R-Stanford] es una herramienta poderosa cuando hay ciertas evidencias que no son tangibles, el encontrar espacios análogos puede brindar una alternativa de solución diferente. Por ejemplo, si se piensa que el servicio al cliente es un aspecto importante del problema que se está analizando, y no queda clara la solución o el equipo se encuentra atascado; se debería pensar en lugares donde se pueda encontrar un fuerte o débil servicio al cliente, como se muestra en la Figura 3.1.2.1.1. En esta figura se pueden observar

dos ejemplos análogos, uno que parece más eficiente con mostradores, filas para que ocupen menos lugar y la otra situación más relajada. Como forma de utilizar este recurso, se puede pensar en poner imágenes en un tablero, por ejemplo, que al mirarlas puedan ayudar a generar nuevas ideas o se puede pensar también en ir in situ a algún lugar análogo que permita asociar los hechos y elaborar nuevas soluciones.



Figura 3.1.2.1.1: Ejemplos de “empatía análoga” en relación con la atención al cliente [R-Stanford].

❖ *Prototipado por Empatía*

El “*Prototipado por Empatía*” [R-Stanford] implica el desarrollo de prototipos o la creación de situaciones diseñadas para ganar empatía; sin siquiera tener una solución final en mente. Se van creando situaciones para extraer nueva información, lo generado no necesariamente pasa a ser parte del prototipo final del proceso de diseño. Un ejemplo puede ser observado en la Figura 3.1.2.1.2. donde se crea una situación para extraer información.



Figura 3.1.2.1.2: Ejemplo que crea situaciones usando Prototipo por empatía [R-Stanford].

3.1.2.2 Algunos recursos mencionados por el framework de DT 101

En relación con el framework de DT 101, en [Rohrer, 2014] se identifican 20 métodos (recursos) los cuales se pueden apreciar en la Figura 3.1.2.2.1. Estos recursos se los clasifica en dos ejes, por un lado, si son más actitudinal en contraposición con si son de comportamiento; y por otro lado si es cualitativo o cuantitativo. Además, se indica el contexto de uso del producto; el cual puede ser un uso natural del producto, un uso con guion, que no se utilice el producto o tener una

combinación de los anteriores.

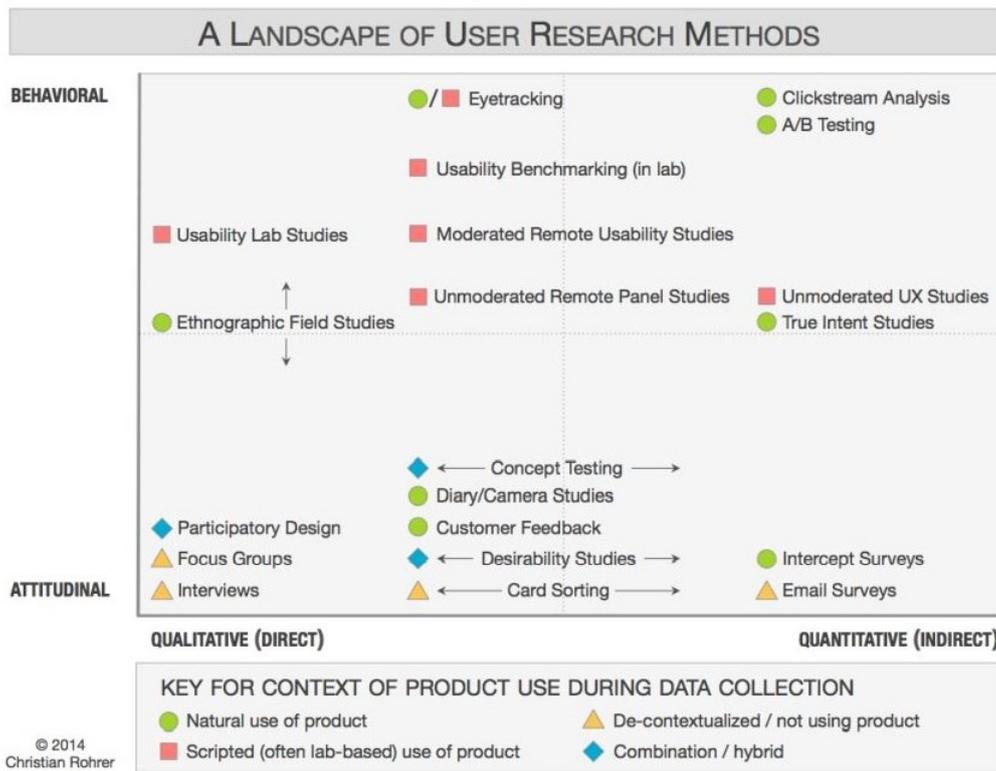


Figura 3.1.2.2.1: Los 20 métodos más populares según [Rohrer, 2014].

La matriz de dos dimensiones presentada en Figura 3.1.2.2.1 se formula en base a responder cuatro preguntas [Rohrer, 2014]; las dimensiones actitudinales y de comportamiento responden a las preguntas “*Qué dice la gente*” y “*Qué hace la gente*” respectivamente. En cuanto a la dimensión cualitativa es de observación directa y se asocia a “*Por qué y Cómo solucionarlo*”; mientras que la dimensión cuantitativa es indirecta y se asocia a “*Cuanto*”. Estas preguntas se pueden apreciar en la Figura 3.1.2.2.2.

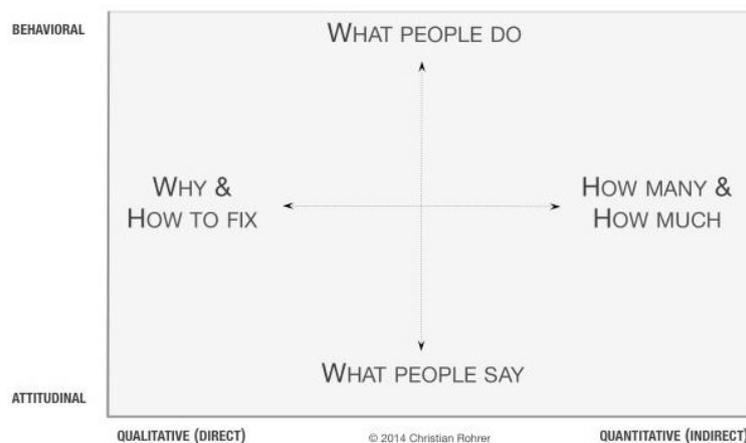


Figura 3.1.2.2.2: Preguntas a las que responden los métodos de investigación [Rohrer, 2014].

En [Rohrer, 2014] se plantea que, si bien existe una amplia gama de recursos, pensar en utilizarlos todos en un proyecto no sería realista; aunque considera que todos los proyectos pueden beneficiarse de múltiples métodos y de la combinación de ellos.

3.2. Experiencias de DT - Discapacidad

En esta sección se presentan experiencias de abordajes de DT que están relacionadas a discapacidad en diferentes dominios, como son arquitectura, educación y comunicación.

Es interesante destacar que en [Altman et al., 2018] se realiza una revisión de la bibliografía para determinar cómo se ha usado DT en la atención sanitaria y cuán eficaz es; esto tiene en cierta medida relación con la discapacidad. Sobre 24 estudios incluidos en la revisión, se analizan intervenciones de cara al paciente, dirigidas a proveedores, al cuidador o a la familia; esta revisión proporciona una visión general de la amplitud de aplicabilidad de DT. En [Altman et al., 2018] se pone énfasis en la empatía con el usuario y el uso de prototipos de baja fidelidad como características distintivas de DT.

En [Altman et al., 2018] no se menciona qué frameworks de DT son utilizados en cada artículo relevado. Por otro lado, mayormente utilizan recursos indirectos, como por ejemplo observaciones contextuales de los usuarios durante la fase de evaluación (en 6 de los 24 casos), 7 artículos informaron revisiones de literatura y posibles consultas a expertos como únicos pasos de relevamiento de necesidades. Solo algunos artículos utilizaron algún recurso de forma directa, como, por ejemplo, un pequeño número de interacciones. Esto permite apreciar que si bien DT pone énfasis en la empatización [Altman et al., 2018], luego acontece que la misma se lleva a cabo mayormente con una interacción indirecta.

A continuación, se describen algunos casos concretos del uso de DT en diferentes dominios, para abordar temas relacionados con la discapacidad.

3.2.1 DT, discapacidad y Arquitectura

En [Sosa et al., 2018] se describe el proceso que llevan a cabo estudiantes de una Facultad de Arquitectura, durante un curso de verano; el objetivo principal consiste en solucionar una problemática en el campo de la salud por medio del diseño centrado en el usuario (diseño universal o diseño para todos), en un período de tiempo restringido. El tema asignado fue Movilidad reducida en adultos mayores. Las decisiones de diseño tienen que estar basadas en las necesidades de los usuarios, pero al ser éstas tan diversas dependiendo del entorno donde se ubiquen; es que deciden realizar un taller de sensibilización en el cual los estudiantes participan de actividades que asemejan a tener una limitación en la movilidad o en el desempeño de estas [Sosa et al., 2018]. De este modo se concientizan de lo que representa para un adulto mayor tener alguna de estas limitaciones.

En la Figura 3.2.1.1 se describen las cinco etapas de DT usadas para la experiencia presentada en [Sosa et al., 2018] si bien las etapas coinciden en nombre y orden con las que propone el framework de DT de Stanford, no se menciona explícitamente el uso de ningún framework.

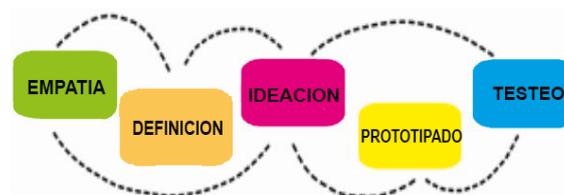


Figura 3.2.1.1: Proceso de DT propuesto en [Sosa et al., 2018].

En [Sosa et al., 2018] se describe que la primera etapa de *Empatía* de la Figura 3.2.1.1 la llevan a cabo de forma lúdica y libre, aunque guiada por un profesor, emulando una discapacidad; en particular asemejaban contar con alguna limitación (ojos vendados y/o rodillas atadas). Empatizan usando recursos indirectos como una simulación. En la segunda etapa (*Definición*) analizan la problemática debatiendo en grupo usando esquemas de causa/efecto de Ishikawa¹², teniendo en cuenta lo recolectado de la etapa anterior.

Una vez definido el problema, se continúa con la etapa de *Ideación* donde hacen uso del recurso de lluvia de ideas (brainstorming), para encontrar posibles soluciones. Primero los miembros del equipo contaron sus ideas y luego se formalizó y eligió una. En la etapa de Prototipado en [Sosa et al., 2018] realizan prototipos físicos del producto, para considerar los espacios físicos y cómo los elementos usados por las personas se encuentran bajo interacción constante; para esto los estudiantes simulan el uso de estos elementos. Posteriormente se pasa a un prototipo final, y se realizan las pruebas. Cabe mencionar que en [Sosa et al., 2018] se menciona que estas pruebas son realizadas con usuarios elegidos, sin detallar quienes son.

3.2.2 DT, discapacidad y Educación

En [Allauca, 2020] se plantea al Origami como un valioso recurso didáctico aplicado para el desarrollo psicomotor en los niños con discapacidad intelectual leve. Los docentes arman una guía de plegado de origami y la ponen en práctica con estudiantes, usando Design Thinking. Con esto buscan lograr que los niños innoven en la creación de los diferentes modelos de origami.

En [Allauca, 2020] se definen cuatro fases para reinterpretar DT como se muestra en la Figura 3.2.2.1. Es de interés mencionar que los autores proponen un framework nuevo ajustándolo al dominio que quieren abordar.

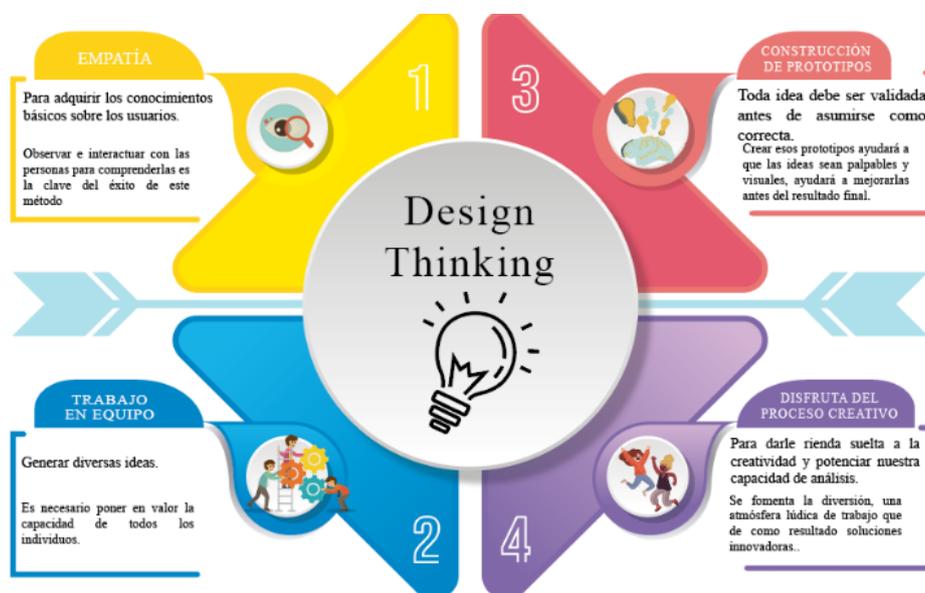


Figura 3.2.2.1: Fases del framework definido en [Allauca, 2020].

A continuación, se detallan cada una de las fases enunciadas en la Figura 3.2.2.1:

¹² Esquemas de causa/efecto de Ishikawa: Diagrama que permite visualizar y analizar los sub-problemas; realizando una lluvia de ideas de las posibles causas ya sean principales o secundarias, y colocándolas en el diagrama por categorías.

1. *Fase Empatía*. Se establece contacto con el psicólogo para conocer la condición de cada niño, para luego interactuar con ellos durante una semana.
2. *Fase de Trabajo en Equipo*. Se realizan encuestas tanto a los docentes como a los psicólogos, y se conforman equipos para trabajar con los niños juntamente con un docente. Cada equipo empieza a conocerse.
3. *Fase de Construcción de Prototipos*. Se generan distintas ideas, donde se consideran aspectos diferentes en cuanto al diseño, ya sea diferentes colores y/o formas para los origamis.
4. *Fase de Disfruta el Proceso Creativo*, se tienen en cuenta los intereses y preferencias de los niños en los diseños. En esta etapa es donde se hace hincapié en la diversión, para obtener soluciones innovadoras.

La puesta en práctica de los modelos de origami se hace con los niños; pero los docentes y psicólogos intervienen en todo el proceso, registrando lo que acontece con cada niño con la creación de los diferentes origamis. Se va aumentando el nivel de complejidad para la realización de cada figura de origami, y en cada nivel establecido evalúan distintos aspectos como la atención, motricidad, y la coordinación viso-manual.

3.2.3 DT, discapacidad y Comunicación

En [Fernández, 2021] se presenta un proyecto de investigación que tiene como objetivo generar un producto para reforzar la terapia de lenguaje de niños con problemas auditivos en la ciudad de Puebla, a través de herramientas gráficas. Este proyecto está dirigido a niños de entre 8 y 15 años; buscando a través del juego incorporar más formas de expresarse y tener un mayor vocabulario, a través de un material didáctico (ya sea en una modalidad en línea como presencial). El proyecto busca generar material que represente, por ejemplo, mediante fichas lo mismo que se representa con lengua de señas.

En [Fernández, 2021] se menciona que utilizan una combinación de dos frameworks de DT: IDEO¹³ y Stanford Design School [ST]; sin embargo, no detallan cómo es la resultante de esta combinación, solo mencionan qué etapas abordan. Por otro lado, para generar el material para el proyecto se utilizaron recursos de IDEO junto con las 75 herramientas de pensamiento creativo (*Tools for creative thinking*¹⁴) de Booreiland¹⁵ [Booreiland].

Como en el proyecto presentado en [Fernández, 2021] tienen que crear un producto que satisfaga las necesidades ya mencionadas, comienzan el mismo con la elaboración de un FODA¹⁶ como se muestra en la Figura 3.2.3.1.

¹³ IDEO es una consultora internacional de diseño e innovación fundada en California en 1991 [Ortega & Ceballos, 2015]; la cual propuso su propio framework de DT con tres etapas [Brown, 2008]: Identificar, Idear, Implementar.

¹⁴ Es un juego de cartas, con 75 herramientas aplicables para la resolución de problemas, para la generación de ideas, o para pensar “fuera de la caja”.

¹⁵ Booreiland es un estudio holandés que se dedica a la búsqueda y desarrollo de nuevos métodos para promover el pensamiento creativo [Booreiland].

¹⁶ Las siglas FODA pertenecen al acrónimo de las palabras fortaleza, oportunidades, debilidades y amenazas.



Figura 3.2.3.1: Análisis FODA del proyecto utilizado en [Fernández, 2021].

Luego, para explicar la idea de negocio realizan un *Business Model Canvas* [Fernández, 2021], el cual se visualiza en la Figura 3.2.3.2.



Figura 3.2.3.2: Business Model Canvas utilizado en [Fernández, 2021].

Además, en [Fernández, 2021] se realiza una propuesta de valor como se puede observar en la Figura 3.2.3.3.

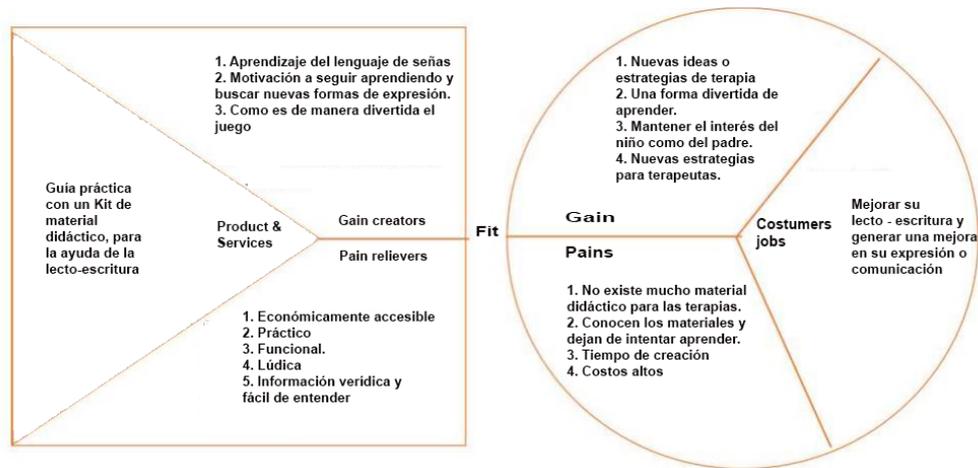


Figura 3.2.3.3: Propuesta de valor realizada en [Fernández, 2021] (transcripción del original)

Con la finalidad de pensar soluciones, se crearon varios prototipos, de baja, media y alta fidelidad. Para realizar el prototipo de baja fidelidad se imprimieron tarjetas de 8cm x 5cm, divididas en dos secciones: una con el dibujo de la seña y la otra mostrando el movimiento, como se puede apreciar en la Figura 3.2.3.4.



Figura 3.2.3.4: Prototipo de baja fidelidad [Fernández, 2021].

Con la ayuda de los terapeutas, se realizó la validación del modelo como se muestra en la Figura 3.2.3.5. Se pudo apreciar que las ilustraciones llamaban la atención de los niños al principio, pero luego ya no.



Figura 3.2.3.5: Validación del Prototipo de baja fidelidad [Fernández, 2021].

En función de los resultados de la validación hecha con ayuda de los terapeutas [Fernández, 2021], se dieron cuenta que debían realizar correcciones. Para lo cual usaron un cartón corrugado para crear tres tipos de abecedarios, en mayúsculas, minúsculas y un tercero en lengua de señas, creando así el prototipo de media fidelidad como se aprecia en la Figura 3.2.3.6.



Figura 3.2.3.6: Prototipo de media fidelidad [Fernández, 2021].

Después de realizar la validación del prototipo de media fidelidad, establecieron que el tamaño de las fichas es bueno, y que el diferenciar las letras mayúsculas de las minúsculas con distintos colores fue positivo para los niños [Fernández, 2021]. Pero detectaron también, que poner el nombre en la tarjeta con el dibujo no resulta positivo, ya que los niños se limitan a copiarla. Finalmente, se elaboró un prototipo de alta fidelidad, en función de los datos obtenidos y validados de los dos prototipos anteriores, en donde las fichas de los abecedarios se hicieron en madera, y se eliminó el nombre en la ficha con el objeto. El prototipo logrado se muestra en la Figura 3.2.3.7.



Figura 3.2.3.7: Prototipo final [Fernández, 2021].

Por como esta descrito en [Fernández, 2021], se desprende que los niños usan cada prototipo y los terapeutas validan en función de lo que aprecian del uso.

3.3 Experiencias de DT - Discapacidad y Software

En esta sección se presentan experiencias de abordajes de DT que están relacionadas con distintas discapacidades y además se involucra algún artefacto de software.

3.3.1 Personas con Daltonismo – Plataforma

En [Santana Almeida et al., 2021] se presenta el desarrollo de una plataforma para provocar la reflexión sobre la inclusión de usuarios daltónicos en el diseño de interfaces digitales. Los autores describen que utilizan el Bootleg de DT Stanford Design Institute [R-Stanford] en conjunto con lo propuesto por School of Design Thinking¹⁷; además utilizan algunos recursos de “Mini Design Toolkit” [R-Echos]. El abordaje de DT propuesto por [Santana Almeida et al., 2021] se puede observar en la Figura 3.3.1.1.

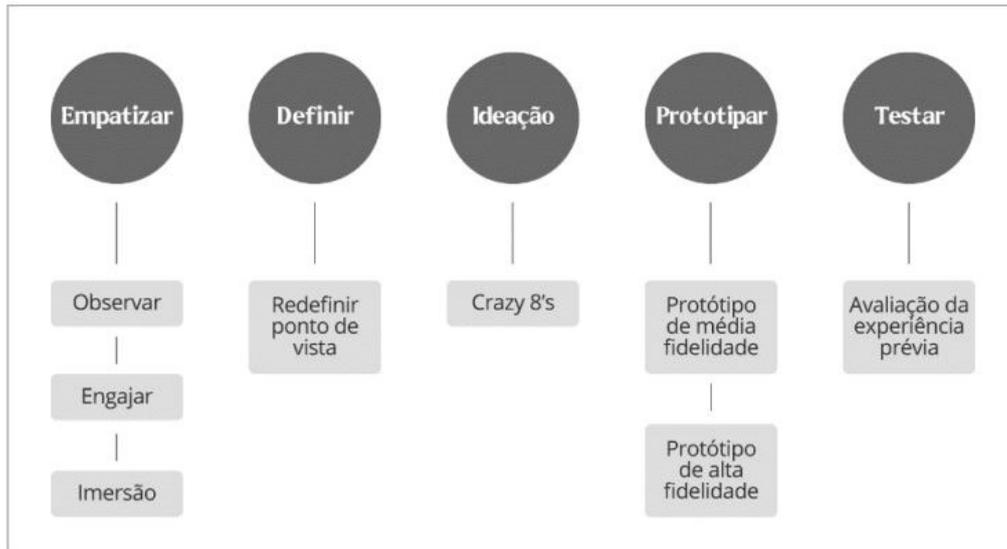


Figura 3.3.1.1: Abordaje de DT utilizada en [Santana Almeida et al., 2021].

A continuación, se brinda más detalle de cada una de las etapas definidas en la Figura 3.3.1.1:

- La etapa de *Empatizar* la dividieron en tres actividades: observar, realizar entrevistas y conversaciones con algunas personas relacionadas, y finalmente un proceso de inmersión que consiste en ponerse en la piel del usuario.

Para la actividad de inmersión se utiliza el recurso “*Personas*” como se muestra en la Figura 3.3.1.2, donde se representa de forma ficticia personas relacionadas con la audiencia. Es decir, se hace un recurso *Persona* por cada perfil de usuario final.

Usando la información recolectada con todos los recursos *Personas* se genera un *mapa de empatía* como se presenta en la Figura 3.3.1.3.

¹⁷ El alemán Hasso Plattner financió la creación de dos escuelas donde se abordó DT; una en la universidad de Potsdam (Alemania) denominada School of Design Thinking, y la otra en la Universidad de Stanford (EEUU). Cada escuela definió su propio framework de DT, uno con cinco etapas (Stanford) y otro con seis (Potsdam). Las últimas cuatro etapas de ambos frameworks son iguales, solo difieren en la primera fase; donde Stanford define la etapa de *Empatizar* (como se presentó en la Sección 3.1.1.1) mientras que Potsdam define dos etapas: *Entender* (Understand) y *Observar* (Observe).

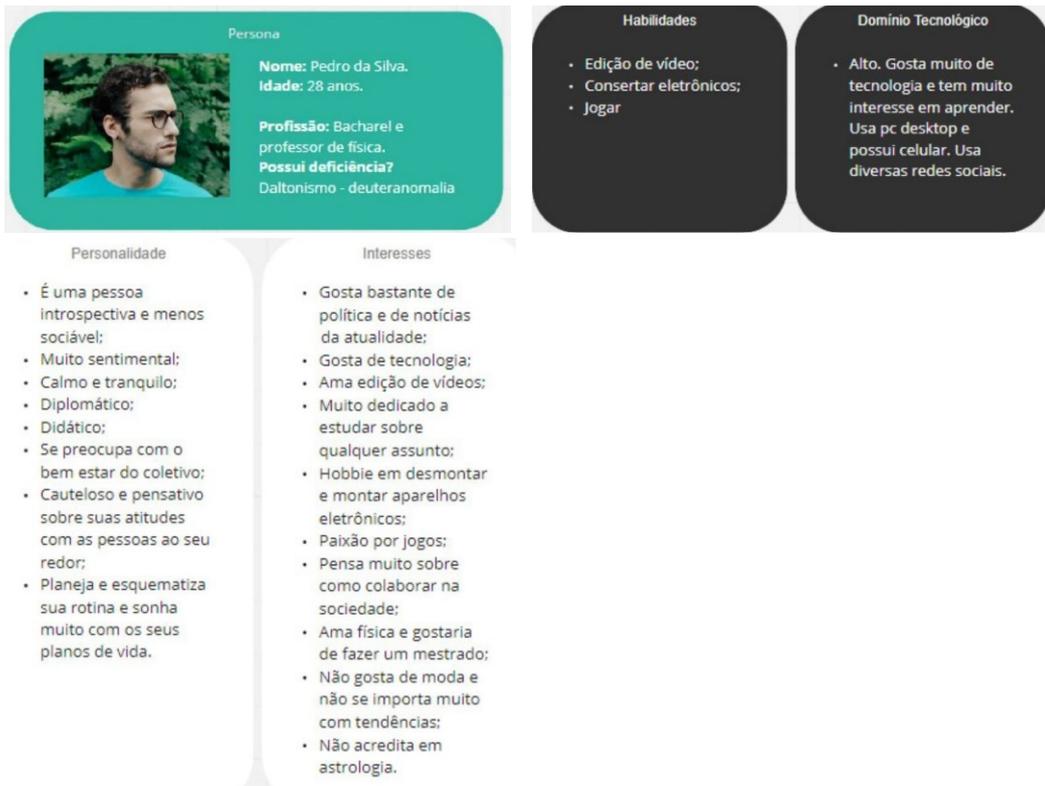


Figura 3.3.1.2: Persona 1 (etapa empatizar) [Santana Almeida et al., 2021].



Figura 3.3.1.3: Mapa de empatía [Santana Almeida et al., 2021].

- En la etapa de *Definir* es donde se reformula el punto de vista del proyecto a partir de la información recolectada en la etapa de empatizar.
- En la etapa de *Ideación* es el momento en el que se genera una gran cantidad de ideas alternativas para la creación de prototipos. En esta etapa toda idea es válida, y posteriormente

se van filtrando. En [Santana Almeida et al., 2021] para esta etapa se utilizó el recurso Crazy 8's (8 bocetos en 8 minutos), y se realizaron tres rondas usando este recurso; el resultado de cada iteración se muestra en las Figuras 3.3.1.4, 3.3.1.5 y 3.3.1.6.



Figura 3.3.1.4: Primera ronda de Crazy 8's [Santana Almeida et al., 2021].

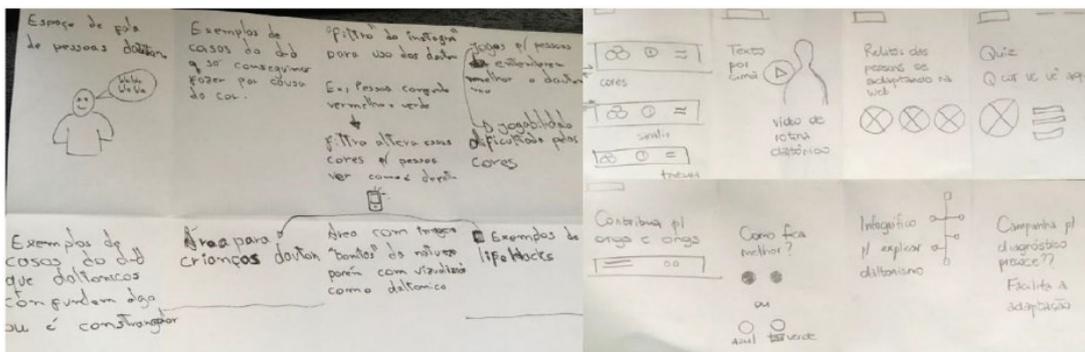


Figura 3.3.1.5: Segunda ronda de Crazy 8's [Santana Almeida et al., 2021].

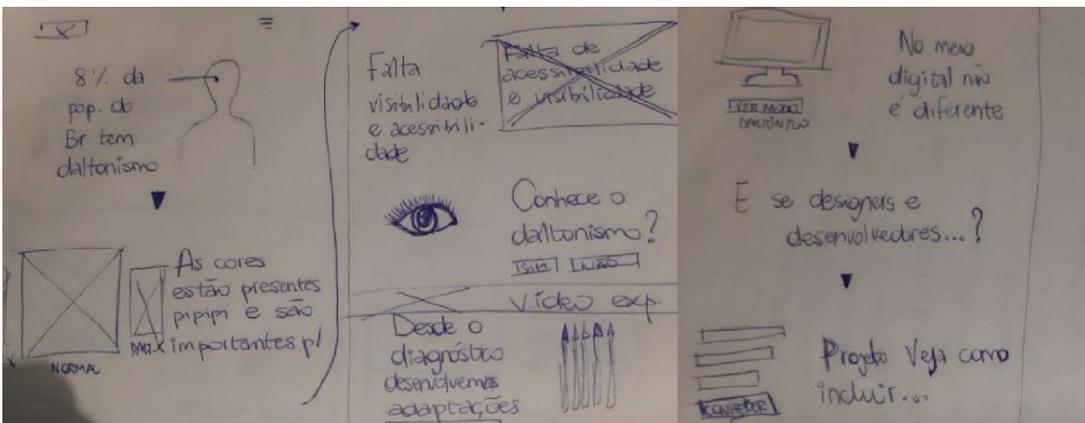


Figura 3.3.1.6: Tercera ronda de Crazy 8's [Santana Almeida et al., 2021].

- En la etapa de *Prototipar* construyeron un primer prototipo en wireframes de resolución media. Para este prototipo, se definió la estructura contando con una página principal, un menú, un cuestionario informativo y una sección relacionada con las adaptaciones para personas daltónicas. Después de determinar la estructura, comenzaron con la representación visual de la página; para lo cual utilizaron un *Moodboard* (o panel semántico) como se muestra en la Figura 3.3.1.7. En este caso, *Moodboard* sirvió para la unión de los conceptos y la definición de la propuesta visual.

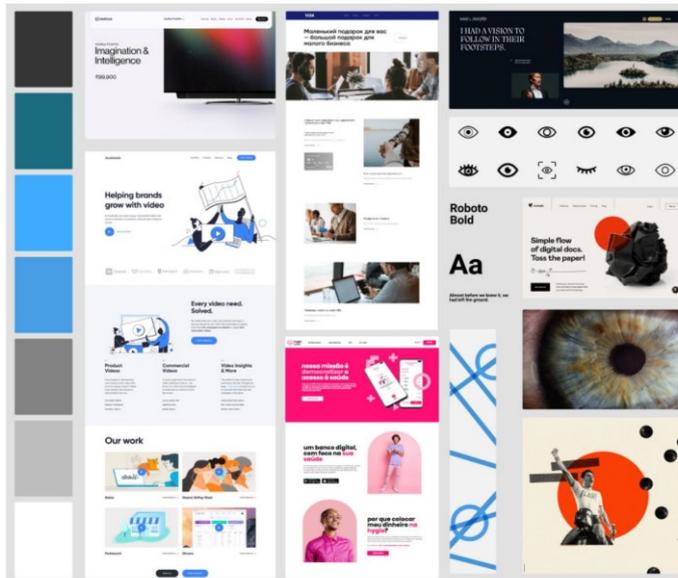


Figura 3.3.1.7: Moodboard presentado en [Santana Almeida et al., 2021].

El proyecto no incluía la puesta en marcha de la plataforma, sin embargo, se desarrolló un prototipo navegable de alta fidelidad en la plataforma *Figma*¹⁸. En la Figura 3.3.1.8 se puede observar la página de inicio, donde se puede apreciar una imagen de la naturaleza vista con una vista normal; y además un carrusel con botones para visualizar los diferentes tipos de daltonismo.



Figura 3.3.1.8: Página inicial con las diferentes visualizaciones según el tipo de daltonismo [Santana Almeida et al., 2021].

- La etapa de *Prueba* (test) se realizó con 3 usuarios, dos del área de tecnología (un diseñador y un desarrollador) y el tercero una persona daltónica. Los participantes asignaron puntajes del 0 al 10 a criterios tales como navegación, relevancia del contenido, diseño, jerarquía de la información y claridad de la información. Los resultados se pueden apreciar en la Figura 3.3.1.9.

¹⁸ *Figma*: herramienta de diseño de interfaces en línea, en la que se pueden crear prototipos, colaborar e inspeccionar. Posee una versión gratuita con algunas limitaciones.



Figura 3.3.1.9: Valoración de la experiencia [Santana Almeida et al., 2021].

3.3.2 Personas con Síndrome de Down – Interfaz de Usuario tangible

En [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018] se presenta un análisis del diseño, desarrollo y evaluación de la efectividad de una herramienta computacional para el proceso de alfabetización de estudiantes con *Síndrome de Down*; basada en una interfaz de usuario Tangible (TUI)¹⁹ aplicable a un método de lectoescritura para estudiantes con síndrome de down. En [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018] se menciona que para crear la herramienta computacional se utilizó Design Thinking, en base a las etapas definidas por el framework de Stanford. En la Figura 3.3.2.1 se presentan los objetivos que se plantearon en cada una de las fases y los instrumentos utilizados para recabar y sintetizar la información.

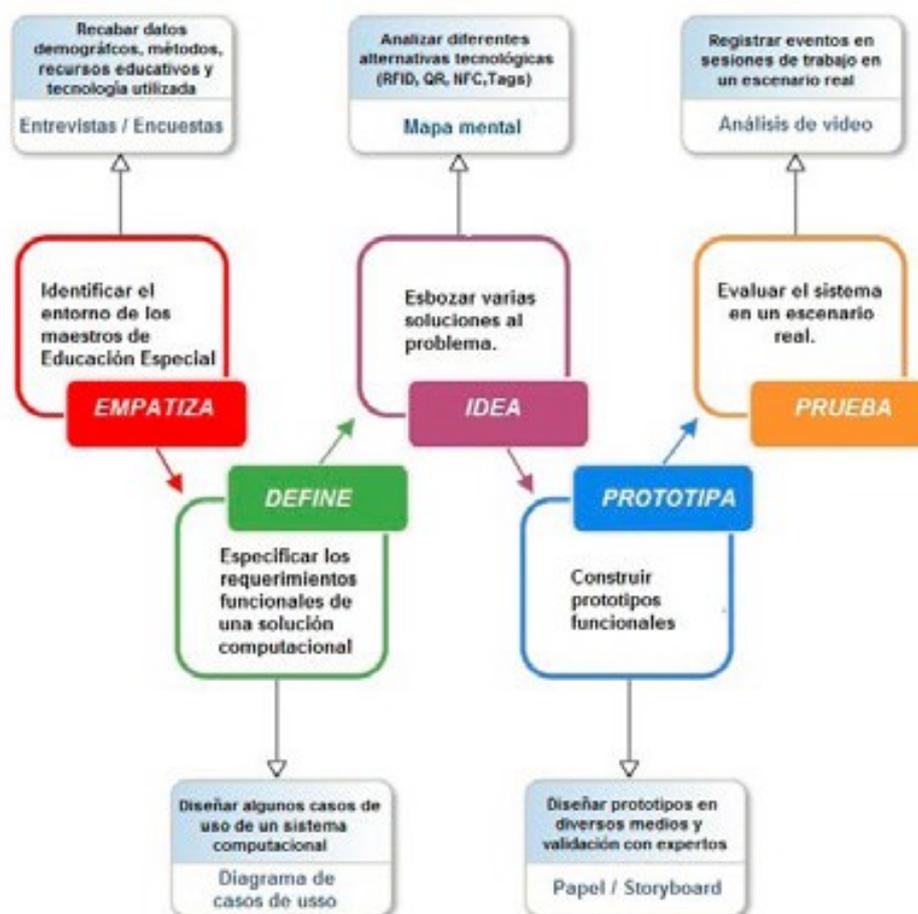


Figura 3.3.2.1: Objetivos para cada fase e instrumentos para recabar y sintetizar información [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018].

A continuación, se brinda más detalle de cada una de las fases de la Figura 3.3.2.1:

¹⁹ TUI es un sistema en el que el usuario interactúa con la información digital a través de un medio físico [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018].

- La fase *Empatiza* está conformada por tres actividades.
 - En la primera, se entrevistaron 15 maestras de Educación Especial tanto en Ecuador como en Costa Rica, con la retroalimentación obtenida se identificaron dos métodos de lectoescritura: Método Global Troncoso²⁰ y el método Picto Fónico (sintético) PiFo²¹ como se muestran en la Figura 3.3.2.2.

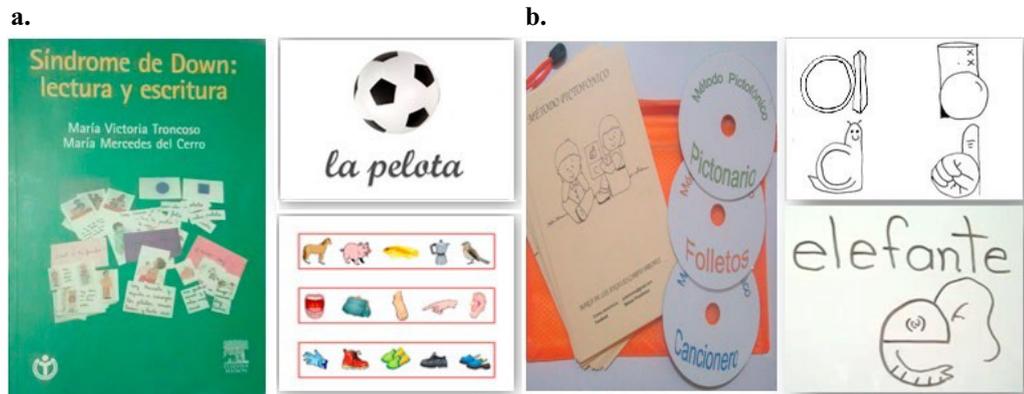


Figura 3.3.2.2: Métodos de lectoescritura para alumnos con síndrome de down [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018]. a) Método Global Troncoso. b) Método Picto fónico.

- En la segunda actividad se profundizó el conocimiento de cada método, entrevistando a sus creadoras. Se realizó una revisión de literatura para complementar la información.
- Para la tercera actividad se llevó a cabo una observación in situ, en donde se observó a las maestras trabajando con los estudiantes con el objetivo de entender la aplicación de los métodos. Esta observación se llevó a cabo en tres instituciones de Ecuador, Costa Rica y España.
- En la fase *Define*, en [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018] se trabajó con la definición de requisitos funcionales del sistema computacional, dirigido a terapeutas y estudiantes, utilizando *Diagramas de Casos de Uso* de la interfaz de usuario tangible (como una versión simplificada del flujo).
- En la fase *Idea*, como se menciona en [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018], primero se llevó a cabo una sesión de “*lluvia de ideas*” por parte del grupo de investigación; para que emergieran diferentes alternativas para la implementación de la interfaz tangible. Luego, estas ideas se resumieron en un mapa mental; quedando como resultado 10 tecnologías que podrían utilizarse.
- En la fase de *Prototipa*, se utilizó en principio un prototipo en papel y la técnica de storyboard para determinar la secuencia de tareas. El resultado fue un conjunto de 24 conceptos agrupados en cuatro categorías (animales, frutas, hogar, entretenimiento) para el método

²⁰ La enseñanza de la lectura es global, es decir, parte del reconocimiento visual de la palabra en su globalidad; para pasar luego a las sílabas y finalmente a las letras. Así mismo, la lectura es comprensiva desde el primer momento. El método separa la enseñanza de la lectura con respecto al proceso de enseñanza de la escritura, esta última acontece en una fase posterior.

²¹ El método Picto Fónico integra dos aspectos: el pictograma, que se asocia o tiene la letra en estudio; y el fónico, porque el dibujo ilustra una palabra clave cuyo sonido inicial es el que corresponde a la letra representada [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018].

Global, como se puede observar en la Figura 3.3.2.3.



Figura 3.3.2.3: Interfaz gráfica con 24 conceptos para el método Global [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018].

Para la interfaz tangible se construyeron dos prototipos. Uno de los prototipos utiliza códigos QR como se puede apreciar en la Figura 3.3.2.4. El otro prototipo consta de tecnología RFID, que permite la identificación mediante radiofrecuencia; se construyeron tarjetas de cartulina y juguetes de bajo costo a los que se les insertó el RFID como se observa en la Figura 3.3.2.5.



Figura 3.3.2.4: Prototipo con códigos QR para la identificación de objetos tangibles del método Global [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018].



Figura 3.3.2.5: Tarjetas de cartulina, objetos tangibles y tarjetas virtuales del método Global usando RFID [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018].

Para el prototipo basado en el método PiFo, también se usaron tarjetas de cartulina, tarjetas digitales con pictogramas y un objeto físico tangible como se puede observar en la Figura 3.3.2.6. Además, diseñaron letras tangibles (5 vocales y dos consonantes).



Figura 3.3.2.6: Prototipo Kiteracy PiFo usando RFID [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018]

Cabe mencionar que, para las tarjetas digitales, se desarrolló una aplicación para dispositivos móviles que contiene un menú con las mismas tarjetas para los dos métodos.

- En la fase de *Prueba* se evaluó el prototipo RFID con la técnica de Thinking Aloud (el participante usa el sistema, mientras piensa en voz alta), la evaluación fue hecha por pares investigadores como se muestra en la Figura 3.3.2.7.

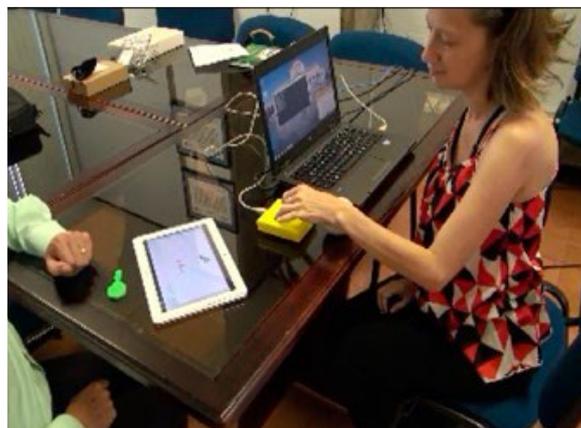


Figura 3.3.2.7: Aplicación del test utilizando Thinking Aloud por los pares investigadores. [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018].

En la Figura 3.3.2.8²² se puede observar un estudiante con síndrome de down que intenta probar que el sensor reconozca su mano. En [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018] se menciona que hicieron pruebas tanto para el prototipo en papel, como el digital y el tangible; y además tuvieron en cuenta si el proceso era guiado o no. Los autores describen que programaron sesiones de 10 minutos por cada proceso (guiado o no) y por cada interfaz (papel, digital y tangible). Se registraron las observaciones de las evaluaciones en papel y en videos.

²² La imagen ha sido editada con la finalidad de preservar la identidad del menor.



Figura 3.3.2.8: Un estudiante con síndrome de down intenta que el sensor reconozca su mano [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018].

En [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018] se menciona que se diseñó una evaluación en España durante un mes en la que participaron 4 pedagogos y 12 estudiantes con síndrome de down. Además, se diseñó otra evaluación en Costa Rica durante 15 días donde participaron 4 maestras y 6 estudiantes también con síndrome de down.

Para finalizar, en [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018] se menciona que las distintas retroalimentaciones que fueron recibiendo permitieron ir mejorando los prototipos. En la Figura 3.3.2.9²³ se presenta una primera propuesta computacional denominada Tic@ula. Se diseñó el prototipo Kiteracy (Kit en el método Global Troncoso) y Kiteracy PiFo (basado en el método PiFo), en ambos Kits se tienen sus correspondientes objetos tangibles para la alfabetización.



Figura 3.3.2.9: Prototipo Tic@ula, con Kiteracy y Kiteracy PiFo [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018].

²³ Para una mejor lectura se modificó la imagen, rehaciendo los textos.

3.3.3 Personas con Movilidad reducida – Uso de tecnología RFID

En [Dieste, 2018] se lleva a cabo un proyecto de Design Thinking para la empresa Municipal de transporte de Madrid, utilizando el framework de DT de doble diamante [Design Council] (que fue explicado detalladamente en la Sección 3.1.1.3). Los autores detallan en [Dieste, 2018] que la experiencia antes, durante y después de viajar no es satisfactoria; los usuarios están molestos y además las personas de la tercera edad que suelen presentar problemas de movilidad o visuales sienten que este transporte no los ayuda en su integración. Esta es la motivación del proyecto presentado en [Dieste, 2018].

A continuación, se presentan las actividades abordadas en [Dieste, 2018] para cada una de las fases del framework de DT de doble diamante.

- En la primera fase de *Descubrir*, lo importante es investigar qué les pasa a los usuarios, para lo cual hicieron preguntas que se pueden organizar en tres grupos: enfocadas en la empresa, en la competencia y en los usuarios.

En [Dieste, 2018] comenzaron investigando en Google, y realizaron un ejercicio de *Netnografía*²⁴; que consiste en 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.

En base a las respuestas obtenidas; en [Dieste, 2018] se analizó cómo actúa la competencia a través de *Benchmarking*¹⁴, esta herramienta permite conocer la situación de los competidores. Se realizó un ejercicio “*busca las 7 diferencias*” con el que investigaron autobuses de otras comunidades y países.

Luego, en [Dieste, 2018] se describe que realizaron “*el safari*” como se muestra en la Figura 3.3.3.1. El recurso “*Safari*” es un instrumento que consiste en vivir en primera persona el viaje; no solo como usuario, sino también como observador. En este caso, el “*Safari*” se utiliza para analizar cómo se comportan los pasajeros, el conductor, y todo lo que se considere necesario para el proyecto, puntos débiles y fuertes del viaje.



Figura 3.3.3.1: “Safari”, viviendo la experiencia en primera persona [Dieste, 2018].

Después de haber realizado la experiencia del “*Safari*” se sigue investigando a los usuarios a través de cuestionarios y entrevistas.

De las actividades anteriores se obtuvo mucha información; por eso como se menciona en [Dieste, 2018] se decidió organizarla usando el recurso “*User Persona*”. Este recurso es

²⁴ Tanto el *Benchmarking* como la *Netnografía* solo son documentadas a nivel descriptivo.

creado a partir de la información obtenida y la descripción de una persona con un problema a solucionar como se muestra en la Figura 3.3.3.2.



Figura 3.3.3.2: User Persona [Dieste, 2018].

También en [Dieste, 2018] se menciona que realizaron mapas de empatía, donde se trata de focalizar en las emociones de las personas, pensamientos y sentimientos. Finalmente, realizaron un user journey; que es el viaje que realiza el “*User Persona*” y donde se determinan los puntos fuertes y débiles del viaje.

- Etapa de “*Definir*”, como se describe en [Dieste, 2018] se centraron en “*mejorar la accesibilidad a los asientos reservados del autobús para las personas que tienen derecho a usarlo*”.
- En la etapa de “*Desarrollar*”, se generaron ideas en posts-it. Para priorizar las ideas, en [Dieste, 2018], se utilizó la matriz de deseabilidad y viabilidad como se muestra en la Figura 3.3.3.3. Esta matriz permite clasificar una idea en estos ejes.

Luego, se votaron con puntos rojos cuáles son aquellas ideas más deseables y viables como se ven marcadas en la Figura 3.3.3.3.

En [Dieste, 2018] se destaca que de la matriz y además de toda la información adquirida, se llega al acuerdo de rediseñar el autobús e implementar tecnología RFID para la gestión de asientos reservados.

El equipo de trabajo utilizó el recurso “*Business Model Canvas*” como se muestra en la Figura 3.3.3.4. Este recurso sirve para plasmar las actividades claves, los recursos claves; tanto en los autobuses como a nivel tecnológico, la relación con los clientes, los canales de distribución, costos, ingresos y propuesta de valor.

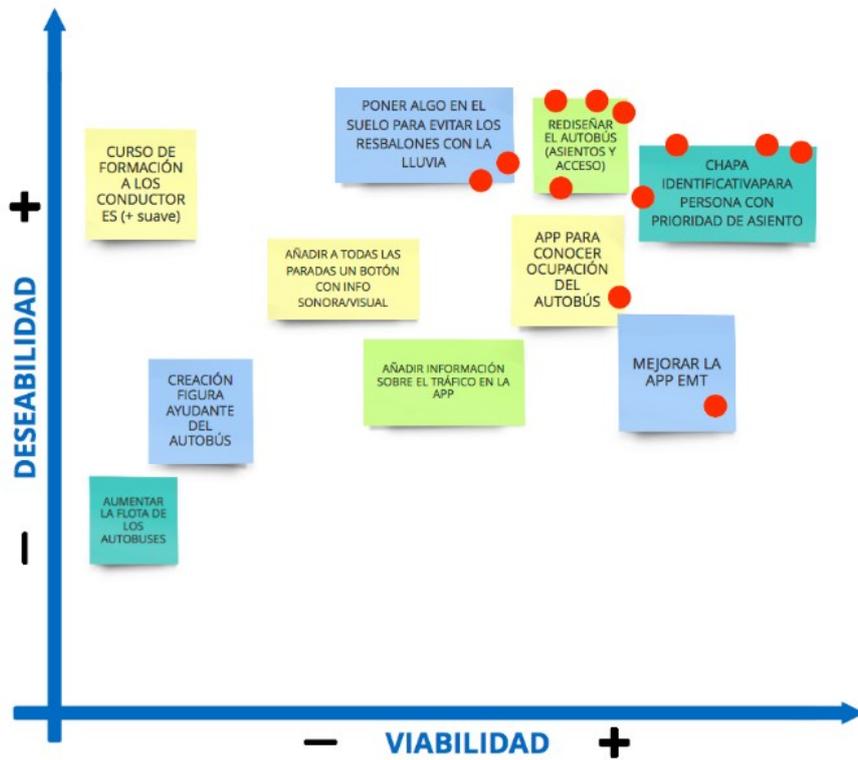


Figura 3.3.3.3: Matriz de deseabilidad y viabilidad utilizada en [Dieste, 2018].

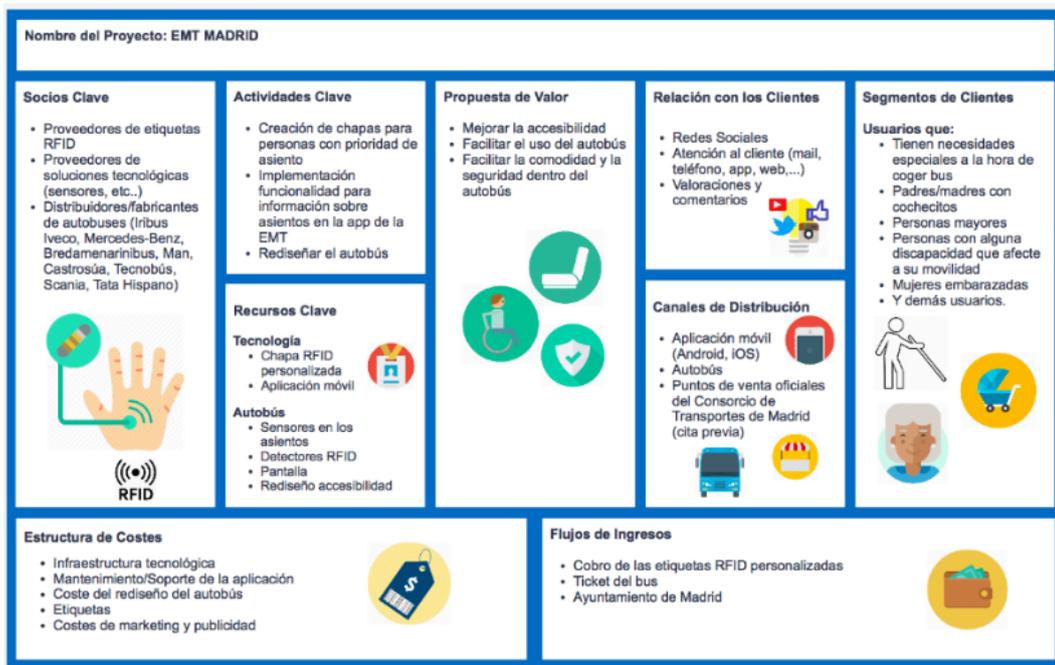


Figura 3.3.3.4: Business Model Canvas del proyecto EMT Madrid [Dieste, 2018].

- Para la etapa “*Entregar*”, en [Dieste, 2018] se crea una chapa identificadora para que cada persona-objetivo la utilice y una tarjeta con RFID que les permita la gestión de asientos reservados en los autobuses como se muestra en la Figura 3.3.3.5.



Figura 3.3.3.5: Chapa identificadora y tarjeta RFID [Dieste, 2018].

En la APP EMT el usuario puede ver la disponibilidad de asientos, como el sitio para sillas de ruedas y cochecitos para bebés; solo ingresando el código de su tarjeta. Si todos los asientos estuviesen ocupados por personas sin la tarjeta RFID, se iluminará indicando que el asiento debe ser cedido.

El rediseño que plantean en [Dieste, 2018] establece que los asientos que aparecen en verde son espacios libres y son para la gente con tarjeta RFID mientras que los rojos están ocupados; como se muestra en la Figura 3.3.3.6.

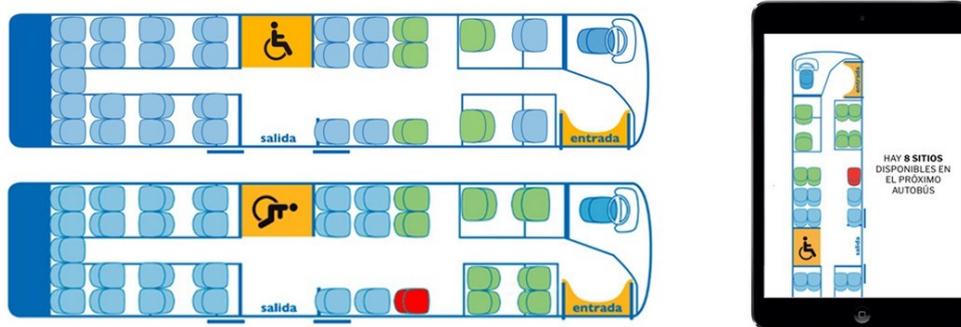


Figura 3.3.3.6: Rediseño de la APP y del autobús [Dieste, 2018].

Otro recurso que utilizan en [Dieste, 2018] es el “Perching” para informar a los usuarios del autobús el nuevo uso de los asientos reservados, como se observa en la Figura 3.3.3.7.



Figura 3.3.3.7: Idea de Perching presentada en [Dieste, 2018].

3.3.4 Personas con desafíos en la comunicación verbal – Tablero de comunicación aumentativo y alternativo

Con la intención de mejorar la interacción de personas que presentan desafíos en la comunicación verbal, en [Torres Pérez & Becerra Fuentes, 2020] se propone diseñar y construir un tablero de comunicación aumentativo y alternativo, con recursos tecnológicos, con salida de audio, pictogramas, imágenes y diferentes sistemas de símbolos (tanto gráficos como gestuales), que ayuden a la persona a expresar lo que siente y cuáles son sus necesidades.

En [Torres Pérez & Becerra Fuentes, 2020] se focalizan en personas con desafíos en el habla y de escasos recursos; ya que estos no tienen acceso a comunicadores electrónicos, los cuales suelen ser muy caros. Los autores mencionan que utilizan Design Thinking para realizar el diseño conceptual del comunicador electrónico como se presenta en la Figura 3.3.4.1. En [Torres Pérez & Becerra Fuentes, 2020] no se brinda más detalles en relación con DT; solo mencionan que se utilizan diferentes herramientas para la recolección de datos, tales como encuestas, entrevistas, y testimonios de pacientes y cuidadores.

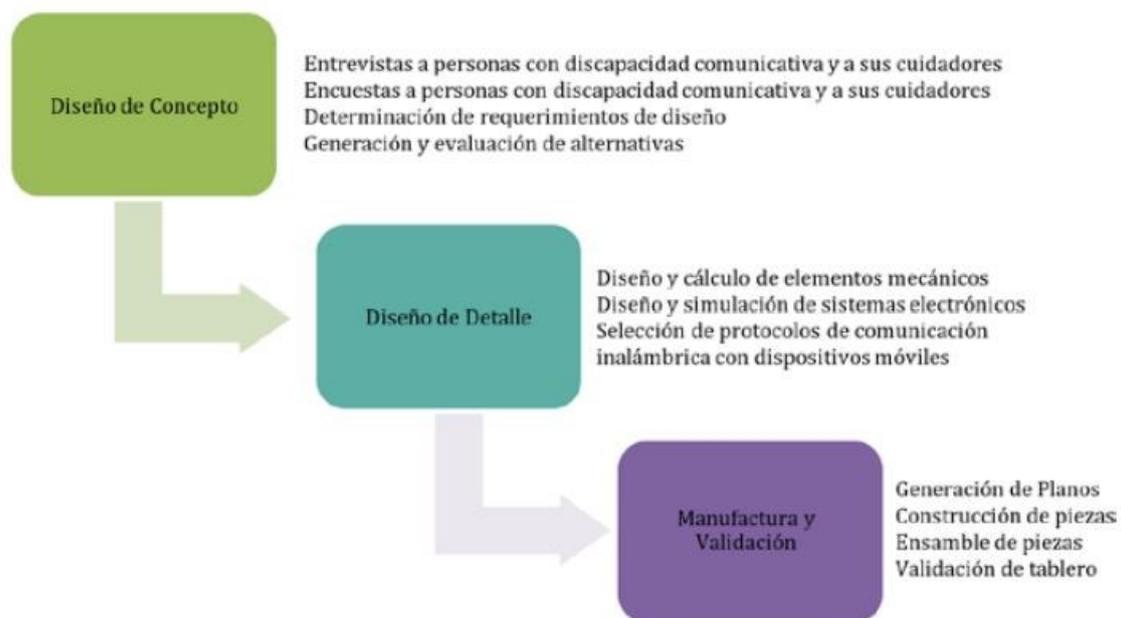


Figura 3.3.4.1: Metodología para usar en el diseño y construcción del comunicador. [Torres Pérez & Becerra Fuentes, 2020].

3.4 Análisis en relación DT

En esta sección se presenta un análisis en relación con los temas presentados en las secciones anteriores, haciendo foco en los frameworks conceptuales de DT y los recursos que se podrían llegar a usar. Además, se analizan las experiencias concretas presentadas.

3.4.1 Análisis de los frameworks conceptuales de DT

En la Sección 3.1.1 se presentaron tres frameworks conceptuales de DT que consideran a la empatía explícitamente como una etapa o bien la entienden como un aspecto importante del proceso de diseño. Al observar y comparar estos framework se puede apreciar que varían los nombres de las fases de cada uno; y además cada uno define una cantidad de fases distintas, cinco, seis y cuatro. 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. Lo antes mencionado se puede apreciar en la Figura 3.4.1.1.

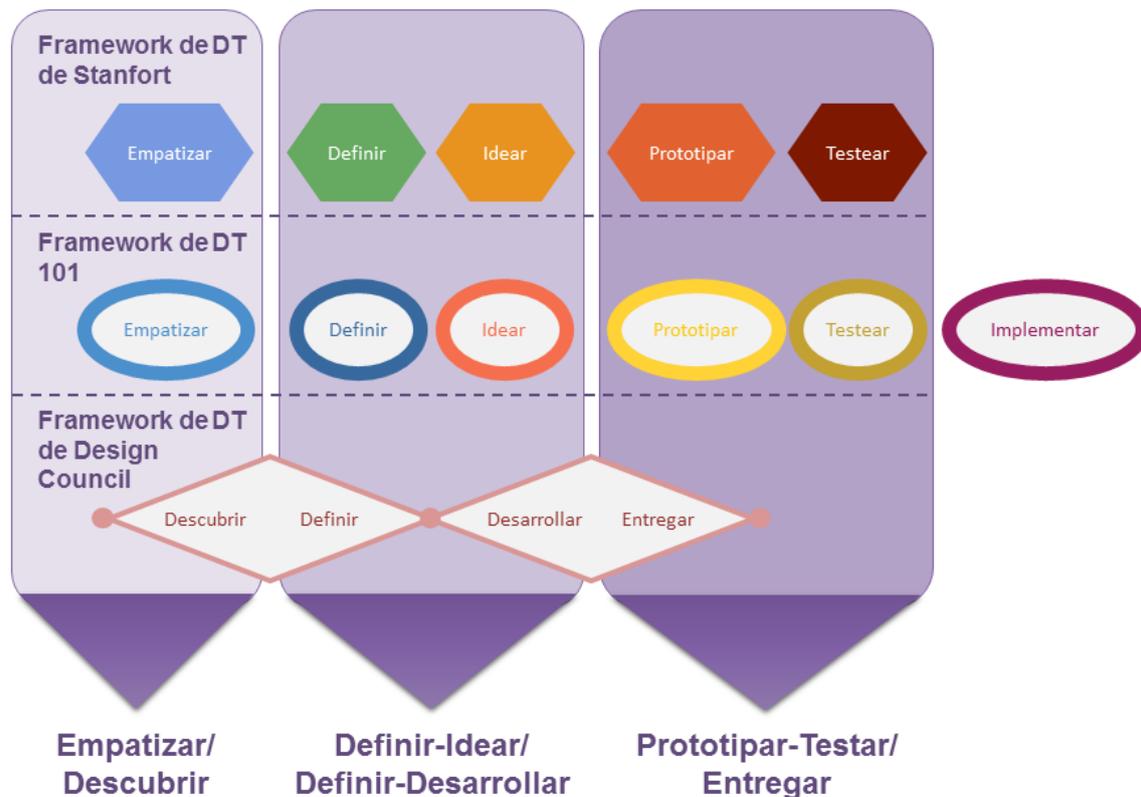


Figura 3.4.1.1: Comparación de etapas de los frameworks de Stanford, 101 y Design Council [Elaboración propia].

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 framework de Design Council define esta fase como “descubrir”; en el Capítulo 2 se pudo apreciar que la palabra empatizar tiene mucho más peso y cercanía con las personas que el solo hecho de descubrir.

A continuación, se analizan las relaciones explícitas que tienen las fases de cada uno de los frameworks de DT presentados en la Sección 3.1.1. Por un lado, el sitio oficial de Stanford no provee ninguna imagen con relaciones entre sus fases, esto deja librada a la interpretación de los diseñadores que utilizan el framework. Por otro lado, en tanto el framework de DT 101 y Design Council si proveen relaciones explícitas en sus fases. Lo antes mencionado ya ha sido presentado en la Sección 3.1.1, para ayudar al lector a comprender el análisis que se presentará a continuación se formuló la Figura 3.4.1.2. Al observar la figura, y revisar lo que los autores plasman en relación con los frameworks, no queda claro por qué no se puede volver a cualquiera de las etapas anteriores; no está explícito cuál es el criterio para relacionar algunas etapas entre sí y con otras no.

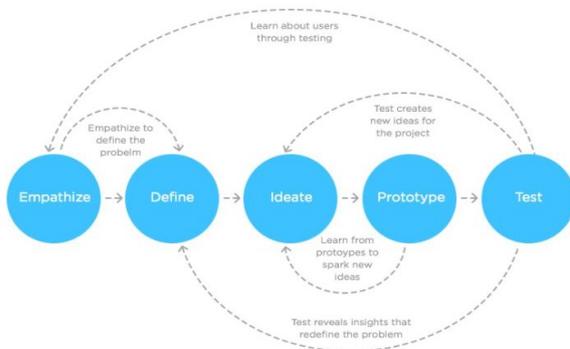
Entre las Figuras 3.4.1.2.a y 3.4.1.2.b se puede apreciar que hay relaciones coincidentes, por ejemplo, del *Testeo* se puede volver a *Definir*; sin embargo, en Figura 3.4.1.2.a se plantea además

que desde el Testeo se puede volver a *Empatizar* e *Idear*, mientras que en la Figura 3.4.1.2.b no siendo que ambas figuras se basan en una interpretación del framework de Stanford.

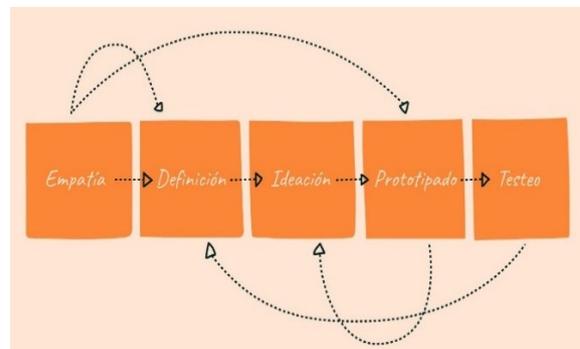
En la Figura 3.4.1.2.c (framework de DT 101) analizando el diagrama se puede observar que de la etapa de implementación se puede volver solamente a la empatizar; tal vez solo es posible ese salto debido a que la solución ya fue puesta en operación dando lugar solamente a agregarle nuevas funcionalidades que emerjan de empatizar. Sin embargo, en todas las etapas anteriores es posible el regreso a la etapa inmediata anterior.

Por otro lado, en la Figura 3.4.1.2.d (framework de DT de Design Council) se pueden apreciar algunas relaciones externas a los diamantes para volver a etapas anteriores, y otras relaciones internas que podrían significar un refinamiento.

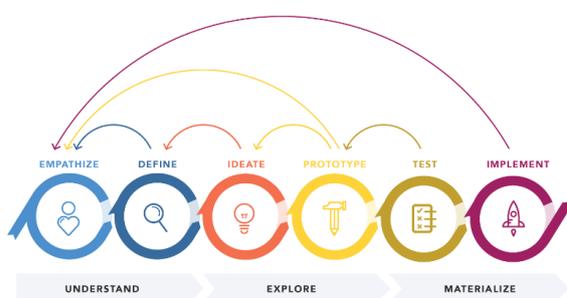
a. Framework de DT de Stanford. Interpretación [Chebnyniak, 2019]



b. Framework de DT de Stanford. Interpretación [Peñaranda, 2019]



c. Framework de DT 101



d. Framework de DT de Design Council

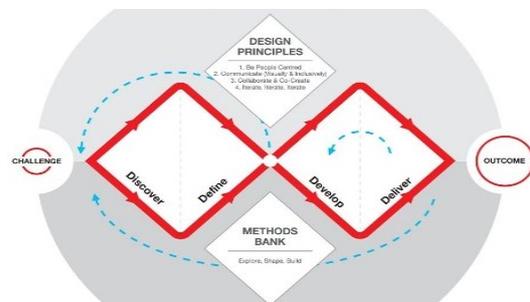


Figura 3.4.1.2: Comparación de las posibles relaciones en los distintos frameworks de DT [Elaboración propia].

Con este breve análisis se puede concluir que no está claro por qué sólo se explicitan algunas relaciones en los frameworks de DT. Esto es un tema abierto que lleva a reflexionar sobre porque no dar la posibilidad de volver a cualquier etapa anterior.

3.4.2 Análisis de posibles recursos para usar en DT

Como se pudo apreciar en la Sección 3.1.2 existen muchos recursos para usar en DT, por ejemplo, en [Hehn et al., 2018] se identifican 172, sin embargo, el factor crítico está en seleccionar los más adecuados para cada dominio [Corso & Challiol, 2020], aunque algunos autores mencionan los más usados como un aspecto relevante [Hehn et al., 2018]. Más información sobre recursos puede encontrarse en el Anexo D.

Es de interés destacar el recurso de “*Prototipo para empatizar*” (o “*Prototipado por empatía*”) ya que esa visión de prototipo es algo que en el desarrollo de software no se tiene. Siempre se piensa en un prototipo como una representación inicial o bosquejada de lo que luego será un artefacto de software final. Sin embargo, el “*Prototipo para empatizar*” puede ser completamente distinto al producto final, y se utiliza para lograr una cercanía con los usuarios, comprenderlos, entenderlos, y descubrir qué necesitan.

En la Sección 2.4.4 se presentó una experiencia de empatización con personas con distintos desafíos de movilidad; en donde se usa el recurso de “*Prototipo para empatizar*” con el objetivo de saber qué gestos pueden utilizar fácilmente y cuáles les generan mayor dificultad. Este prototipo solo se utiliza en la etapa de empatizar, para entender los desafíos de estas personas en relación con los gestos.

3.4.3. Análisis de experiencias concretas de DT

En esta sección se analizan los aspectos relevantes de las experiencias presentadas en las Secciones 3.2 y 3.3, haciendo foco en los frameworks de DT con los que se conducen las experiencias como así también en los recursos que utilizan las mismas.

En cuanto a los trabajos presentados en la Sección 3.2 se puede resumir lo siguiente:

- En [Sosa et al., 2018] (Sección 3.2.1) se describe una experiencia de simulación indirecta con la cual dice el autor empatizar, pero nunca involucran a los reales destinatarios de la solución buscada. Por lo tanto, queda fuera del foco de atención para esta tesis.
- En [Allauca, 2020] (Sección 3.2.2) se unen conceptos de diseño participativo y DT para proponer un nuevo framework; el cual es una reinterpretación de DT. En este caso se vuelve complejo lograr un punto de comparación con el resto de los frameworks existentes de DT, ya que en ninguno existe la fase “*Disfruta del proceso creativo*”. Por esta razón, no se profundiza en el análisis de lo presentado en [Allauca, 2020]; ya que su abordaje tiene una mirada distinta al objetivo de esta tesis.
- En [Fernández, 2021] (Sección 3.2.3) no queda claro como aplica DT, se menciona que usan dos framework de DT, pero nunca explicita si hace uno nuevo o cómo aborda DT. Ante esta ambigüedad del uso de DT queda descartado para su posterior análisis en esta sección. Por otro lado, todos los recursos que se usan en [Fernández, 2021] están focalizados en el proyecto y en particular en el prototipado.

Acorde a lo antes mencionado, se puede observar que los trabajos presentados en la Sección 3.2 por distintas ambigüedades quedan descartados del análisis de esta sección. Algo similar acontece con el trabajo presentado en la Sección 3.3.4 [Torres Pérez & Becerra Fuentes, 2020], ya que en la etapa que implementa DT solo se mencionan cuatro actividades, sin mucho nivel de detalle; razón por la cual no hay punto de comparación posible.

A continuación, se analizarán en detalle los trabajos presentados en las Secciones 3.3.1, 3.3.2 y 3.3.3. De estos trabajos primero es de interés analizar los framework que utilizan, los cuales se resumen en la Tabla 3.4.3.1.

Tabla 3.4.3.1: Frameworks de DT utilizados en las experiencias descritas en la Sección 3.3 (elaboración propia)

Trabajo	Framework de DT
Sección 3.3.1 [Santana Almeida et al., 2021]	Define cinco fases de DT: <i>Empatizar, Definir, Idear, Prototipar y Testear</i> . Indican que se basan en dos framework de DT: Stanford y Potsdam; ambos definidos en dos escuelas de diseño financiadas por Hasso Plattner. Las últimas cuatro etapas de ambos frameworks son iguales, solo difieren en la primera fase; donde Stanford define la etapa de <i>Empatizar</i> mientras que Potsdam define dos etapas: <i>Entender (Understand)</i> y <i>Observar (Observe)</i> . Acorde a esto, podría entenderse que las fases que usan son más cercanas al framework de DT de Stanford, aunque en la primera etapa también hacen foco en entender y observar que toman del otro framework.
Sección 3.3.2 [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018]	Define cinco fases de DT: <i>Empatiza, Define, Idea, Prototipa y Prueba</i> . No indica explícitamente el uso de ningún framework de DT en particular, solo focaliza en etapas de DT.
Sección 3.3.3 [Dieste, 2018]	Indica explícitamente el uso del framework de DT de Doble Diamante (etapas: <i>Describir, Definir, Desarrollar y Entregar</i>)

Se puede observar en la Tabla 3.4.3.1 que solo en [Dieste, 2018] se indica explícitamente que framework de DT se utiliza; los otros dos trabajos solo se focalizan en las etapas de DT. Por un lado, en [Santana Almeida et al., 2021] indican que se basan en dos framework de DT que tienen el mismo origen como son Stanford y Potsdam. Mientras que en [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018] no indican nada en relación con el framework de DT.

A modo de resumen, en relación con los framework de DT; se puede mencionar que cuando no se indica explícitamente cuál framework se está usando para conducir una experiencia, se genera ambigüedad y esto puede generar confusiones. Hay que explicitar por ejemplo si se está definiendo uno propio, aunque se base en un framework de DT existente.

Continuando con los trabajos analizados en la Tabla 3.4.3.1, ahora se resumirán los recursos que se utilizan en cada uno. En la Tabla 3.4.3.2 se presentan los recursos usados por [Santana Almeida et al., 2021].

Tabla 3.4.3.2: Recursos utilizados en Sección 3.3.1 [Santana Almeida et al., 2021] (elaboración propia).

Etapa en la que utilizan el recurso	Recursos utilizados	Análisis del uso del recurso
Empatizar	Observación (indirecto)	Observan al público en el contexto de vida, tratando de comprender lo que piensan y lo que necesitan.
	Entrevistas (directo)	Realizan entrevistas y conversaciones con personas relacionadas a la temática, en este caso con una persona daltónica.
	Personas (indirecto)	Usan el recurso <i>Personas</i> con representaciones ficticias de potenciales usuarios (público objetivo), esto les permite resumir los posibles perfiles y entender mejor las necesidades.

Etapa en la que utilizan el recurso	Recursos utilizados	Análisis del uso del recurso
	Mapa de empatía (indirecto)	En base al material recolectado, definen lo que una persona ve, siente, hace y piensa.
Definir	Formular (indirecto)	A partir de la información recolectada en la etapa de empatizar, se reformula el punto de vista del proyecto.
Idear	Crazy 8 (indirecto)	Utilizan el recurso de Crazy 8, en tres rondas consecutivas.
Prototipar	Construcción de un prototipo (indirecto)	Se construyó en wireframes de resolución media, con una estructura del sitio a partir de una página principal, un menú, un cuestionario informativo y una sección de adaptaciones comunes que usan las personas daltónicas.
	Creación de un Moodboard o panel semántico (indirecto)	Se usó <i>Moodboard</i> para unir conceptos y definir una propuesta visual. Esto lo utilizaron para mejorar el prototipo.
Testear	Uso del prototipo (mixto)	Se validó el prototipo con tres usuarios, uno del área de tecnología, un diseñador y un desarrollador. Solo uno de ellos es daltónico.

En la Tabla 3.4.3.3 se presentan los recursos usados por [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018]. Mientras que en la Tabla 3.4.3.4 se detallan los recursos utilizados por [Dieste, 2018].

Tabla 3.4.3.3: Recursos utilizados en Sección 3.3.2 [Ramos Galarza & Jadán Guerrero, 2018] (elaboración propia).

Etapa en la que utilizan el recurso	Recursos utilizados	Análisis del uso del recurso
Empatiza	Entrevistas (indirecto)	Se realizaron 15 entrevistas a Maestras de Educación Especial con el fin de conocer la opinión respecto a métodos y recursos educativos utilizados en el proceso de lectura inicial con alumnos con síndrome de down. Se identificaron dos métodos de lectoescritura.
	Entrevistas (indirecto)	Se llevaron a cabo entrevistas a las dos autoras de los métodos de lectoescritura, con el fin de conocer más detalles de cada uno.
	Revisión de Literatura (indirecto)	Se realizó una revisión de literatura sobre los procesos de alfabetización y tecnologías relacionadas a apoyar este proceso. Esto permitió complementar el conocimiento que se venía recolectando.
	Observación in situ (indirecto)	Se observó a las maestras de Educación Especial trabajando con los estudiantes con el objetivo de entender la aplicación de los métodos.
Define	Diagramas de Casos de Uso (indirecto)	Con estos diagramas especificaron el funcionamiento de la interfaz Tangible. En particular, se diseñaron acorde a las necesidades de las maestras y los terapeutas.

Etapa en la que utilizan el recurso	Recursos utilizados	Análisis del uso del recurso
Idea	Lluvia de ideas (indirecto)	Fue aplicada en el grupo de investigación para que emergieran diferentes alternativas para la implementación de la interfaz tangible.
	Mapa mental (indirecto)	El resultado de la lluvia de ideas se resume en un mapa mental, en el que se plasmaron diez tecnologías ordenadas por mayor ponderación.
Prototipa	Armado de Prototipos en papel (indirecto)	Formado por un conjunto de tarjetas impresas en cartulina, cada tarjeta contiene un pictograma y la palabra correspondiente o una vocal según el método de lecto escritura.
	Storyboard (indirecto)	Se utilizó para representar la secuencia de tareas del sistema. Fue especificado en reuniones con expertos.
	Armado Interfaz tangible (indirecto)	Se armaron dos prototipos, en ambos casos se utilizaron tarjetas de cartulina y juguetes de bajo costo. En uno de los prototipos los objetos tangibles tienen códigos QR; mientras que el otro los objetos tangibles tienen incrustadas o pegadas etiquetas RFID.
	Creación de la Interfaz digital (indirecto)	Se desarrolló en una aplicación para dispositivos móviles que contiene un menú con las mismas tarjetas para los dos métodos.
Prueba	Thinking aloud (indirecto)	El test se realizó con pares investigadores. Posteriormente se realizó con maestras.
	Uso de la interfaz digital (mixto)	Se realizaron pruebas de la interfaz digital tanto con alumnos con síndrome de down como con maestras. Se utilizaron dos cámaras, una enfocando la interfaz y la otra enfocando al participante.
	Uso de Interfaz Tangible (mixto)	Se realizaron pruebas de la interfaz tangible tanto con alumnos con síndrome de down como con maestras. Se utilizaron dos cámaras, una enfocando la interfaz y la otra enfocando al participante.
	Observación de videos grabados (indirecto)	Para la evaluación de prototipos se utilizó la observación por medio de videos grabados tanto en el uso de la interfaz digital como tangible.

Tabla 3.4.3.4: Recursos utilizados en Sección 3.3.3 [Dieste, 2018] (elaboración propia).

Etapa en la que utilizan el recurso	Recursos utilizados	Análisis del uso del recurso
Descubrir	Netnografía (directo)	Se obtuvo información de redes sociales y foros en primera persona en relación con el uso de autobuses. Al poder realizar un análisis masivo, agrega un plus a los recursos que se usan para empatizar.
	Benchmarking (indirecto)	Se usó para conocer la situación de los competidores, en este caso del sistema de autobuses de otras ciudades.
	“El Safari” (indirecto)	Esta simulación in-situ permitió vivencia las experiencias de las personas. La persona que realizaba el recorrido no

Etapa en la que utilizan el recurso	Recursos utilizados	Análisis del uso del recurso
		solo simulaba ser un usuario sino también actuaba como observador de lo que iba aconteciendo.
	Cuestionarios (directo)	Se recopila información de los usuarios mediante cuestionarios.
	Entrevistas (directo)	Se recogen datos de personas que utilizan o han utilizado el autobús.
	User Persona (indirecto)	El recurso se crea con los datos recopilados; termina representando una persona ficticia que utiliza el autobús.
	Mapa de empatía (indirecto)	En base a toda la información recolectada, se reflejan aspectos emocionales en relación con el sentir y pensar de los usuarios del autobús.
	User Journey (indirecto)	Se determinan puntos fuertes y débiles en relación con lo definido en “ <i>User Persona</i> ”.
Definir	Formular el desafío (indirecto)	A partir de la información recolectada en la etapa de empatizar, se focalizan en “ <i>mejorar la accesibilidad a los asientos reservados del autobús para las personas que tienen derecho a usarlo</i> ”.
Desarrollar	Generación de ideas (indirecto)	Se utilizaron post-it para ir plasmando ideas.
	Matriz de deseabilidad y viabilidad (indirecto)	Se ubicaron las ideas (post-it) en la matriz de deseabilidad y viabilidad. Además, se seleccionaron mediante votación aquellas ideas más deseables y viables.
	Business Model Canvas (indirecto)	Se plasmaron las actividades y los recursos claves; tanto en relación con los autobuses como a nivel tecnológico; además se analiza la relación con los clientes, los canales de distribución, costos, ingresos y propuesta de valor.
Entregar	Generación y colocación de indicativos RFID (indirecto)	Se colocaron en los asientos del colectivo para ser identificados e indicar si deben ser cedidos o no. Si los asientos estuviesen ocupados por personas sin la tarjeta RFID, se iluminará indicando que el asiento debe ser cedido.
	Generación de tarjetas identificadoras (indirecto)	Se imprimieron tarjetas identificadoras con RFID que permite la gestión de asientos reservados dentro del autobús. Estas tarjetas son para los usuarios que hacen uso de estos asientos.
	Desarrollo de la App de la EMT (indirecto)	Permite ver la disponibilidad de asientos, como el sitio para sillas de ruedas y cochecitos para bebés; solo ingresando el código de su tarjeta identificadora.
	Perching (indirecto)	Sirve para informar a los usuarios de autobuses del uso de asientos reservados.

En relación con las Tablas 3.4.3.2, 3.4.3.3 y 3.4.3.4 es de interés dividir el análisis en tres estadios: aquellos recursos usados para empatizar o descubrir; los recursos usados en las etapas intermedias de diseño, y finalmente los recursos empleados para testear o probar.

Analicemos primero los recursos usados para empatizar o descubrir. En las Tablas 3.4.3.2, 3.4.3.3 y 3.4.3.4 se puede apreciar que en la mayoría son indirectos como son las entrevistas a terceros, la observación in situ, el recurso “*Personas*”, el mapa de empatía, el recurso “*User Journey*” y el “*Safari*”. Solo se realizan entrevistas directas con personas daltónicas (Tabla 3.4.3.2), como así también se llevan a cabo entrevistas directas y cuestionarios con usuarios de autobús (Tabla 3.4.3.4). Además, se usa en uno de los trabajos la *Netnografía* (Tabla 3.4.3.4) que también es un recurso directo donde se extraen de redes sociales y foros, en este caso opiniones de usuarios de autobús.

Es de interés mencionar que tanto los cuestionarios como las entrevistas son recursos generales que pueden aplicarse en diferentes dominios. Como se describió en el Capítulo 2, si bien pueden usarse porque son más conocidos, no necesariamente son los mejores; ya que en muchos casos no son suficientes para empatizar.

En relación con la *Netnografía* aparece como un recurso muy interesante ya que es información escrita “*en primera persona*” disponible en redes sociales, foros, etc. El análisis que se puede hacer de esta información es masivo; con lo cual se pueden obtener muchos datos interesantes que pueden ayudar a la etapa de empatizar.

En relación con los recursos indirectos, como se mencionó en el Capítulo 2 en algunos casos pueden ser complementarios. Es de interés mencionar que la observación in situ, de alguna manera está brindando información directa de cierta práctica que se esté observando. Si bien siempre tiene el sesgo del observador, resulta una técnica rica si se trabaja con muchos observadores al mismo tiempo. Además, el que observa tiene una vivencia de la situación que puede ser enriquecedora.

Por otro lado, el recurso indirecto “*Safari*” (experimenta in-situ la vivencia de los usuarios), también puede ser llamado “*Ser tus usuarios*” [R-DesignCouncil], puede aportar mucha información para empatizar; aunque no debería ser la única fuente de recolección de información. Puede considerarse mejor que la simulación, ya que se da en un contexto real, en campo.

Por otro lado, en las Tablas 3.4.3.2, 3.4.3.3 y 3.4.3.4 se listan los recursos de etapas intermedias de diseño (definir/idear/prototipar) estos son todos indirectos porque son llevados a cabo por el equipo de trabajo. A futuro es recomendable empezar a analizar cómo involucrarlos en estas etapas desde la visión de un diseño más participativo; esto es crítico sobre todo cuando las personas tienen necesidades muy distantes a las vivencias del equipo de trabajo.

Finalmente, los recursos de la etapa de testear o probar (de Tablas 3.4.3.2, 3.4.3.3 y 3.4.3.4) también terminan siendo en su mayoría indirectos o mixtos. Es decir, se hace foco en que pruebe otro usuario que no es el destinatario. En los casos que terminan probando ya sea un daltónico (Tabla 3.4.3.2) o los niños con síndrome de down (Tabla 3.4.3.4), solo usan el prototipo y no se recolecta su opinión al finalizar su uso.

Como conclusión se puede decir que en los casos analizados se evidencia una falencia en la empatización directa, pero además la falta de participación de los usuarios destinatarios en las etapas de pruebas. Estos son dos estadios de diseño que son críticos y que debe replantearse cómo poder incorporarlos para que el software sea diseñado accesible desde su concepción considerando las necesidades reales de las personas con discapacidad.

Capítulo 4: Propuesta inicial del Abordaje de diseño de Software accesible desde su concepción

En este capítulo se describe una propuesta inicial del abordaje de *Diseño Centrado en las Personas* para la creación de software para personas con discapacidad, donde el foco central es empatizar adecuadamente mediante el uso de recursos/técnicas de *Design Thinking*, para poder identificar sus necesidades reales y reflejar estas en el producto final. Para esta etapa se propone una guía de empatización con los pasos que se sugieren seguir, poniendo especial atención en interacciones directas con las personas con discapacidad.

Primero se detallarán los aspectos generales del abordaje propuesto junto con la guía de empatización, para luego enmarcar las experiencias llevadas a cabo para su puesta en práctica, las cuales son descriptas en detalle en los Capítulos 5, 6 y 7. Es de interés destacar que tanto la propuesta del abordaje como un resumen de las experiencias del Capítulo 5 fueron publicados en ARGENCON 2022 [Ortiz et al., 2022]. Además, tanto la guía para la empatización como un resumen de las experiencias de los Capítulos 6 y 7 fueron publicadas en CACIC 2023 [Ortiz et al., 2023].

4.1 Descripción del abordaje inicial propuesto

Para el planteo del abordaje se toman de base los análisis realizados en los Capítulos 2 y 3. Es de interés mencionar que en el Capítulo 2 se ha destacado la importancia de empatizar con las personas con discapacidad para poder identificar sus necesidades reales antes de diseñar cualquier producto/servicio. Más aun, en el Capítulo 3 se visibilizó la falta de trabajos que empaticen en forma directa con estas personas en el marco de experiencias de *Design Thinking*.

Como se ejemplificó en el Capítulo 3, todos los frameworks de *Design Thinking* tienen tres etapas que son: Empatizar, Idear y Prototipar/Testear. Es por lo que se decide que el abordaje propuesto en esta tesis considere estos tres momentos. En la Figura 4.1 se puede observar la propuesta mencionada, donde el abordaje es un proceso iterativo entre las tres etapas definidas de empatizar, idear y prototipar-testear, en la figura se pueden apreciar las relaciones que se pueden dar entre estas etapas.

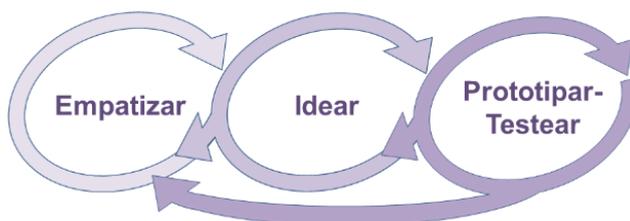


Figura 4.1: Abordaje propuesto para el diseño de Software accesible desde su concepción [Ortiz et al., 2022].

El abordaje presentado en la Figura 4.1 propone iniciar con la etapa de empatizar, la cual se realiza 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. Luego, se prosigue con las etapas de idear y prototipar/testear. Cabe destacar que en esta tesis solo se aborda la primera etapa de empatizar, la cual es crítica para entender las necesidades reales de las personas con discapacidad.

Para la propuesta inicial, y sin haber tenido experiencia empatizando explícitamente aún con ninguna persona con discapacidad, se confecciona la siguiente guía de ítems a considerar:

- *Elegir una persona empática para conducir la etapa de empatización*
Un aspecto relevante a considerar es el nivel de empatía que tiene la persona que va a conducir la etapa de empatización del abordaje propuesto. Para esta etapa debería elegirse a las personas más empáticas del equipo de trabajo²⁵, para lograr una comunicación más amena y favorecer una escucha activa de las necesidades de las personas con discapacidad. Para determinar el grado de empatía de una persona existen distintas herramientas, como por ejemplo diferentes tests, varios de ellos se describen en el Anexo C. Uno de los más recomendados que se puede utilizar es el test de IRI²⁶ por ser de propósito general, además tiene versiones adaptadas al español; este test cuenta con una versión on-line que permite la autoevaluación.
- *Generar un vínculo de confianza con la persona que se desea empatizar*
La existencia o no de ese vínculo previo, determina cómo proseguir y, en algunos casos, diseñar cómo se abordará la etapa de “conocer al otro”. En este punto es importante destacar que, si no existe ese grado de cercanía, hay que generar ese vínculo de confianza, para luego poder llevar a cabo cualquier actividad de empatización con relación al software.
 - *Si no se conoce a la persona previamente*, se puede utilizar como recurso inicial, la entrevista para empatizar²⁷ del framework de DT de Stanford [R-Stanford]. En la Figura 4.1.2 se puede apreciar el flujo que propone este tipo de entrevista. Este recurso intenta construir una relación, explorar emociones y construir un vínculo de confianza, que algunas veces se da evocando historias y compartiendo aspectos personales entre las personas que conducen la experiencia y la persona con la que se desea empatizar. Durante esta entrevista se relata en qué consiste la experiencia o proyecto por el cual se está contactando a la persona.



Figura 4.1.2: Entrevista para empatizar [R-Stanford].

- *En el caso de conocer previamente a la persona*, ya no es necesaria una entrevista para empatizar, y se puede pasar directamente a contarle a la persona

²⁵ Puede haber un facilitador, o una persona del equipo que cumpla dicha función.

²⁶ Más información se puede encontrar en el Anexo C.

²⁷ Más información se puede encontrar en el Anexo D.

con la que se llevará a cabo la experiencia (de empatización en relación con el software) en qué consiste la misma y por qué es de suma utilidad su aporte.

- *Determinar la comunicación preponderante de la persona con la que se desea empatizar*
Conocer cómo las personas se comunican se vuelve crítico para establecer una escucha activa de sus necesidades. Por ejemplo, las personas pueden comunicarse mejor a través de lo visual, lo auditivo o pueden ser kinestésicas (aprenden con lo que hacen y tocan), o una combinación de éstas [Lakin, 2007]; esto impacta en la forma en que se expresan y/o incorporan información. *Design Thinking* 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 neurolingüístico²⁸ descrito en [Lakin, 2007]; 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. Sin embargo, hay que considerar que este test está pensado para personas sin ningún tipo de discapacidad ni motriz ni cognitiva, por el tipo de preguntas que enuncia y sus posibles opciones de respuesta. Considerando esto, es que se debe analizar quiénes podrían realizarlo, y para aquellos casos en los que se considere que no es posible, se puede determinar (o deducir) la forma de comunicación preponderante usando el recurso de observación directa.

- *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. En este sentido se puede conocer de la discapacidad a través de preguntas hechas a terceros o utilizando herramientas como, por ejemplo, el test de Ishihara²⁹ para el caso del daltonismo. También se podrían realizar simulaciones en relación con la discapacidad, estas son mecanismos indirectos de empatización que podrían ser solo un recurso complementario, como se analizó en la Sección 2.5.
- *Definir qué indagar respecto al tipo de software que se está queriendo diseñar*
Dado que 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*
Como se mencionó en la Sección 3.1.2 existe una variada gama de recursos que se pueden utilizar en las distintas fases de los frameworks conceptuales de DT [Corso & Challiol, 2020]. Esos recursos son actividades de diseño que son compartidas por otras disciplinas o metodologías, y que fueron descriptas en el Anexo D.

Un recurso que se puede utilizar es el “*Prototipo para empatizar*” [Doorley et al., 2018]. En este sentido, es importante destacar que el prototipo para empatizar es algo que tiene funcionalidad, con lo que se puede interactuar, puede ser tanto un software creado para tal fin o uno existente donde con su uso se busca determinar cómo interactúa la persona. Este concepto de prototipo para empatizar es diferente al concepto de prototipo de

²⁸ A modo de ejemplo se pueden encontrar algunas preguntas del test en el Anexo E.

²⁹ Hay más información en el Anexo E.

software, ya que se crea o usa solo con el fin de empatizar, no se convertirá en el software final.

Otra opción es crear 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 demandan mucho tiempo.

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.

4.2 Puesta en práctica del Abordaje Propuesto

Como se presentó en la Sección 4.1, el abordaje propone comenzar el proceso de diseño con una etapa de empatización. En el marco de esta tesis se llevan a cabo tres experiencias para poner en práctica el abordaje propuesto, esto es un punto de partida para retroalimentar y/o ajustar el abordaje. En particular, se explora la empatización directa con dos personas con daltonismo, una persona con desafíos motrices y una persona con Síndrome de Down. A continuación, se describen generalidades en relación con las experiencias llevadas a cabo, las cuales se presentan en detalle en los siguientes capítulos.

Para “*Elegir una persona empática para conducir la etapa de empatización*”, se puede utilizar el test de IRI³⁰ como se mencionó en la Sección 4.1. La autora de esta tesis se realizó el test mencionado³¹, y obtuvo como resultado en la dimensión “*preocupación empática*” un valor superior a la media. Es decir, cuenta con esta habilidad fundamental para “*comprender*” las necesidades reales de las personas con discapacidad. Teniendo en cuenta este resultado y con el foco puesto en obtener la vivencia de empatización de primera mano, se decide que la autora de esta tesis sea la encargada de realizar las entrevistas para empatizar. De ahora en adelante, en el marco de las experiencias se denominará entrevistadora.

En cuanto a “*Generar un vínculo de confianza con la persona que se desea empatizar*”, se puede decir que la entrevistadora tiene distinto grado de cercanía con las personas que van a participar de las experiencias de empatización, esto implica que con algunas se requieren conversaciones iniciales para conocer más de la persona antes de realizar actividades de empatización en relación con un tema particular. A modo de resumen los vínculos de cercanía son los siguientes:

- *Personas con daltonismo*. En estos casos el vínculo de confianza necesario para comenzar a empatizar ya estaba establecido ya que es un familiar y un amigo. Cabe mencionar que en ambos la deficiencia sólo afecta la forma en la que visualizan los colores, sin adicionar ninguna otra dificultad de comunicación ni cognitiva.
- *Persona con desafíos motrices*. La entrevistadora conoce a la persona desde hace tiempo, aunque recientemente no mantenía contacto frecuente. En este caso particular, los

³⁰ Más información se puede encontrar en el Anexo C.

³¹ En un equipo de trabajo podrían realizar el test varios integrantes, y luego elegir para conducir la experiencia, una combinación de persona empática, pero a su vez cercana de las personas con las que se desea empatizar.

desafíos motrices afectan sus manos y también su habla, pero no impacta en aspectos cognitivos.

- *Persona con Síndrome de Down.* La entrevistadora no conoce a la persona, y tiene contacto a través de un tercero. El síndrome impacta en aspectos cognitivos que lo llevan a pensar y accionar distinto a una persona con un funcionamiento cognitivo “normal”. En este caso se lleva a cabo una “*Entrevista para Empatizar*”, complementada con la *observación directa* de la entrevistadora.

Se puede apreciar que algunas discapacidades llevan a tener desafíos en el habla o un funcionar cognitivo distinto. Acorde a esto, para establecer el orden en que se llevarán a cabo las experiencias se decide no solo considerar el grado de cercanía con la persona, sino también la brecha entre las vivencias de ellos y las de la entrevistadora. Por lo tanto, primero se comienza con la exploración con las personas daltónicas, donde solo hay una deficiencia de colores; esto se detalla en el Capítulo 5. Luego, se procede con la experiencia con la persona con desafíos motrices, que le afecta al habla, la cual se describe en el Capítulo 6. Finalmente, se realiza la experiencia con la persona con Síndrome de Down, la cual se presenta en detalle en el Capítulo 7.

Para “*Determinar la comunicación preponderante de la persona con la que se desea empatizar*” se decidió utilizar el test neurolingüístico, en el caso de las personas daltónicas, a diferencia de la experiencia con la persona con desafíos motrices y la persona con *Síndrome de Down*, que se consideró no factible su uso. En estos dos últimos casos la forma de comunicación se fue descubriendo con la *observación directa* de la entrevistadora.

Para “*Conocer respecto a la discapacidad de la persona con la que se desea empatizar*”, se utilizaron diferentes recursos. Para el caso de las personas daltónicas se usaron los tests de *Ishihara* y *EyeQue*³², a través de los cuales se determina el tipo y el grado de daltonismo. En el caso de la persona con desafíos motrices, existía conocimiento previo sobre como la discapacidad lo afectaba en su proceder diario; mientras que, en el caso de la persona con *Síndrome de Down*, se decidió conocer respecto a su discapacidad a través de consultas a terceros.

En cuanto a “*Definir qué indagar respecto al software que se está queriendo diseñar*”, en esta puesta en práctica inicial de este abordaje se decide indagar respecto de *Redes Sociales* con las personas con daltonismo, es decir, realizar el mismo tipo de indagación con dos personas con la misma discapacidad. Esta elección se debe al uso del color que realizan las redes sociales para dar significado a distinto tipo de información.

Por otro lado, se decide indagar sobre la utilización de gestos en aplicaciones móviles tanto para la persona con desafíos motrices como para la persona con *Síndrome de Down*. Esta elección permite poder empatizar sobre gestos iguales con dos discapacidades distintas, motivados por los antecedentes que se presentaron en las Secciones 2.4.3 y 2.4.4, las cuales describen los trabajos [Méndez Muñoz et al., 2015] y [López Quesada, 2019] respectivamente; que además fueron analizados en la Sección 2.5.

³² Los Test de Ishihara y EyeQue son descritos en el Anexo E.

Cabe mencionar que para *“Determinar qué recursos utilizar para empatizar en relación con el software que se está queriendo diseñar”* se eligen usar los recursos que mejor se adapten a cada persona, para poder así recolectar e identificar sus necesidades reales. En algunos casos estos recursos son creados a ad-hoc según lo que se quiera indagar o conocer, en otros se pueden usar los prototipos para empatizar, aunque también se pueden combinar los recursos.

Con el objetivo que los participantes se sientan a gusto, las entrevistas se realizaron en un ambiente en donde se sintieran distendidos y cómodos. Por otro lado, para preservar la identidad de las personas involucradas, sus nombres no se mencionarán en los siguientes capítulos, sino que serán identificados con una letra.

Capítulo 5: Puesta en práctica - Empatización - Daltonismo

En este capítulo se presenta la puesta en práctica de dos experiencias de empatización con personas daltónicas, ambas 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 M y S³³ respectivamente. La entrevistadora los conocía a ambos, en un caso por ser familiar de M y en el otro por tener una relación de amistad con S.

Las experiencias de empatización fueron realizadas en distintas fases, donde en cada una se realizaron distintas actividades con los participantes. En la Figura 5.1 se muestra una representación gráfica de los distintos momentos involucrados en las experiencias, los cuales se fueron definiendo dinámicamente en base a los resultados que se iban obteniendo en la fase anterior.



Figura 5.1: Fases de las experiencias de empatización con personas daltónicas.

A continuación, se describe el diseño de cada fase con sus actividades correspondientes, como así también los resultados obtenidos de su puesta en práctica. Luego, se presenta la mirada de la entrevistadora en relación con las experiencias realizadas. Finalmente, se detallan las conclusiones en relación con esta primera exploración de empatización con personas daltónicas.

5.1. Fase 1: Conociendo sobre su Daltonismo y formas de comunicación

Esta fase se focaliza en conocer la forma de comunicación que tienen las personas involucradas en la experiencia; es decir, si su comunicación se conecta más con: lo visual, lo auditivo, lo kinestésico o una combinación de ellas [Lakin, 2007]. Esto permite hacer los ajustes necesarios en la elaboración de los recursos para que los mismos sean adecuados. Además, en esta fase se indaga sobre el tipo de daltonismo que posee cada persona.

5.1.1. Diseño de la Fase 1

Si bien la entrevistadora conocía a M y S, no sabía cuál era la comunicación preponderante de cada uno, ni el grado de daltonismo que tienen. Como primer paso se decidió usar el test neurolingüístico³⁴ [Lakin, 2007]; con el fin de determinar cuál es la comunicación preponderante de cada persona (visual, auditiva, kinestésica o una combinación de ellas). Se hicieron dos copias impresas del test para que luego los participantes pudieran responderlas.

³³ Como se mencionó anteriormente para preservar la identidad de las personas involucradas, sus nombres no se mencionarán, sino que serán identificados con una letra.

³⁴ En el Anexo E se mencionan algunas preguntas del test neurolingüístico a modo de ejemplificar la orientación del mismo.

Para conocer más sobre el grado de daltonismo que tiene cada participante, se decidió utilizar un test de Ishihara [Ishihara]³⁵, que permite determinar el grado de dificultad para visualizar los colores rojo y verde. Además, se decidió utilizar el test denominado EyeQue [EyeQue], que no solo mide el grado de deficiencia en rojo y verde, sino que también analiza el color azul; y como resultado brinda más información sobre el tipo de daltonismo, ofrece información desagregada según se posea Deuteranopia, Protanopia, Tritanopia³⁶ o una combinación de ellos. En el Anexo E se pueden visualizar imágenes significativas que ejemplifican cada test.

Cabe destacar que para llevar a cabo los test de Ishihara y EyeQue se eligió utilizar las versiones Web que están disponibles en línea; y utilizar el celular de la entrevistadora para que ambos participantes los hicieran desde el mismo dispositivo, un Samsung A30. Notar que la entrevistadora realizó ambos tests a efectos de comprobar si tiene algún grado de daltonismo, obteniendo como resultado una visión normal.

Para llevar a cabo los tres tests se resolvió pautar con cada participante un encuentro individual. Como se mencionó en la Sección 4.2, para que los participantes se sintieran cómodos, los encuentros se realizaron en la casa de cada uno de ellos. En ambos casos, la dinámica diseñada para el encuentro fue primero completar el test neurolingüístico [Lakin, 2007], luego realizar el test de Ishihara [Ishihara] y finalmente el test de EyeQue [EyeQue].

5.1.2. Puesta en práctica de la Fase 1

En el primer encuentro presencial tanto con M como con S, se siguió la dinámica diseñada; es decir se comenzó por darle a cada participante el test neurolingüístico impreso. Cada uno de ellos se tomó el tiempo necesario para ir seleccionando las respuestas con las que más se identificaba. En ambos casos, el test dio como resultado que son personas cuya comunicación preponderante es visual y kinestésica. Es decir, que los soportes visuales son fundamentales para una mejor comunicación, y además necesitan, por ejemplo, del sentido del tacto para incorporar mejor la información. Estos tipos de comunicación son ampliamente compatibles con el uso de la tecnología ya que se involucran los dos estímulos (visual y táctil).

Como estaba diseñado, luego se continuó con la realización del test de Ishihara (usando la app Web desde el celular de la entrevistadora como se mencionó en la Sección 5.1.1). Como resultado se obtuvo que M tiene un nivel de daltonismo débil y S en cambio tiene un nivel de daltonismo que es de moderado a fuerte, como se muestra en la Figura 5.1.2.1. Finalmente, se realizó el test EyeQue [EyeQue], el cual también dio notorias diferencias entre ambos participantes como se puede apreciar en la Figura 5.1.2.2. El participante M obtuvo como resultado que posee Deuteranopia en un grado alto, también posee Protanopia y Tritanopia aunque en niveles bajos. Mientras que el participante S al realizar el mismo test obtuvo como resultado que tiene altos niveles de Deuteranopia, Protanopia y Tritanopia.

³⁵ 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.

³⁶ 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.



Figura 5.1.2.1: Resultados de los tests de Ishihara.



Figura 5.1.2.2: Resultados de los test de EyeQue.

5.2. Fase 2: Indagar sobre redes sociales – whatsapp

En base a toda la información que se conocía de M y S, y con los resultados de los test, se analizó el tipo de software que se deseaba explorar para identificar las adaptaciones que deberían diseñarse desde su concepción; en particular en este caso en relación al uso del color.

Se decidió indagar respecto al uso de redes sociales por el uso del color que hacen para destacar algún tipo de información. La entrevistadora le realizó a cada uno de manera informal la siguiente pregunta: *¿Cuál es la Red Social de tu preferencia?*, a la cual M respondió *Instagram* y S manifestó *Facebook*.

Si bien las respuestas en relación con las redes sociales eran interesantes para analizar, no se iba a poder realizar comparaciones ya que ambos utilizaban una distinta. Entonces se pensó en indagar también respecto al uso de *Whatsapp* (ya que, si bien es una aplicación de mensajería, tiene algunos aspectos relacionados con la comunicación visual en redes sociales). Se les consulta a ambos si usan *Whatsapp* y ambos contestaron afirmativamente.

5.3. Fase 3: Bosquejo para empatizar con el uso de redes sociales – WhatsApp

En esta fase, se hace hincapié en descubrir cómo interactúan las personas daltónicas con redes sociales y WhatsApp, considerando su dificultad para ver determinados colores.

5.3.1. Diseño de la Fase 3

En base a las redes sociales que surgen de la Fase 2, se bosquejan recursos diferentes para empatizar con cada participante, buscando tener con ambos recursos similares para tener una apreciación comparable.

En la Figura 5.3.1.1 se pueden apreciar dos capturas de la versión móvil del Instagram de la entrevistadora, ya que es ésta la versión que más utiliza el participante M. Se hace notar que fue necesaria la generación de dos imágenes acorde a las preguntas que se querían realizar en relación con el color.

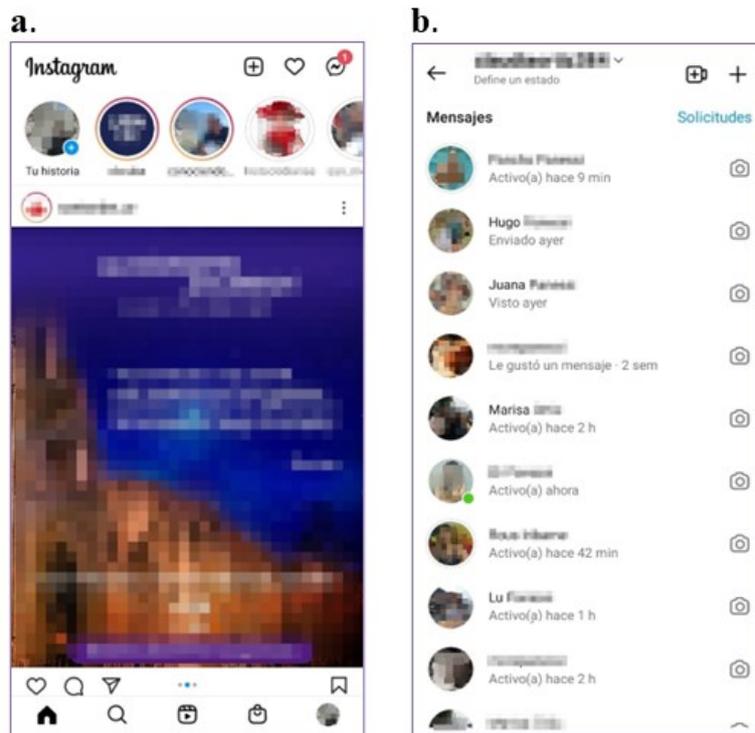


Figura 5.3.1.1: Imágenes de Instagram preparadas para la entrevista con el participante M³⁷.

Para el participante S se generó la Figura 5.3.1.2 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 que diseñaron y se detallan a continuación.

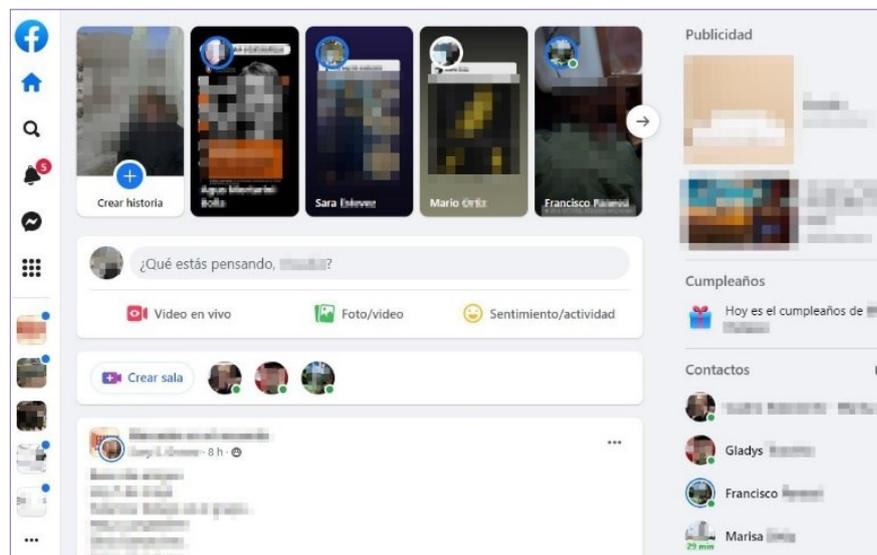


Figura 5.3.1.2: Imagen de Facebook preparada para la entrevista con el participante S³⁸.

³⁷ Por fines de privacidad se difuminaron algunas partes de la figura donde aparecen nombres y/o caras, los participantes vieron las imágenes sin este efecto.

³⁸ Por fines de privacidad se difuminaron algunas partes de la figura donde aparecen nombres y/o caras, los participantes vieron las imágenes sin este efecto.

Para enunciar las preguntas se considera que siempre es importante conocer la frecuencia de uso de una aplicación; y además se cree necesario determinar a través de las preguntas cómo el color podía influir en la experiencia de uso. Para ambas redes sociales, se decidió consultar lo mismo como se muestra en la Tabla 5.1. Cabe mencionar que para el participante S, la Figuras 5.3.1.1.a sirve para formular las preguntas 2 y 3, mientras que la Figura 5.3.1.1.b para consultar en relación con las preguntas 4 y 5.

Tabla 5.1: Preguntas diseñadas en relación con el uso de las Redes Sociales y su relación con el color.

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?

Además, se armaron dos imágenes esquemáticas de WhatsApp como se muestra en la Figura 5.3.1.3, para determinar cómo los participantes M y S detectan algunas acciones que están caracterizadas por el color que se usa.

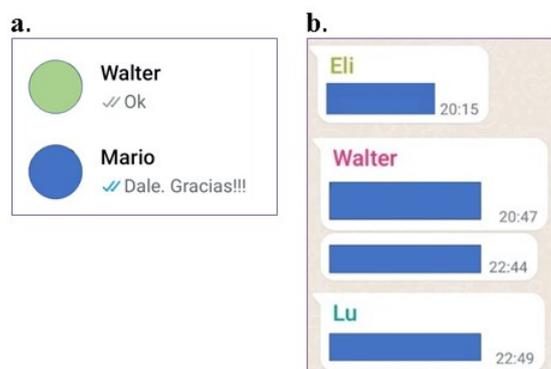


Figura 5.3.1.3: Imágenes esquemáticas de WhatsApp preparadas para ambos participantes³⁹.

Para WhatsApp se formularon las preguntas detalladas en el Tabla 5.2. La pregunta 7 está relacionada con la Figura 5.3.1.3.a y se focaliza en analizar si pueden identificar la lectura de mensajes con la doble tilde en color azul; mientras que la pregunta 8 está asociada con la Figura 5.3.1.3.b. y se busca analizar si pueden identificar qué persona de un grupo envía mensaje, puesto que los nombres aparecen en diferentes colores.

Tabla 5.2: Preguntas diseñadas para el uso de Whatsapp focalizadas en el color.

Pregunta 6: ¿Cuál es la frecuencia de uso?
Pregunta 7: ¿Cómo detectas que una persona leyó un mensaje?
Pregunta 8: En un grupo, podrías decir ¿quién envió cada mensaje?

³⁹ Para el armado de estas imágenes se usó de base capturas reales de WhatsApp para respetar la iconografía usada por esta aplicación.

Cabe mencionar, que, si bien se podría haber pensado en utilizar las aplicaciones de los participantes para realizar las preguntas enunciadas en las Tablas 5.1 y 5.2, al ser tan dinámico su contenido se corría el riesgo de que justo en ese momento no se contará con la situación “ideal” para responder a las preguntas. Acorde a esto, se decidió armar las imágenes presentadas anteriormente, las cuales cuentan la información para responder a las preguntas enunciadas.

5.3.2. Puesta en práctica de la Fase 3 – Participante M

Poniendo en práctica lo diseñado para el participante M; la entrevistadora comenzó el encuentro formulando la pregunta 1 de la Tabla 5.1, para determinar con cuánta asiduidad usa su red de preferencia. Luego, le mostró la Figura 5.3.1.1.a para que M responda las preguntas 2 y 3. Finalmente, le mostró la Figura 5.3.1.1.b para responder a las preguntas 4 y 5. Las respuestas a cada una de las preguntas se pueden apreciar en la Tabla 5.3.

Tabla 5.3: Respuestas de M respecto a su uso de Instagram.

Entrevistadora	Respuestas de M
Pregunta 1: ¿Cuál es la frecuencia de uso?	“ <i>Todo el tiempo</i> ”
Pregunta 2: ¿Cómo detectás que te llegó un nuevo mensaje/notificación?	“ <i>Uso las notificaciones desactivadas</i> ”
Pregunta 3: ¿Cómo detectás las historias que ya viste?	“ <i>Tiene un círculo más brillante</i> ” (y de esta manera asume que no vio esa historia)
Pregunta 4: ¿Cómo detectás que hay alguien en línea?	“ <i>Sé que tiene un círculo verde</i> ”, aunque luego aclara que no ve en sí el color verde
Pregunta 5: ¿Podés decirme cuánto tiempo hace que Marisa no se conecta?	“ <i>2 horas</i> ”

Posteriormente durante el mismo encuentro la entrevistadora prosigue a formular las preguntas de la Tabla 5.2, las respuestas se pueden observar en la Tabla 5.4.

Tabla 5.4: Respuestas de M respecto al uso de WhatsApp.

Entrevistadora	Respuestas de M
Pregunta 6: ¿Cuál es la frecuencia de uso?	“ <i>Todo el tiempo</i> ”
Pregunta 7: ¿Cómo detectas que una persona leyó un mensaje?	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
Pregunta 8: ¿En un grupo, podrías decir, ¿quién envió cada mensaje?	Pudo leer claramente los nombres, pero no pudo identificar en qué color están escritos los nombres

5.3.3. Puesta en práctica de la Fase 3 – Participante S

Poniendo en práctica lo diseñado para el participante S, en el encuentro con él, la entrevistadora le mostró la Figura 5.3.1.2 y le realizó de a una las preguntas de la Tabla 5.1. Las respuestas se pueden observar en la Tabla 5.5.

Tabla 5.5: Respuestas de S respecto al uso de Facebook.

Entrevistadora	Respuestas de S
Pregunta 1: ¿Cuál es la frecuencia de uso?	“ <i>Todos los días</i> ”
Pregunta 2: ¿Cómo detectás que te llegó un nuevo mensaje/notificación?	Identificó con claridad el icono de nuevo mensaje (círculo de fondo rojo y números en blanco)
Pregunta 3: ¿Cómo detectás las historias que ya viste?	Mencionó que observa dos tonalidades distintas, pero no supo explicar lo que significaban
Pregunta 4: ¿Cómo detectás que hay alguien en línea?	Contestó que identifica que tienen un círculo naranja
Pregunta 5: ¿Podés decirme cuánto tiempo hace que Marisa no se conecta?	“ <i>29 minutos</i> ”

Posteriormente la entrevistadora prosigue a formular las preguntas de la Tabla 5.2, las respuestas se pueden observar en la Tabla 5.6.

Tabla 5.6: Respuestas de S respecto al uso de WhatsApp.

Entrevistadora	Respuestas de S
Pregunta 6: ¿Cuál es la frecuencia de uso?	“ <i>Todos los días</i> ”
Pregunta 7: ¿Cómo detectas que una persona leyó un mensaje?	Mencionó que detecta dos tildes en una tonalidad más clara, y lo asocia con el hecho de que ese mensaje está leído.
Pregunta 8: ¿En un grupo, podrías decir, ¿quién envió cada mensaje?	Pudo leer claramente los nombres, pero no pudo identificar en qué color están escritos.

5.4. Mirada de la entrevistadora en relación con las experiencias realizadas

En esta sección se presenta la mirada de la entrevistadora respecto a esta primera experiencia de empatización directa con dos personas daltónicas. Como ya se ha mencionado en el Capítulo 2, la mejor forma de empatizar es mediante interacciones directas, además en el Capítulo 3 se visibiliza que hay una falencia de empatización directa en los trabajos analizados; es por esto por lo que resulta interesante explorarla y se espera que la experiencia presentada en esta tesis aporte en esta dirección.

En el Capítulo 2 se destacó que en algunos casos que la empatización indirecta puede servir como complemento. En relación con esto, la entrevistadora encontró un simulador de daltonismo, el cual se investigó, y no fue considerado para empatizar porque que ofrecía información que no era precisa, ya que solo mostraba un tipo de daltonismo (Deuteranopia, Protanopia y Tritanopia). En las experiencias presentadas solo se usó como recurso indirecto la observación directa, pero como un complemento a las respuestas de “*primera mano*” que se obtuvieron de los participantes.

En relación con algunas respuestas obtenidas de los participantes y descriptas en este capítulo se puede mencionar que sorprendieron a la entrevistadora, ya que esperaba que los participantes no vieran determinada información por los colores que se utilizaban. Por ejemplo, el texto “*29 min*” escrito totalmente en color verde de la Figura 5.3.1.2; sin embargo, el participante S manifestó verlo, pese a tener daltonismos con deficiencia de verde. Es por esto por lo que tener una mente

abierta en la etapa de empatizar se vuelve fundamental, para no caer en prejuicios que tal vez difieren de la realidad que le acontece a la persona con discapacidad.

La entrevistadora pudo observar que pese a la deficiencia de color que tienen, ambos participantes lograron utilizar las redes sociales, y comprender el significado de ciertos íconos, aunque no vean exactamente igual los colores con que se destaca cierta información. Esto podría acontecer por el acostumbramiento o por el conocimiento social de las aplicaciones. Por ejemplo, en la pregunta 4 de la Tabla 5.3, M responde “*Sé que tiene un círculo verde*”, aunque luego aclara que no ve en sí el color verde. Es decir, sabe que para el resto de las personas con visión “normal” eso es verde, aunque M realmente no lo vea así.

En el caso de Whatsapp acontece algo similar, donde a la pregunta 7 (en las Tablas 5.4 y 5.6) ambos participantes mencionaron que saben que las dos tildes de color azul significan que el mensaje fue leído. Sin embargo, en realidad lo ven más claro o en otra tonalidad, y eso ya lo tienen asociado a las tildes azules. Esto evidencia el acostumbramiento.

Si bien en los bosquejos planteados en este capítulo no se ha identificado mayores inconvenientes con los contrastes visuales, es de interés no perder de vista lo descrito por [Bozzo Muro, 2019] expuesto en el Sección 2.3.2, donde sugiere la posibilidad que las personas daltónicas necesiten elementos visuales más contrastantes, sin sombras, ni superposiciones, para poder identificar claramente los elementos de una página.

5.5. Conclusiones - Primera exploración de empatización con personas daltónicas

En esta sección se describen un conjunto de conclusiones a las que arriba la autora de esta tesis, en relación con una primera exploración de empatización directa con dos personas daltónicas. Es de interés destacar que se sabe que con dos personas no se puede llegar a algo concluyente; sin embargo, es un primer acercamiento a la empatización directa obteniendo respuestas de “*primera mano*”. Además, se utilizó como complemento la observación directa (empatización indirecta) por parte de la entrevistadora.

Es fundamental para este tipo de abordaje que el equipo de trabajo, y quien vaya a conducir la experiencia de DT tengan una postura de una mente abierta, un cierto grado de empatía tal como se menciona en el Sección 4.2., sin condicionamientos previos; ya que no siempre las respuestas obtenidas son las esperadas, con lo cual se debe estar dispuesto a la sorpresa.

Otro aspecto para mencionar, según se describe también en la Sección 4.2., es el clima de confianza que se tiene que generar en la etapa de empatizar. En los casos presentados en este capítulo la entrevistadora conocía previamente a los participantes, y esa confianza ya estaba establecida, con lo cual se agilizaron los tiempos de este proceso. Puede acontecer en otros casos, que se tengan que organizar más encuentros para generar esa confianza o conocer más a las personas, antes de comenzar con los tests de la Fase 1.

Cabe mencionar que para esta discapacidad fueron adecuados los tests de daltonismo (Ishihara y EyeQue); sin embargo, 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 propuesto.

Como ya se mencionó en la Sección 5.4, 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 desde su concepción. Este parece ser el caso de los dos participantes con daltonismo que fueron indagados en este capítulo; ya que están acostumbrados a asociar los colores en base al conocimiento que tienen previamente, tal como lo dejan de manifiesto en las Tablas 5.4 y 5.6. Esto motiva a reflexionar sobre en un futuro indagar sobre una aplicación/prototipo totalmente nuevo, que la persona desconozca; para determinar su reacción inicial cuando no tiene conocimiento previo de la misma.

Con la información obtenida en este capítulo se puede empezar a pensar en diseñar software que tenga una personalización de las funcionalidades que dependan solo de colores; así cada persona daltónica puede definir qué significado le da a cada color. Es decir, que dos personas daltónicas podrían tener sus propias configuraciones de color para una misma aplicación; y si una persona con visión “normal” ve ambas aplicaciones apreciaría la misma con colores distintos para las mismas funcionalidades. Además, se debería diseñar en los casos que sea posible apoyos descriptivos que faciliten el entendimiento, esto también podría ser configurable porque las personas con visión “normal” podrían no necesitarlos.

Capítulo 6: Puesta en práctica - Empatización – Desafíos Motrices

En este capítulo se describe el diseño y la puesta en práctica del abordaje propuesto en el capítulo 4, de una experiencia con una persona con problemas motrices; un adulto de 42 años, de sexo masculino con problemas en su motricidad fina, hecho que afecta su escritura a mano alzada y su habla, condicionando así la manera en la cual establecer comunicación con él, de ahora en más T⁴⁰. La entrevistadora conocía a T, pero hacía varios años que se había perdido el contacto.

Esta experiencia de empatización fue realizada en distintas fases, donde en cada una se realizaron distintas actividades con T. En la Figura 6.1 se muestra una representación gráfica de los distintos momentos involucrados en la experiencia, los cuales se fueron definiendo dinámicamente en base a los resultados que se iban obteniendo en la fase anterior.

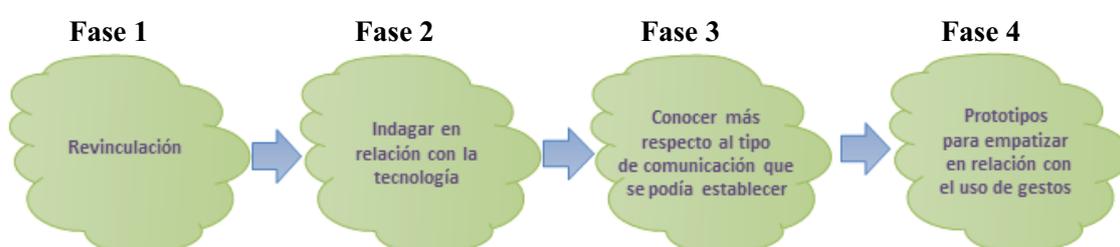


Figura 6.1: Fases de la experiencia de empatización con una persona con desafíos motrices.

A continuación, se describe el diseño de cada fase con sus actividades correspondientes, como así también los resultados obtenidos de su puesta en práctica. Luego, se presenta la mirada de la entrevistadora en relación con la experiencia realizada. Finalmente, se detallan las conclusiones en relación con esta primera exploración de empatización con una persona con desafíos motrices.

6.1. Fase 1: Revinculación

Esta fase se focaliza en establecer una revinculación con T, ya que la entrevistadora lo conocía, pero hacía mucho tiempo que no se tenía contacto. Se cree necesario reconstituir el vínculo, y como T no vive en la misma localidad que la entrevistadora, se decide comenzar la revinculación a través de Whatsapp.

Se realiza un bosquejo informal con preguntas de índole personal que se le desean hacer a T, para lograr establecer nuevamente el vínculo de confianza necesario para llevar a cabo la experiencia de empatización. Estas preguntas se hicieron por Whatsapp⁴¹. Además, se le explicó a T respecto a la tesis que está realizando la entrevistadora y cómo su participación podía enriquecer el conocer más sobre sus desafíos en relación con la tecnología. Se le envió también por Whatsapp un documento para que T de su consentimiento⁴² en relación con la participación en esta experiencia.

⁴⁰ Como se mencionó anteriormente para preservar la identidad de las personas involucradas, sus nombres no se mencionarán, sino que serán identificados con una letra.

⁴¹ En donde se conoció entre otras cosas que participa en un grupo de teatro.

⁴² El documento se denomina “Consentimiento informado”, similar al que usan las Obras Sociales para ciertas prácticas, pero en este caso para la participación en una investigación. En el mismo se describen por escrito, las actividades a llevarse a cabo, la privacidad de la información brindada, que será usada solo en esta investigación y la autorización por parte del participante de ser fotografiado y/o filmado.

6.2. Fase 2: Indagar en relación con la tecnología

En la fase 1, T brindó respuestas cortas y sencillas del ámbito personal, en esta fase se hace hincapié en descubrir cómo interactúa T particularmente con la tecnología, tanto con celulares como con computadoras.

6.2.1. Diseño de la Fase 2

Se presume que las preguntas tecnológicas pueden ser más fáciles de responder por mail que de manera oral, ya que de esa forma T puede explayarse más en las respuestas y brindarlas a su ritmo. La dinámica se diseña bajo la premisa que T va a usar su celular para la comunicación por Whatsapp y la computadora para responder las preguntas por mails.

Se diseñan las preguntas de las Tabla 6.1 y 6.2. Se decide avisarle primero enviando un Whatsapp explicando la dinámica en relación con las preguntas, y luego se envían de a una las preguntas por mail; primero las preguntas de la Tabla 6.1 y luego las preguntas de la Tabla 6.2.

Tabla 6.1: Preguntas diseñadas respecto al uso del celular.

Pregunta 1: ¿Cuánto tiempo por día usás el celular?
Pregunta 2: ¿Qué aplicaciones usás en el celular?
Pregunta 3: ¿Qué juegos usás desde el celular?
Pregunta 4: ¿Te gustaría aprender a usar alguna otra aplicación en el celular?
Pregunta 5: ¿En algún momento quisiste usar alguna aplicación en el celular y no pudiste?

Tabla 6.2: Preguntas diseñadas respecto al uso de la computadora.

Pregunta 6: ¿Cuánto tiempo por día usás la computadora?
Pregunta 7: ¿Qué aplicaciones usás en la computadora?
Pregunta 8: ¿Qué juegos usás desde la computadora?
Pregunta 9: ¿Te gustaría aprender a usar alguna otra aplicación en la computadora?
Pregunta 10: ¿En algún momento quisiste usar alguna aplicación en la computadora y no pudiste?

6.2.2. Puesta en práctica de la Fase 2

En base a lo diseñado para la Fase 2 se acuerda por Whatsapp con T el momento en el que comenzará a recibir las preguntas por mail. La entrevistadora le envía las preguntas de la Tabla 6.1 de a una, acorde a lo diseñado y envía la siguiente una vez que recibió la respuesta de T. Las respuestas se presentan en la Tabla 6.3.

Tabla 6.3: Respuestas de T a las preguntas hechas por mail.

Entrevistadora	Respuestas de T
Pregunta 1: ¿Cuánto tiempo por día usás el celular?	<i>“Todo el tiempo porque lo uso para hacer mandados, clase particular en inglés y psicóloga los 365 días del año.”</i>

Entrevistadora	Respuestas de T
Pregunta 2: ¿Qué aplicaciones usás en el celular?	<i>“Facebook; WhatsApp; Messenger; Instagram y Tik Tok”</i>
Pregunta 3: ¿Qué juegos usás desde el celular?	<i>“Words Wonders; Duolingo”</i>
Pregunta 4: ¿Te gustaría aprender a usar alguna otra aplicación en el celular?	<i>“Si, el QR”</i>
Pregunta 5: ¿En algún momento quisiste usar alguna aplicación en el celular y no pudiste?	<i>“Si, el QR que no lo pude Escanear”</i>

La entrevistadora después de recibir un par de respuestas por mail detecta que T estaba usando el celular para responder las preguntas, pues cada mail de respuesta a las preguntas de la Tabla 6.1 tenía escrito de forma explícita *“Outlook para Android”*. Es decir, que estaba usando casi simultáneamente el mail y Whatsapp desde un mismo teléfono celular, y no como se presumió en el diseño.

Para confirmar el hecho de que estaba usando solo el celular, se continuó dialogando por Whatsapp y la entrevistadora de manera informal le realiza las siguientes preguntas: *¿Los mails los contestaste con el celular o con una computadora?*, a lo cual T contesta *“Con el celular”* y la entrevistadora pregunta *¿Y computadora usás?*, a lo que T contesta *“Ahora no”*. Estas respuestas condicionaron lo diseñado y teniendo en cuenta que su respuesta fue que no usa computadora, no se formularon las preguntas de la Tabla 6.2.

Para seguir indagando sobre el uso de la tecnología la entrevistadora le pregunta: *¿Usás algún sistema de videollamadas?*, a lo que T contesta *“Yo tengo Meet”*.

Cabe mencionar que toda la interacción realizada desde que se empezó a mandar la primera pregunta por mail y se terminó interactuando por Whatsapp duró aproximadamente 25 minutos.

6.3. Fase 3: Conocer más respecto al tipo de comunicación que se podía establecer

En esta fase se busca como objetivo conocer más sobre cómo se está dando hoy la interacción con T, si bien se conocía la dificultad motriz que afecta su habla, se desconocía si esa situación había cambiado en la actualidad.

6.3.1. Diseño de la Fase 3

Teniendo en mente que se necesitaba llegar a un encuentro presencial para realizar pruebas con software, y considerando que la información recolectada en la fase 2 no alcanza para saber cómo comunicarse con T, es que se decide seguir indagando respecto a cómo establecer comunicación, de alguna forma más cercana a lo presencial.

Para lo que se cree necesario establecer un encuentro previo al presencial y se decide que sea mediado por tecnología. Teniendo en cuenta que T ha usado Meet es que se diseña un encuentro mediado por esa aplicación; con un bosquejo de preguntas que retoman diferentes aspectos comentados por Whatsapp o por mail, y que son de interés, como se muestra en la Tabla 6.4. Para

poder usar esta información y toda la anterior con el fin de diseñar el material a utilizar en el encuentro presencial para las pruebas con software.

Tabla 6.4: Preguntas diseñadas para el encuentro por Meet.

Pregunta 11: ¿Cómo pasó el tiempo... ¿Qué edad tenés ahora?
Pregunta 12: ¿Y estás viviendo en la misma casa de siempre o solo?
Pregunta 13: Me contaste que vas a la psicóloga... ¿tenés un horario fijo todos los días? En base a lo que responde → ¿Vas de manera presencial o virtual?
Pregunta 14: También me hablaste de que vas a inglés los lunes a las 11hs. ¿Y te juntas otro día a estudiar inglés? En base a lo que te responde, si la psicóloga es virtual → ¿Te conectas de la misma forma que con la psicóloga?
Pregunta 15: ¿Qué otras actividades fijas haces durante la semana?
Pregunta 16: Me quedé pensando sobre lo que me comentaste del uso del QR, ¿tuviste problemas para instalar la aplicación?
Pregunta 17: Te acordás que te mandé un documento (el que hablaba de lo que íbamos a hacer, donde te preguntaba ¿sí podía sacar fotos, ese documento lo abriste desde el celular también? En base a lo que te responde → ¿Y lo tuviste que agrandar para poder leer? ¿Es decir hacer zoom?
Pregunta 18: ¿Qué marca/modelo de teléfono tenés?

Las preguntas de la Tabla 6.4 se piensan realizar en una conversación del estilo informal que vaya fluyendo, que dé cuenta cuál podría ser la mejor manera de comunicarse con T hoy en día, y que permita determinar horarios, usos y costumbres para diseñar la entrevista presencial para seguir empatizando. Se pretende que el encuentro sea ameno y distendido.

Con la presunción de que la comunicación oral podía ser difícil se configura la opción de subtítulos en Meet para ese encuentro, y en función de la necesidad de registrar dicho encuentro, se piensa en la posibilidad de grabarlo.

6.3.2. Puesta en Práctica de la Fase 3

Según lo diseñado, se realiza un encuentro mediado por Meet, en el que de manera informal la entrevistadora comienza a conversar con T. Teniendo como base el bosquejo de preguntas diseñadas de la Tabla 6.4, pero manteniendo mucha flexibilidad, es decir dependiendo de las respuestas que daba T se realiza la siguiente pregunta, se evita o reformula. Se pueden observar las respuestas en la Tabla 6.5.

Tabla 6.5: Respuestas de T en el encuentro por Meet.

Entrevistadora	Respuestas de T
Pregunta 11: ¿Como pasó el tiempo... ¿Qué edad tenés ahora?	“42 años”
Pregunta 12: ¿Y estás viviendo en la misma casa de siempre o solo?	“Con mamá y papá”
Pregunta 13: Me contaste que vas a la psicóloga... ¿Tenés un horario fijo todos los días?	“Cuando la necesito la llamé por teléfono”

Pregunta 14: También me hablaste de que vas a inglés los lunes a las 11hs. ¿Y te juntas otro día a estudiar inglés?	<i>“miércoles a las 11, todo por el celular”</i>
Pregunta 15: ¿Qué otras actividades fijas haces durante la semana?	La entrevistadora no entendió la respuesta.
Pregunta 16: Me quedé pensando sobre lo que me comentaste del uso del QR, ¿tuviste problemas para instalar la aplicación?	<i>“No no. Un amigo de nosotros me explicó”</i>
Pregunta 17: Te acordás que te mandé un documento (el que hablaba de lo que íbamos a hacer, donde te preguntaba ¿si podía sacar fotos, ese documento lo abriste desde el celular también? ¿Y lo tuviste que agrandar para poder leer? ¿Es decir hacer zoom?	<i>“Si”</i> <i>“Si”</i>
Pregunta 18: ¿Qué marca/modelo de teléfono tenés?	<i>“Te lo digo por Whatsapp”</i> (la entrevistadora no estaba entendiendo la respuesta, y T le ofrece responder por Whatsapp)

Teniendo en cuenta las respuestas que T brindaba, algunas de las preguntas diseñadas en la Tabla 6.4 no se realizaron, particularmente aquellas que hacían foco en más de un nivel de detalle.

Al término de la llamada, T contesta por Whatsapp a la pregunta 18 mencionando lo siguiente *“Mi teléfono es Samsung Galaxy 20”*. La entrevistadora aprovecha para volverle a realizar la pregunta 16, ya que no había entendido la respuesta; formulando lo siguiente: *¿Me dijiste que no tenés otro horario fijo a parte de inglés, no?, a lo que T contesta: Si, tengo Kinesióloga martes y jueves de 11 a 12.*

Toda la conversación se estableció de forma oral, con la previsión de la configuración de los subtítulos en Meet, que se había diseñado a modo de ayuda; pero es de destacar que los subtítulos configurados no funcionaron según lo previsto, ya que parecían no poder interpretar lo que T estaba relatando. El encuentro por Meet tuvo una duración de 30/40 minutos aproximadamente, y en el cual también se estableció lugar y hora para el encuentro presencial.

Acorde a la respuesta a la pregunta 17 de la Tabla 6.4, se comienza a considerar la posibilidad de explorar en el encuentro presencial el uso de gestos en aplicaciones móviles; teniendo en mente lo analizado en la Sección 2.4.4.

6.4. Fase 4: Prototipos para empatizar en relación con el uso de gestos

En esta fase se intenta conocer respecto al uso que T hace de la tecnología, particularmente considerando el uso de gestos como mover, rotar y agrandar en aplicaciones móviles.

6.4.1 Diseño de la Fase 4

Este encuentro con T se diseña para ser realizado en su casa, por ser un lugar habitual para él. Se divide en dos partes, en la primera parte se decide usar un recurso denominado *“Prototipo para empatizar”* [R-Stanford], en este caso el prototipo es una aplicación conocida y usada habitualmente por T, en este caso en particular se elige usar *Word Wonders*⁴³. Esta elección se debe

⁴³ Es una aplicación para la construcción de palabras, estilo crucigrama. Más información se puede leer en el Anexo E.

a que se desea recolectar cómo habitualmente T usa el celular, tiempos de respuestas y detectar la posibilidad de realización de gestos, por ejemplo, “mover” y “sostener”.

En función de lo acontecido en el encuentro mediado por Meet, la entrevistadora se dio cuenta que algunas veces no era capaz de entender lo que T le decía oralmente. Es por esto por lo que se evaluó cómo poder llevar a cabo la recolección de respuestas en relación con el uso de la aplicación. Se cree conveniente establecer una comunicación por escrito, para obtener sus respuestas textuales, libres de interpretaciones; aunque la entrevistadora se encuentre físicamente en el mismo lugar que T. Se decide que al término de la experiencia con Word Wonders, se le enviarán por Whatsapp las preguntas de la Tabla 6.6 de una, se chequeará su respuesta en ese momento y en función de esta, se enviará la siguiente pregunta.

Tabla 6.6: Preguntas diseñadas en relación con el uso de Word Wonders

Pregunta 19: ¿Qué es lo más complejo de usar el Word Wonders?
Pregunta 20: ¿Te es difícil conectar las letras?

Se cree necesario que T juegue con Word Wonders como lo hace habitualmente, para que la entrevistadora pueda observar y registrar lo que acontece. También se considera la posibilidad de filmar el encuentro desde una cámara fija puesta sobre un trípode y la posibilidad de que la entrevistadora sea acompañada por una tercera persona quien sería la encargada de sacar fotos.

Para la segunda parte del encuentro presencial se diseña una dinámica sencilla, basada en los gustos y preferencias de T; la cual puede ser vista como un recurso para empatizar. Esta dinámica consiste en editar una imagen de Whatsapp, donde pudiera quedar de manifiesto el uso de diferentes gestos, como son: “mover”, “sostener”, “agrandar” y “girar”. Se contempla brindar una guía mínima para que T pueda realizar la actividad.

En la Figura 6.4.1.2 se muestra el paso a paso de las ediciones que debe llevar a cabo T; para esta actividad se considera apropiado ir agregando emojis⁴⁴. Uno de los emojis elegidos es el que representa al teatro, por ser esta una actividad que T realiza y forma parte de sus gustos, acorde a lo mencionado en la Sección 6.1 en la charla personal de revinculación.

En la dinámica de actividades, se comienza enviando por Whatsapp al celular de T, la imagen que se muestra en Figura 6.4.1.2.a, imagen que T debe recuperar desde la galería para comenzar la edición, e ir agregando los emojis. Para hacerlo es necesario hacer clic en “la carita” según se muestra en la Figura 6.4.1.2.b, para localizar el emoji solicitado se le indicará que puede localizarlo escribiendo la palabra “teatro” en donde aparece la lupa como se muestra en la Figura 6.4.1.2.c. Una vez localizado el emoji deseado, se le indicará que su imagen editada deberá quedar igual a la de la Figura 6.4.1.2.d. Una vez logrado, la entrevistadora solicitará que agregue otro emoji de las caras del teatro y esta vez deberá quedarle como la imagen de la Figura 6.4.1.2.e. T deberá además agregar un texto, y se le indicará que debe hacerlo haciendo clic en la T, que aparece en la parte superior de la imagen, como puede verse en la Figura 6.4.1.2.e. El texto “Teatro!!!” debe quedarle como se muestra en la Figura 6.4.1.2.f. Una vez ubicados los emojis y el texto, deberá continuar agregando un emoji con tres estrellas, que también podrá buscar en la lupa colocando el texto “estrellas” (ver Figura 6.4.1.2.g) y debe quedarle igual a la Figura 6.4.1.2.h. Para finalizar, se

⁴⁴ Se usa los emojis teniendo en cuenta que los mismos son comunes en todos los celulares.

agregará otra vez un emoji con las tres estrellas y se le indicará que le debería quedar según la imagen que aparece en la Figura 6.4.1.2.i. Para concluir con la actividad, la entrevistadora le solicitará a T que le envíe por Whatsapp la imagen final lograda.

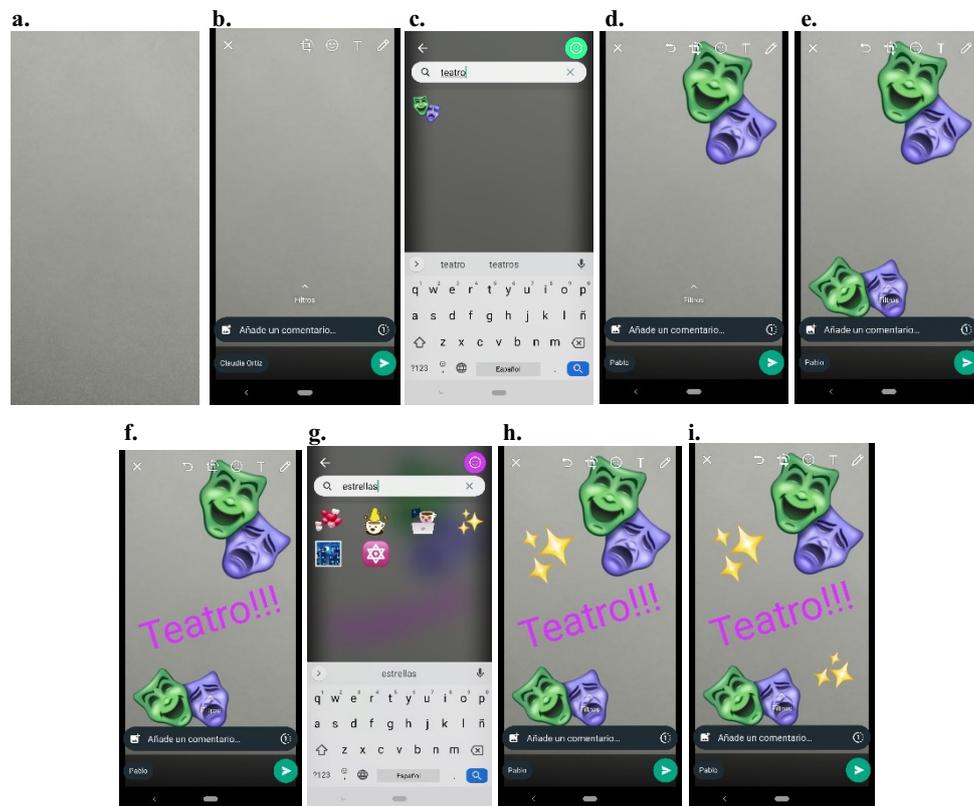


Figura 6.4.1.2: Secuencia de pasos diseñada para T para explorar los gestos.

Cabe mencionar que cada vez que T de por terminada una acción de la Figura 6.4.1.2, deberá ir mostrando a la entrevistadora el resultado de su edición. Si se observa al terminar cada actividad, que no está igual la imagen (a la de la entrevistadora) se le consultará si él lo aprecia igual a la imagen de la entrevistadora, buscando que haga el gesto planificado.

Al término de la secuencia de pasos, se definió que la entrevistadora realizaría de a una las preguntas de la Tabla 6.7, con la flexibilidad de modificar, agregar o eliminar alguna dependiendo de las respuestas brindadas por T. Es de interés destacar que para esta parte de la experiencia también se decidió que T no diera respuestas orales, sino que deberá contestar por Whatsapp en ese mismo momento; aunque la entrevistadora esté presente.

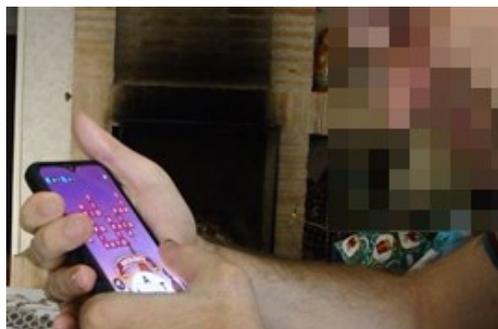
Tabla 6.7: Preguntas para realizar al término de exploración de gestos.

Pregunta 21: ¿Qué complejidad tuviste para mover los emojis a cada lugar?
Pregunta 22: ¿Qué complejidad tuviste para aumentar el tamaño de los emojis?
Pregunta 23: ¿Qué complejidad tuviste para girar los emojis?
Pregunta 24: ¿Cómo te sentiste con esta actividad de agregar los emojis?

6.4.2 Puesta en práctica de la Fase 4

El primer paso fue solicitarle a T que juegue al Word Wonders, y mientras él lo hacía como se puede ver en la Figura 6.4.2.1⁴⁵.a la entrevistadora lo observaba y registraba lo que acontecía, al mismo tiempo estaba siendo filmado desde una cámara fija puesta sobre un trípode sobre la mesa tal como se había diseñado, como se muestra en la Figura 6.4.2.1.b. A su vez una tercera persona estaba sacando fotos de lo que acontecía.

a. T utilizando Word Wonders



b. Imagen de la escena general



Figura 6.4.2.1: Usando Word Wonders (prototipo para empatizar).

Mientras T jugaba, se pudo observar que utiliza su dedo pulgar y circunstancialmente su dedo índice para unir las letras y formar las palabras. Es de destacar también que T es zurdo y sostiene el celular con su mano derecha.

Después de unos minutos, en donde todas las personas presentes fueron interviniendo en el juego, para crear un clima de mayor confianza, se da por terminado el juego y se pasa a la etapa de las preguntas que según lo diseñado se formularían por Whatsapp y que T contestaría en ese mismo momento, según se pueden ver en la Tabla 6.8.

Tabla 6.8: Respuestas de T respecto al uso de Word Wonders.

Entrevistadora	Respuestas de T
Pregunta 19: ¿Qué es lo más complejo de usar el Word Wonders?	<i>“Casi dos meses que juego a este juego desde el 7 de octubre, y me ayudan a veces mis padres, mi hermana y si la saco la palabra no preciso ayuda”</i>
Pregunta 20: ¿Te es difícil conectar las letras?	<i>“A veces cuando levanto el dedo sino no importa porque saco la palabra y a veces el juego me da una ayudita con una letra para mí, pero no es fácil”</i>

Según lo diseñado para la segunda parte del encuentro, se realiza la edición de una imagen de Whatsapp, con el objetivo de determinar si es posible para T realizar gestos planificados (mover, aumentar, rotar).

Al consultar a T respecto a si alguna vez había editado alguna imagen de Whatsapp, y habiendo él manifestado que nunca lo había hecho, se le dieron indicaciones mínimas de cómo ir haciéndolo. La entrevistadora le indica paso a paso lo que debe ir haciendo, con muy poca indicación del cómo y le muestra en cada paso de la secuencia cómo le debería quedar a él, según lo presentado en la Figura 6.4.1.2 (Sección 6.4.1).

⁴⁵ La imagen ha sido editada con la finalidad de preservar la identidad de las personas.

Se da comienzo acorde a la actividad diseñada enviando a T una imagen lisa por Whatsapp, luego se le indica que desde “la carita” de Whatsapp puede buscar emojis, usando “la lupa” y escribiendo “teatro” aparece el emoji de las dos caras del teatro. Debe seleccionarlo y la entrevistadora le muestra la imagen de cómo le debe quedar (rotado en la derecha superior), como se muestra en la Figura 6.4.2.4.

Cabe mencionar que al seleccionar un emoji el mismo aparece en el centro de la imagen y en un tamaño pequeño con lo cual para lograr una imagen igual a la que le muestra la entrevistadora T debe mover el emoji hasta la posición deseada, agrandarla y luego rotarla mínimamente. La entrevistadora observa que, de forma pausada, y con mucha concentración T logra colocar la imagen en el lugar deseado y cuando T considera concluida la actividad lo comunica a efectos de saber si él consideraba terminada la actividad o no había podido hacer algo.

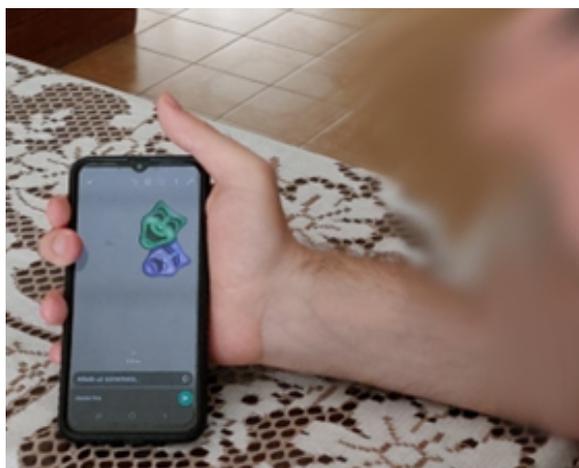


Figura 6.4.2.4: T mostrando el emoji del teatro ubicado.

El segundo paso es agregar otro emoji del teatro, pero ahora posicionarlo rotado abajo a la izquierda. T debe realizar nuevamente el mismo proceso, y esta vez casi sin guía fue repitiendo el procedimiento. Es de destacar que escribe toda la palabra “Teatro”, sin tener en cuenta que al haber buscado ya una vez el emoji, le aparecía en recientes, para poder seleccionarlo. Cuando T da por terminada la tarea solicitada, muestra como le queda la edición, como se puede apreciar en la Figura 6.4.2.5. En la figura el celular de la izquierda es el de la entrevistadora, y el de la derecha de T.

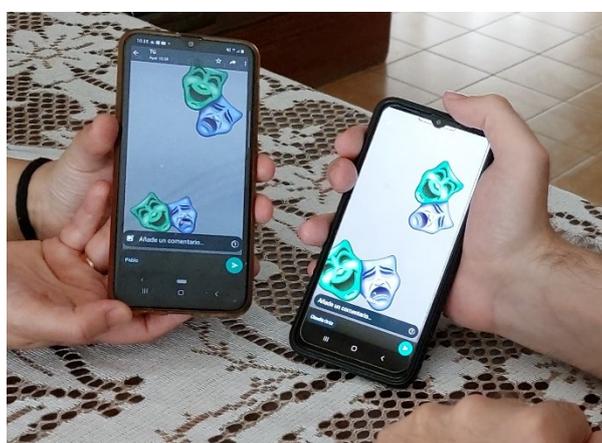


Figura 6.4.2.5: Emojis del teatro - celulares de la entrevistadora (izquierda) y de T (derecha).

Es de destacar que para realizar el movimiento de “mover” el emoji de un lado a otro, T utilizó en forma conjunta sus dedos índice y pulgar, algunas veces; aunque otras veces usó solo el dedo índice, en un movimiento continuo, dando la sensación de que lo dejaba en el lugar donde llegaba con un solo movimiento.

La entrevistadora al observar el proceso percibió mucho entusiasmo y alegría en T, al realizar cada paso solicitado, al igual que mucha concentración. Para el siguiente paso, según se diseñó, T debía agregar la palabra “Teatro!!!”, en la Figura 6.4.2.6 se ve el proceso donde T fue agregando el texto.

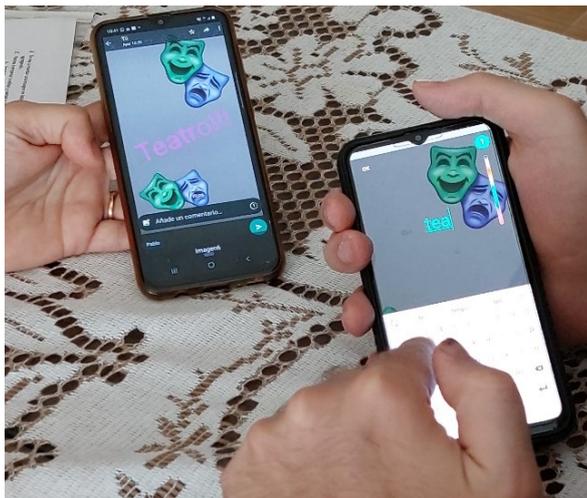


Figura 6.4.2.6: T agregando el texto solicitado en su imagen.

Al escribir la palabra “Teatro” utilizó un solo dedo, el índice. Para cambiar el color a la palabra teatro, T hizo un clic sobre el color deseado en la barra de colores y logró cambiarlo, no deslizó la barra para seleccionar un color.

En este punto, T escribió la palabra sin los signos de puntuación, y al darse cuenta quiso volver para ponerlos; la imagen se le había agrandado y al tratar de achicarla, se le borró todo y tuvo que comenzar nuevamente. Esta situación de repetir todas las acciones hasta el momento fue algo no diseñado, y que aconteció por algún movimiento involuntario, que hizo que se pierda lo hecho hasta el momento.

T comenzó otra vez desde la recuperación de la imagen desde la galería, como no recordó bien, la entrevistadora le indicó cómo recuperar la foto lisa inicial. A partir de ese momento recordó cómo encontrar el emoji. No usó el buscador (lupa), pues al haber buscado el emoji antes le aparecía la imagen y esta vez se dio cuenta que podía seleccionarla directamente. Luego, T se dio cuenta que debía rotar el texto y también lo realiza obteniendo la Figura 6.4.2.7a. Algo que antes de perder todo no había detectado que tenía que hacer.

T indicó que terminó, y cuando la entrevistadora le consultó si ambas imágenes estaban iguales, T se dio cuenta de la diferencia de color. Sin ayuda, encontró una barra de colores, en donde seleccionó el color adecuado como se puede apreciar en la Figura 6.4.2.7.b.

a. Texto en verde



b. Texto en fucsia



Figura 6.4.2.7: Texto - Comparación de las imágenes de la entrevistadora (derecha) y de T (izquierda).

A continuación, la entrevistadora le solicitó que agregue un emoji con tres estrellas y se le indicó que nuevamente lo puede buscar escribiendo en la lupa la palabra “estrellas”. Una vez ubicado, se le indicó que busque una segunda vez el emoji de las estrellas para dejarlo como la imagen que le mostró la entrevistadora. El resultado final se puede apreciar en la Figura 6.4.2.8.



Figura 6.4.2.8: Emojis de estrellas - celulares de la entrevistadora (izquierda) y de T (derecha).

Al terminar con la actividad, T envía a la entrevistadora la imagen final. Cabe mencionar que durante todo el tiempo que T está editando, visualiza la imagen que tiene que lograr, que se encuentra en el celular de la entrevistadora.

Luego, T contesta un conjunto de preguntas diseñadas, que tienen relación con su percepción en cuanto a la complejidad para realizar la actividad planteada y a sus sentimientos al hacerla. Las preguntas se envían de a una por Whatsapp, dependiendo de las respuestas que T da, se envía la siguiente pregunta, se reformula o se pide aclaración. Las preguntas y respuestas se describen en la Tabla 6.9.

Tabla 6.9: Respuestas de T respecto a la actividad de gestos.

Entrevistadora	Respuestas de T
Pregunta 21: ¿Qué complejidad tuviste para mover los emojis a cada lugar?	<i>“Esta vez me fue muy complicado al principio, pero ahora quisiera acordarme los pasos no son tan fácil”</i>
Pregunta 22: ¿Qué complejidad tuviste para aumentar el tamaño de los emojis?	<i>“En la práctica por ahora no tuve problemas para moverlo”</i>
Pregunta 23 ¿Qué complejidad tuviste para girar los emojis?	<i>“Cuando los quería girar y a veces no se me daban, pero lo pude vencer”.</i>
Pregunta 23 plus: ¿Qué significa que no te daban? ⁴⁶	<i>“Con la mano”</i>
Pregunta 24 ¿Cómo te sentiste con esta actividad de agregar los emojis?	<i>“Me gustó aprender, esto que es nuevo para mí porque no sabía cómo se hacía”.</i>

Cabe aclarar que la “Pregunta 23 plus” de la Tabla 6.9 surge de la respuesta anterior escrita por T, y que no resulta clara para la entrevistadora. Según la observación hecha por la entrevistadora lo que sucedía, es que se le había agrandado toda la imagen y por eso no podía manipularla.

La duración aproximada del encuentro presencial fue de 1:30 hs. Al término de la actividad planteada, T realiza el procedimiento nuevamente, aunque esta vez sin ayuda, y envía una nueva imagen editada a su grupo de teatro y se la muestra a la entrevistadora. La imagen creada por T motivado por querer mostrar lo que aprendió se puede apreciar en la Figura 6.4.2.9.



Figura 6.4.2.9: Imagen creada y editada por T, poniendo en práctica lo experimentado.

Al finalizar la experiencia, la entrevistadora colaboró con T en la instalación de una aplicación para leer QR, ya que fue un tema que le interesaba conocer y poder usar.

6.5. Mirada de la entrevistadora en relación con la experiencia realizada

En esta sección se presenta la mirada de la entrevistadora en relación con esta primera experiencia de empatización con una persona que tiene desafíos en la motricidad fina, que le impactan tanto en el habla como en su escritura a mano alzada. Como ya se ha mencionado desde el Capítulo 2,

⁴⁶ Esta pregunta no formaba parte de las diseñadas, pero fue formulada para entender con mayor claridad lo que expresaba T.

la mejor forma de empatizar es mediante interacciones directas, y esta experiencia aportó mucha información en este sentido.

En el caso que se presenta en este capítulo, la entrevistadora conocía a T, pero hacía mucho tiempo que no tenía contacto, con lo cual hubo que pensar en establecer nuevamente el vínculo. En este proceso, la entrevistadora fue gradualmente interactuando e identificando formas de proceder diferentes a las que la ella esperaba. Por ejemplo, al interactuar con T por Whatsapp, en la primera fase, la entrevistadora inicia la comunicación diciendo: “*hola ¿cómo estás?*” y luego relata sobre la experiencia por la cual se lo está contactando; T parece focalizarse solo en contestar a la pregunta. Otro ejemplo aconteció cuando se le envió el documento del “Consentimiento Informado” (mencionado en la Sección 6.1), y T se focaliza en cómo está escrito ese documento y no en dar su consentimiento para que la experiencia sea grabada, y/o para aceptar que se puedan sacar fotos. Finalmente, da explícitamente el consentimiento porque se le vuelve a preguntar por el mismo.

A partir de las primeras interacciones por Whatsapp y por mail, la entrevistadora detectó que es diferente para T realizar algo “con aviso” que de manera improvisada. Cuando se acordaba un momento para hacer algo, T se concentraba en dicha actividad y la resolvía; sin embargo, las veces que se intentaba realizar alguna actividad “sin aviso previo”, T solía decir, por ejemplo: “*pero yo tengo inglés a las 11*”, aunque lo planteado fuese una actividad que podía realizarse ese día en otra hora. Si T ya tiene en mente otras actividades, aunque sea una por día, parece concentrarse en eso que tiene que hacer. Este conocimiento sobre T fue útil para ir mejorado la forma de pautar las entrevistas tanto por Meet como presencial.

En relación con los recursos para empatizar, con las personas daltónicas se usó el Test Neurolingüístico (como se presentó en el Capítulo 5), para conocer el tipo preponderante de comunicación que tenían. En la experiencia con T, este test se desestimó porque se cree que las respuestas a las preguntas podrían haber estado condicionadas por la discapacidad de T. Por ejemplo, una pregunta del test Neurolingüístico enuncia: “*Cuando tengo muchas cosas que hacer, me siento más a gusto si puedo: a) Comenzar con una lista escrita de lo que tengo que hacer para que me sirva de guía. b) Hablar con otros sobre lo que se necesita hacer. c) Empezar por fin y hacer una cosa cada vez.*” Si T hubiese querido elegir la opción b, esa respuesta tal vez se encuentra condicionada por su posibilidad de hacerlo. Es decir que, se cree que las preguntas del test están hechas para personas que no poseen ningún desafío para realizar las acciones mencionadas en las opciones a cada pregunta.

Si bien en el encuentro por Meet se había configurado la opción de subtítulos, en este caso no fue de ayuda porque la herramienta no lograba descifrar lo que decía T. En relación con esto, la entrevistadora notó que, al cabo de un rato de estar hablando por Meet, el “oído se acostumbra”, con lo cual empezó a entender lo que T decía. Aconteció que T identificaba que la entrevistadora no le entendía y de manera natural ofrecía la alternativa de enviar la respuesta por Whatsapp. Hay que destacar que ante estas situaciones hay que tener una actitud flexible, calma y abierta frente al no entender.

En el encuentro presencial, al usar primero una aplicación conocida y luego al realizar una actividad desconocida, se pudo observar que T realizaba esto con entusiasmo y concentración, sin mayor dificultad.

6.6. Conclusiones - Primera exploración de empatización con persona con desafíos motrices

En esta sección se presentan algunas conclusiones a las que arriba la autora de esta tesis, y que están en relación con un primer acercamiento de empatización directa con una persona que tiene desafíos en la motricidad fina, que le impactan tanto en el habla como en su escritura a mano alzada. Es claro que con una sola experiencia no alcanza para generalizar lo acontecido, pero sí como exploración inicial de la empatización directa, que nos brinda respuestas de “*primera mano*”.

Como ya se mencionó en las conclusiones del capítulo anterior (Sección 5.5), el clima de confianza es imprescindible para encarar cualquier experiencia de empatización. Y en ese sentido, cabe destacar, que, si bien la entrevistadora conocía a T, hacía mucho tiempo que no tenía contacto, con lo cual fue necesario dedicar tiempo a reconstituir el vínculo.

Si bien se contaba con la experticia adquirida de las experiencias con las personas daltónicas, al ser esta otra discapacidad, y considerando que nuestro foco de atención está puesto en diseñar “centrado en las personas”, es que hubo que analizar las mejores formas de interactuar con T. Primero se descartó el uso del Test Neurolingüístico como se explicó en la Sección 6.5. Se empezó a indagar y analizar que usaba T cotidianamente, así se llegó a Whatsapp y Meet. Descubrir que T usaba este tipo de aplicaciones permitió agilizar los mecanismos de comunicación ya que no se tuvo que pensar en aplicaciones “especiales”. Más aun, la comunicación por Whatsapp le permitió responder sin ninguna barrera y reflejar fielmente lo que quería expresar, aun en el encuentro presencial.

Con toda la información obtenida en este capítulo se puede considerar pensar que, si una persona tiene afectada su escritura manual y su expresión oral, la comunicación mediada por tecnología es una buena opción. Incluso, sin necesidad de utilizar aplicaciones aumentativas o costosas, solo con la utilización de recursos sencillos y de uso habitual. Esto permite obtener respuestas de “*primera mano*” que son muy valiosas para poder conocer las necesidades de las personas en relación con un software que se desea diseñar. La persona que conduce la experiencia de empatización debe tener la capacidad de “salir de su zona de confort”, e indagar qué recursos posibles puede utilizar para lograr una mejor comunicación con la persona con la que está empatizando. Es decir, siempre quien vaya a conducir la experiencia de DT debe tener una postura de una mente abierta y darle prioridad en lo posible a las tecnologías preferidas por las personas con las que se desea empatizar.

En la experiencia presentada en este capítulo se decidió indagar sobre el uso de gestos, teniendo en mente lo analizado en la Sección 2.4.4 donde se mencionaba que en [López Quesada, 2019] se listaban algunos gestos identificados como complejos para las personas con problemas en su motricidad fina. Sin embargo, al realizar la actividad de edición de una imagen de Whatsapp, se pudo observar que T no pareciera tener mayores dificultades en realizar los gestos de “mover”, “arrastrar”, “girar” y “agrandar”. Aunque si se pudiesen considerar los tiempos de respuesta como se destaca en [Molina-López & Medina Medina, 2021]. Acorde a esto, se puede concluir que el tema de gestos con personas con desafíos en la motricidad fina debe de seguirse explorando porque parece que no para todas estas personas estos gestos representan el mismo grado de dificultad.

Es interesante destacar de esta experiencia realizada, que para T la edición de la imagen fue una actividad nueva de su agrado; y quiso recordarla para reaplicar la edición y compartir con otros lo que había aprendido. Lo cual deja de manifiesto que con actividades sencillas él puede adquirir

nuevo conocimiento y aplicarlo, esto podría permitir que pudiera usar cualquier aplicación diseñada considerando sus necesidades. Es importante destacar también, que T usaba el pulgar en lugar del índice, o ambos dedos juntos (que podría ser una técnica para mejorar su precisión). Eso podría ser algo para tener en cuenta al diseñar el espacio de trabajo de un software.

Si los diseñadores nos tomásemos el tiempo de empatizar con las personas, y detectar sus posibilidades y dificultades, aunque sea una tarea muchas veces difícil, es posible que se lograra diseñar software según las necesidades de cada persona.

Capítulo 7: Puesta en práctica - Empatización – Síndrome de Down

En este capítulo se describe el diseño y la puesta en práctica del abordaje propuesto en el capítulo 4, en una experiencia con una persona con Síndrome de Down; un adulto de 45 años, de sexo masculino, con desarrollo del lenguaje y la lectoescritura. De ahora en más J⁴⁷ y que la entrevistadora no conocía personalmente.

Esta experiencia de empatización fue realizada en distintas fases, donde en cada una se realizaron distintas actividades con J. En la Figura 7.1 se muestra una representación gráfica de los distintos momentos involucrados en la experiencia, los cuales se fueron definiendo dinámicamente en base a los resultados que se iban obteniendo en la fase anterior.



Figura 7.1: Fases de la experiencia de empatización con una persona con Síndrome de Down.

A continuación, se describe el diseño de cada fase con sus actividades correspondientes, como así también los resultados obtenidos de su puesta en práctica. Luego, se presenta la mirada de la entrevistadora en relación con la experiencia realizada. Finalmente, se detallan las conclusiones en relación con esta primera exploración de empatización con una persona con Síndrome de Down.

7.1. Fase 1: Conocimiento a través de un tercero

En esta fase se intenta establecer cierto grado de conocimiento a través de terceros. En primer lugar, se establece contacto con una experta, directora de una escuela de educación especial, de ahora en más E; a efectos de conocer generalidades en cuanto a la forma de interacción de las personas con SD. De las comunicaciones establecidas con E se pueden destacar aspectos comunes en las personas con SD, algunos de ellos considerados relevantes para este trabajo, los cuales se mencionan a continuación.

E nos comentó que una persona con SD tiene tiempos de respuesta diferentes a quienes no padecen esta discapacidad; generalmente necesitan más tiempo para completar una actividad y esto habitualmente no es considerado a la hora de diseñar software⁴⁸. Otro aspecto que destacó E, tiene que ver con la facilidad de dispersión que poseen las personas con SD. En relación con esto, E

⁴⁷ Como se mencionó anteriormente para preservar la identidad de las personas involucradas, sus nombres no se mencionarán, sino que serán identificados con una letra.

⁴⁸ Un ejemplo que E mencionó son las páginas de AFIP, que tienen un tiempo establecido para realizar cualquier operación y luego se bloquean. Ese tiempo para las personas con SD es muy corto, con lo cual a menudo les quedaría inactiva, antes de poder completar la actividad.

sugirió que, al momento de recabar información de forma directa con estas personas, se le realice una pregunta por vez, para facilitar su concentración y poder así obtener una respuesta más acorde.

Como la entrevistadora no conocía personalmente a J, inicialmente establece comunicación con un contacto estrecho de J (de ahora en más R), que, aunque no es un familiar, tiene un vínculo como de tutora, se hace responsable de él mucho tiempo, ocupa un espacio en el proceder de la vida de J como si fuera su segunda mamá. R fue quien gestionó el vínculo con J para que la entrevistadora pueda llevar a cabo las siguientes fases de esta experiencia. Es interesante destacar que R es musicoterapeuta en talleres de Discapacidad y directora de un grupo de danzas al que asisten personas con SD entre ellos J y personas sin esa discapacidad.

Se establecieron diferentes conversaciones con R, a efectos de conocer sobre J y particularmente su relación con la tecnología, para en base a esa información preparar adecuadamente los encuentros con él, y poder así aprovechar mejor los tiempos, establecer un mejor intercambio y elegir y/o diseñar los recursos a utilizar. Además, se le brindó a R el documento denominado “Consentimiento Informado”⁴⁹, que es el mismo que se mencionó en la Sección 6.1; así ella estaba al tanto de lo que se iba a realizar, por su vínculo por J, y además para que se lo haga llegar a él antes de dar comienzo a la interacción.

Con toda la información que se obtiene a través de R se pudo establecer que J utiliza tecnología, que tiene grupos de Whatsapp, que usa Facebook, Google, que tiene una computadora y un celular, y que los usa habitualmente, que le interesan los videos de bailes y de su interés por la música.

Con todos los aportes brindados por E y R (actores indirectos) y teniendo como base lo acontecido con los casos de estudio anteriores descriptos en los Capítulos 5 y 6 (aunque no fuesen la misma discapacidad), se tomaron algunas decisiones iniciales respecto al camino a seguir para la experiencia presentada en este capítulo, los cuales se describen en las siguientes secciones.

7.2. Fase 2: Iniciar la vinculación

En esta fase se inicia la vinculación directa con J, a través de un encuentro presencial para conocerse, y contarle en qué consiste el trabajo de tesis de la entrevistadora y poder empezar a generar ese vínculo de confianza necesario en esta etapa de empatización.

7.2.1. Diseño de la Fase 2

Como ya se ha mencionado en capítulos anteriores se cree necesaria la interacción de manera directa, y como la entrevistadora no conocía personalmente a J, se debía establecer un primer acercamiento, para lo cual se decide un encuentro presencial, a llevarse a cabo en la casa de R, ya que debía ser en un lugar conocido por J, para que se pudiera sentir cómodo, en un ambiente familiar para él. Se decide que R haga de intermediaria presentando a la entrevistadora a J, para que ésta pueda en ese encuentro contar a J en qué consiste la experiencia.

El objetivo planteado para la entrevista está en relación con lograr empatizar con J, y a su vez recabar la mayor cantidad de información posible respecto a los gustos, experiencias, y uso de la

⁴⁹ En el documento se describe la actividad a realizar, y se solicita autorización para hacer registros con fotos y videos.

tecnología, para en función de sus respuestas, y de lo que se observe en dicho encuentro generar los recursos necesarios para un segundo encuentro, para realizar pruebas con software.

Se considera la información aportada por E y se piensa en la formulación de una pregunta por vez. Teniendo en mente la necesidad de conocer la mejor forma de establecer una comunicación con J, es que se diseña la entrevista pensando que la entrevistadora evoque alguna historia personal que tenga relación con el uso de celulares y que en función de dicho relato se puedan ir incorporando preguntas como las que se listan a continuación, que tuvieran relación al uso de la tecnología que hace J:

- *¿Desde cuándo usás el celular?*
- *¿Cuándo usás el celular?, ¿Para qué lo usás?*
- *¿Qué te gustaría tener o poder hacer con el celular?*
- *¿Hay alguna aplicación que te da problemas o que has dejado de usar?*
- *R me contó que te gusta la música ¿Escuchás música con el celular, por ejemplo, con Spotify?*
- *¿Usás algún juego?*
- *R también me contó que tenés una compu ¿Para qué la usás?*

7.2.2. Puesta en práctica de la Fase 2

El encuentro aconteció de forma repentina, debido a la disponibilidad de J, con lo cual se dio de manera casual, lo que permitió una charla distendida y amena, que se llevó a cabo como se había diseñado en la casa de R, por ser un lugar conocido por J, donde se siente como en su casa.

La entrevistadora se presentó⁵⁰ e intentó contar verbalmente en qué consiste la tesis y cuál sería la dinámica por seguir (según lo ya informado en la nota de consentimiento). R le asoció lo que se va a realizar con otra entrevista similar que le habían hecho a J⁵¹. La entrevistadora comenzó contando una historia personal con el uso de los celulares, e hizo un dibujo de su primer celular en un block de notas que dejó cerca de J, para establecer si al contar su historia J utilizaba el block o no y así poder inferir algún aspecto relevante de su comunicación. Luego de su relato, la entrevistadora al notar que J no contó espontáneamente su relación con los celulares inició la charla según se presenta en el Diálogo 7.2.2.1. Cabe destacar que cada vez que se indica “+ algo personal” se desea reflejar que J se dispersaba, haciendo alusión a algún aspecto de su vida que deseaba contar.

Entrevistadora: *Y vos ¿Desde cuándo usás el celular?*

J: *“Siempre” + algo personal*

Entrevistadora: *¿Cuándo usás el celular?*

J: *“A la tarde”*

Entrevistadora: *¿Para qué lo usás?*

J: *“Para escribir, chatear, hacer videollamadas” + algo personal*

Entrevistadora: *¿Qué te gustaría tener o poder hacer con el celular?*

J: *“Fotos y videos”*

Entrevistadora: *¿Hay alguna aplicación que te da problemas o que has dejado de usar?*

J: *No contestó con palabras, movió la cabeza como indicando que no.*

⁵⁰ Y J la interrumpió diciendo “Yo voy a trabajar de 8 a 12”.

⁵¹ Entrevista realizada por teléfono, en la cual J contestaba con un audio.

Diálogo 7.2.2.1: Primera parte del diálogo de la entrevista inicial.

En este momento se detiene por unos instantes la conversación en base a lo tecnológico, y se continúa sobre aspectos de la vida de J. Cuando es posible retomar el hilo de la conversación tecnológica se continúa con el Diálogo 7.2.2.2.

Entrevistadora: *R me contó que te gusta la música ¿Escuchás música con el celular, por ejemplo, con Spotify?*

J: *“No. Uso Youtube”* Busca un video y lo pone para escuchar, y relata algo personal.

Entrevistadora: *¿Usás algún juego?*

J: *“Candy Crush y Preguntados”* + algo personal.

Entrevistadora: *R también me contó que tenés una compu ¿Para qué usás la computadora?*

J: *“Para mandar audios”* (dijo hacerlo por Whatsapp Web y explicó con las manos cómo lo hace)

Diálogo 7.2.2.2: Segunda parte del diálogo de la entrevista inicial.

Es de importancia también destacar que en ningún momento J toma el block de notas para graficar o ejemplificar sus respuestas. La entrevista tuvo que ser mucho más flexible de lo pensado, ya que constantemente se navegaba entre aspectos personales y la necesidad de retomar los temas tecnológicos que se estaban tratando de indagar. Es decir, que se debía permitir el relato de lo personal y a pesar de ello que respondiese las preguntas formuladas.

Cada respuesta brindada por J se mezcla con un relato que incluye aspectos de su vida, sin embargo, se pudo establecer una comunicación amena y distendida, de la cual se obtuvo información no solo referida al uso de la tecnología, sino también de sus gustos por el baile⁵², la música⁵³ y por los caballos. Además, se pudieron confirmar algunos datos obtenidos originalmente en forma indirecta, ahora sí de primera mano. Este primer encuentro tuvo una duración de 1:15hs. aproximadamente.

7.3. Fase 3: Prototipos para empatizar en relación con el uso de gestos

En esta fase se intenta conocer respecto al uso que hace J de la tecnología, particularmente en relación con los gestos como mover, rotar y agrandar en aplicaciones móviles.

7.3.1. Diseño de la Fase 3

Cabe destacar que el diseño de esta fase se realizó casi en simultáneo con la Fase 4 de la experiencia descrita en la Sección 6.4.1. Motivados por lo analizado en la Sección 2.4.3 donde se mencionaba en [Méndez Muñoz et al., 2015] algunos gestos identificados como complejos para las personas con Síndrome de Down, y a efectos de poder establecer luego comparaciones válidas entre la experiencia con T (Capítulo 6) y J, se decidió aplicar el mismo procedimiento con ambos, teniendo en cuenta para cada uno de ellos, sus gustos y preferencias.

Se decidió que J realice desde su celular las pruebas con el prototipo para empatizar, ya que es el medio habitual por el que se comunica, para no tener que sortear la brecha que implicaría aprender a usar otro dispositivo. Además, se cree conveniente que las pruebas con software se realicen en la

⁵² Sus gustos en cuanto al baile son folklore y tango.

⁵³ Sus gustos en cuanto a la música son folklore, tango y cumbia.

casa de la entrevistadora, y que J sea acompañado por R, por ser la persona que lo conoce bien y puede hacer de intermediaria. Esta decisión se toma teniendo en cuenta la posibilidad de contar con un espacio adecuado para colocar una cámara filmadora, y para que otra persona pudiera registrar la experiencia a través de fotos, causando el menor inconveniente posible al entrevistado.

Se decide dividir la prueba en dos partes, primero con un prototipo para empatizar usando una aplicación conocida por J, al igual que se hizo con T en el Capítulo 6; aunque en este caso, con el juego *Candy Crush*⁵⁴ por ser uno de los que J mencionó en la entrevista inicial. Esta prueba permite recolectar tiempos de respuesta y detectar la posibilidad de realización de gestos como “mover” y “sostener”. Al término se realizarán las preguntas de la Tabla 7.1.

Tabla 7.1. Preguntas para realizar al término de la experiencia con Candy Crush

Pregunta 1: ¿Qué es lo más complejo de usar Candy Crush?
Pregunta 2: ¿Qué tan difícil te es hacerlo en los tiempos que el juego propone?

Para una segunda parte de ese mismo encuentro se cree conveniente replicar la experiencia diseñada para T (presentada en la Sección 6.4.1), pero cambiando solo algunas imágenes y el texto para que esto tenga relación con los gustos de J. A modo de ejemplo se presentan en la Figura 7.3.1.1 algunas de las imágenes asociadas al gusto de J por los caballos.



Figura 7.3.1.1. Ejemplo de algunas imágenes de la secuencia de pasos a seguir para realizar la prueba con software.

Al término de la prueba se realizarán las preguntas 22, 23, 24 y 25 de la Tabla 6.7 (presentada en la Sección 6.4.1), que fueron las mismas que las formuladas a T, pero que, en este caso, a diferencia de T, J deberá contestar oralmente.

Con la combinación de ambas pruebas, primero en una aplicación conocida y luego en una actividad desconocida se podría visualizar lo que acontece en cada caso, particularmente con el uso de los gestos de mover, sostener, agrandar y rotar, juntamente con la posibilidad de usar una aplicación nueva o aprender a realizar una actividad desconocida. Por un lado, la entrevistadora podrá visualizar a través de su observación lo que acontece, pero además J va a expresar en palabras brindando su percepción y sus sentimientos respondiendo a las preguntas que se mencionaron que se van a realizar.

⁵⁴ Es un juego, donde se completan niveles intercambiando dulces de colores, en un tiempo determinado y con un número fijo de movimientos. Más información se puede leer en el Anexo E.

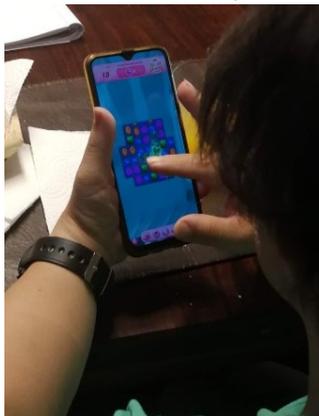
7.3.2. Puesta en Práctica de la Fase 3

Esta Fase 3 fue planificada para ser realizada en presencia de R, y debido a un imprevisto el día de realización de la prueba, R no pudo estar presente. Con lo cual J estaba solo, y en un lugar que desconocía, pues según lo diseñado el encuentro se dio en la casa de la entrevistadora. No obstante ese hecho, aunque no fuera menor se decide llevar adelante la prueba de software.

Se le solicita a J que muestre como juega con el *Candy Crush*, y en ese momento J manifiesta no tenerlo instalado en su teléfono celular, pues él lo juega desde la computadora⁵⁵. Los hechos comenzaban a darse de manera diferente a lo diseñado, con lo cual hubo que ser flexible e ir pensando en adaptaciones en el momento. A efectos de que pueda mostrar como juega, se le ofrece el celular de la entrevistadora, en donde el juego *Candy Crush* sí estaba instalado.

Para dar inicio al juego, J reproduce la forma en la que lo hace habitualmente, subiendo el volumen del celular, para escuchar el sonido del juego. La entrevistadora puede observar que juega con facilidad y rapidez y registra un momento en donde J está jugando, el cual se muestra en la Figura 7.3.2.1a. La entrevistadora lo observó y registró lo que aconteció; al mismo tiempo se estaba filmando desde una cámara fija puesta sobre un trípode sobre la mesa, tal como se había diseñado, como se puede observar en la Figura 7.3.2.1b.⁵⁶ Cabe mencionar que J se dispersa constantemente en la realización de la actividad, con cuestiones secundarias⁵⁷.

a. J utilizando Candy Crush



b. Escena general



Figura 7.3.2.1: Usando un prototipo conocido para empatizar.

Se puede observar en la Figura 7.3.2.1 que J sostiene el celular con su mano izquierda y juega usando el dedo índice de su mano derecha. Es importante destacar que J se concentró mucho en el juego y avanzó varios niveles, con lo cual se desea expresar que fue difícil que dejase de jugar para pasar a otra actividad.

Cuando se dio por concluido el tiempo del juego se le formularon las preguntas diseñadas, las cuales J contestó oralmente y sus respuestas se reflejan en la Tabla 7.2.

⁵⁵ Hecho que no había quedado claro en el Diálogo 7.2.2.2.

⁵⁶ La imagen ha sido editada con la finalidad de preservar la identidad de las personas.

⁵⁷ Se puede mencionar que su dispersión se da con la comida puesta en la mesa, con la persona que estaba sacando fotos, etc.

Tabla 7.2: Respuestas de J respecto al uso de Candy Crush

Entrevistadora	Respuestas de J
Pregunta 1: ¿Qué es lo más complejo de usar Candy Crush?	<i>“Es fácil. Juego en la computadora. Juego hace más de un año. Yo juego al Preguntados”</i>
Pregunta 2: ¿Qué tan difícil te es hacerlo en los tiempos que el juego propone?	<i>“Es fácil, si paso al otro nivel es fácil. Te pasé 4 niveles”</i>

La segunda parte de este encuentro se diseñó para realizar una experiencia para empatizar, sobre una actividad desconocida para J como se describió en la Sección 3.3.1. La secuencia comienza cuando la entrevistadora le envía al Whatsapp de J una foto con fondo liso para comenzar a editar. Lo primero que acontece es que J se detiene en el hecho que no tiene a la entrevistadora agendada en su celular⁵⁸, con lo cual hasta que no agenda el contacto no sigue con las indicaciones para editar.

Se le indica cómo agregar un emoji y se le sugiere que use la lupa y escriba la palabra “Caballos”, ya que a la imagen se le iba a agregar emojis de caballos, teniendo en cuenta que J ha manifestado su gusto por dicho animal.

Al escribir la palabra para que aparezca el emoji buscado, lo que acontece es que J escribe “Cavallo” con “v” corta. Al mencionar la entrevistadora cuál era el error por el cual no aparecían los caballos, J dice y gesticula con su mano que esa es la letra correcta, con lo cual hay que convencerlo de escribir con la otra “b” para que pueda seleccionar el emoji correspondiente. Una vez hecho esto, logra incorporar un emoji a su imagen. Los emojis se colocan en el centro de la imagen y en un tamaño pequeño, con lo cual se le indica a J que debe moverlo hasta la posición indicada⁵⁹, hecho que realiza con su dedo índice hasta el lugar que él considera correcto.

Una vez ubicado el caballo se le pregunta si está igual al del celular de la entrevistadora, mostrándole la imagen original, a lo que contesta que sí. Al decirle la entrevistadora explícitamente que agrandara el caballo, J contesta *“pero yo lo veo bien”*. En ese punto lo que sucede es que el caballo de J no tiene ni el mismo tamaño, ni la misma orientación. J nunca hizo el movimiento de rotación como se muestra en la Figura 7.3.2.2.

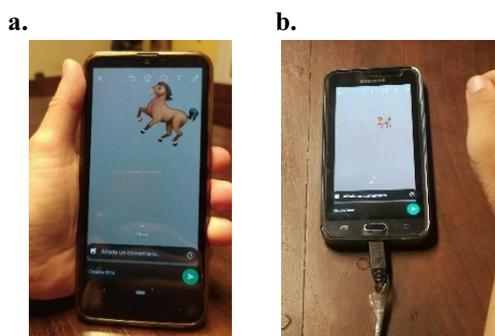


Figura 7.3.2.2: (a) El celular de la entrevistadora donde aparece la imagen a lograr. (b) El celular de J y su imagen.

⁵⁸ Es de destacar que el celular de J siempre estuvo apoyado sobre la mesa, porque debía estar conectado, por tener problemas con la batería.

⁵⁹ Hecho que cuestiona manifestando que a él le gusta así, que ahí está bien.

El siguiente paso consistió en colocar nuevamente el emoji del caballo, pero esta vez en otra posición. Para esto J se da cuenta que en los emoji ya le aparece el dibujo deseado y lo selecciona sin buscar con el buscador (lupa) y lo desliza a pedido de la entrevistadora hacia abajo a la izquierda, sin realizar ahora tampoco ningún movimiento de rotación, dando su trabajo por finalizado según se puede observar en la Figura 7.3.2.3.

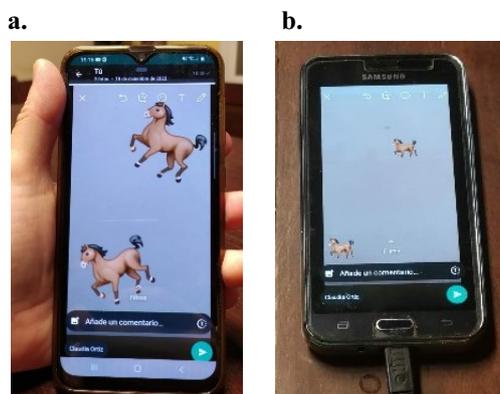


Figura 7.3.2.3: (a) El celular de la entrevistadora donde aparece la imagen a lograr. (b) El celular de J y su imagen.

A continuación se le muestra a J cómo incorporar un texto y se le solicita que escriba la palabra “Caballos” indicándole que debe lograr una imagen tal como se muestra en la Figura 7.3.2.4.a, en este momento J cuestiona⁶⁰ las instrucciones que se le dan; pero igualmente comienza a escribir el texto solicitado y logra la imagen que se observa en la Figura 7.3.2.4.b.

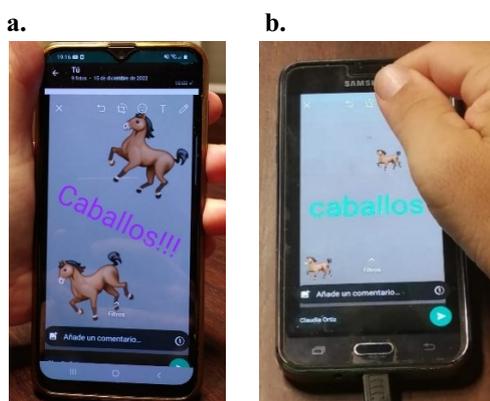


Figura 7.3.2.4: (a) El celular de la entrevistadora donde aparece la imagen a lograr. (b) El celular de J y su imagen.

Cabe destacar que la imagen lograda en la Figura 7.3.2.4.b no resulta exactamente igual a la solicitada. Ningún emoji, ni el texto tienen la inclinación solicitada, el texto tampoco está escrito igual, ni mantiene el mismo color. Cuando la entrevistadora le pregunta a J si son iguales, él manifiesta que sí.

El siguiente paso según lo diseñado, consiste en buscar un emoji con tres estrellas y colocarlo en la imagen que se está editando en una determinada posición. Al intentar realizar la búsqueda cuando escribe “estrellas” no toca la lupa, sino la flecha ←, con lo cual debe empezar nuevamente la búsqueda.

⁶⁰ En este caso por ejemplo, diciendo que la palabra no lleva “s”.

En ese momento la entrevistadora se da cuenta que no estaba posicionado en la solapa de emojis, sino en la de stickers. El hecho de tener que volver a escribir la palabra “estrellas” para la búsqueda, no le gustó a J, aunque igualmente comenzó a hacerlo, pero al terminar no apareció ningún emoji, daba la sensación como si Whatsapp se hubiese “colgado” y no respondía a ningún estímulo, y al retroceder en los pasos, se pudo notar que se había perdido la edición que había hecho J hasta el momento.

Al haber perdido lo editado, J quiso dar por concluida la experiencia, porque no quería hacer todo de nuevo; con lo cual, nuevamente hubo que flexibilizar el diseño, y decidir cómo seguir; para poder continuar la entrevistadora le reconstruye la imagen que tenía J, para que pueda seguir desde ese punto.

Finalmente, J logra ubicar los dos emojis de las estrellas, en una figura totalmente simétrica, que tenía diferencias con la que se debía lograr según se aprecia en la Figura 7.3.2.5.



Figura 7.3.2.5: (a) El celular de la entrevistadora donde aparece la imagen a lograr. (b) El celular de J y su imagen.

Al término de la edición de la imagen de Whatsapp, se le formularon de a una, según lo diseñado, las preguntas. Se pueden observar las respuestas de J en la Tabla 7.3.

Tabla 7.3: Respuestas de J respecto a la actividad de gestos.

Entrevistadora	Respuestas de J
Pregunta 21: ¿Qué complejidad tuviste para mover los emojis a cada lugar? Pregunta 21 Plus: ¿Por qué?	“Con la mano difícil, muy difícil” “Que te puedo decir... “En mi casa tengo mouse”
Pregunta 22: ¿Qué complejidad tuviste para aumentar el tamaño de los emojis? Pregunta 22: Plus: ¿Te fue fácil, difícil, muy difícil cambiar el tamaño de los emojis?	No hay respuesta, la entrevistadora nota que no entiende a que se refiere la palabra complejidad. “Muy difícil”
Pregunta 23: ¿Qué complejidad tuviste para girar los emojis? Pregunta 23 Plus: ¿Te fue fácil, difícil, muy difícil girar los emojis?	No hay respuesta, la entrevistadora nota que no entiende a que se refiere la palabra complejidad. “Muy difícil, ahí de difícil, más o menos”
Pregunta 24 ¿Cómo te sentiste con esta actividad de agregar los emojis?	“Yo uso teléfono, red social es fácil, uso Facebook” + algo personal

Las preguntas indicadas como *Plus* en la Tabla 7.3. surgieron dinámicamente cuando la entrevistadora detectó que J no entendía el concepto de complejidad.

Al final del encuentro J quería mostrar lo que él sabía hacer desde el celular, y que no estaba en relación con la edición de una imagen, como por ejemplo mandar un audio. Casi por casualidad la entrevistadora ve a J mirando una foto en su celular, y puede observar que la agranda y achica sin dificultad. J estaba buscando una foto que él quería mostrar. La entrevistadora al notar este hecho, le pide a J que le muestre la foto, y le solicita que la agrande y le muestre en dónde estaba R en esa foto, gesto que J hizo casi sin darse cuenta, y con facilidad, recibiendo las felicitaciones de la entrevistadora.

Este segundo encuentro tuvo una duración de 50 minutos aproximadamente, incluyendo todos los momentos donde J se dispersaba.

7.4. Mirada de la entrevistadora en relación con la experiencia realizada

En esta sección se presenta la mirada de la entrevistadora en relación con esta primera experiencia de empatización con una persona con Síndrome de Down, que se cree aporta mucha información respecto a las interacciones directas, como forma de empatizar.

Como en este caso, la entrevistadora no conocía a J, fue necesario indagar inicialmente con terceros, como actores secundarios, respecto al grado de autonomía de J y al uso de la tecnología, aunque solo como soporte para la toma de decisiones en relación con cómo encarar la interacción directa. En relación con los recursos analizados para empatizar, cabe destacar que al igual que con T, se descartó el uso de test neurolingüístico, ya que no se podía determinar si J iba a comprender cada una de las preguntas del test.

La entrevistadora llegó al primer encuentro con una serie de expectativas respecto a cómo encarar este proceso de empatización, y si bien se pudieron confirmar algunos datos recabados de forma indirecta de R, el proceso resultó mucho más dinámico y tuvo que ser mucho más flexible de lo pensado, pues no siempre las respuestas eran las esperadas desde la lógica de la entrevistadora; el diálogo siempre se encontraba atravesado por aspectos personales, que si bien eran importantes, eso hacía que se perdiera el foco de lo tecnológico. Como ya se describió en la Sección 7.2.2, a modo de ejemplo se puede mencionar, que al llegar la entrevistadora a la casa de R y presentarse, J le dice “*Yo voy a trabajar de 8 a 12*”, descolocando a la entrevistadora e interrumpiendo su presentación. En ese momento R tiene que actuar de intermediaria contando porqué J tenía ese dato en mente. La entrevistadora tuvo que hacer un esfuerzo extra para poder retomar todo el tiempo el hilo de lo tecnológico que era el foco de la indagación.

Al término del primer encuentro, se pudo notar que se había logrado el acercamiento deseado, tal vez no de la manera prevista por la entrevistadora, pero pudiendo ser conducida la experiencia al ritmo y bajo el formato que imponía de alguna manera J.

En el segundo encuentro presencial, donde se hicieron las pruebas con software, se pudo apreciar que J, al usar una aplicación conocida, lo hacía sin mayor dificultad. Sin embargo, la entrevistadora observó que, en la segunda parte del encuentro, donde se usó un recurso diseñado específicamente para que J tuviese que usar determinados gestos sobre el celular; a J le resultó muy difícil el

movimiento de girar (aunque se le mostró como hacerlo), parecía que lograba apoyar realmente solo el dedo índice y el pulgar no llegaba a tocar el teléfono. Lo logró una vez, y fue previo al momento que perdió todo lo editado, con lo cual, no se logró el registro fotográfico. Lo mismo aconteció con el movimiento para aumentar la imagen, también le costaba, en un momento tocó la imagen dos veces y se dio cuenta que así se agrandaba, con lo cual, no quiso intentar más el gesto de zoom, pero al perder toda su edición tampoco quedó el registro de la imagen aumentada.

Es de destacar que, durante el segundo encuentro J se dispersa fácilmente, llevando su atención a la comida que estaba en la mesa, y/o a la persona que estaba sacando fotos.

La entrevistadora no puede saber cómo interpretar algunas de las respuestas brindadas por J, durante el segundo encuentro (en donde se hicieron las pruebas con software), y en el que no estaba presente R. Por ejemplo, en la pregunta 21 (Tabla 7.3) J responde “... *difícil, muy difícil*”, al igual que cuando responde la pregunta 23 (Tabla 7.3) y dice “*Muy difícil, ahí de difícil, más o menos*”. Sus respuestas generaron un mayor grado de incertidumbre, con lo cual, la entrevistadora y autora de esta tesis, decide seguir indagando, para lograr mayor claridad, y es así como surge por fuera de lo diseñado, la subsección que se presenta a continuación.

7.4.1 Consulta a externos para comprender las respuestas

Con la intención de desambiguar lo sucedido en el segundo encuentro presencial, y en base a las respuestas que resultaron confusas para la entrevistadora, se decide seguir indagando con E, respecto a ciertas características generales de las personas con Síndrome de Down. Las preguntas le fueron enviadas por mensaje de Whatsapp escrito a E y contestadas con audios también por Whatsapp, según como se transcriben a continuación. Cabe mencionar que algunas reflexiones de la entrevistadora son incorporadas para resignificar el acontecer del segundo encuentro.

Entrevistadora: ¿Las personas con SD pueden determinar qué tan complejo le es hacer una actividad?

E: “*En principio, si es la primera vez que ven una actividad, según mi experiencia, puede resultar que digan que no pueden. No puedo, no quiero. No se van a enfrentar en general a algo que ellos vean que no lo pueden resolver, que no lo pueden hacer.*

Si uno puede dividirles la actividad en etapas de manera visual, esto empieza así, se hace de esta manera, por ejemplo, este frasco se gira así, como desglosando y haciendo en proceso y ellos lo pueden ir experimentando, luego de la ejercitación pueden hacerlo.

Creo como todo ser humano, al principio por ahí creemos que no podemos, y cuando se ve en partes se puede procesar mejor el producto final. El SD tiene una facilidad que es la decodificación visual, es decir visualmente muchas veces, pasa en Educación Física, muchos nenes miran cómo se hace primero, antes de hacerlo, o cómo se baila tal coreo, eso nos ha pasado con nenas que van a baile, y se quedan fuera del círculo de donde están bailando y van analizando visualmente y van procesando hasta que comienzan a ensayar. Pero la memoria visual es importante.”

Entrevistadora: ¿Qué les pasa a las personas con SD cuando le das opciones al momento de hacerle una pregunta?

E: “*Me parece, que eso también depende de la edad. Porque tiene que ver con el nivel de lenguaje que tengan. Entonces las opciones no pueden ser muchas tampoco. Por ejemplo, pueden tener apoyo ¿Quieres jugar con este juguete o con este? Si el apoyo visual es el elemento concreto mejor, porque si no es como preguntarle en el aire. Pueden ser tres opciones, pero siempre con el apoyo visual y a medida que van avanzando si se puede prescindir de lo visual. Por ejemplo, yo estoy*

trabajando con una nena de 15 años con SD, y le puedo preguntar que música querés escuchar ¿de carnaval o de regeton? Ya hay un conocimiento de las dos cosas. Ella puede responder sobre dos o tres opciones. Siempre las opciones ayudan a la elaboración de la respuesta. La clave está en que esas opciones no sean un impedimento para elaborar las respuestas, que no sean tantas que se pierda en las opciones.”

Esta última respuesta lleva a pensar a la entrevistadora, que las opciones brindadas en relación con las preguntas sobre complejidad pueden haber sido muy abstractas, aun habiéndole mencionado explícitamente las opciones fácil, difícil, muy difícil cuando se formularon las preguntas adicionales.

Entrevistadora: *¿Las personas con SD pueden determinar cómo se sienten cuando realizan una actividad?*

E: *“Si, si son capaces de decirlo. También según la edad y el nivel lingüístico, porque eso también tiene que ver con la abstracción del lenguaje de expresar cómo me siento. Al principio puede ser con caritas del estilo ‘contento’, ‘me gustó’, ‘no me gustó’. También después se le puede preguntar ¿Querés hacerlo otra vez?, ¿Querés hacerlo otro día? Cuando son más grandes le podemos preguntar ¿Cómo te sentís? También le podemos dar opciones, muchas veces pueden ser preguntas por sí o por no, del estilo: ¿Estás contento? Cuando no tienen mucho vocabulario las preguntas deberían ser por sí o por no.”*

Esta última respuesta lleva a pensar a la entrevistadora, que la pregunta relacionada al sentir (Pregunta 24 de la Tabla 7.3), a la cual J responde “Yo uso teléfono, red social es fácil, uso Facebook” tal vez fue muy abstracta para él.

Entrevistadora: *¿Cómo hacen para enseñarles a las personas con SD algo nuevo?*

E: *“Siempre que se enseña algo nuevo, está basado en algo que ya se sabe y ciertas habilidades que ya esa persona tiene. No puedo enseñar a dibujar la figura humana si no tiene la prensión del lápiz y el manejo del espacio plano o su esquema corporal internalizado, si no reconocen las partes de su propio cuerpo, en el otro, en una figura, en un muñeco. Entonces en la medida que mayor cantidad de contenidos previos tengan en relación con lo que uno le pide que haga, mayor éxito va a tener.”*

Entrevistadora: *¿Suele suceder que cuando se les pide a las personas con SD hacer algo de determinada manera ellos eligen hacerlo a su forma?*

E: *“Ellos muchas veces le ponen su impronta, de acuerdo con las herramientas con las que se maneja. A veces responden de manera pobre, porque no tienen las habilidades previas que eso requiere. Uno podría decir por ejemplo las primeras clases de una nena en una academia de baile, estaba alejada del grupo, mirando, uno podría decir, no está teniendo éxito, sin embargo, está procesando las distintas figuras, etc, está activa. Después cuando se le pide algo, más o menos sencillo, como ya lo tiene visto y pasado por sus pensamientos, puede lograrlo, a su manera, con las habilidades motrices, con la calidad del movimiento que tenga a la edad que corresponda y de acuerdo con su cuerpo. Por eso se trata de corroborar si entendió la consigna. Tal vez puede hacer lo que le pedimos, pero puede no entender la consigna, o le dimos muchas, o todas juntas, o se las explicamos de manera compleja, entonces no hay comprensión de lo que tiene que hacer. Y ahí está de nuestro lado el error, hay que asegurarse que fui comprendido.”*

La entrevistadora le cuenta lo que sucedió en el segundo encuentro presencial, sin que E sepa o conozca a J. Se le menciona que es un adulto, con lenguaje desarrollado, al que se le dieron opciones suponiendo que no entendía sin ellas, y luego la entrevistadora se quedó con la sensación que respondía con la última opción. También se le contó a E respecto de las respuestas ambiguas. Para que E diera su opinión en relación con estas situaciones.

E: *“Es probable que no tenga claro que es algo difícil. Por ahí algunas cosas le parecieron fáciles y otras no, a lo mejor le parecía difícil rotar una imagen, y por eso te decía a mí me gusta así. Por ahí, se podría haber evaluado paso por paso a medida que se avanza. Habría por ahí que hacerlo varias veces, para ver si él también se va superando en eso. A lo mejor lo de rotar una imagen no lo puede hacer en la primera, ni en la segunda vez que se encuentra con la actividad, pero tal vez le interesa hacerlo con otra imagen, la tercera o cuarta vez.”*

La entrevistadora le cuenta que por lo que observó en la prueba me hubiese quedado con que no podía agrandar una imagen; sin embargo, sobre la foto que J quiso mostrar, lo hizo casi sin darse cuenta. Esperando la opinión de E en relación con esta situación.

E: *“Tal vez no sabía lo que era agrandar, aunque ya se le haya hecho el gesto.”*

También se le formularon a R preguntas similares por Whatsapp, pero en este caso preguntando puntualmente por J, las cuales se transcriben a continuación.

Entrevistadora: ¿J puede determinar si algo es complejo o no? Es decir ¿Puede medir complejidad?

R: *“No sé a qué punto de complejidad te referís. Pero puede dar cuenta si algo es más fácil o difícil. Si”.*

Entrevistadora: Ok ¿y cómo le preguntarías vos respecto a la complejidad de una actividad?

R: *“Con respecto a esa pregunta no la entiendo bien... Pero si le doy una actividad en principio emplearía vocabulario que él pueda entender. Por eso te decía hablar de fácil o más difícil. J cuando no comprende algo enseguida dice... ‘no entiendo’. Y se le vuelve a explicar de modo que si lo haga.”*

Entrevistadora: ¿Qué pasa cuando le das opciones al momento de hacerle una pregunta?

R: *“Las opciones por ahí facilitan más las respuestas de él. Facilitaría la comprensión y se lo encamina para ayudar a contestar.”*

Entrevistadora: ¿Puede determinar cómo se siente cuando realiza una actividad?

R: *“¿Ante una pregunta? O manifestarlo expresiva y físicamente.”*

Entrevistadora: Expresarlo con palabras, ante la pregunta, por ejemplo, de ¿Cómo te sentiste al hacer tal actividad? En el caso nuestro las pruebas que hizo en el teléfono con algo que no conocía

R: *“Si... la respuesta va a ser escueta creería. Por ejemplo: ‘Me sentí bien’ o ‘Me gustó’. No creo mucho más.”*

Entrevistadora: ¿Cómo haces para enseñarle una nueva coreografía?

R: *“La marco. La bailo. J tiene mucha memoria.”*

Entrevistadora: Es decir que ¿J respeta una explicación paso a paso, por ejemplo?

R: *“En lo que es el baile sí. Con patrones básicos que ya sabe desde hace muchos años.”*

Entrevistadora: ¿Cómo haces cuando le pedís hacer algo de determinada manera y él elige hacerlo a su forma?

R: *“En varias oportunidades lo dejo que pueda expresarse con sus ideas. Lo felicito y él se siente orgulloso. Otras veces si tiene que respetar la coreografía establecida porque todos lo hacen, él sólo se adapta y a su manera hace lo que puede y bien.”*

La entrevistadora le cuenta lo que sucedió en el segundo encuentro presencial, para que R diera su opinión con relación a esto.

R: *“Si por eso digo en el baile (es su actividad habitual desde hace años). Con tu actividad se ha sentido medio desorientado... a mí no me supo explicar lo que hizo. Solo me mostraba un caballito que él dibujo.”*

Las respuestas de E y R han permitido a la entrevistadora poder tener una mayor comprensión de lo que aconteció en el segundo encuentro presencial, y resignificar las respuestas de J. Aún, así esto es una interpretación de la entrevistadora y requeriría seguir indagando con J para confirmar algunos aspectos.

7.5. Conclusiones - Primera exploración de empatización con una persona con Síndrome de Down

En esta sección se presentan algunas conclusiones a las que arriba la autora de esta tesis, y que están en relación con esta primera experiencia de empatización con una persona con Síndrome de Down. Aunque con una sola experiencia no se puede generalizar, como se ha mencionado en secciones anteriores esta exploración inicial es rica pues brinda información obtenida de *“primera mano”* y enriquecida además por interacciones indirectas (con terceros) que ayudaron a generar una mayor comprensión.

Como los encuentros estuvieron supeditados a los tiempos de J, es probable que fuese necesario más tiempo de empatización, para conocer mejor la forma en la que interactúa, y tal vez el abordaje de los prototipos para empatizar hubiesen sido más concretos. Además, se presume que, si R hubiese estado presente en el segundo encuentro, la interacción hubiese dado diferente.

En la experiencia presentada en este capítulo se decidió indagar sobre el uso de gestos en aplicaciones móviles, como ya se mencionó en la Sección 7.3.1 teniendo en mente lo analizado por [Méndez Muñoz et al., 2015] y presentado en la Sección 2.4.3 donde se mencionaban algunos gestos identificados como complejos para las personas con Síndrome de Down. En [Méndez Muñoz et al., 2015] se destaca que el gesto de “rotar” o “girar” es uno de los más difíciles para las personas con SD, hecho que, en el caso presentado en este capítulo parece ser coincidente.

Además, en [Méndez Muñoz et al., 2015] se menciona que fue más difícil la realización de determinados gestos, a las personas que no tuvieron entrenamiento y se enfrentaron por primera vez al uso de los gestos. No se puede concluir que realmente en la experiencia presentada en este capítulo fue así; sin embargo, se puede abrir un interrogante en base a cuán difícil le resultó realmente a J realizar los gestos, ya que movió los emojis sin dificultad, aunque no lograba una imagen idéntica a la que la entrevistadora le proponía. También hay que destacar que los gestos que usa habitualmente J son aquellos con los que no tuvo problemas.

Analizando las observaciones de E, él podría estar diciendo *“a mí me gusta así”*, porque le pareció difícil o nunca lo hizo en ese contexto, o porque no entendía lo que tenía que hacer. Sin embargo, R manifiesta que J si no entiende enseguida dice *“no entiendo”*, hecho que no sucedió en la experiencia realizada. Es probable también que conociera el gesto, pero no pudiese relacionarlo con uno conocido, puesto que estaba en otro contexto.

La dispersión que la entrevistadora observa en J y que se menciona en la Sección 7.4 coincide con lo que se menciona en [Martin-Pinillos Brito, 2016] (y analizado en la Sección 2.3.1) en relación con las experiencias con niños con SD, donde plantean la necesidad de realizarlas en un “mundo ideal”, para que los niños no tengan sueño, ni hambre y logren mayor concentración.

Al momento de realizar las preguntas, si bien se le hicieron de a una, tal vez se hubiese podido obtener respuestas más precisas si cada pregunta se hubiese formulado inmediatamente después de la actividad, y no al finalizar toda la experiencia. Es importante destacar que hay que combinar lo que se observa con lo que la otra persona manifiesta, ya que muchas veces no es coincidente.

Al término de la experiencia la entrevistadora se quedó con la sensación de que a J no le gustaba seguir instrucciones; sin embargo, retomando los conceptos mencionados por E y por R, las personas con SD necesitan cierta estructura, observar cómo realizar una actividad repetidas veces y luego copiarla o reproducirla a su manera. Habitualmente no le muestra cómo hacer el gesto, pero en este caso mostrar hace que lo pueda hacer. Tal vez porque por costumbre en las pruebas de software no se muestra el uso para ver cómo interactúa el usuario sin sesgo. Sin embargo, pareciera que, con las personas con SD, la repetición o mostrar los pasos puede ser útil.

Es de destacar también que cualquier prototipo creado para empatizar estará sesgado por la visión de quien lo hizo, aunque tal vez podría pensarse en que la persona con SD elija entre varias opciones de prototipos, usando como máximo dos. Se podría ir iterando con distintos prototipos para empatizar para entender mejor tanto la interacción como sus preferencias.

Como se mencionó anteriormente en el Capítulo 6, si los diseñadores nos tomásemos el tiempo de empatizar con las personas, y detectar sus posibilidades y dificultades, aunque sea una tarea muchas veces difícil, o que a veces acontecen formas de interacciones distintas a las esperadas; es posible que se lograra diseñar software según las necesidades de cada persona. Más aun, las concepciones acerca de cómo “testear” el software podrían variar dependiendo de si el usuario final, por ejemplo, es una persona con SD, donde la repetición podría no solo ayudarlas a mejorar su tarea sino también a emitir opiniones con relación al software.

Capítulo 8: Versión enriquecida del Abordaje Propuesto

En este Capítulo se puntualiza cómo fue abordado cada ítem de la guía en cada una de las experiencias de los Capítulos 5, 6 y 7, para poder así reflejar cómo la etapa de empatizar se tiene que adaptar o ajustar a las necesidades de cada persona. En función de las experiencias se enriquece el abordaje propuesto, proponiendo lineamientos más precisos para futuras puestas en práctica.

8.1 Puesta en práctica de la guía en las experiencias de empatización

A continuación, se va a listar nuevamente la descripción general de los ítems de la guía, ya presentados en la Sección 4.1, a modo de ayudar al lector para tenerlos presente.

- *Elegir una persona empática para conducir la etapa de empatización.*
- *Generar un vínculo de confianza con la persona que se desea empatizar.*
- *Determinar la comunicación preponderante de la persona con la que se desea empatizar.*
- *Conocer respecto a la discapacidad de la persona con la que se desea empatizar.*
- *Definir qué indagar respecto al tipo de software que se está queriendo diseñar.*
- *Determinar qué recursos utilizar para empatizar en relación con el software que se está queriendo diseñar.*

Para “*Elegir una persona empática para conducir la etapa de empatización*”, como ya se explicó en la Sección 4.2, la autora de esta tesis, se realizó el test IRI. Continuando con los ítems de la guía, en la Tabla 8.1.1 se describe como fueron abordados los siguientes tres ítems para cada experiencia de empatización realizada.

Tabla 8.1.1. Puesta en práctica de tres ítems de la guía propuesta para empatizar.

Ítem de la Guía	S (Daltonismo)	M (Daltonismo)	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. Tiene un vínculo de amistad desde hace muchos años.	La entrevistadora conocía a la persona previamente. Es familiar directo.	La entrevistadora conocía a la persona previamente. Sin embargo, hacía tiempo que no tenían contacto, tuvo que retomar el vínculo.	La entrevistadora no conocía a J. Se decidió realizar una “ <i>Entrevista para Empatizar</i> ” [Doorley et al., 2018] presencial, con la asistencia de una tercera persona que fue el nexo entre la entrevistadora y J; esta persona (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 le hizo el Test Neurolingüístico	La entrevistadora le hizo el Test Neurolingüístico	La entrevistadora lo fue refinando durante la re-vinculación con T, la cual se dio primero contactándose por Whatsapp y luego mediante una videollamada por Meet.	La entrevistadora lo fue refinando mediante la “ <i>Observación Directa</i> ” durante la “ <i>Entrevista para Empatizar</i> ”.

Ítem de la Guía	S (Daltonismo)	M (Daltonismo)	T (Desafío Motriz y en el habla)	J (Síndrome de Down)
<i>Conocer respecto a la discapacidad de la persona con la que se desea empatizar</i>	Se conoció más sobre el grado de daltonismo utilizando los test de Ishihara y EyeQue.	Se conoció más sobre el grado de daltonismo utilizando los test de Ishihara y EyeQue.	Como la entrevistadora conocía a T, sabía como su discapacidad le impactaba puntualmente en su vida diaria.	Se conoció sobre el <i>Síndrome de Down</i> a través de consultas a terceros: a una experta (E) para saber respecto a las generalidades, y con R para saber en particular sobre J.

De la Tabla 8.1.1 para el ítem “*Generar un vínculo de confianza con la persona que se desea empatizar*” se puede ampliar que si bien para la “*Entrevista para Empatizar*” se contaba con un formato general como se presentó en la Figura 4.1.2 (de la Sección 4.1), donde el desarrollo de la entrevista transcurre supuestamente según una curva de progreso; esto no aconteció así con J ya que se dispersaba mucho. Es decir, si bien uno puede considerar una estructura general para diseñar previamente la entrevista esta no debe ser rígida, y es fundamental la flexibilidad del entrevistador. Por otro lado, la escucha activa es fundamental para recolectar más información, por ejemplo, permitió en el caso de la revinculación con T poder obtener detalles de intereses, tales como el teatro; o en el caso de J a quién le gustan los caballos.

En relación con el ítem “*Determinar la comunicación preponderante de la persona con la que se desea empatizar*” de la Tabla 8.1.1, se puede destacar que la observación directa fue crítica para determinar, por ejemplo, en el caso de T, la forma en la que se podía comunicar. Con T primero se probó usar Meet con subtítulos activados, y estos no fueron de ayuda; se detectó por la observación directa que por whatsapp se comunicaba sin problema, por lo tanto, este fue el mecanismo de comunicación usado para responder a las preguntas en relación con el software, como ya se mencionó en la Sección 6.3. Es importante destacar que a veces no es tan sencilla la observación directa, ya que no hay un lineamiento claro de cómo llevarla a cabo. Sin embargo, es imprescindible prestar atención a todos los detalles.

Para el ítem de “*Conocer respecto a la discapacidad de la persona con la que se desea empatizar*”, de la Tabla 8.1.1, se puede ampliar, en relación con J, que se pensó que con lo que se había indagado a terceros bastaba, es cierto que sirvió para tener una visión general, pero no fue suficiente. Hubo detalles importantes que recién se detectaron cuando hubo interacción con él, por ejemplo la constante dispersión, lo que obligó a tener una postura muy flexible en todo momento. Esto puede llevar a procesos iterativos de empatización para ir refinando y comprendiendo mejor las necesidades de cada persona.

El ítem que sigue en la guía es “*Definir qué indagar respecto al tipo de software que se está queriendo diseñar*”, como ya se mencionó en la Sección 4.2 se indagó sobre Redes Sociales y respecto a la utilización de gestos en aplicaciones móviles. Esta elección marca y/o condiciona el siguiente ítem de la guía que se focaliza en “*Determinar qué recursos utilizar para empatizar en relación con el software que se está queriendo diseñar*”. En la Tabla 8.1.2 se listan los recursos usados en cada una de las experiencias realizadas.

Tabla 8.1.2. Recursos utilizados para empatizar en relación con el software.

S Daltonismo)	M (Daltonismo)	T (Desafío Motriz y en el habla)	J (Síndrome de Down)
<i>Recurso creado ad-hoc para empatizar.</i> Imágenes creadas de aplicaciones conocidas: Facebook y Whatsapp <i>Preguntas de indagación</i>	<i>Recurso creado ad-hoc para empatizar.</i> Imágenes creadas de aplicaciones conocidas: Instagram y Whatsapp <i>Preguntas de indagación</i>	<i>Prototipo para Empatizar.</i> Usar una aplicación conocida: Word Wonders <i>Preguntas de indagación</i> <i>Prototipo para Empatizar.</i> Edición de una imagen de Whatsapp, contextualizada al teatro (un tema de interés de T) <i>Preguntas de indagación</i>	<i>Prototipo para Empatizar.</i> Usar una aplicación conocida: Candy Crush <i>Preguntas de indagación</i> <i>Prototipo para Empatizar.</i> Edición de una imagen de Whatsapp, contextualizada a caballos (un tema de interés de J) <i>Preguntas de indagación</i>

Como se puede observar en la Tabla 8.1.2 se usaron en dos de las experiencias recursos creados ad-hoc mientras en otros casos prototipos para empatizar, los cuales eventualmente se podrían combinar. Es interesante destacar que, si bien T y J usaron prototipos para empatizar, en cada caso se los personalizó acorde a sus intereses. Con T se pudo lograr el objetivo de detectar cuáles movimientos eran difíciles y cuáles no, como material para futuras adaptaciones en el software. Con J en cambio, el proceso resultó más dificultoso y menos preciso; ya que resultó compleja la interpretación de las respuestas, tal vez esto se puede refinar con mayor indagación respecto a las características del Síndrome de Down, y en particular más detalles del accionar cotidiano de J.

Por otro lado, como se presenta en la Tabla 8.1.2 en todos los casos se realizaron preguntas de indagación, sin embargo, el objetivo de estas variaba; con las personas daltónicas se direccionaron al uso del color, mientras que en las otras dos experiencias estuvieron relacionadas con la complejidad.

8.2. Mejora del abordaje propuesto

A partir de la aplicación de la guía, se puede ampliar el abordaje propuesto, puntualmente en la etapa de empatización donde se han detectado dos estadios claros que se presentan en la Figura 8.2.1.

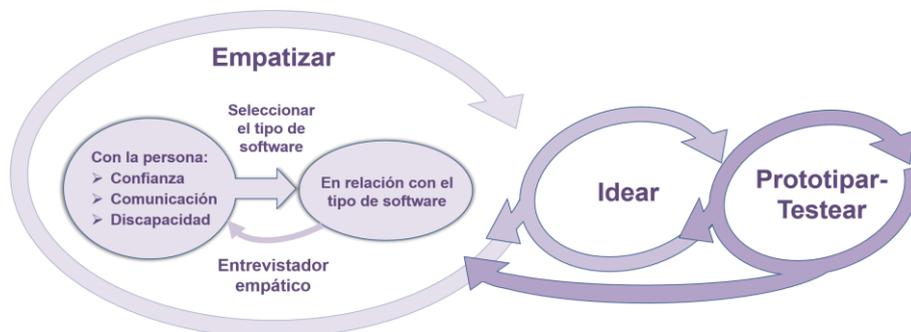


Figura 8.2.1: Conceptos involucrados en la etapa de empatización del abordaje propuesto para el diseño de Software accesible desde su concepción.

Como se presenta en la Figura 8.2.1, inicialmente se debería empatizar con la persona, en relación con establecer confianza, saber sobre cómo se comunica y conocer respecto a su discapacidad, para luego teniendo como punto de partida todo lo indagado, pasar a una instancia de empatización en relación con el software. Es fundamental que el entrevistado sea empático, y mantenga una escucha activa en todo momento.

La selección del tipo de software puede establecerse de antemano o a partir de lo recolectado en la empatización con la/s persona/s, es decir, que la guía brinda esta flexibilidad. Por ejemplo, en nuestras experiencias se sabía, antes de empezar el contacto inicial, que se quería indagar sobre el color en el caso de los daltónicos; y en relación con los gestos en las otras dos experiencias, ya que era un emergente problemático identificado en la literatura (como se describió en el Capítulo 2) que motivó a indagar en esa dirección.

A partir de las experiencias realizadas, se presenta en la Tabla 8.2 recomendaciones de recursos que se pueden utilizar en cada ítem de la guía propuesta en esta tesis.

Tabla 8.2. Recursos recomendados basados en nuestra experiencia.

Ítem de la Guía	Recursos utilizados	Recomendación
“Elegir una persona empática para conducir la etapa de empatización”	Test de IRI (Directo)	En un equipo de trabajo puede haber más de una la persona que resulte empática, con lo cual todo el equipo se tendría que autoevaluar. Se debe considerar cuál es el objetivo que se persigue el momento de empatizar, como por ejemplo entrenar al equipo de trabajo para que adquiera nuevas habilidades (de las denominadas habilidades blandas) entonces se busca contar con vivencias de “ <i>primera mano</i> ” por parte del que entrevista; o el foco de empatizar está en recolectar información relevante, y en este caso entrevista el más experto del equipo (que además sea empático), o el más cercano a las personas con las que se desea empatizar o cercano a la discapacidad.
“Generar un vínculo de confianza con la persona que se desea empatizar”	Entrevista para Empatizar (Directo)	La “ <i>Entrevista para Empatizar</i> ” [Doorley et al., 2018] tiene gran dinamismo, ya que está diseñada para que las personas, con las que se desea empatizar, cuenten lo que es realmente importante para ellas; 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. Si bien existe una estructura “ideal” de entrevista no siempre se puede seguir o respetar, por lo tanto, el entrevistador debe tener una postura flexible cuando lleva a cabo la misma.
“Determinar la comunicación preponderante de la persona con la que se desea empatizar”	Observación directa (Indirecto)	En este ítem de la guía con la observación directa se hace foco en determinar cómo se comunica la persona. Se puede llevar a cabo en el marco de las distintas interacciones, por ejemplo, en el marco de una entrevista para empatizar o cuando se está indagando.
	Test neurolingüístico (Directo)	Se recomienda usar con personas que no tienen ni dificultades cognitivas, ni motrices, por el tipo de preguntas que enuncia el test. Lo mejor es combinarlo con la observación directa.

Ítem de la Guía	Recursos utilizados	Recomendación
“Conocer respecto a la discapacidad de la persona con la que se desea empatizar”	Bibliografía (Indirecto)	Si bien sirve para ampliar los conocimientos generales, no puede ser tomada como única fuente, ya que cada persona tiene sus propias particularidades. Se puede combinar con la escucha activa y la observación directa para ajustar la información recolectada a cada persona con discapacidad con la que se está empatizando.
	Consultas a terceros (Indirecto)	Las consultas a terceros pueden orientar, pero son complementarias, hay que considerar que el experto brinda información desde su mirada, que puede ser sesgada.
	Observación directa (Indirecto)	La observación directa se considera fundamental para hacer ajustes personalizados. Sin embargo, la interpretación de esa observación la hace el entrevistador, y tiene que ser revisada en todo momento porque puede estar sesgada.
	Test relacionados al daltonismo (Ishihara y EyeQue) (Directo)	Ambos tests brindan información de referencia, estandarizada, en relación con el tipo y grado de daltonismo, que después hay que validar con cada persona.
“Determinar qué recursos utilizar para empatizar en relación con el software que se está queriendo diseñar”.	Preguntas de indagación (Directo)	Se usan en el marco de los recursos para empatizar y/o los prototipos para empatizar. En base a lo que se desea indagar, se direcciona cada pregunta, por ejemplo, en relación con el color o con la complejidad.
	Recursos generados ad-hoc (Directo)	Estos recursos podrían ser bosquejos (mock-up), los cuales son estáticos y podría servir para análisis de aspectos más visuales. Generalmente, son fáciles de diseñar/armar y no demanda mucho tiempo. Se puede usar sobre todo si se quiere indagar sobre algo que no existe. Es fundamental considerar que un recurso para empatizar luego se desecha, con lo cual es recomendable no invertir un tiempo excesivo en generarlo.
	Prototipos para empatizar (Directo)	Los prototipos permiten interacciones, se ve a la persona en acción, se ve el uso, con lo cual aporta más realismo. Estos pueden ser aplicaciones existentes que se usan tal cual están, o se resignifican su uso con un fin determinado. Además, estos prototipos podrían ser creados desde cero para una experiencia de empatización, sin embargo, esto demanda tiempo y no hay que perder de vista que esto luego se desecha.

8.2.1 Reflexiones

Es importante considerar que no siempre se cuenta con equipos interdisciplinarios para llevar a cabo los proyectos, con lo cual es necesario pensar en la necesidad de que el profesional informático incorpore nuevas habilidades en relación con la empatía, aquel que desarrolla software debería ser una persona empática. Las instituciones, asociaciones o el estado mismo, al momento de contratar personas para el diseño y desarrollo de software, deberían priorizar a un equipo empático; es de importancia comenzar a valorar esta habilidad, como un valor significativo en los equipos de desarrollo.

Como se mencionó en el Capítulo 4, elegir una persona empática para conducir la experiencia no es una consideración habitual de DT [Brown, 2008]; 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, con lo cual todo el equipo de trabajo se tendría que autoevaluar, para establecer su nivel de empatía, para luego decidir quien o quienes conducirán la experiencia.

Al momento de comunicarse con las personas no se tiene por qué pensar en diseñar/crear software nuevo, muchas veces se tiene que observar qué usan habitualmente para comunicarse. Por ejemplo, en el caso de T se identificó que whatsapp lo utilizaba sin inconvenientes aun con sus desafíos motrices y le permitía comunicar todo su pensar y sentir. Este tipo de “descubrimiento” se logra con observación directa del accionar de cada persona o indagando en forma directa sobre qué usa habitualmente.

8.2.2. Otros recursos para empatizar

A partir de los recursos descriptos en el Anexo D, se desprenden posibles recursos que se podrían usar para empatizar y su aplicación en algunos ítems de la guía. En la Tabla 8.2.2.1 se muestran algunos recursos directos mientras que en la Tabla 8.2.2.2 se presentan recursos indirectos. Cabe mencionar que estos recursos se analizaron en base a su planteo teórico, pero necesitan ser puestos en práctica para comprobar su utilidad.

Tabla 8.2.2.1 Lista de recursos directos y su aplicación en algunos ítems de la guía propuesta.

Nombre del recurso	Consideraciones
<i>Me gusta, desearía, y si...*</i>	Para los ítems “ <i>Generar un vínculo de confianza con la persona que se desea empatizar</i> ” y “ <i>Conocer respecto a la discapacidad de la persona con la que se desea empatizar</i> ”, se puede usar dentro de una entrevista para empatizar como recurso para generar confianza y conocer respecto a los intereses en relación con el software, y descubrir más información sobre su discapacidad.
<i>Diarios de usuario *</i>	Para el ítem “ <i>Conocer respecto a la discapacidad de la persona con la que se desea empatizar</i> ” se puede usar como complemento de las entrevistas para empatizar, si está bien orientado se puede usar para recabar información que sirva para la etapa de empatizar en relación con el software.
<i>Esperanzas y Miedos *</i>	Para el ítem “ <i>Conocer respecto a la discapacidad de la persona con la que se desea empatizar</i> ”, es un recurso que se podría usar dentro de una entrevista para empatizar, para generar confianza y conocer más respecto a un tema puntual.
<i>¿Qué, cómo y por qué? *</i>	Para el ítem “ <i>Conocer respecto a la discapacidad de la persona con la que se desea empatizar</i> ”, se puede usar dentro de la entrevista para empatizar, se torna más relevante si se contextualiza.

* Su uso dependerá de si el tipo de discapacidad le permite contestar con ese grado de abstracción. Es posible su uso en experiencias tradicionales, cuando se tiene un grado cognitivo donde se pueda reflexionar respecto de lo que le pasa.

Nombre del recurso	Consideraciones
<i>Bocetos / Prototipado por el usuario *</i>	Para el ítem “Definir qué indagar respecto al tipo de software que se está queriendo diseñar”, puede ser una alternativa a “cómo le gustaría”, con la salvedad de dejar muy en claro lo que se desea que bocete y asegurarse que la persona lo puede llevar a cabo.

Tabla 8.2.2.2. Lista de recursos indirectos y su aplicación en algunos ítems de la guía propuesta.

Nombre del recurso	Consideraciones
<i>Mapas de empatía</i>	Para el ítem “Conocer respecto a la discapacidad de la persona con la que se desea empatizar”, es un recurso que puede usarse para resumir lo que le pasa a la gente.
<i>Métodos etnográficos</i>	Para el ítem “Conocer respecto a la discapacidad de la persona con la que se desea empatizar”, se pueden usar como estudios puntuales con una cantidad determinada de información. Al ser un recurso indirecto podrían no ser completos y estar sesgados.
<i>Personas</i>	Para el ítem “Conocer respecto a la discapacidad de la persona con la que se desea empatizar”, se puede usar porque ayuda a entender las necesidades. Es similar al mapa de empatía.
<i>Simulaciones</i>	<p>Para el ítem “Conocer respecto a la discapacidad de la persona con la que se desea empatizar”, son recursos que se pueden usar como complementarios, pues no siempre reflejan lo que realmente sucede.</p> <p>En el caso del daltonismo, existen simuladores; sin embargo, estos generalmente simulan un tipo y grado de daltonismo a la vez. Por ejemplo, en [CBS] 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</p> <p>Es importante considerar lo que se plantea en [Bennett & Rosner, 2019] respecto a lo sesgada que puede ser una simulación de alguna discapacidad como forma para empatizar.</p>
<i>Grupos focales</i>	Para los ítems “Definir qué indagar respecto al tipo de software que se está queriendo diseñar” y “Determinar qué recursos utilizar para empatizar en relación con el software que se está queriendo diseñar”, se pueden usar en base a todo lo empatizado con la gente, al momento de definir qué indagar respecto al tipo de Software, como así también después de haber hecho varias pruebas direccionadas respecto a un mismo software.
<i>Netnografía</i>	Para el ítem “Definir qué indagar respecto al tipo de software que se está queriendo diseñar”, se puede usar para validar o reforzar resultados de una muestra, aunque la interpretación de los datos recolectados puede estar sesgada.
<i>Saturar y agrupar</i>	Para el ítem “Determinar qué recursos utilizar para empatizar en relación con el software que se está queriendo diseñar”, se puede

Nombre del recurso	Consideraciones
	usar a posteriori de haber hecho varias pruebas direccionadas respecto a un mismo software.
<i>Análisis de flujo de clics</i>	Para el ítem “ <i>Determinar qué recursos utilizar para empatizar en relación con el software que se está queriendo diseñar</i> ”, se puede usar solo para los prototipos para empatizar, a modo de ampliación, dependiendo del tipo de software que se está queriendo diseñar.

Los recursos presentados en la Tabla 8.2.2.1 al ser recursos directos son más recomendables que los recursos indirectos de la Tabla 8.2.2.2, aunque en la mayoría de los casos, su uso dependerá de si el tipo de discapacidad les permite su realización. Hay que tener en cuenta que deben estar bien focalizados, bien orientados, y que en todos los casos son recursos que presentan mayor grado de complejidad que los usados en esta tesis. En el caso de los recursos indirectos presentados en la Tabla 8.2.2.2 su uso se recomienda solamente de forma complementaria de algún recurso directo.

Capítulo 9: Conclusiones y Trabajos Futuros

En este capítulo se presentan las conclusiones a las que se arriba a partir de la investigación realizada y de la puesta en práctica de la primera etapa del abordaje propuesto, como así también posibles trabajos futuros.

9.1 Conclusiones generales

Un aspecto relevante para destacar es que a partir del trabajo presentado en esta tesis se han realizado dos publicaciones. Por un lado, en ARGENCON 2022 [Ortiz et al., 2022] se presentó el abordaje propuesto en esta tesis como así también un resumen de las experiencias del Capítulo 5. Mientras que un resumen de las experiencias de los Capítulos 6 y 7 fueron publicadas en CACIC 2023 [Ortiz et al., 2023].

A continuación, se enuncian distintas conclusiones a las que se llega a partir del trabajo realizado en esta tesis. Como se mencionó en los primeros capítulos, lo ideal es identificar las necesidades de las personas en una fase inicial de diseño; es decir empatizar en una etapa exploratoria ya que las fases de evaluación y validación resultan tardías al momento de diseñar conforme a las necesidades de los usuarios, puesto que el análisis se hace con el producto en desarrollo o ya finalizado.

Para lo antes mencionado, se propone un abordaje de *Diseño Centrado en las Personas* que involucra a las personas con discapacidad en todas las etapas de diseño. El abordaje tiene tres etapas bien identificadas “*empatizar, idear, prototipar/testear*”, en donde las relaciones entre las fases permiten un proceso iterativo para la creación de software para personas con discapacidad. En esta tesis se hizo foco central en empatizar adecuadamente, para identificar las necesidades reales mediante el uso de recursos/técnicas de *Design Thinking*. 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.

Como el abordaje propuesto en esta tesis busca poner a las personas con discapacidad como actores centrales del diseño, es necesario llevarlo a cabo de forma personalizada. En ese sentido se pone énfasis en la etapa de empatizar y la postura que se asume respecto a la empatía es aquella que considera las dimensiones cognitivas y emocionales, tal como se mencionan en el Capítulo 2. Tanto la dimensión cognitiva como afectiva se abordan desde los ítems 1 y 2 de la guía propuesta en donde se plantea “*Elegir una persona empática para conducir la etapa de empatización*” y “*Generar un vínculo de confianza con la persona que se desea empatizar*”, ya que resultan imprescindibles para encarar cualquier experiencia de empatización.

Por otro lado, como ya se ha planteado en el Capítulo 2, la mejor forma de empatizar es mediante interacciones directas en etapas tempranas de diseño, esto debería permitir recolectar información sobre las necesidades reales de las personas, de la manera más natural posible. Es claro que esas interacciones no siempre son fáciles de lograr, pero no son imposibles. Para llevar a cabo dichas interacciones, no siempre se requiere de aplicaciones especializadas para, por ejemplo, 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. Además, es importante considerar que tal vez son necesarios varios encuentros para empatizar, por ejemplo, con personas

con discapacidades que afectan sus aspectos cognitivos. Por este motivo, la persona que conduce la experiencia de empatización debe tener la capacidad de “*salir de su zona de confort*”; es decir, debe tener una postura de mente abierta, y es fundamental que sea alguien empático.

En relación con las interacciones directas se ha podido comprobar desde el análisis de la bibliografía, la poca existencia de abordajes que las realicen; particularmente con personas con discapacidad. Para aportar en esta dirección, en el Capítulo 4 se propone una guía de cómo llevarlas a cabo, mientras que en el Capítulo 8 se complementa con un conjunto de recursos recomendados para ser usados en cada ítem de la guía.

Durante el desarrollo de este trabajo, se ha detectado que 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*” o los “*Prototipos para Empatizar*”. 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.

A partir de poner en práctica interacciones directas, en particular con los “*Prototipos para Empatizar*”, se ha evidenciado que cualquier prototipo está sesgado por la visión de quien lo hizo. Para minimizar ese sesgo y determinar las necesidades reales de las personas, sobre todo en el caso de personas con Síndrome de Down, tal vez se podría pensar en iterar varias veces, o darle la posibilidad de que elija entre varias opciones de prototipos, usando como máximo dos. Esto permitiría entender mejor tanto respecto de la interacción como de sus preferencias, ya que el dar opciones acotadas facilita la comprensión, particularmente de las personas con Síndrome de Down.

No hay que perder de vista que las interacciones indirectas deberían ser consideradas complementarias y en ningún caso determinantes para tomar decisiones de diseño, tal el caso de la bibliografía que por sí sola no es concluyente. A modo de ejemplo, en el Capítulo 2 se detectaron algunos gestos en aplicaciones móviles como conflictivos para discapacidades motrices, sin embargo, en nuestra experiencia presentada en el Capítulo 6 no se detectaron inconvenientes con estos gestos. Esto permite evidenciar que cada persona es distinta, y qué la generalización puede llevar a no considerar las necesidades de cada una. Además, las interacciones indirectas son siempre parciales y pueden no reflejar la realidad que vivencian todas las personas con discapacidad.

Es interesante mencionar que, 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 el hecho de 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.

A partir de las experiencias realizadas, se puede observar un cambio de mentalidad que debería hacerse en relación con la concepción habitual de las pruebas de software sin sesgo inicial, ya que el entrenamiento y la repetición pueden ser muy positivas con personas con Síndrome de Down. Tampoco 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.

Esperamos que esta tesis invite a reflexionar también sobre cómo realizar testeos de software con personas con discapacidad, ya que en el análisis bibliográfico quedó de manifiesto que, en muchos casos las aplicaciones terminan siendo probadas por terceros, que deciden sobre la utilidad de estas.

Por otro lado, del análisis bibliográfico también se desprende que en todos los casos de estudio se empieza de cero. Esto nos lleva a reflexionar respecto a la necesidad de contar con catálogos de empatizaciones directas, en relación con diferentes discapacidades; de manera tal de tener una base de conocimiento e información respecto a cada discapacidad, su forma de interacción y aprendizaje. Como el caso de las buenas prácticas de diseño, o las guías de usabilidad, que se consultan como punto de partida para un buen diseño. El compartir con otros diseñadores/desarrolladores las experiencias de empatizaciones con interacciones directas, facilitaría los abordajes futuros, considerando los aciertos y errores cometidos, contando así con mayor conocimiento para afrontar las nuevas experiencias, y a partir de todo lo recolectado ampliar la variabilidad, es decir, seguir sumando particularidades.

9.2. Trabajos Futuros

A partir de todo el trabajo realizado en esta tesis emergen los siguientes trabajos futuros. Primero realizar una exploración más exhaustiva de la etapa de empatización, para esto:

- Considerar una muestra más representativa en relación con las discapacidades exploradas en esta tesis, incrementando la cantidad de casos y considerando distintos grupos etarios, con el fin de validar más robustamente el enfoque. En base al muestreo, diseñar nuevas puestas en prácticas donde no solo se exploren aplicaciones conocidas, sino nuevas que permitan analizar qué acontece cuando se enfrentan con una situación de uso por primera vez, por ejemplo, para las personas daltónicas.
- Aplicar el abordaje propuesto con otras discapacidades no cubiertas en esta tesis. Esto permite enriquecer el aprendizaje adquirido y tener más variabilidad en relación con las consideraciones para tener en cuenta, sobre todo al momento de empatizar.
- Indagar sobre el uso de otros recursos directos, como los presentados en la Tabla 8.2.2.1. En este punto es válido considerar que dependiendo del tipo de discapacidad será posible usar un recurso u otro, por ejemplo, tal vez para personas con problemáticas motrices en miembros superiores, es imposible usar el recurso de bocetado. Mientras que, para el caso de discapacidades cognitivas tal vez, es muy difícil poder contestar a las consignas del recurso *“Me gusta, desearía, y si...”*.
- Indagar sobre la puesta en práctica de recursos indirectos como los detallados en la Tabla 8.2.2.2, los cuales puedan usarse de manera complementaria.

Como se mencionó en las conclusiones, si bien el abordaje propuesto fue concebido para el diseño de software, por como el mismo está planteado también podría utilizarse para la modificación o adaptación de software existente. Para este caso, la etapa de empatización tendrá que contemplar el hecho de identificar las necesidades de las personas con discapacidad en relación al software

existente. De esta exploración se podrá determinar si los recursos usados para empatizar podrían variar si se quiere diseñar un nuevo software o adaptar uno existente.

En simultáneo, otro trabajo futuro podría ser ir generando un “*Catálogo de Empatizaciones directas*” con personas con discapacidad, e ir actualizándolo con cada nueva investigación realizada, como se mencionó en las conclusiones, lo cual permita que no haya que empezar siempre de cero. Esto sería muy útil, ya que cada investigación sumaría más aspectos de la discapacidad, más recursos usados, aciertos y errores, lo que permitiría la consulta previa; para luego con todo ese bagaje ir puntualmente a las particularidades de cada persona, ahorrando tiempo y pudiendo encarar los procesos con mayor certeza. Un catálogo actualizado permite sintetizar las experiencias y buenas prácticas que se han desarrollado, valorizar y reconocer lo que se ha hecho y tomarlo como punto de partida de cada nuevo proceso de diseño.

Una diferencia significativa del “*Catálogo de Empatizaciones directas*” con las buenas prácticas de diseño o las guías de usabilidad es que estas últimas generalizan aspectos comunes a considerar en el diseño, mientras el catálogo busca lograr identificar la gran variabilidad de necesidades de las personas, sobre todo las personas con discapacidad.

Otro trabajo futuro es explorar las siguientes etapas del abordaje (“*idear*” y “*prototipar/testear*”) para poder identificar mejoras tanto en el abordaje como recomendaciones sobre recursos que se pueden utilizar. En este sentido, es válido reflexionar si se pudiese pensar en recomendaciones aplicables al testeo con personas con discapacidad, de la misma forma que se hizo para la etapa de empatizar.

Referencias

- [AAOO] American Academy of Ophthalmology. <https://www.aao.org/eye-health/diseases/what-is-color-blindness> (último acceso: 26-01-2022).
- [AEOU, 2022] Asociación Española de Optometristas Unidos. <https://optometristas.org/tipos-de-daltonismo> (último acceso: 26-01-2022).
- [Allauca, 2020] Allauca, V.; Alexandra, R. (2020). *Objetos Tridimensionales Manuales-Origami-Como Recurso didáctico para el Desarrollo Psicomotor de niños con Discapacidad Intelectual Leve.* (Bachelor's thesis, Riobamba).
- [Altman et al., 2018] Altman, M.; Huang, T.; Breland, J.Y. (2018). Design Thinking in Health Care. *Prev Chronic Dis* 15, E 117.
- [Anaya de la Sota & Solano, 2019] Anaya de la Sota, S. V.; Solano Ita, H. Y. (2019). Asociación entre el nivel de empatía del fisioterapeuta y la asistencia a las sesiones de Terapia Física. 17 pp.
- [Barnett & Mann, 2013] Barnett, G.; Mann, R. E. (2013). Empathy deficits and sexual offending: A model of obstacles to empathy. *Aggression and Violent Behavior*, 18, 228–239
- [Bennett & Rosner, 2019] Bennett, C.; Rosner, D. (2019). The Promise of Empathy: Design, Disability, and Knowing the "Other". In *Proceedings of the 2019 Conference on Human Factors in Computing Systems*. Association for Computing Machinery, New York, USA, Paper 298, pp. 1–13.
- [Beverland et al., 2015] Beverland, M. B.; Wilner; S. J. S.; Micheli, P. (2015). Reconciling the tension between consistency and relevance: Design thinking as a mechanism for brand ambidexterity. *Journal of the Academy of Marketing Science* 43 (5): 589–609.
- [Blastre Quiroga, 2021] Blastre Quiroga, M. A. (2021). *Creación de marca y aplicación móvil para personas con daltonismo.* Trabajo de grado en Diseño. Facultad de Bellas Artes. Repositorio institucional de la Universidad de La Laguna.
- [Booreiland] Diseño Digital de productos y Servicios Amsterdam. <https://booreiland.amsterdam/> (último acceso: 27-01-2022).
- [Bozzo Muro, 2019] Bozzo Muro, F. (2019). Reconfiguración de la jerarquía visual de los elementos gráficos en personas con discromatopsia.
- [Brown, 2008] Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Rev.* Harvard Business Review. América Latina, vol. 86, pp. 84-95.
- [Capellen & Andersson, 2021] Cappelen, B.; Andersson, A. P. (2021). Trans-Create - Co-Design with Persons with Severe Disabilities. *Stud Health Technol Inform* 282, pp. 87-101.
- [Carranza Albán & Huamani Urbina, 2020] Carranza Albán, B. L.; Huamani Urbina, N. (2020). Adaptación del cuestionario empatía de toronto en jóvenes universitarios de Lima.
- [CBS] Color Blindness Simulator, Simulador de Daltonismo. <https://www.color-blindness.com/coblis-color-blindness-simulator>. (último acceso: 12-05-2022).
- [CC] Juego Candy Crush Saga. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.king.candycrushsaga> (último acceso: 21-05-2022).
- [Centeno, 2019] Centeno, S. (2019). "Empatía"; en: *Diccionario filosófico de Centeno*; Oviedo-España. <https://sites.google.com/site/diccionariodecenteno/e/empatia> (último acceso: 28-12-2021)
- [Chebnyiak, 2019] Chebnyiak, M. (2019). Design Thinking: un proceso no lineal. <https://m-cheba.medium.com/design-thinking-process-overview-7d13c607c0dc> (último acceso: 21-02-2022).
- [Clark et al., 2019] Clark, M. A.; Robertson, M. M.; Young, S. (2019). "I feel your pain": A critical review of organizational research on empathy. *Journal of Organizational Behavior*, 40(2), 166-192.
- [CNV] Clinicas novovision. <https://www.clinicasnovovision.com/blog/test-ishihara/> (último acceso: 21-02-2022).
- [Colman, 2009] Colman, A. M. (2009). *A dictionary of psychology*. Oxford, UK: Oxford University Press.

- [Corso & Challiol, 2020] Corso, C.L.; Challiol, C. (2020). Meta-framework para diseñar experiencias de Design Thinking. In Proceedings of IEEE ARGENCON 2020, IEEE, Chaco, pp. 1-8.
- [Cross, 2011] Cross, N. (2011). Design thinking: Understanding how designers think and work, Berg, Oxford. New York.
- [Cuff et al., 2016] Cuff, B. M.; Brown, S. J.; Taylor, L.; Howat, D. J. (2016). Empathy: A review of the concept. *Emotion review*, 8(2), 144-153.
- [Da Silva et al., 2020] Da Silva, J.; Goncalves Ferreira, M. (2020). For an inclusive design. *Braz. J. of Develop, Curitiba* 6(7). pp. 44878-44888.
- [De Paula et al., 2019] De Paula, D.; Dobrigkeit, F.; Cormican, K. (2019). Doing it Right-Critical Success Factors for Design Thinking Implementation, In Proceedings of the International Conference on Engineering Design. England, vol. 1, pp. 3851-3860.
- [DECEL, 2021] Diccionario etimológico castellano en línea. [Etimologías.dechile.net](http://etimologias.dechile.net) (último acceso: 21-12-2021)
- [DeCelles et al., 2018] DeCelles, K. A.; DeVoe, S. E.; Rafaeli, A.; Agasi, S. (2018). Helping to reduce fights before flights: How environmental stressors in organizations shape customer emotions and customer–employee interactions. *Personnel Psychology*, 1–32. Advance Online Publication.
- [Degiovanni, 2015] Degiovanni, R. G. (2015). Técnicas automáticas para la elaboración, validación y verificación de requisitos de Software. Universidad Nacional de Córdoba.
- [Design Council, 2018] The Design Process: What is the Double Diamond? <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/design-process-what-double-diamond> (último acceso: 09-04-2022)
- [Design Council, 2019a] El Doble Diamante 15 años después. <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/double-diamond-15-years>. (último acceso: 14-03-2022)
- [Design Council, 2019b] Design Council. <https://www.designcouncil.org.uk/our-work/skills-learning/tools-frameworks/framework-for-innovation-design-councils-evolved-double-diamond/>
- [Design Council] Design Council, Framework de Design School - Doble Diamante. <https://www.designcouncil.org.uk>, (último acceso: 12-05-2022).
- [Dieste, 2018] Dieste R, (2018). Proyecto de Design Thinking para la EMT de Madrid. <https://medium.com/@diesterafael/proyecto-de-design-thinking-para-la-emt-de-madrid-734105d26682> (último acceso: 18-07-2022)
- [Doorley et al., 2018] Doorley, S.; Holcomb, S.; Klebahn, P.; Segovia, K.; Utley, J, (2018). Design thinking bootleg. d.school, Stanford University
- [Dorlan, 2005] Dorland Diccionario enciclopédico ilustrado de Medicina (30 edición). Elsevier, España. 2005. p. 903.
- [Dymond, 1949] Dymond, R., (1949). A scale for the measurement of empathic ability. *Journal of Consulting Psychology*, 13(2), 127–133.
- [Estudillo Gómez, 2019] Estudillo Gómez, D. (2019). Aplicación móvil para el entrenamiento cognitivo en personas con discapacidades intelectuales.
- [Everson et al., 2017] Everson, N.; Levett-Jones, T.; Lapkin, S. (2017). Comprehensive state empathy scale. New South Wales, Australia: University of Technology Sydney.
- [EyeQue] EyeQue Test, Test para determinar el tipo de daltonismo. <https://www.eyequ.com/color-blind-test-embed>. (último acceso: 12-05-2022).
- [Fernández, 2021] Fernández, M. J. (2021). Voces: el sonido de mis manos. Colección Diseño Gráfico – ASE. Universidad Iberoamericana Puebla.
- [Gibbons, 2016] Gibbons, S. (2016). Design Thinking 101. Nielsen Norman Group, <https://www.nngroup.com/articles/design-thinking/> (último acceso: 12-05-2022).
- [Gill et al., 2008] Gill, P.; Stewart, K.; Treasure, E.; Chadwick, B. (2008). Methods of data collection in qualitative research: interviews and focus groups. *British dental journal*, 204(6), 291-295.

- [Giménez & Johnson, 2020] Gimenez, P.; Johnson, J. (2020). The Double Diamond as Metaphor for the Research Process. Georgia International Conference on Information Literacy. 26.<https://digitalcommons.georgiasouthern.edu/gaintlit/2020/2020/26>
- [Gustafsson, 2019] Gustafsson, D. (2019). Analysing the Double diamond design process through research & implementation.
- [Hassan Montero & Ortega Santamaría, 2009] Hassan Montero, Y.; Ortega Santamaría, S. (2009). Informe APEI sobre Usabilidad. Gijón: Asociación Profesional de Especialistas en Información.
- [Hehn et al., 2018] Hehn, J.; Uebernickel, F., M. Herterich (2018). Design Thinking Methods for Service Innovation-A Delphi Study, Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS). Japan, Art. 126.
- [Hernández & Escamilla Galindo, 2022] Hernández, A.; Escamilla Galindo, L. (2022). Diseño de información en escenarios comerciales y sociales. Un acercamiento a la teoría, aplicación y análisis. Editorial Qartuppi S de RL de CV 10.29410/QTP.21.20.
- [Hong & Han, 2020] Hong, H.; Han, A. (2020). A systematic review on empathy measurement tools for care professionals, Educational Gerontology.
- [Hutton & Maguire, 2021] Hutton, K.; Maguire, M. (2021). How Empathetic modelling positively influences Architects empathy, informing their Inclusive Design-Thinking. Ergonomics & Human Factors 2021, Eds R Charles; D Golightly, CIEHF.
- [IDEO, 2015] IDEO.org. (2015). The Field Guide to Human-Centered Design (1st ed.). Recuperado de <https://www.designkit.org/resources/1> (último acceso: 12-10-2021).
- [IRI-Test] Índice de Reactividad Interpersonal, una medida multidimensional de la empatía. <https://www.idiena.com/test/IRI/> (último acceso: 22-04-2022).
- [Ishihara] Ishihara Test, Test de Ishihara completo de 38 láminas. <https://www.colorblindness.com/ishihara-38-plates-cvd-test>. (último acceso: 12-05-2022).
- [Kahraman, 2020] Kahraman, E. (2020). Inclusive Design Thinking: Exploring the obstacles and opportunities for individuals and companies to incorporate inclusive design (Dissertation).
- [Kimbell, 2011] Kimbell, L. (2011). Rethinking design thinking: Part I, Design and Culture 3, pp. 285-306.
- [Lakin, 2007] Lakin, D. (2007). Vender con PNL una ventaja oculta. Editorial Sirio.
- [Levett-Jones et al., 2017] Levett-Jones, T.; Lapkin, S.; Govind, N.; Pich, J.; Hoffman, K.; Jeong, S.Y.S.; Norton, C.A.; Noble, D.; Maclellan, L.; Robinson-Reilly, M.; Everson, N. (2017). Measuring the impact of a 'point of view' disability simulation on nursing students' empathy using the Comprehensive State Empathy Scale. Nurse Education Today, 59, pp. 75-81.
- [López Quesada, 2019] López-Quesada, J. (2019). Estudio y mejora de la usabilidad de aplicaciones móviles para pacientes con disminución de movilidad. Trabajo de fin de grado. Escuela Politécnica Superior de Jaén. Universidad de Jaén.
- [Mankoff, et al., 2010] Mankoff, J.; Hayes, G.; Kasnitz, D. (2010). Disability studies as a source of critical inquiry for the field of assistive technology. In Proceedings of the 12th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility (ASSETS '10). Association for Computing Machinery, New York, USA, pp. 3-10.
- [Martin, 2009] Martin, R. (2009). The design of business: Why design thinking is the next competitive advantage. Boston, MA: Harvard Business Press.
- [Martin-Pinillos Brito, 2016] Martin-Pinillos Brito, D. (2016). Estudio sobre la interacción de niños con Síndrome de Down con materiales educativos digitales utilizando la técnica de Eyetracking. Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Universidad de La Laguna.
- [Méndez Muñoz et al., 2015] Méndez, E.; Rentería-Ramírez, J.; Flores-Ibarra, F.; Mendoza González, A.; Rodríguez, F. (2015). Estudio del uso de gestos en interfaces móviles por personas con Síndrome de Down. V Congreso Nacional de Tecnologías en la Educación.

- [Mestre Escrivá et al., 2004] Mestre Escrivá, V.; Frías Navarro, M. D.; Samper García, P. (2004). La medida de la empatía: análisis del Interpersonal Reactivity Index. *Psicothema* (Oviedo), 255-260.
- [Micheli et al., 2019] Micheli, P.; Wilner, S. J.; Bhatti, S. H.; Mura, M.; Beverland, M. B. (2019). Doing design thinking: Conceptual review, synthesis, and research agenda. *Journal of Product Innovation Management*, 36(2), 124-148.
- [Mimenza, 2022] Mimenza Castillero, O. (2022). Los tres tipos de Daltonismo y sus características. <https://psicologiaymente.com/clinica/tipos-de-daltonismo>. (último acceso: 26-01-2022).
- [Molina-López & Medina Medina, 2021] Molina Lopez, J.; Medina Medina, N. (2021). Un enfoque para el diseño inclusivo de videojuegos centrado en jugadores daltónicos. *Revista de la Asociación Interacción Persona Ordenador (AIPO)* 2(1), 25-37.
- [Neuman et al., 2015] Neumann, D.; Chan, R.; Boyle, G. J.; Wang, Y.; Westbury, R. (2015). Measures of Empathy: Self-Report, Behavioral, and Neuroscientific Approaches 10.1016/B978-0-12-386915-9.00010-3.
- [Norman, 2013] Norman, D. (2013). *The design of everyday things: Revised and expanded edition*. Basic Books.
- [Oliveira et al., 2016] Oliveira, R.; Silva, L.; Leite, J.C.S.P.; Moreira, A. (2016). Eliciting accessibility requirements an approach based on the NFR framework. In *Proceedings of the 31st Annual ACM Symposium on Applied Computing*, pp. 1276-1281.
- [Olivera et al., 2011] Olivera, J.; Braun, M.; Roussos, A. (2011). Instrumentos para la evaluación de la empatía en psicoterapia.
- [Ortega & Ceballos, 2015] Ortega, M. S.; Ceballos, P. B. (2015). *Design thinking: Lidera el presente. Crea el futuro*. Esic editorial.
- [Ortiz et al., 2022] Ortiz, C.; Challiol, C.; Panessi, W. (2022). Design Thinking para el diseño de software accesible desde su concepción. In *Proceeding of 2022 IEEE Biennial Congress of Argentina (ARGENCON)*, San Juan, Argentina, pp. 1-8. doi: 10.1109/ARGENCON55245.2022.9939747.
- [Ortiz et al., 2023] Ortiz, C.; Challiol, C.; Panessi, W. (2023). Diseñar Software accesible: pensar fuera de la caja. Libro de actas del XXIX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2023). Luján, Argentina, pp. 398-408. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/163107>
- [Peñaranda, 2019] Peñaranda, D. (2019). Diseño UX en español. <https://medium.com/uxenespanol/design-thinking-para-resolver-problemas-para-innovar-d3cb62089da4>
- [Pérez-Albéniz et al., 2003] Pérez-Albéniz, A.; De Paúl, J.; Etxeberria, J.; Montes, M. P.; Torres, E. (2003). Adaptación de interpersonal reactivity index (IRI) al español. *Psicothema*, 267-272.
- [Preston, 2007] Preston, S. D. (2007). A perception–action model for empathy. In T. F. D. Farrow; P. W. R. Woodruff (Eds.), *Empathy in mental illness* (pp. 428–447). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- [Quispe, 2013] Quispe, A. (2013). Usabilidad Web para usuarios daltónicos. In *Memoria en Congreso Iberoamericano SOCOTE*, Universidad de San Martín de Porres (Vol. 15, p. 16).
- [R-DesignCouncil] Design Council School, Recursos del Framework de Design Council, Doble Diamante. https://www.designcouncil.org.uk/fileadmin/uploads/dc/Documents/DesignCouncil_Design%2520methods%2520for%2520developing%2520services.pdf (último acceso: 20-12-2022)
- [R-Echos] Echos School. Mini toolkit propuesto por Echos School. https://escoladesignthinking.echos.cc/archivos/blog/minitoolkit_english_2016.pdf. (último acceso 20-12-2022)
- [Rohrer, 2014] Rohrer, C. (2014). When to use which user-experience research methods. Nielsen Norman Group, vol. 12, p.21.
- [R-Stanford] Stanford Design School, Recursos del Framework de Stanford Design School. <https://dschool.stanford.edu/resources/design-thinking-bootleg>. (último acceso: 4-4-2023).

- [Rubin & Chisnell, 2008] Rubin, J.; Chisnell, D. (2008). *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. Wiley Publishing, Inc.
- [Santana Almeida et al., 2021] Santana Almeida, A.; Pozatti, M.; Gowert Tavares, A. (2021). Modo daltónico: Plataforma para reflexionar sobre la inclusión de personas daltónicas en el desarrollo de interfaces digitales. *Revista Poliedro*, 5 (6), 294-331. <https://doi.org/10.15536/2594-4398.2021.v5.n6.pp.294-331.2660>
- [Sosa et al., 2018] Sosa, L.B.; Molina, M.N; Sáenz, L. (2018). Métodos y técnicas de investigación aplicados en proyectos de diseño para la salud. *Seminario de Investigación en Diseño* 9, pp. 258-267.
- [Spiel et al., 2020] Spiel, K.; Gerling, K.; Bennett, C.; Brulé, E.; Williams, R.; Rode, J. Mankoff, J. (2020). 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 (CHI EA '20)*. Association for Computing Machinery, New York, USA, pp. 1–8.
- [ST] Stanford Design School, Framework de Stanford Design School. <https://dschool.stanford.edu>. (último acceso: 12-05-2022).
- [TEQ-Test] Cuestionario de Empatía Toronto. <https://psychology-tools.com/test/toronto-empathy-questionnaire> (último acceso: 12-05-2022).
- [Titchener, 1909] Titchener, E. B. (1909). *Lectures on the experimental psychology of the thought processes*. New York, NY: Macmillan.
- [Torres Pérez & Becerra Fuentes, 2020] Torres Pérez, Y.; Becerra Fuentes, J. S. (2020). Diseño y construcción de un tablero electrónico para permitir la comunicación de personas con discapacidad usando conexión a dispositivos móviles Johan Sebastián Becerra Fuentes. *Investigación Formativa en Ingeniería*, pp 413.
- [Waller et al., 2015] Waller, S.; Bradley, M.; Hosking, I. ; Clarkson, P. (2015), Making the case for inclusive design. *Applied Ergonomics* 46, pp.297-303.
- [WHO, 1994] WHO World Health Organization (1994). Life skills education for children and adolescents in schools. Pt. 3, Training workshops for the development and implementation of life skills programmes (No. WHO/MNH/PSF/93.7 B. Rev. 1). World Health Organization.
- [Wuensch, 2005] Wuensch, K. L. (2005). «What is a Likert Scale? and How Do You Pronounce 'Likert?'». East Carolina University. Consultado el 30 de abril de 2009.
- [WW] Juego Crucigrama. https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fugo.wow&hl=es_AR&gl=US.(último acceso: 26-07-2022).

Anexo A: Daltonismo

En este anexo se describe el concepto de *Daltonismo*, y los distintos tipos como son el *Acromatismo*, *Dicromatismo* y *Tricromatismo*, juntamente con sus variantes.

El *Daltonismo* [AAOO], también conocido como deficiencia del color, no permite ver los colores de manera “normal”. Las personas con *daltonismo* generalmente no pueden distinguir entre ciertos colores, que con frecuencia son los rojos de los verdes y, a veces, los azules. En la retina hay dos tipos de células que detectan la luz, que se llaman *Bastoncillos* y *Conos*. Los primeros detectan luz y oscuridad y los segundos los colores. El *daltonismo* puede darse cuando los conos no funcionan como deberían, o bien porque están ausentes, o porque detectan un color diferente del que deberían. Por este motivo, existen diferentes grados de *daltonismo* [AAOO]. Se podría considerar leve cuando los tres tipos de conos están presentes, pero uno de ellos no funciona bien; y grave cuando estos tres tipos de conos están ausentes. Algunas personas con *daltonismo* leve tienen problemas para distinguir los colores ante una luz tenue; aunque otras, sin importar la intensidad de la luz, no distinguen ciertos colores. El *daltonismo* grave, es poco común, se da cuando la persona solo ve en escala de grises.

A continuación, se describen y ejemplifican brevemente los tipos principales de *daltonismo*, como son el *Acromatismo*, *Dicromatismo* y *Tricromatismo*, en base a lo presentado en [Blastre Quiroga, 2021].

❖ *Acromatismo o monocromatismo*

En este tipo de *daltonismo* la persona ve en blanco y negro (escala de grises) [AEOU, 2022], como se puede observar en la Figura A.1; no percibe ningún color ya sea porque no posee ninguno de los tres tipos de conos en la retina o por razones neurológicas.



Figura A.1: A la izquierda imagen real, a la derecha visión de las personas con daltonismo acromático [Blastre Quiroga, 2021].

❖ *Dicromatismo*

Se trata del tipo de daltonismo causado por el mal funcionamiento de uno de los tres mecanismos básicos del color. Es decir, las personas con daltonismo dicromático [Mimenza, 2022] son aquellas con solo dos sistemas de conos funcionales, con lo cual no es posible percibir el color en cuestión, ni los colores asociados a él (por ejemplo, si una persona no puede ver el color rojo también tendrá alterada la percepción del naranja).

Dependiendo de qué cono no funcione se dan tres subtipos de daltonismo dicromático [AEOU, 2022] los cuales se detallan a continuación.

- *Deuteranopía*: Es la ceguera del color verde [AEOU, 2022]; la persona ve el color verde como un beige como se muestra en la Figura A.2.



Figura A.2: A la izquierda imagen real, a la derecha la visión de las personas con deuteranopía [Blastre Quiroga, 2021].

- *Protanopia*: Consiste en la ausencia de los fotorreceptores retinianos del color rojo, el cual la persona tiende a ver de color beige, gris o verdoso; un ejemplo de este tipo de daltonismo se observa en la Figura A.3.



Figura A.3: A la izquierda imagen real, a la derecha la visión de las personas con protanopía [Blastre Quiroga, 2021].

- *Tritanopia* es el subtipo de daltonismo dicromático menos frecuentes. Es una deficiencia severa para el color azul; en este caso hay ausencia total del pigmento sensible al azul [AEOU, 2022]. En este subtipo la persona percibe el color azul como un verde o en la gama de los verdosos y el amarillo como un rosa, como se puede apreciar en la Figura A.4.



Figura A.4: A la izquierda imagen real, a la derecha la visión de las personas con tritanopía [Blastre Quiroga, 2021].

Es de interés mencionar que una anomalía se entiende como la dificultad de reconocer, por ejemplo, un color primario (anomalía cromática); en tanto los subtipos de *daltonismo dicromático* terminados en “anopía” es la imposibilidad de reconocer un color primario. En la Figura A.5 se muestran la comparación de los diferentes círculos cromáticos según el tipo de *daltonismo dicromático* que se presentaron anteriormente. Se puede observar en la Figura A.5 que la diferencia en la visión de personas con *Deuteranopia* (ausencia de verde.) y *Protanopia* (ausencia de rojo) es mínima.

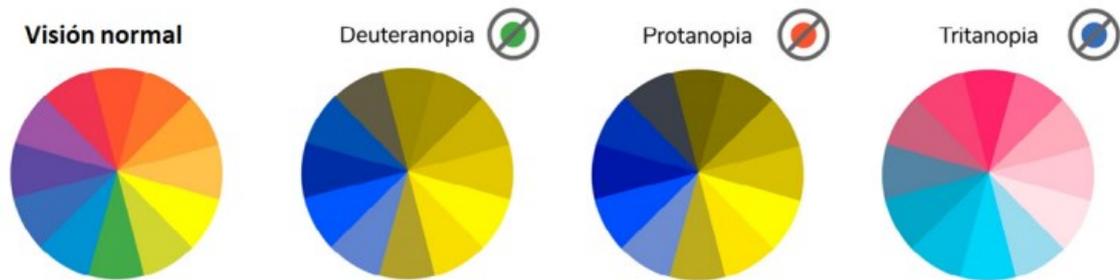


Figura A.5: Círculo cromático en los subtipos de daltonismo dicromático [Blastre Quiroga, 2021].

❖ *Tricromatismo*

El *Tricromatismo* puede ser normal o anómalo [AEOU, 2022]; el primero lo poseen las personas con visión “normal” para los colores, porque poseen los tres sistemas de conos. Mientras que el *Tricromatismo anómalo* es un tipo de daltonismo que afecta a alguno de los tres tipos de conos [Blastre Quiroga, 2021]; dependiendo del tipo de conos que estén afectados se dan los tres subtipos que se describen a continuación:

- *Deuteranomalía*: La anomalía se presenta en la fotorrecepción del color verde, por lo que no se percibe con normalidad.
- *Protanomalía*: La persona es capaz de percibir los colores verdes y azules, pero no asimila o no capta con normalidad el color rojo.
- *Tritanomalía*: Es cuando no se percibe correctamente el color azul, produciendo confusión entre otros colores. El color rojo y verde son captados con normalidad.

Anexo B: Movilidad reducida en manos

En este anexo se listan algunas afecciones de las articulaciones que afectan la movilidad en manos; esto puede impactar en las actividades de la vida diaria, lo cual incluye el uso de tecnología. A continuación, se describen algunas de las afecciones descritas en [López Quesada, 2019].

❖ *Artrosis*

Es una enfermedad multifactorial, que afecta el cartílago de las articulaciones *diartrodiales*⁶¹. Puede darse en las pequeñas articulaciones de los dedos, a causa del desgaste y rotura del cartílago que va perdiendo elasticidad y fuerza hasta provocar un mal funcionamiento de la articulación. A continuación, se describen dos posibles tipos de artrosis.

• *Rizartrosis*

Es la artrosis de la articulación trapecio-metacarpiana del pulgar, se produce por el desgaste de la articulación de la base del pulgar. Es el tipo de artrosis más común. Como afecta al pulgar, dificulta todos los movimientos de pinza o de agarre de objetos con la mano como se muestra en la Figura B.1.



Figura B.1: Mano afectada por rizartrrosis [López Quesada, 2019].

• *Artritis reumatoide*

Es conocida como “mano reumática”; es una enfermedad crónica inflamatoria que puede conllevar una gran deformidad y limitación de las manos, dificultando gravemente el movimiento. Su causa es desconocida y a menudo se manifiesta con la aparición de bultos, conocidos como nódulos reumatoides, los cuales se forman sobre las articulaciones pequeñas de las manos y de la muñeca.

En la Figura B.2 se puede apreciar la comparación entre una mano normal y una mano con artritis reumatoide.

⁶¹ Es un tipo de articulación Sinovial [López Quesada, 2019] que posee una cavidad articular, ligamentos, una cápsula articular, cartilago sobre sus superficies articulares que están distanciadas unas de otras, y el líquido sinovial.

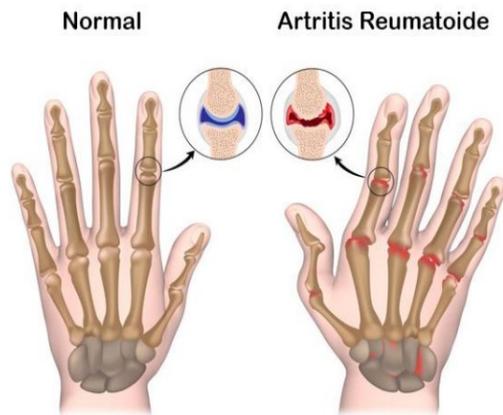


Figura B.2: Comparación entre una mano normal y una mano con artritis reumatoide [López Quesada, 2019].

❖ *Dedo en gatillo*

La tenosinovitis estenosante o más conocida como “dedo en gatillo”, es una afección en donde el dedo queda atrapado en posición de flexión por una inflamación que estrecha la vaina que rodea el tendón del dedo afectado, como se puede observar en la Figura B.3.



Figura B.3: Partes afectadas del dedo en gatillo [López Quesada, 2019].

❖ *Tendinitis de De Quervain*

Afecta principalmente a la parte dorsal de la mano, considerada antes como “esguince de las lavanderas”; produce dolor con los movimientos del pulgar y dificulta el movimiento de pinzar. En la Figura B.4 se pueden observar las partes afectadas de la tendinitis de De Quervain.



Figura B.4: Partes afectadas en la tendinitis de De Quervain [López Quesada, 2019].

❖ *Dupuytren*

Es un trastorno fibroproliferativo que afecta la fascia de la palma de la mano, y la va retrayendo progresivamente como se puede observar en la Figura B.5.



Figura B.5: Contractura de Dupuytren [López Quesada, 2019].

❖ *Síndrome del túnel carpiano*

Es una afección en la que se comprime un nervio que atraviesa el túnel óseo y fibroso de la muñeca. Se produce cuando el nervio mediano presiona la muñeca como se aprecia en la Figura B.6. Este síndrome produce dolor, entumecimiento y hormigueo en la mano, aunque a veces se extiende hasta el antebrazo.

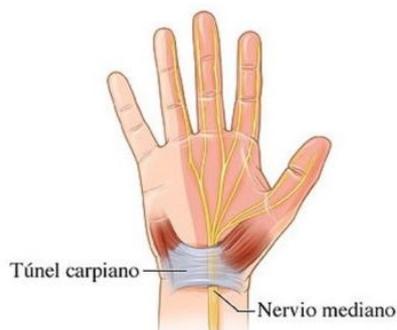


Figura B.6: Partes afectadas por el síndrome del túnel carpiano [López Quesada, 2019].

Anexo C: Herramientas de medición de Empatía

La medición de la empatía supone un gran desafío para los investigadores, fundamentalmente para aquellos cuyo campo disciplinar es la psicología. Parte de ese reto, probablemente tiene que ver con que no existe una definición universal del término, lo que dificulta su medición. A través de los años se ha tratado de medir la empatía, para lo cual han surgido diferentes herramientas; las cuales pueden tener, por ejemplo, forma de cuestionarios o ser elementos tecnológicos de medición. Un breve resumen de algunas herramientas se describe en este anexo.

En [Hong & Han, 2020] se presentan distintas herramientas para medir empatía, las cuales se evalúan en base a cinco criterios: validez, fiabilidad, dominio, dimensión y practicidad/aplicación. Esto permite contar con información al momento de elegir una herramienta para medir empatía. La escala usada para medir cada criterio es de 0 a 2 (0 = no cumple el criterio, 1 = cumple el criterio parcialmente, 2 = cumple el criterio). En el caso de la viabilidad y fiabilidad si no cumple el criterio se lo considera como nivel “Bajo”, si lo cumple parcialmente “Moderado” y si lo cumple como “Alto”. En [Hong & Han, 2020] para determinar la validez se considera: la validez del constructo, la validez de criterio y la validez concurrente; mientras que para la fiabilidad se considera la consistencia interna, la estabilidad y la equivalencia.

En la Tabla C.1 se presenta un resumen de la clasificación propuesta en [Hong & Han, 2020] focalizando en dos criterios de evaluación como son la validez y la fiabilidad. Además, en la Tabla C.1 se enuncia de cada herramienta su sigla, nombre completo, descripción, cantidad de ítems, escala utilizada. Las herramientas que brindan ítems con varios valores para seleccionar se basan en la escala Likert⁶².

Tabla C.1: Herramientas de medición de empatía según lo especificado en [Hong & Han, 2020].

Sigla	Nombre	Descripción	Escala y cantidad de ítems	Validez	Fiabilidad
BLRI	Inventario de relaciones de Barrett-Lennard	Es una medida de autoinforme. Evalúa la relación empática conductual entre terapeutas y clientes, y es fácil de utilizar en los entornos asistenciales.	Likert de 6 puntos	Moderada	Baja
			16 ítems		
CARE	Medición de la empatía consultiva y relacional	Se desarrolló para evaluar el compromiso empático de los profesionales asistenciales desde la perspectiva de los clientes. Es una herramienta de evaluación de los clientes.	Likert de 5 puntos	De moderada a alta	De moderada a alta
			10 ítems		

⁶² Publicada en 1932 por Rensis Likert. El término "escalas tipo Likert" se usa a menudo de forma intercambiable con "escala de valoración", aunque existen otros tipos de escalas de valoración. Al responder a un ítem de Likert, los encuestados especifican su nivel de acuerdo o desacuerdo en una escala simétrica de acuerdo-desacuerdo para una serie de afirmaciones. Por lo tanto, el rango captura la intensidad de sus sentimientos para un elemento determinado. El formato de un elemento Likert típico de cinco niveles, por ejemplo, podría ser: 1. Totalmente en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4. De acuerdo y 5. Totalmente de acuerdo [Wuensch, 2005].

Sigla	Nombre	Descripción	Escala y cantidad de ítems	Validez	Fiabilidad
ECRS	Escala de valoración de la empatía	Se desarrolló para medir la empatía de las enfermeras que trabajan en entornos clínicos. Utiliza tres versiones de medición: una versión de autoinforme, una versión de valoración por los compañeros y una versión de valoración por los clientes.	Likert de 6 puntos	De bajo a moderado	Alta
			84 ítems		
EQ	Cociente de empatía	Se desarrolló para medir los niveles de empatía en clientes con autismo. Esta medida consta de tres factores: empatía cognitiva, reactividad emocional y habilidades sociales.	Likert de 4 puntos	Moderada	* No se especifica
			40 ítems y 20 ítems de filtro		
HES	Escala de empatía de Hogan	Fue desarrollada originalmente para evaluar la empatía de estudiantes de psicología y población general.	verdadero/falso	Moderada	Moderada
			39 ítems		
IRI	Índice de Reactividad Interpersonal	Fue desarrollado para ser utilizado por estudiantes universitarios. Es una medida de autoinforme que contiene cuatro factores: toma de perspectiva, preocupación empática, fantasía y angustia personal.	Likert de 5 puntos	Moderada	Moderada
			28 ítems		
JSE	Escala de empatía de Jefferson	Es un cuestionario de autoinforme. Se desarrolló inicialmente para utilizarla con los médicos y se amplió a otros profesionales de la atención, como así también a los estudiantes de profesiones de la atención.	Likert de 7 puntos	De moderada a alta	De moderada a alta
			20 ítems		
MCRS	Escala de consideración de la condición médica	Se desarrolló para medir las actitudes empáticas de los profesionales sanitarios. Esta medida permite medir prejuicios, emociones y expectativas positivas o negativas.	Likert de 6 puntos	Moderada	Moderada
			18 ítems		

Sigla	Nombre	Descripción	Escala y cantidad de ítems	Validez	Fiabilidad
RES	Escala de empatía de Reynolds	Se desarrolló como una medida de empatía cognitiva-conductual como parte de un programa de educación en empatía en enfermería. Las puntuaciones son reportadas por un observador entrenado.	Likert de 7 puntos	Moderada	Moderada
			12 ítems		
TES	Escala de empatía con el terapeuta	Se desarrolló en el ámbito asistencial. Son calificados por un observador externo.	Likert de 7 puntos	* No se especifica	* No se especifica
			9 ítems		
TEQ	Cuestionario de empatía de Toronto	Se desarrolló originalmente para poblaciones generales. Sus ítems están pensados en base al aspecto emocional.	Likert de 5 puntos	De Baja a moderada	Alta
			16 ítems		

En [Neuman et al., 2015] se clasifican las herramientas para medir empatía en tres grupos: autoinforme, conductuales y enfoques neurocientíficos. Las primeras se entienden como aquellos cuestionarios que se responden, por ejemplo, sobre un papel y con un lápiz; las conductuales sin embargo se plantean como aquellas que incluyen evaluaciones de estímulos experimentales y rendimiento en pruebas. Mientras que los enfoques neurocientíficos incluyen técnicas de imágenes cerebrales como así también otras medidas de la actividad del sistema nervioso central y del sistema nervioso autónomo. Las herramientas de autoinforme se describen en la Tabla C.2, las conductuales se presentan en la Tabla C.3 y los enfoques neurocientíficos se enuncian en la Tabla C.4. En cada tabla se describe de cada herramienta su sigla, nombre completo y descripción. Además, en la Tabla C.2 se indica la cantidad de ítems y escala utilizada, y en la Tabla C.3 cómo se brinda la respuesta.

Tabla C.2: Herramientas de medición de empatía (Autoinforme) en base a [Neuman et al., 2015].

Sigla	Nombre	Descripción	Escala para medir las respuestas y cantidad de ítems
BEES	Escala de empatía emocional equilibrada	Es una medida unidimensional que conceptualiza la empatía como una mayor capacidad de respuesta a la experiencia emocional de otra persona. La escala evalúa el grado en que el encuestado puede experimentar indirectamente la felicidad o el sufrimiento de otra persona.	Likert de 9 puntos
			30 ítems
MDEES	Escala de empatía emocional multidimensional	Focalizada en situaciones emocionales positivas y negativas. Se centra en el componente afectivo.	Likert de 5 puntos
			30 ítems
BES	Escala de empatía básica	Mide emociones básicas (miedo, tristeza, ira y felicidad) en las que las mediciones se relacionan de forma más general con la empatía	Likert de 5 puntos
			40 ítems

Sigla	Nombre	Descripción	Escala para medir las respuestas y cantidad de ítems
		cognitiva y afectiva y no con un estado afectivo no específico (por ejemplo, la ansiedad).	
GEM	Medida de empatía de Griffith	Es una adaptación del Índice de Empatía de Bryant se utiliza para evaluar el nivel de acuerdo de los padres con afirmaciones relativas a su hijo. Es utilizada para evaluar la empatía de niños y adolescentes.	Likert de 9 puntos
			23 ítems
QCAE	Cuestionario de empatía cognitiva y afectiva	Para crear el QCAE, los ítems se derivaron de la Inteligencia Emocional, la Escala de Empatía de Hogan, la subescala de Empatía del Inventario de Impulsividad-Venturez-Empatía y el IRI (descrito en Tabla C.1).	Likert con 5 puntos
			31 ítems

Tabla C.3: Herramientas de medición de empatía (Conductales) en base a [Neuman et al., 2015].

Sigla	Nombre	Descripción	Cómo se da la respuesta
PVP	Paradigmas de visualización de imágenes	Se representan imágenes de individuos (denominados objetivos) en determinadas situaciones. A menudo éstas son negativas (por ejemplo, confinamiento, lesión, dolor), pero también pueden ser positivas. Los participantes ven las imágenes y dan una respuesta de valoración.	Valoración en base a lo afectivo, cognitivo o a constructos relacionados (por ejemplo, simpatía, angustia).
CST	Tarea de tiras cómicas	Se presenta a los participantes una serie de tiras cómicas y se les pide que elijan la mejor de entre dos o tres para terminar la historia. El paradigma CST como indicador de empatía se basa en la capacidad de evaluar correctamente los estados mentales de otros individuos (deseos, intenciones y creencias).	Califican cada historieta en cuanto a su claridad y comprensión empática en una escala de 1 a 5 (muy mala, mala, media, buena y excelente)
PSS	Estímulos de historias ilustradas	En el PSS, la empatía se conceptualiza como la capacidad de interpretar escenas visuales y predecir la consecuencia conductual más probable basándose en pistas cognitivas o afectivas. Las imágenes comprenden dos categorías que representan a individuos en situaciones adversas y en situaciones "neutras".	Los participantes simulan como piensa o siente la persona de la escena.
KEDS	Escala de desarrollo empático de los niños	Es "una medida de comprensión de emociones complejas y estados mentales, así como una medida conductual de empatía"; es una medida multidimensional de empatía para niños en edad escolar, que comprende 12 estímulos pictográficos 'sin rostro' que son escenarios de eventos o personajes múltiples.	La respuesta se da atribuyendo a cada escena una tarjeta con caras que incorporan emociones simples (feliz, triste) y complejas (sorprendido, relajado).

Tabla C.4: Medidas neurocientíficas de empatía descritas en [Neuman et al., 2015]

Sigla	Nombre	Descripción
MRI	Imágenes de Resonancia Magnética	La resonancia magnética es una técnica de neuroimagen de campo magnético que produce imágenes no invasivas de las estructuras internas del cuerpo, incluido el sistema nervioso central. La resonancia magnética mide las estructuras neuroanatómicas que sirven para la empatía. En conjunto, el componente cognitivo de la empatía se asocia con el volumen de materia gris de la corteza prefrontal ventral medial, mientras que el componente afectivo de la empatía se asocia con el volumen de materia gris de la circunvolución frontal inferior, la ínsula y el precuneus. La resonancia magnética no puede mostrar el proceso empático en acción
fMRI	Resonancia magnética funcional	Una técnica habitual en la fMRI es la dependencia del nivel de oxígeno en sangre, que mide la respuesta hemodinámica relacionada con el uso de energía en las neuronas. Las neuronas que están más activas consumirán más oxígeno. Las medidas de fMRI se utilizan con tareas o estímulos que provocan empatía y se mide la activación cerebral correspondiente.
EMG	Electromiografía facial	La electromiografía es la medición de los potenciales eléctricos producidos por los músculos esqueléticos cuando se contraen.
EEG y ERPs	Electroencefalograma (EEG) y potenciales relacionados con eventos (ERP)	El EEG y el ERP miden la actividad eléctrica producida por el disparo de las neuronas en el cuero cabelludo. Se presume que las neuronas reflejan procesos psicológicos, incluida la respuesta empática.

En el Capítulo 2 se describen distintas clasificaciones de dimensiones en relación con la empatía. En la Tabla C.5 se analizan las distintas herramientas mencionadas anteriormente en base a la clasificación especificada en [Hong & Han, 2020], donde se identifican cuatro dimensiones (*Cognitiva*: esto incluye comprender las experiencias y opiniones de los demás; *Emocional*: incluye compartir las emociones de los demás; *Moral*: se refiere al factor altruista que motiva la práctica de la empatía; y *Comportamiento*: representa la capacidad de transmitir empatía y comprensión). Además, en la Tabla C.5 se brinda un resumen sobre los destinatarios de las herramientas; es decir, el público para el cuál originalmente fueron creadas. Si bien, los destinatarios especificados fueron aquellos para los que se diseñó la medida; ese dominio no es excluyente, y por lo tanto puede ser extendido a otros destinatarios.

Tabla C.5: Herramientas de medición de empatía, según sus destinatarios y dimensiones que evalúan (Tabla de generación propia en base a la lectura de [Hong & Han, 2020] y [Neuman et al., 2015]).

Nombre	Destinatario	Dimensión que evalúa
BLRI	#	Comportamiento
CARE	Profesionales de la salud	Cognitiva – Emocional – Comportamiento
ECRS	Enfermeras	Cognitiva – Comportamiento
EQ	Autismo	Cognitiva – Comportamiento

No se especifica.

HES	Estudiantes de psicología y población general	Cognitiva – Emocional – Moral
IRI	Estudiantes universitarios, luego se amplió a la población en general	Cognitiva – Emocional
JSE	Médicos, luego se amplió a otros profesionales de la atención	Cognitiva
MCRS	Profesionales sanitarios	Cognitiva
RES	Enfermeros	Comportamiento
TES	Personal de asistencia	Cognitiva – Emocional – Comportamiento
TEQ	Población general	Emocional
BEES	Estudiantes universitarios	Emocional
MDEES	Adolescentes y adultos	Emocional
BES	Adolescentes	Cognitiva – Emocional
GEM	Niños y adolescentes	Cognitiva – Emocional
QCAE	Adultos	Cognitiva – Emocional
PVP	Estudiantes universitarios	Cognitiva – Emocional
CST	Población en general	Emocional
PSS	*	Cognitiva – Emocional
KEDS	Niños	Cognitiva – Emocional
MRI	Adultos	Cognitiva – Emocional
fMRI	Adultos	Cognitiva – Emocional
EMG	Estudiantes universitarios adultos	-

Se puede apreciar en la Tabla C.5 que de las medidas descritas ninguna evalúa las cuatro dimensiones que se enuncian en [Hong & Han, 2020]; CARE y TES evalúan tres de estas dimensiones (Cognitiva – Emocional – Comportamiento), en particular estas herramientas están destinadas al personal de salud y de asistencia respectivamente. También HER evalúa tres dimensiones (Cognitiva – Emocional – Moral) y está destinada a estudiantes de psicología y población general.

A modo de resumen se brinda a continuación un análisis sobre las distintas herramientas enunciadas anteriormente, con el objetivo de identificar cuáles podrían ser potencialmente usadas por la población en general.

De las herramientas que se cuenta con información sobre su validez y su fiabilidad, las cuales fueron descritas en la Tabla C.1; solo tres están orientadas a ser utilizadas por la población en general como son HES, IRI y TEQ. Tanto HES como IRI tienen validez y fiabilidad moderada, mientras que TEQ tiene una validez de baja a moderada y una fiabilidad alta.

Es de interés mencionar que los cuestionarios de autocalificación son fáciles de usar y adecuados para medir dimensiones cognitiva, emocional y moral de la empatía, sin embargo, no puede

* No se indica, se deduce de la lectura que está destinada al “Público en general”.

medirse la dimensión de comportamiento [Hong & Han, 2020]. En relación con las herramientas presentadas en la Tabla C.1 algunas son de autocalificación mientras que otras son completadas por un observador externo (por ejemplo, médico, terapeuta). A excepción de CARE, RES y TES, las ocho herramientas de medición restantes presentadas en [Hong & Han, 2020] y detalladas en la Tabla C.1, evalúan el nivel de empatía mediante autocalificación; esto incluye a HES, IRI y TEQ.

Por otro lado, de las herramientas descritas en la Tabla C.2, que son de autoinforme según [Neuman et al., 2015], se pueden mencionar dos que fueron diseñadas para adultos como es el caso de MDEES y QCAE. Sin embargo, de MDEES y QCAE no se cuenta con información respecto a su validez y/o fiabilidad: esto podría ser un punto en contra al momento de elegir las para evaluar empatía.

Otro aspecto para tener en cuenta al momento de elegir una herramienta para evaluar empatía es que en [Hong & Han, 2020] se menciona que no todas tienen traducción al español; esto no es menor porque si bien se pueden traducir, éstas no están validadas en ninguna publicación. Una palabra mal traducida puede cambiar el significado de lo preguntado, y puede condicionar el resultado obtenido de la medición. En [Hong & Han, 2020] solo de IRI se menciona explícitamente que tiene traducción al español, de HES no se detalla ninguna traducción; mientras que de TEQ se indica que tiene varias traducciones, citando algunos ejemplos, sin embargo, en esa lista no especifica español.

Se realizó una búsqueda focalizada en conocer sobre la disponibilidad de HES, IRI y TEQ en idioma español, a modo de resumen se puede mencionar lo siguiente:

- HES. Al ser de 1969 no se encontraron documentos detallando sus ítems ni siquiera en idioma inglés. Más aun, en [Olivera et al., 2011] se menciona que HES ha sido reemplazado en los últimos años por IRI.
- IRI. En [Mestre Escrivá et al., 2004] y [Pérez-Albéniz et al., 2003] se presentan versiones adaptadas al español de IRI (enunciando todos sus ítems); además en [IRI-Test] se presenta una versión online de autocorrección de IRI en español.
- TEQ. En [Carranza Albán & Huamani Urbina, 2020] se describe una versión adaptada al español de TEQ. Con relación a una versión online de autocorrección, solo se encontró en [TEQ-Test] pero especificado en inglés.

A modo de reflexión sobre estas herramientas, se puede mencionar que es necesario seleccionar adecuadamente cuál utilizar, haciendo foco fundamentalmente en el dominio en el que se desea aplicar y el objetivo que se persigue con dicha medición. En el caso de orientarse la medición al público en general, a partir de la investigación realizada para esta tesis se deduce que lo más recomendable es utilizar IRI; ya que tiene validez y fiabilidad moderadas, pero además en [IRI-Test] se cuenta con un cuestionario online en español de autocorrección.

Anexo D: Recursos que se pueden usar en DT

Existe una variada gama de recursos de diseño que se pueden utilizar en DT, en este anexo se enuncian algunos de estos, en base a las siguientes fuentes: [Gill et al., 2008], [Rohrer, 2014], [Hehn et al., 2018], [Micheli et al., 2019], [Dieste, 2018], [R-Stanford], [R-DesignCouncil]. En la Tabla D.1 se enuncian los recursos ordenados alfabéticamente, indicando su nombre y su descripción. Cabe mencionar que junto al nombre se indica la/s fuente/s desde donde fue obtenida la información del mismo o donde éste es enunciado. Notar que las fuentes [R-Stanford], [Rohrer, 2014], [R-DesignCouncil] se corresponden con las páginas oficiales de los frameworks de DT de Stanford, 101 y Design Council respectivamente, los cuales fueron presentados en la Sección 3.1.1 del Capítulo 3.

Tabla D.1: Recursos de diseño que se pueden utilizar en DT (elaboración propia)

Nombre del Recurso	Descripción
Activación [R-Stanford]	Son ejercicios que ayudan a los equipos a relajarse y activarse mental y físicamente. Los juegos de improvisación son buenos ejercicios.
Análisis de flujo de clics [Rohrer, 2014]	Análisis del registro de pantallas o páginas en las que los usuarios hacen clic y ven, mientras usan un sitio o producto de software; requiere que el sitio esté debidamente instrumentado o que la aplicación tenga habilitada la recopilación de datos de telemetría.
Analogía del PdV (punto de vista) [R-Stanford]	Es una manera de reformular un reto de diseño y transformarlo en un enunciado que solucione un problema. Una buena analogía llevará a una buena directriz de cómo enfocar la solución final de diseño.
Anuncio por palabras [R-Stanford]	Este método busca destacar a un usuario específico y sus rasgos característicos importantes. En el anuncio por palabras se puede realizar una descripción del usuario, lo que busca y un factor que permita plasmar los hallazgos.
Asume una mentalidad de principiante [R-Stanford]	Asumir una actitud de principiante con el fin de dejar de lado los prejuicios. Observar e interactuar sin influir en el juicio del usuario. Preguntar para comprender cómo percibe el mundo el usuario.
Benchmarking [Dieste, 2018]	Consiste en un estudio profundo de la competencia, para comprender sus estrategias y mejores prácticas. No solo es una herramienta de comparación sino también de generación de conocimiento.
Bocetos y garabatos [Hehn et al., 2018]	Son el primer paso de prototipado, guían la creación de prototipos de más fidelidad.
Bodystorming [R-Stanford]	Es un método que abarca trabajo de empatía, ideación y prototipado, donde se experimenta una situación de manera física para generar nuevas ideas
Brainstorming [R-Stanford]	La intención es recopilar el pensamiento colectivo del grupo; haciendo a los miembros escucharse, interactuar y construir ideas sobre las ideas de los otros.
Checklist de lectura crítica [R-Stanford]	Es una herramienta que se usa para determinar si el equipo ha llegado a un PdV (punto de vista) único y significativo, basado en cuatro pilares: finalidad, validez, valor añadido y significancia.
Clasificación de tarjetas [Rohrer, 2014]	Es un método cuantitativo o cualitativo que pide a los usuarios que organicen elementos en grupos y asignen categorías a cada grupo. Este

Nombre del Recurso	Descripción
	método ayuda a crear o refinar la arquitectura de información de un sitio al exponer los modelos mentales de los usuarios.
Comentarios del cliente [Rohrer, 2014]	Información abierta y/o cerrada proporcionada por una muestra de usuarios seleccionados, a menudo a través de, por ejemplo, un formulario o correo electrónico.
¿Cómo podríamos? [Hehn et al., 2018]	La mayoría de los expertos coinciden en que es necesario formular una pregunta claramente definida para tener éxito en la búsqueda de ideas nuevas y creativas. Son elementales para “entrar en calor”.
Comparando notas [R-DesignCouncil]	Ordenar y priorizar visualmente una gran cantidad de información sobre un problema. Clasificar y agrupar las ideas en orden suele ser una buena forma de comenzar.
Compartir y plasmar historias [R-Stanford]	Este método permite a los miembros del equipo de diseño acercarse de manera más rápida a las diferentes personas. Al escuchar y explorar se obtiene mayor significado.
Conductores y obstáculos [R-DesignCouncil]	Es un ejercicio que ayuda a identificar dónde concentrar las energías para obtener el mayor efecto en las próximas etapas. Sirve para comprender las percepciones de las personas, gestionar sus expectativas e identificar dónde concentrar los recursos.
Creación de un espacio de proyecto [R-DesignCouncil]	Crear un área dedicada para organizar los materiales del proyecto, trabajar y reunirse. Puede ayudar a dar sentido a grandes cantidades de información, mantenerla organizada, dar visibilidad y comunicar la historia.
Criterios de evaluación [R-DesignCouncil]	Es un método para seleccionar las ideas más prometedoras para desarrollarlas, es útil para tener en cuenta las preocupaciones de múltiples partes interesadas.
Diarios de Usuarios [R-DesignCouncil] [Rohrer, 2014]	Los participantes reciben un mecanismo (diario o cámara) para registrar y describir aspectos de sus vidas que son relevantes para un producto o servicio, o simplemente fundamentales para el público objetivo. Se puede obtener de ellos, patrones de comportamiento. En [Rohrer,2014] son denominados Estudios de Diario/Cámara.
Edición del video [R-Stanford]	El método consiste en el proceso de edición. La historia se apoya o debilita en función de cómo se secuencie un video.
Elegir una muestra [R-DesignCouncil]	Es encontrar un grupo de usuarios más apropiado o efectivo para comprenderlos, ya que no es posible estudiarlos a todos.
Encuestas cuantitativas [R-DesignCouncil]	Encuestas que generan datos estadísticos sobre la muestra de población elegida. Es útil para comprender el panorama general.
Encuestas de intercepción [Rohrer, 2014]	Una encuesta que se activa durante el uso de un sitio o aplicación.
Encuestas por correo electrónico [Rohrer, 2014]	Una encuesta en la que los participantes son reclutados a partir de un mensaje de correo electrónico.
Entrevista [Gill et al., 2008], [Rohrer, 2014], [Hehn et al., 2018],	Identifica que su objetivo es escuchar atentamente al entrevistado, lo que requiere de una amplia gama de habilidades. Requiere una comunicación directa con el participante. Por ejemplo, un investigador se reúne con los participantes uno a uno para discutir en profundidad lo que piensa el participante sobre el tema en cuestión.

Nombre del Recurso	Descripción
Entrevista para empatizar [R-Stanford]	Se desea entender los pensamientos, emociones, y motivaciones de la persona para determinar sus necesidades.
Escala porqué-cómo [R-Stanford]	Para considerar las necesidades de los usuarios, con preguntas del tipo ¿por qué? se pueden crear nuevas necesidades. Y con preguntas del tipo ¿cómo? se pueden desarrollar necesidades más específicas.
Esperanzas y miedos [R-DesignCouncil]	Es la manera de involucrar a todos en un proyecto o taller para expresar en voz alta sus esperanzas y temores, con lo cual se establecen desde un principio las expectativas respecto a lo que el proyecto puede o no abordar.
Estudio desde la lente del usuario [R-Stanford]	Se pretende entender la vida de los usuarios y las tareas específicas dentro del contexto de sus vidas, para lo cual se les pide que saquen fotografías de sus experiencias. Luego, cada individuo hace un recorrido a través de las fotos y explica su significado.
Estudios de deseabilidad [Rohrer, 2014]	A los participantes se les ofrecen diferentes alternativas de diseño visual y se espera que asocien cada alternativa con un conjunto de atributos seleccionados de una lista cerrada; estos estudios pueden ser tanto cualitativos como cuantitativos.
Estudios de paneles remotos no moderados [Rohrer, 2014]	Un panel de participantes capacitados que tienen un software de grabación de video y recopilación de datos instalado en sus propios dispositivos personales; utiliza un sitio web o producto mientras piensa en voz alta, y el investigador o la empresa registran su experiencia para su reproducción y análisis inmediatos.
Estudios de UX no moderados [Rohrer, 2014]	Un método cuantitativo o cualitativo y automatizado que utiliza una herramienta de investigación especializada para capturar los comportamientos de los participantes (a través de un software instalado en las computadoras/navegadores de los participantes) y las actitudes (a través de preguntas de encuesta integradas), generalmente al brindarles a los participantes objetivos o escenarios para lograr con un sitio o prototipo.
Estudios de verdadera intención [Rohrer, 2014]	Un método que pregunta a los visitantes aleatorios del sitio cuál es su objetivo o intención al ingresar al sitio, mide su comportamiento posterior y pregunta si lograron su objetivo al salir del sitio.
Experiencias de campo [Micheli et al., 2019]	Permiten la iteración y la experimentación. Fomenta una visión gestáltica a través de una profunda apreciación del contexto del problema. Fomenta el fracaso temprano en forma de borrador.
Evaluación comparativa de usabilidad [Rohrer, 2014]	Se realizan estudios de usabilidad con guiones estrictos con varios participantes, utilizando medidas de rendimiento precisas y predeterminadas.
Framing & Reframing [Hehn et al., 2018]	Se utiliza para iterar el enfoque general del servicio, especialmente en la parte inicial del desarrollo del servicio, cuando hay mucha incertidumbre que abordar.
Grupos focales [Gill et al., 2008], [Rohrer, 2014], [R-DesignCouncil]	Comparten características comunes a las entrevistas menos estructuradas, pero llevan a cabo un debate sobre un tema concreto, es una discusión guiada, supervisada y generalmente grabada. Se utilizan para generar información sobre las opiniones colectivas y los significados que se esconden detrás de ellas. La interacción es clave para el éxito de un grupo focal. Sin embargo, existen controversias respecto a la cantidad de participantes, [Rohrer, 2014] establece que son grupos de 3 a 12 participantes dirigidos a través de una discusión sobre un conjunto de

Nombre del Recurso	Descripción
	temas, brindando comentarios verbales y escritos a través de discusiones y ejercicios. Mientras que en [R-DesignCouncil] se plantea que generalmente son grupos de 6 a 10 encuestados en una discusión grupal que dura de 2 a 3 horas, moderada por un facilitador. Este recurso ayuda a obtener una visión general amplia de las reacciones e ideas de los usuarios sobre un tema.
Identifica una variable [R-Stanford]	Identificar una variable a la cual darle cuerpo y testear con múltiples prototipos.
Imposición de restricciones [R-Stanford]	Se basa en imponer restricciones intencionalmente para llegar a incrementar el potencial creativo.
Investigación documental [Hehn et al, 2018]	Una herramienta valiosa para obtener una comprensión general de las diferentes dimensiones de un problema.
Investigación secundaria [R-DesignCouncil]	Es información publicada de los clientes, competidores, tendencias políticas, sociales, económicas, lo que permite explorar y comprender el contexto en el que se está trabajando y mantenerse actualizado con los últimos desarrollos.
Juego de roles [Hehn et al., 2018]	Un juego de rol proporciona una herramienta válida para crear la experiencia prevista de un servicio de forma rápida y sencilla
Los poderes del 10 [R-Stanford]	Es un método de reencuadre, que puede ser utilizado para la síntesis o ideación. La idea es considerar un aspecto en relación con el contexto.
Lluvia de ideas [Micheli et al., 2019] [Hehn et al., 2018] [R-DesignCouncil]	Refuerza la iteración y la experimentación, incluyen la retención de juicios sobre las ideas individuales. Es un método que permite a un equipo trabajar en conjunto para generar ideas de manera efectiva y rápida en respuesta a un problema.
Mapa de empatía [R-Stanford]	Un mapa de empatía es una herramienta que ayuda a sintetizar las observaciones y descubrir insights inesperados.
Mapa de recorrido [R-Stanford]	Es un diagrama que captura múltiples observaciones, por ejemplo, un mapa en el día de un usuario. Se organiza una cronología de acontecimientos.
Mapas de viaje [Micheli et al., 2019] [R-DesignCouncil]	Son un medio para visualizar las experiencias de las partes interesadas claves. Permiten la iteración y la experimentación al considerar y probar múltiples recorridos del usuario. Ayuda a proporcionar una visión gestáltica del problema al fomentar una comprensión contextual y temporal de experiencia del usuario. Permite ver que partes de un servicio funcionan para un usuario y qué partes necesitan mejorar (puntos débiles).
Mapas mentales [Micheli et al., 2019]	Sirven de objeto de separación durante la colaboración y la comunicación interdisciplinarias. Refuerzan la aceptación de la ambigüedad facilitando un proceso de creación de sentido. Ejemplifican la capacidad de visualizar y estructurar sistemas y entornos complejos.
Matriz para el feedback [R-Stanford]	Este método facilita la recogida del feedback en tiempo real. Donde se describen aspectos positivos, críticas constructivas, dudas, ideas surgidas.
Matriz 2x2 [R-Stanford]	Es una herramienta que facilita la construcción del pensamiento y la conversación entre los usuarios y el espacio del problema. Durante el proceso de síntesis sirve para acercarse a las relaciones entre las cosas o las personas.

Nombre del Recurso	Descripción
Me gusta... desearía, y si... [R-Stanford]	Es un método de comunicación personal, genera feedback de los usuarios sobre los conceptos.
Métodos etnográficos [Micheli et al., 2019] [Rohrer, 2014]	Ayudan a proporcionar una visión gestáltica al comprender un problema en su contexto. Los investigadores se reúnen y estudian a los participantes en su entorno natural. En [Rohrer, 2014] los llaman "Estudios etnográficos de campo".
Netnografía [Dieste, 2018]	Método para indagar sobre lo que sucede en las comunidades virtuales, ya sean redes sociales, páginas web y foros, donde hay intervenciones en primera persona.
Observación [Hehn et al., 2018], [R-DesignCouncil]	Sitúa al observador en una posición silenciosa, de "observador". Observar a las personas mientras interactúan con productos, servicios e identificar áreas donde hay problemas. Se pueden hacer observaciones generales de algo que ya existe o probar un diseño en un escenario específico.
PdV MADLIB (punto de vista) [R-Stanford]	Es un método para establecer el punto de vista. Debe plasmar tres elementos: usuario, necesidad e insight. Un Punto de Vista (PdV) es la manera de reformular un reto de diseño y transformarlo en un enunciado accionable que solucione un problema.
Personas [Micheli et al., 2019]	Es un recurso que ayuda a proporcionar una visión gestáltica del problema asegurando que los usuarios son un grupo representado en el proceso de resolución de problemas.
Preguntas "Cómo podemos" [R-Stanford]	Son preguntas cortas que generan lluvias de ideas.
Principios de diseño [R-Stanford]	Los principios de diseño son estrategias que ayudan a resolver los retos de diseño independientemente de una solución específica.
Prototipar para decidir [R-Stanford]	Es una manera de resolver conflictos en los equipos, sobre elementos del diseño. Prototipar y evaluar con usuarios.
Prototipar para testear [R-Stanford]	Es la generación iterativa de prototipos de baja resolución que sondeen diferentes aspectos de una solución de diseño o espacio de diseño. La manera fundamental con la que se testean los prototipos es dejando a los usuarios experimentar y reaccionar ante ellos.
Prototipado "El Mago de Oz" [R-Stanford]	Se usa este método para imitar la funcionalidad que se desea testear con usuarios. Normalmente se refieren a sistemas digitales, en los que el usuario piensa que la respuesta está dirigida por la computadora, pero en realidad está controlada por humanos.
Prototipado por usuarios [R-Stanford]	Los prototipos generados por usuarios se usan en etapas iniciales de trabajos de empatía, como manera de facilitar una conversación diferente. El enfoque es idear un formato para que los usuarios creen algo que permita entender su forma de pensar.
Prototipos [Micheli et al., 2019], [Hehn et al., 2018]	Proporciona un medio físico para la iteración y la experimentación. Fomenta el fracaso temprano en forma de borrador. La " <i>creación de prototipos en papel</i> " como la técnica más importante y relevante para las innovaciones de servicios.
Prueba de concepto [Rohrer, 2014]	Un investigador comparte una aproximación de un producto o servicio que captura la esencia clave (la propuesta de valor) de un nuevo concepto o producto para determinar si satisface las necesidades del público objetivo; se puede hacer uno a uno o con un mayor número de participantes, y ya sea en persona o en línea

Nombre del Recurso	Descripción
Pruebas de usabilidad [Hehn et al., 2018], [Rohrer, 2014]	<p>Este método se considera una herramienta para verificar rápidamente no sólo el uso de un servicio, sino también sus aspectos de usabilidad.</p> <p>[Rohrer, 2014] plantea una prueba de usabilidad donde los participantes son llevados a un laboratorio con un investigador, donde se les da un conjunto de escenarios que conducen a tareas y uso de interés específico dentro de un producto o servicio y los denomina “Estudios de usabilidad en laboratorio”.</p> <p>También los clasifica en aquellos realizados de forma remota con el uso de herramientas como software para compartir pantalla y capacidades de control remoto, a los que denomina “Estudios de usabilidad remotos moderados”</p>
Pruebas A/B (relacionadas con "pruebas multivariadas", "pruebas en vivo" o "pruebas de cubo") [Rohrer, 2014]	<p>Un método para probar científicamente diferentes diseños en un sitio mediante la asignación aleatoria de grupos de usuarios para interactuar con cada uno de los diferentes diseños y mediciones el efecto de estas asignaciones en el comportamiento del usuario.</p>
¿Qué? ¿Cómo? Y ¿Por qué? [R-Stanford]	<p>Es una herramienta que puede conducir a niveles más profundos de observación, buscando la respuesta a las preguntas ¿qué está haciendo la persona? ¿Cómo? y ¿por qué?</p>
Rejilla de captura de comentarios [Hehn et al., 2018]	<p>Método que se utiliza tradicionalmente para recopilar y recoger los comentarios de forma estructurada de los probadores.</p>
Retrato Robot [R-Stanford]	<p>Es un método de síntesis para agrupar observaciones interesantes, para lo cual el equipo crea un personaje de ficción, que encarna las características y patrones que se hayan identificado en el grupo de usuarios.</p>
Saturar y agrupar [R-Stanford]	<p>Saturar el espacio ayuda a traducir los pensamientos y experiencias en piezas tangibles y visuales de información que ayudan a informar e inspirar al equipo de diseño. Agrupa estos hallazgos para explorar cuáles son los temas y los patrones que aparecen y para avanzar hacia la identificación de las necesidades e insights que darán forma a las soluciones del diseño.</p>
Seguimiento ocular [Rohrer, 2014]	<p>Un dispositivo de seguimiento ocular está configurado para medir con precisión dónde miran los participantes mientras realizan tareas o interactúan naturalmente con sitios web, aplicaciones, productos físicos o entornos.</p>
Selección [R-Stanford]	<p>En el proceso de Brainstorm la selección de ideas se hace generalmente de manera natural. Sin embargo, en el proceso de selección no se deberían desechar ideas rápidamente. Se pueden incluir diferentes técnicas de selección como, por ejemplo: votación de post-it.</p>
Ser tus usuarios [R-DesignCouncil], [Dieste, 2018]	<p>Es un método para ponerse en el lugar del usuario. Genera comprensión y empatía con los usuarios de un producto, servicio o entorno. En [Dieste, 2018] lo denominan “Safari”, y lo describen como un instrumento para vivir en primera persona una experiencia, pero no solo como usuario sino también como observador.</p>
Stakeholder Maps [Hehn et al., 2018]	<p>Se reconoce como una herramienta prometedora para tratar la complejidad de los actores en los ecosistemas de servicios y para estructurar y visualizar sus relaciones entre sí.</p>

Nombre del Recurso	Descripción
Storytelling [R-Stanford]	Las historias son una manera de conectar a la gente con las ideas de una forma más humana.
Test con usuarios [R-Stanford]	Se testea con usuarios para refinar una solución, y/o el entendimiento de las personas respecto a lo que se está diseñando.
Usuarios extremos [R-Stanford]	Se enumeran con conjunto de facetas que se desea explorar, y se piensa que personas podrían ser extremas dentro de esas facetas. Las necesidades que se obtienen de ellos a menudo también son necesidades de una población más amplia.
Video [R-Stanford]	El video es un medio para comunicar ideas e historias. Es la grabación de uno o varios hechos.
Visualización [Micheli et al., 2019], [R-DesignCouncil], [Hehn et al., 2018]	<p>Sirven como objeto de delimitación durante la colaboración y la comunicación interdisciplinarias. Subraya la importancia de la capacidad de visualizar soluciones en el curso de la ideación.</p> <p>Los bocetos pueden servir como herramienta comunicativa durante el razonamiento abductivo. La naturaleza informal de los bocetos fomenta la iteración y la experimentación.</p> <p>Pueden capturar estados actuales y deseados, reforzando el enfoque en el usuario y una visión gestáltica y permitiendo combinar el análisis y la intuición.</p> <p>En [R-DesignCouncil] mencionan una “visualización rápida” que es la generación de bocetos rápidos de ideas, lo que permite que sea más fácil comprender y modificar, y a su vez estimular nuevas ideas. Mientras que en [Hehn et al., 2018] los nombran como “Bocetos y Garabatos”, entendiéndolos que son el primer paso del prototipado, que guían la creación de prototipos de más fidelidad.</p>

Cabe mencionar que en la Tabla D.1 solo se incluyeron los recursos que han sido documentados por los diferentes autores. Sin embargo, existen otros recursos no descritos en la bibliografía como acontece en [Hehn et al., 2018], donde de algunos solo se menciona el nombre. Algo similar ocurre con los recursos enunciados en [Rohrer, 2014] que no los detalla a todos, en este caso se podría deducir que los recursos son de uso más general en diseño; y pareciera que los autores asumieran que son conocidos. Lo mismo pasa con [Altman et al., 2018], que menciona entre otros la *revisión de literatura* y la *consulta a expertos*, pero no los describe porque asume son recursos conocidos.

Anexo E: Recursos para empatizar

En este anexo se presentan algunos de los recursos para empatizar utilizados en las distintas puestas en práctica del abordaje propuesto en el Capítulo 4. Se usaron los Test Neurolingüístico, Ishihara y EyeQue con personas daltónicas en el Capítulo 5. Además, se usaron como recursos para empatizar, con una persona con desafíos motrices el juego Word Wonders en el Capítulo 6, y el juego Candy Crush en el Capítulo 7 (para empatizar con una persona con Síndrome de Down).

❖ *Test Neurolingüístico* [Lakin, 2007]

Este test consta de 21 preguntas, para poder determinar a través de las respuestas, el tipo de comunicación que es preponderante en la persona que lo realiza. Esa comunicación puede ser visual, auditiva, kinestésica o una combinación de ellas. A continuación, se muestran algunas de las preguntas que se creen significativas para ejemplificar en qué consiste el test.

- *Cuando tengo muchas cosas que hacer, me siento más a gusto si puedo:*
 - a) Comenzar con una lista escrita de lo que tengo que hacer para que me sirva de guía.
 - b) Hablar con otros sobre lo que se necesita hacer.
 - c) Empezar por fin y hacer una cosa cada vez.
- *¿Cuál de estas opciones te define mejor?*
 - a) Prefiero hacer un ejercicio oral que escrito.
 - b) Confío en mis corazonadas acerca de las preguntas de una prueba (y es poco probable que vuelva a leer la prueba).
 - c) Opto por ver algo por escrito o una ilustración a que alguien me lo explique.
- *De todos los siguientes, ¿cuál se te haría más difícil perder?*
 - a) La visión.
 - b) El oído.
 - c) Tu capacidad para mover las piernas y los brazos.

❖ *Test Ishihara* [Ishihara]

El test de Ishihara permite evaluar el daltonismo o discromatopsia; que abarca, en general, cualquier alteración en la visión de los colores, ya sea congénita o adquirida. El test consiste en una serie de cartas de colores en las que se ven círculos de puntos de colores y tamaños aleatorios. En cada lámina se puede ver un número visible para aquellos con visión normal e invisible (o difícil de ver) para las personas que sufren alguna deficiencia visual. La versión completa del test cuenta con 38 láminas, que ocultan números, líneas o solo puntos dispersos. Los resultados posibles que da el test son: “*No tiene Daltonismo*”, “*Daltonismo Débil*”, “*Daltonismo Moderado*” o “*Daltonismo Fuerte*”. A modo de ejemplo se presentan en la Figura E.1 algunas de las láminas del test.

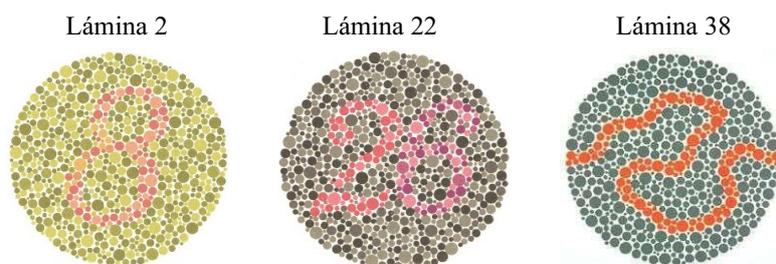


Figura E.1: Tres de las láminas del test de Ishihara [CNV].

En la Figura E.1, para la “lámina 2” la persona con visión normal ve un 8, mientras que aquellos que tienen alguna deficiencia respecto al rojo o al verde ven un 3. En la “lámina 22” las personas con visión normal ven el número 26, mientras las personas con Protanopia aguda ven el 6, y los de Deuteranopia aguda ven el 2 y en la “lámina 38” las personas con visión normal verían una línea naranja, aunque las personas con deficiencia cromática también perciben una línea, pero no se sabe muy bien en que color.

❖ *Test EyeQue [EyeQue]*

Este test utiliza el mismo criterio que las láminas de Ishihara, pero contempla la deficiencia del color azul. El test muestra imágenes compuesta por pequeños puntos de colores, y hay que buscar un número oculto en la imagen. Los números son de una sola cifra entre 0 a 9. Al terminar el test muestra información relacionada con si se tiene visión normal, o a que nivel se posee de *Deuteranopia*, *Protanopia* y/o *Tritanopia*, para cada uno de estos daltonismos el test brinda las siguientes opciones como resultado: “no posee”, “alto”, “bajo” o “fuerte”; siendo esto la principal diferencia con el test de Ishihara. Cabe mencionar 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.

❖ *Aplicación Word Wonders [WW]*

Word Wonders, es una aplicación gratuita que está disponible para plataformas iOS y Android; permite mejorar el vocabulario y las habilidades de gramática y ortografía, al ir subiendo de nivel y descubriendo ciertas palabras se pueden recorrer algunas maravillas del mundo. Es un juego de estilo de los crucigramas, en donde a través de unir letras, se forman palabras con las que se construye el crucigrama según se muestra en la Figura E.2.



Figura E.2: Imagen de la aplicación Word Wonders [WW].

❖ *Juego Candy Crush [CC]*

Candy Crush, es un videojuego gratuito multi idioma desarrollado por la compañía británica King, originalmente disponible como una aplicación de Facebook, y adaptado para diferentes sistemas operativos. Para esta tesis se usó la versión móvil de Android. Es un juego en donde los jugadores completan niveles intercambiando dulces de colores en un tablero de juego, como se muestra en la Figura E.3, haciendo una combinación de tres o más del mismo color, se eliminan del tablero y se reemplazan por nuevos, lo que podría crear más coincidencias. Los tableros tienen varios objetivos que deben completarse dentro de un número fijo de movimientos o una cantidad de tiempo limitada, como una determinada puntuación o la recolección de un número específico de un tipo de caramelo.



Figura E.3: Pantalla del juego Candy Crush tomada del celular de la autora de la tesis.