

Investigación inclusiva y codiseño:

Cocreación de un sistema de apoyo tecnológico para la discapacidad intelectual^{1,2,3,4}

[Inclusive research and codesign: co-creation of a
technology support system for intellectual disability]

Katherine Elena Exss Cid⁵
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile

Herbert Spencer González⁶
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile

Vanessa Vega Córdova⁷
Millenium Institute for Caregiving Research (MICARE)
Santiago, Chile

Marcela Jarpa Azagra⁸
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile

Izaskun Álvarez-Aguado⁹
Universidad de Las Américas
Valparaíso, Chile

Antonella Pastén Bernales¹⁰
Viña del Mar, Chile

María Ignacia von Unger Martínez¹¹
Viña del Mar, Chile

Cómo citar este artículo: Exss Cid, K., Spencer González, H., Vega Córdova, V., Jarpa Azagra, M., Álvarez-Aguado, I., Pastén Bernales, A. y Von Unger Martínez, M. (2022). Investigación inclusiva y codiseño: cocreación de un sistema de apoyo tecnológico para la discapacidad intelectual. *Revista 180*, (49), 95-106. [http://dx.doi.org/10.32995/rev180.Num-49.\(2021\).art-866](http://dx.doi.org/10.32995/rev180.Num-49.(2021).art-866)

DOI: [http://dx.doi.org/10.32995/rev180.Num-49.\(2021\).art-866](http://dx.doi.org/10.32995/rev180.Num-49.(2021).art-866)

Resumen

El siguiente artículo presenta un proceso de investigación y desarrollo inclusivo que tiene como objetivo la cocreación de un sistema de apoyo tecnológico para la accesibilidad cognitiva en entornos urbanos. Se plantea una metodología de investigación inclusiva y codiseño, llevada a cabo por un grupo multidisciplinar de las áreas de la educación, sociología, ingeniería y diseño, en conjunto con un grupo asesor conformado por 11 adultos con discapacidad intelectual, quienes participaron como *expertos por experiencia*, adoptando el rol de coinvestigadores y codiseñadores de apoyos que potencian la vida independiente. Entre los resultados se describe un lenguaje pictográfico codiseñado con el grupo asesor y la aplicación PICTOS para apoyar y evaluar la accesibilidad cognitiva en servicios presenciales o físicos. La discusión final aborda los aprendizajes sobre el impacto de la accesibilidad cognitiva y la investigación inclusiva en los procesos de codiseño.

Palabras clave: accesibilidad cognitiva; codiseño; discapacidad intelectual; investigación inclusiva; vida independiente

Abstract

The following article presents an inclusive research and development process that aims to co-create a technological support system for cognitive accessibility in urban settings. An inclusive research and co-design methodology is proposed, carried out by a multidisciplinary group from the areas of education, sociology, engineering and design, in conjunction with an advisory group of 11 adults with intellectual disabilities, who participate as experts by experience, adopting the role of co-researchers and co-designers of supports that promote independent living. Among the results, a pictographic language co-designed with the advisory group is described and the PICTOS application is presented to support and evaluate cognitive accessibility in face-to-face or physical services. The final discussion addresses the learnings about the impact of cognitive accessibility and inclusive research in co-design processes.

Keywords: codesign; cognitive accessibility; inclusive research; independent living; intellectual disability

Introducción

Las prácticas empáticas propias del Diseño Centrado en el Usuario (DCU) son ampliamente aceptadas en entornos profesionales y académicos, en el que los métodos se enfocan en observar y estudiar a las personas destinatarios del diseño para entender sus necesidades, conocer sus modelos mentales y comprender la cultura en la que se insertan (Young, 2011). Para la industria esto es relevante, ya que permite asegurar un correcto enfoque en los diseños al identificar y validar, desde su origen, el anhelo y la voluntad expresada por los usuarios. Desde el punto de vista disciplinar, esto ha modificado el rol del diseñador, ya que se requiere cada vez más de una participación multidisciplinar en los proyectos, aumentando el énfasis en roles de investigación, y poniendo al usuario al centro del proceso de diseño e incluso incorporándolo en las actividades generativas y creativas. El codiseño, en este caso, requiere volver transparente y claro el proceso de creación e ideación hacia otros, para propiciar la participación de estos nuevos agentes (Sanders, 2002).

La relevancia de los procesos participativos de diseño es ampliamente discutida por diversos autores (Aránguiz y Opazo, 2018; Escalante et al, 2019; Escobar, 2017), existiendo un consenso en el valor de estos en cuanto permiten recoger la voz, muchas veces silenciada, de actores y comunidades importantes de la sociedad, promoviendo valores inclusivos en espacios que anteriormente no estaban incorporados.

Si bien bajo la óptica del DCU el investigador y el diseñador suelen ser personas distintas, en los procesos participativos, estos roles tienden a modificarse y a fundirse entre ellos. Así, un nuevo rol del diseñador es ser facilitador de la expresión y participación de todos los actores, ya sean usuarios o profesionales de las múltiples disciplinas involucradas en un proyecto complejo (Briede et al, 2017; Sanders, 2002; Sanders & Stappers, 2008). El codiseño y la cocreación en general funcionan bajo la creencia de que todas las personas poseen un potencial creativo y, en ese contexto, parte de sus desafíos es crear los espacios y entregar las herramientas para que la creatividad colectiva ocurra (Sanders, 2011; Sanders & Simons, 2009).

El codiseño implica reunir a personas con diferentes conocimientos, habilidades e intereses para cocrear juntas y, aunque estas no sean expertas en dicho campo, se consideran expertas en su propia experiencia de vida. Esa idea de pericia o *expertise* desarrollada en el contexto del codiseño por Sanders y Stappers (2008) cobra especial significado cuando se trata de incorporar a personas con discapacidad intelectual (DI), como es el caso que se presenta en este artículo. Desde este punto de vista, las personas con DI pueden aportar en procesos de codiseño de productos que conciernen sus intereses y que cuentan con requerimientos de accesibilidad, pues se consideran expertos en transitar y vivir a diario con las diferentes dificultades que emanan de la interacción con los

entornos. Entendiendo que es en esta relación donde se manifiestan los problemas de accesibilidad y, en específico, de la accesibilidad cognitiva.

En este sentido, es posible identificar una superposición significativa entre la literatura de codiseño y la de investigación inclusiva. Esta última, se utiliza para describir la investigación que se realiza con personas con DI, donde estas trabajan en asociación con investigadores académicos, y se erigen como un actor central en la investigación (Vega-Córdova et al, 2020; Walmsley, 2004). La investigación inclusiva también resalta la necesidad de que las personas con DI participen en investigaciones que atañen sus propios intereses, trasladando su histórica participación como sujetos de estudio, hacia la de socios colaboradores y coinvestigadores (Salmon et al, 2018; Walmsley et al, 2017; Williams et al, 2015), siendo estos intereses los mismos propuestos por el codiseño.

Desde la perspectiva de investigación inclusiva, existen experiencias anteriores donde el codiseño ha trabajado con personas con discapacidades cognitivas (Brereton et al, 2015; Rajapakse et al, 2019; Rodgers, 2017; Slegers et al, 2015). En estos escenarios, los investigadores, diseñadores y participantes de las actividades de codiseño, que viven con discapacidades, suelen tener dificultades para entenderse y comunicarse, lo cual plantea nuevos desafíos a nivel metodológico. Un ejemplo de ello es que la discapacidad intelectual está relacionada con los procesos de pensamiento y

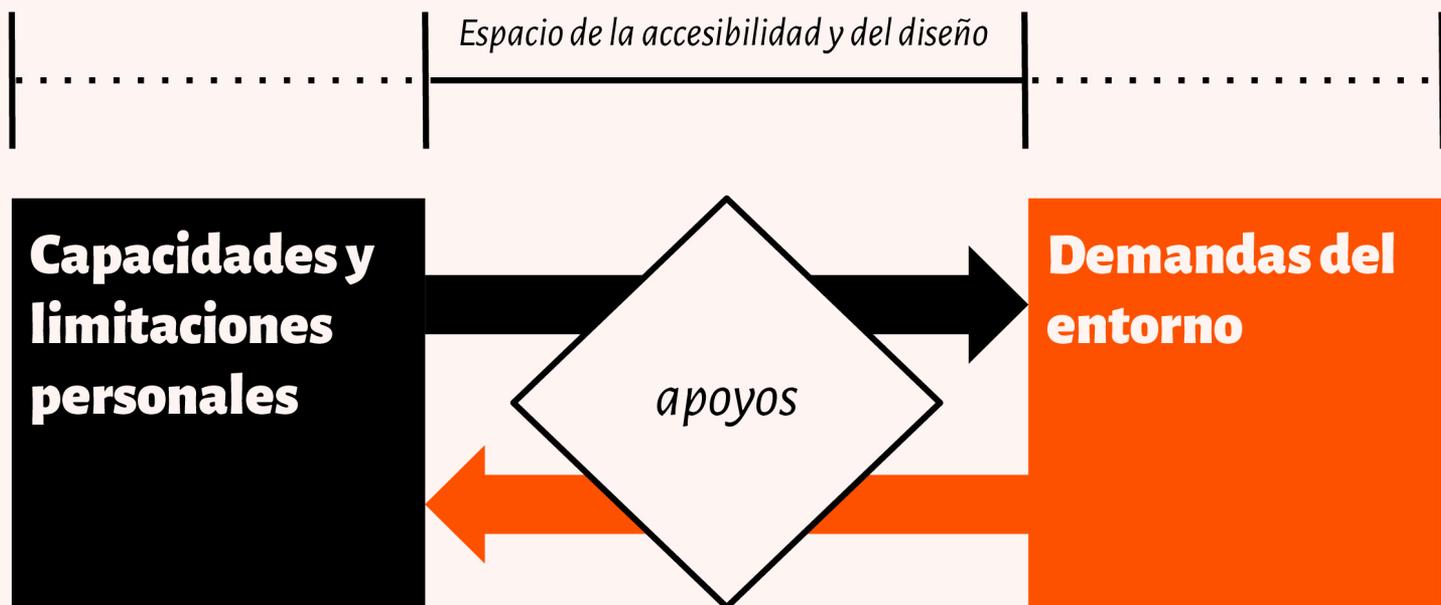


Figura 1
Los apoyos se ubican entre las capacidades y limitaciones personales y las demandas del entorno

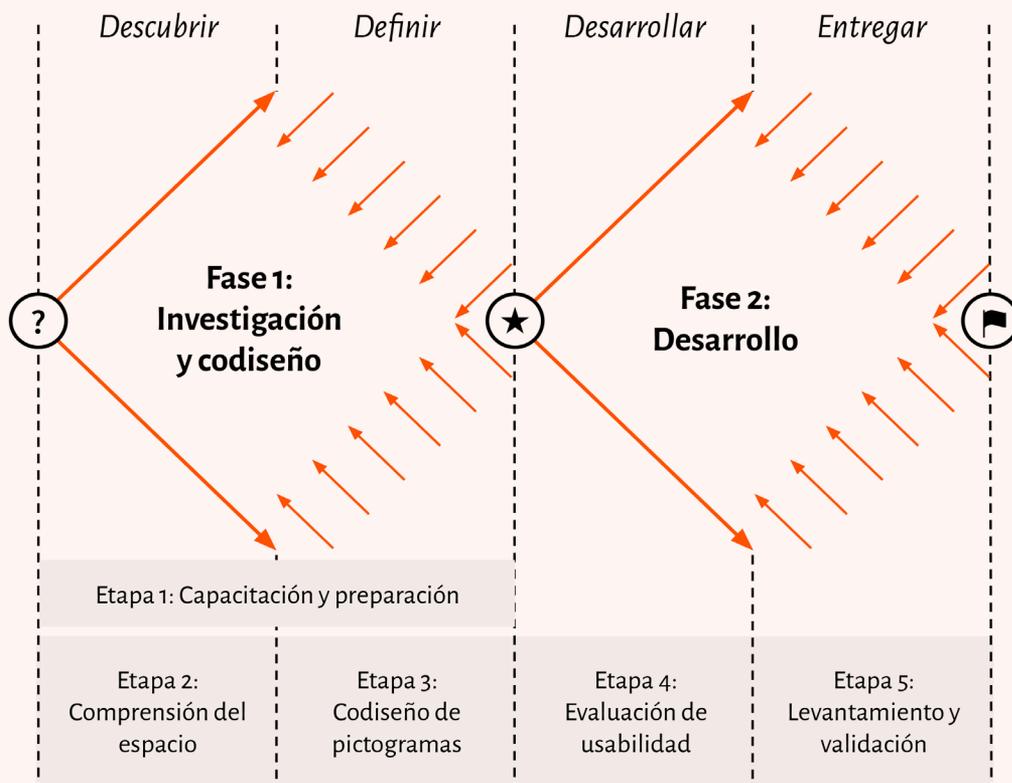


Figura 2
Fases y etapas del proyecto inscrito en el modelo de doble diamante que ilustra el proceso de diseño
Nota: Adaptado de Banathy, 1996 y Design Council, 2019.

habilidades de comunicación, por lo tanto, afecta la memoria, el pensamiento abstracto y la interpretación de códigos sociales, entre otros; destrezas consideradas fundamentales para la mayor parte de las técnicas y métodos participativos (Hendriks et al, 2015). La necesidad de propiciar una participación plena implica crear distintos apoyos en las actividades de codiseño y realizar adaptaciones en los métodos para volverlos cognitivamente accesibles (Spencer et al, 2020).

Accesibilidad y vida independiente

Desde el ámbito de la accesibilidad cognitiva, el concepto de accesibilidad es ampliamente reconocido como una prioridad, ya que promueve la inclusión en todo ámbito de personas, sin importar sus capacidades técnicas, sensoriales, cognitivas o físicas. Se considera que esta es fundamental en la vida de cualquiera, porque solo así se puede garantizar la igualdad de condiciones, la participación ciudadana y el desarrollo de su vida independiente (Brusilovsky Filer, 2016).

La accesibilidad universal apunta a que los entornos, productos, servicios y herramientas, entre otros, sean comprensibles y utilizables por todas las personas de forma segura, cómoda y autónoma (Plena inclusión. Extremadura es referente nacional en accesibilidad cognitiva, mujer y familia, 2018). En la actualidad, se han realizado muchos esfuerzos para cubrir las demandas de las personas con variadas discapacidades físicas y sensoriales,

sin embargo, existen menos desarrollos que apuntan a facilitar la autonomía en entornos físicos, desde el punto de vista de la discapacidad intelectual (Brusilovsky, 2018). En este sentido, se habla de accesibilidad cognitiva específicamente para referirse a cuando la información resulta fácil o intuitiva de comprender por cualquier persona, independiente de sus capacidades intelectuales (Brusilovsky, 2016; Adapta entornos y webs – Accesibilidad cognitiva, 2017).

Si bien la discapacidad intelectual convencionalmente considera limitaciones significativas en la persona con DI, se entiende que, con apoyos relevantes y ayudas especiales, esta puede desempeñarse satisfactoriamente en actividades de la vida diaria (Asociación Americana de Psiquiatría, 2013). Según esta mirada, la discapacidad aparece en la relación de la persona, con sus capacidades y limitaciones, y su interacción con las demandas del entorno (Schalock, 2009).

En esa brecha se encuentra el mundo de los apoyos, los cuales pueden desempeñar un papel fundamental en la creación de más oportunidades para quienes presentan discapacidad intelectual y deterioro cognitivo, aumentando el éxito en la realización de tareas cotidianas (Tassé, et al, 2020; Wilson et al, 2018). El espacio de los apoyos representa una oportunidad para la investigación inclusiva y el codiseño, de modo de incorporar a la población con DI en los procesos de

identificación de necesidades, mediante apoyos metodológicos para la investigación, y en la creación de tecnologías que permitan superar las barreras del entorno, mediante instrumentos que promuevan una mayor vida independiente.

El siguiente artículo presenta un proceso de investigación y desarrollo inclusivo para la cocreación de un instrumento de apoyo a la accesibilidad cognitiva en entornos urbanos, denominados PICTOS. Se plantea un diseño mixto de investigación inclusiva y codiseño, donde se posiciona a las personas con DI como *expertos por experiencia*, fomentando la adopción del rol de coinvestigadores y codiseñadores de apoyos que potencian la vida independiente. El proceso de estudio, diseño y desarrollo fue realizado por un grupo multidisciplinar de las áreas de la educación, sociología, diseño e ingeniería, en conjunto con un grupo asesor conformado por 11 adultos con discapacidad intelectual, quienes fueron la principal fuente de información y validación.

Metodología

Como se ha mencionado previamente, el presente estudio se enmarca en el paradigma de investigación inclusiva, que resalta la necesidad de que las personas con discapacidad intelectual se involucren en investigaciones relacionadas con sus intereses (Walmsley et al, 2017). Además, establece la transición de las personas con DI de ser sujetos de estudio a ser socios colaboradores, empoderados en su papel y conscientes de su importancia en el proceso

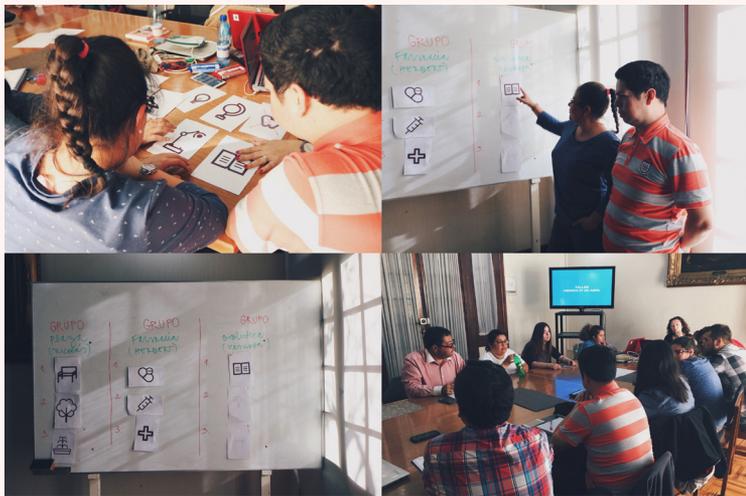
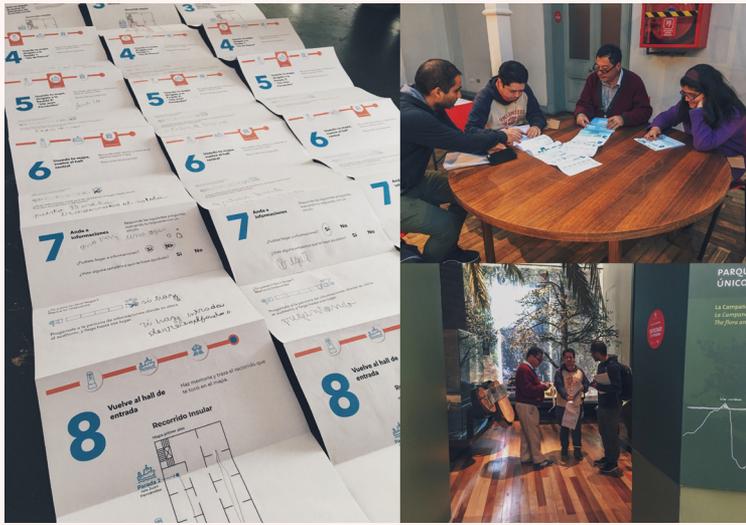


Figura 3
Trabajo de campo del GA en el Museo de Historia Natural de Valparaíso

Figura 4
Taller de codiseño de pictogramas realizado entre el grupo multidisciplinario y el grupo asesor de adultos con DI

Figura 5
Miembros del grupo asesor realizando pruebas de usabilidad para un prototipo de aplicación para accesibilidad cognitiva

de investigación (Salmon et al, 2018). Esta perspectiva se aborda desde su relación con el planteamiento del codiseño, que establece la relevancia de incorporar a otros actores en los procesos de ideación y creación. Por lo tanto, los clientes o usuarios de un servicio, aunque se consideran no expertos en el campo del diseño, en realidad pueden participar como expertos en su propia experiencia (Sanders & Stappers, 2008) pudiendo desempeñar un papel central en la investigación, en la definición de conceptos, la generación de ideas y el desarrollo del conocimiento.

Participantes

Durante el proceso de investigación y codiseño del lenguaje pictográfico se trabajó en talleres de colaboración con un grupo asesor (en adelante, GA) de adultos con discapacidad intelectual o del desarrollo. Los criterios para la selección del GA fueron tener más de 18 años de edad, tener habilidades de comunicación, participar activamente en instituciones de apoyo para la vida independiente y tener un diagnóstico de discapacidad intelectual leve o moderada. El GA se conformó con siete mujeres y cuatro hombres, entre las edades de 22 y 54 años, sin capacitación previa en temas de investigación.

El equipo multidisciplinario de investigación se compuso de diferentes académicos con una amplia experiencia en el ámbito del codiseño y la discapacidad. El equipo de base se constituyó por expertos en las disciplinas de diseño, educación especial, lingüística, sociología e ingeniería.

Procedimientos

Este artículo presenta un proceso largo de investigación y desarrollo inclusivo, marcado por dos fases de creación:

1. El proceso de investigación y codiseño de un sistema pictográfico para la accesibilidad cognitiva de servicios físicos o presenciales.
2. El desarrollo de un instrumento tecnológico para favorecer la vida independiente de las personas con discapacidad intelectual, mediante el lenguaje pictográfico previamente codiseñado.

Por un lado, la fase de investigación y codiseño del sistema pictográfico constó de las etapas: 1) capacitación y preparación; 2) comprensión del espacio; y 3) codiseño de pictogramas. Por otro, la fase de desarrollo del instrumento para la accesibilidad cognitiva se realizó mediante las etapas 4) evaluación de usabilidad; y 5) levantamiento y validación de información.

Mediante el modelo de doble diamante, frecuentemente utilizado para visualizar el proceso de diseño en proyectos de DCU con enfoque en la creación de productos y servicios, es posible representar el proceso de diseño mediante cuatro momentos consecutivos (Figura 2): descubrir, definir, desarrollar y entregar (Banathy, 1996;

Design Council, 2019). En este marco, es posible ubicar cada una de las etapas de este proceso de investigación y desarrollo inclusivo en distintos cuadrantes. El primer rombo representa la primera fase del proyecto, donde el objetivo fue investigar y codiseñar un lenguaje pictográfico en el contexto de la accesibilidad cognitiva del entorno urbano. El segundo rombo expone la segunda fase de desarrollo de la aplicación PICTOS. Este modelo se presenta como un recurso orientador al equipo que permitió comprender la ubicación dentro del proceso y volver el avance accesible a todos los participantes.

Etapa 1: Capacitación y preparación

Consistió en formar al grupo asesor en procesos de investigación y, específicamente, en el concepto de accesibilidad cognitiva. Esta fue una fase de mutuo reconocimiento como grupo de trabajo entre las múltiples disciplinas y con el grupo de adultos con discapacidad intelectual. La etapa de capacitación y preparación se desarrolló a lo largo del proceso completo de investigación y codiseño, revisando y consolidando conceptos claves para mantenerlos presentes y para empoderar al grupo asesor en su nuevo rol.

Etapa 2: Comprensión del espacio

Consistió en realizar actividades que permitieran al GA determinar los modos en que comprenden los espacios y cómo se relacionan con los servicios en la ciudad. Esta fue una fase donde pudieron aplicar y demostrar en terreno su forma de usar y comprender los entornos urbanos, como museos o sistema de transporte. En esta etapa se utilizaron sondas (*design probes*) para guiar un recorrido dentro de un servicio, con instrucciones para detenerse, responder preguntas, sacar una foto, o realizar alguna actividad (Figura 3). También se realizó trabajo de campo con acompañamiento de los investigadores multidisciplinares. Todos los instrumentos fueron adaptados a lectura fácil y luego presentados y explicados previamente al GA para reducir la ambigüedad de las instrucciones.

Etapa 3: Codiseño de pictogramas

Consistió en talleres colaborativos presenciales relativos a la articulación de pictogramas donde participó activamente el equipo multidisciplinario junto con el grupo asesor (Figura 4). Los talleres se conformaron en dos momentos: uno donde el GA desarrolló una actividad de manera grupal o individual. Y otro donde se realizó un intercambio de ideas y se construyeron acuerdos sobre la temática abordada en ese taller. Luego de cada jornada, el equipo multidisciplinario analizó los hallazgos, traduciendo las ideas y sugerencias entregadas por el GA hacia el diseño de las ilustraciones pictográficas.

La etapa 3 permitió codiseñar un lenguaje pictográfico que responde a la comprensión del espacio y a la interacción con los

servicios urbanos recogida por el proceso completo de la investigación inclusiva. Este lenguaje fue posteriormente desarrollado por el equipo de diseño para favorecer su sistematización. Se ahondará sobre este punto en los resultados del estudio.

Etapa 4: Evaluación de usabilidad

Esta etapa se realizó luego de iniciar el proceso de diseño y desarrollo de una aplicación para la accesibilidad cognitiva de los servicios. Consistió en la realización de tests de usabilidad aplicados sobre prototipos de diseño de baja y luego alta definición (Figura 5). Las evaluaciones fueron realizadas con dos personas con discapacidad intelectual, miembros previamente del grupo asesor, quienes contaron con el acompañamiento de un especialista de diseño y uno de educación especial para la realización de las actividades.

Las evaluaciones de usabilidad permitieron validar la comprensión del diseño de interfaz e identificar secciones poco claras o menos accesibles, que posteriormente fueron rediseñadas en un proceso iterativo e incremental.

Etapa 5: Levantamiento y validación de información

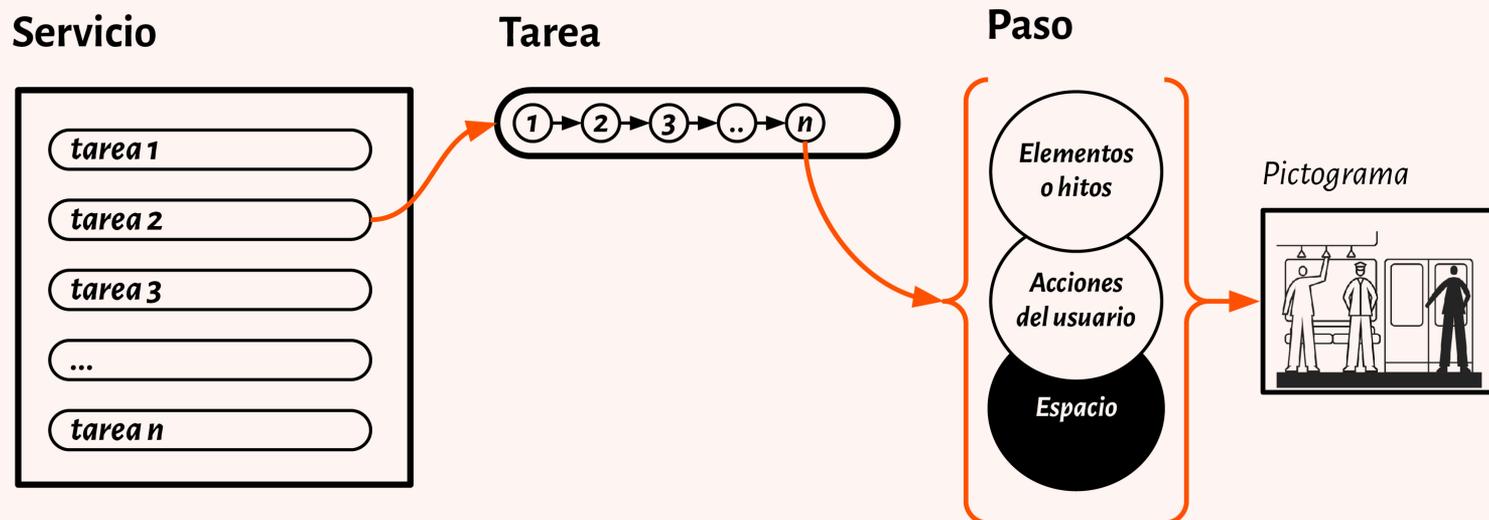
Esta etapa final de levantamiento y validación de información permitió consolidar la creación del instrumento de apoyo y evaluación de accesibilidad cognitiva. Dos asesores con discapacidad participaron en el proceso de levantamiento de información sobre los servicios para el desarrollo de la aplicación piloto, en conjunto con un profesional de apoyo. Para ello, se realizó un trabajo de campo, en el cual se visitó y entrevistó a clientes y funcionarios de los servicios seleccionados de la Región de Valparaíso en Chile (Registro Civil, Centro de Salud Familiar, banco y metro de Valparaíso), para recoger información mediante sondas de diseño. Esta actividad permitió validar la arquitectura de la información de los servicios para una mejor accesibilidad cognitiva.

Esta última etapa se realizó en paralelo con el trabajo con una empresa de desarrollo digital que diseñó y programó la aplicación web. Se ahondará más sobre los resultados de este proceso en el siguiente capítulo.

Al cierre de cada etapa, se realizaron presentaciones y se analizaron los resultados con el grupo asesor, lo que se considera una actividad fundamental en el contexto de una investigación inclusiva.

Resultados

A partir de los aprendizajes obtenidos en la primera fase de investigación y codiseño, donde se realizó un trabajo de campo en servicios públicos, el equipo multidisciplinario definió un modelo que representa la arquitectura interna de los servicios desde el punto de vista de la experiencia de los usuarios (Figura 6).



De acuerdo con el modelo, los servicios se pueden definir como una colección de tareas o listado de transacciones dentro de un espacio específico. Esa comprensión del servicio se relaciona a lo que Verplank nombra como momento de mapa (2009), donde todas las opciones se muestran al usuario para que este pueda tomar decisiones informadas. Las tareas se presentan como una lista breve de pasos, donde cada uno describe al usuario realizando alguna acción o interactuando con un elemento o individuo específico del servicio. Este modelo de tareas y pasos permitió proponer una arquitectura interna para los servicios, que posteriormente se desarrolló en la aplicación PICTOS.

Se estableció que, para apoyar la accesibilidad cognitiva en las interacciones con un servicio, es necesario que la información sea entregada en cantidades pequeñas y de manera secuencial. De esta

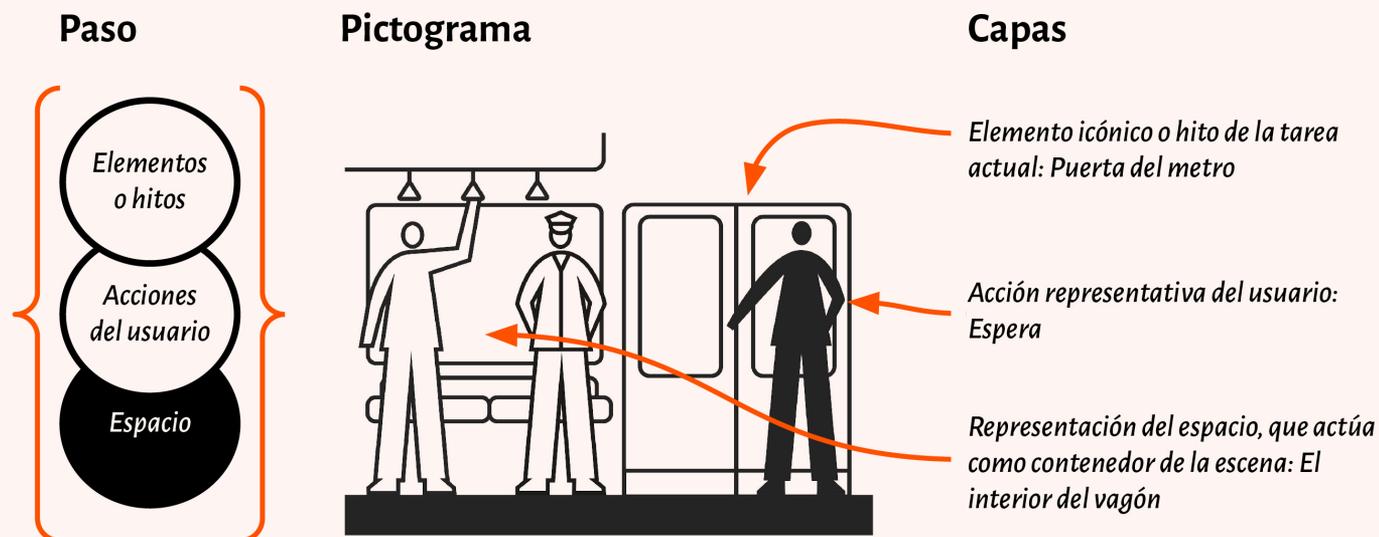
manera, al descomponer una tarea en pasos, es posible acompañar a la persona en cada parte de un proceso. En el momento del acompañamiento es donde aparece la oportunidad de incorporar un sistema pictográfico, como apoyo en la entrega de la información. Los pictogramas son un recurso frecuente de apoyo a la comunicación espacial y sus usos, en el marco de la navegación espacial, específicamente en personas con DI han demostrado que pueden facilitar la comprensión de los mensajes escritos, influyendo positivamente en la participación de la persona con su entorno (García, 2012; Fundación ONCE, 2013; Márquez et al, 2015; Rodrigo y Anaut, 2016).

Lenguaje pictográfico

La realización de las sondas en servicios públicos evidenció la importancia de la precisión al momento de definir un lenguaje pictográfico, ya que este actúa como

Figura 6
Modelo de tareas y pasos de servicios para la accesibilidad

Figura 7
Miembros del grupo asesor, seleccionando tres íconos relacionados con un mismo concepto de servicio



puente entre la persona y el espacio físico, permitiéndole asociar o no el plano gráfico con el espacial. Los pictogramas deben ser explícitos en su relación con los objetos presentes en el entorno. Se reconoce en este contexto la relevancia de los hitos o *landmarks* como facilitadores en la lectura del espacio. Lynch (1960) define los hitos en el *wayfinding* como objetos singulares, únicos o memorables en un contexto determinado. En este caso, estos corresponden a objetos reales presentes en el espacio representado por la ilustración pictográfica y que pueden ser reconocidos por el usuario del servicio al realizar el paso de una tarea.

Los talleres de codiseño de los apoyos visuales permitieron identificar una estructura transversal para pictogramas que ilustran espacios físicos donde se identifican los componentes 1) puntos de referencia o hitos; 2) acciones del usuario, y 3) elementos espaciales (Von Unger et al., 2018). Estos componentes articulan una sintaxis que permite crear otros pictogramas y armar un sistema modular y combinable (Figura 8).

- i. La capa del *hito* es esencial para llevar cada paso de la secuencia al plano físico, ya que es el elemento que hace que su contenido sea representativo. Es la capa encargada de asegurar que se entienda la acción del protagonista. Esta contiene: objeto físico implicado activamente en la transacción; personajes de color blanco involucrados en la acción que son parte del servicio y participan activamente en la transacción; personajes adicionales (también blancos) que anticipan al usuario cuando se enfrenta a una de las tareas, de modo de presentar la escena lo más cercana posible de la realidad.

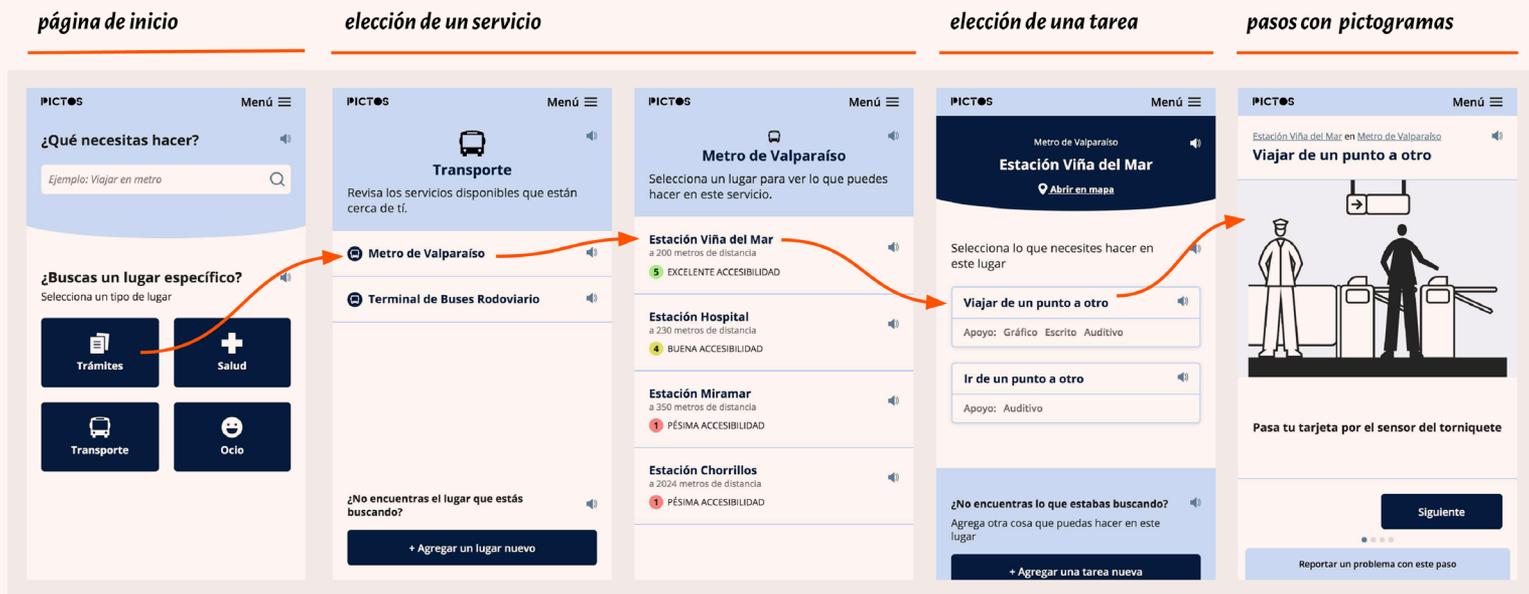
2. La capa de la *acción del usuario* muestra la transacción que se realiza en cada paso. Los gestos del protagonista deben ser claros para que se entienda la acción realizada en el contexto. El elemento humano debe estar presente en todo momento, ya que es quien gatilla las interacciones. Esta capa contiene: protagonista coloreado en negro y elementos gráficos que no forman parte del espacio físico, pero que sirven para acentuar la acción del protagonista, como tarjetas, dinero, documentos, boletos, entre otros.
3. La capa de *referencias espaciales* se ubica para contextualizar el plano físico. Es una capa que no tiene incidencia directa en la transacción de la ilustración individual, pero da contexto a toda la secuencia. Esta capa se encarga de generar continuidad y coherencia visual. Contiene objetos físicos contextuales como señalización específica o referencias icónicas.

A partir de esta gramática, se plantea un sistema pictográfico replicable a diferentes escenarios de servicio, donde cada pictograma se compone de las tres capas favoreciendo la replicabilidad y sistematización (Pastén y Von Unger, 2018). Bajo esta lógica, cada paso de las tareas de un servicio debe visualizarse a través de este sistema pictográfico para acompañar a las personas y apoyar la accesibilidad cognitiva del mismo servicio.

Instrumento de apoyo y evaluación

La segunda fase de desarrollo permitió llevar los aprendizajes del proceso de investigación inclusiva y codiseño a un plano concreto, mediante la construcción de una aplicación llamada PICTOS (Figura 9). La aplicación cumple en primer lugar el rol de apoyo para la

Figura 8
Ejemplo del lenguaje pictográfico, con las capas de hitos, acción y espacio



accesibilidad cognitiva en servicios urbanos, mediante el uso del sistema de pictogramas previamente codiseñado. En segundo lugar, permite evaluar la accesibilidad cognitiva de los mismos servicios.

La aplicación PICTOS considera una navegación accesible y construye el apoyo mediante tres canales de comunicación: audio, texto y pictogramas, de acuerdo con las recomendaciones de accesibilidad establecidas por Fundación ONCE (2013).

Si bien esta fase se trabajó en conjunto con una empresa especializada en diseño y desarrollo digital, para la materialización de la aplicación, también se incorporó el trabajo de las personas con discapacidad intelectual en estas fases de desarrollo, lo que permitió corregir y validar con dos miembros del grupo asesor en etapas tempranas el diseño de interfaz y de la arquitectura de la información de los servicios incorporados en la versión piloto.

El proceso de desarrollo inclusivo permitió elaborar categorías de servicios esenciales de la ciudad para acceder a ellos de forma comprensible: trámites, salud, transporte y ocio. Adicionalmente, contribuyó a definir una diagramación de las pantallas, definiendo la densidad máxima de información, privilegiando la navegación y la usabilidad, asegurando un contraste y un tamaño legible en todo momento.

Para recoger información de los servicios, sus tareas y los pasos que las componen, fue necesario crear un mecanismo que asegurara cubrir la visión *top-down*, la comprensión que el servicio tiene de sí mismo y, adicionalmente, la visión *bottom-up*, desde la experiencia de usuarios o cómo estos experimentan sus transacciones. Para ello, se entrevistó en terreno a funcionarios de los servicios y luego a sus clientes. Por último, las tareas clave fueron además realizadas por el grupo

de investigadores (dos asesores con discapacidad intelectual y un profesional de apoyo), para identificar cada paso del procedimiento. De este modo, se recopilaron todas las tareas y pasos de los cuatro servicios seleccionados para la creación de la aplicación piloto. Los pasos debieron ordenarse y sintetizarse hasta un máximo de siete y ser escritos en lectura fácil.

PICTOS se implementó como aplicación web (*Web App*), es decir, un servicio web optimizado para poder ser utilizado desde los teléfonos móviles, pero siendo adaptable a cualquier dispositivo. Esto permitió desarrollar la aplicación mediante lenguajes de programación universales (como html y css), a fin de acceder al servicio desde URL en vez de mediante descarga. De este modo, el apoyo es más viable y el proceso de desarrollo y mantención más ágil y económico, siendo posible modificar y actualizar el servicio con mayor rapidez.

Discusión

Accesibilidad cognitiva como elemento emergente para el codiseño

El codiseño y el diseño participativo en general abrieron en las últimas décadas el espacio para que más personas puedan ser parte de los procesos creativos y generativos propios de la disciplina. El rol del diseñador, en este contexto, ha debido adaptarse para volverse facilitador de la participación de otros, creando los espacios, actividades y herramientas para que emerjan propuestas de valor. Esto plantea desafíos adicionales en un contexto de codiseño con personas con discapacidad intelectual, ya que significa adaptar todos los procesos para que sean cognitivamente más accesibles. En este estudio, ello significó ser transparentes con las herramientas y los objetivos de investigación en cada paso y en cada actividad. Adicionalmente, implicó el desarrollo de una estrategia

Figura 9
Secuencia de pantallas de la aplicación para apoyar la accesibilidad cognitiva del servicio ferroviario Merval



formativa en investigación, la cual se manifestó en talleres impartidos por el grupo multidisciplinar para el grupo asesor de adultos con DI. En estos talleres se enseñaron los conceptos clave para la realización de este estudio, con el objetivo de empoderar al grupo asesor en su nuevo rol, reforzando los contenidos a lo largo de toda la fase I de investigación y codiseño. Es necesario proporcionar todas las herramientas para propiciar la participación en el trabajo, especialmente por parte de los miembros del grupo asesor, quienes, al actuar como expertos por experiencia, ayudan al resto del equipo a identificar fallas de comunicación y problemas de diseño.

Se destaca que si bien el constructo de accesibilidad cognitiva se posiciona inicialmente en esta investigación como el objeto de estudio y el propósito del objeto físico a codiseñar (un apoyo que mejore la accesibilidad cognitiva de los servicios urbanos), finalmente trasciende ese espacio, para convertirse en la clave para permitir la participación de todos en la investigación y el codiseño. Los aprendizajes del proceso que describe este artículo incluyen relevar la importancia de la accesibilidad cognitiva en todos los procesos de codiseño, no únicamente cuando se codiseña con o para personas con DI. Desde un punto de vista de diseño universal, al seguir los procedimientos de una investigación considerando la accesibilidad cognitiva, se está cuidando y potenciando la plena participación de todos los actores.

Investigación inclusiva en diseño

En el marco de un trabajo interdisciplinar, este proceso de investigación y desarrollo inclusivo permitió al grupo de diseñadores explorar activamente con la creación de instrumentos que facilitarían la participación del grupo asesor en las distintas actividades planificadas. Las sondas de diseño

resultaron ser muy útiles para entregar resultados valiosos para la investigación, al permitir crear soportes diversos para la recogida de datos en terreno. Las sondas son instrumentos abiertos de reporte individual que se centran en la recolección de información principalmente cualitativa y cuyo valor ha sido estudiado con relación al diseño participativo (Gaver et al., 1999; Mattelmäki, 2006; Sanders & Stappers, 2014). En este contexto, se destaca que los mejores resultados ocurrieron cuando el grupo asesor con discapacidad intelectual estaba participando paralelamente en sesiones de capacitación y preparación. Estas sesiones se encargaron de reiterar conceptos clave para la investigación y cumplieron un rol fundamental de reforzamiento de los nuevos roles del GA. La fase de desarrollo, que no contó con actividades de capacitación, evidenció un menor empoderamiento en las actividades de campo, a pesar del uso de sondas, donde los asesores con DI requirieron un mayor apoyo por parte de los profesionales expertos.

Adicionalmente, las sondas contribuyeron a obtener mejores resultados cuando fueron diseñadas como objetos dialogantes con el usuario. La sonda, como instrumento conversacional, debe ser diseñada cuidadosamente, debe tener un guión de pasos, preguntas y observaciones, a fin de acompañar el *viaje del usuario* por el servicio. En este contexto, se destaca también el uso de sondas mixtas, entre análogas y digitales, las cuales permitieron mediante funcionalidades de los teléfonos móviles, recoger contenido audiovisual en algunos momentos de su uso (Figura 10).

La introducción de las sondas a los asesores, previo a su uso en terreno, es fundamental para aclarar posibles ambigüedades en el diseño; incluso es recomendable modificar

Figura 10
Miembro de grupo asesor, realizando una sonda de diseño análogo y digital en servicio de transporte

luego de la validación las partes que puedan resultar confusas. En estos escenarios, las sondas de diseño conversacionales resultaron ser un instrumento clave para ayudar a la transición del grupo asesor desde informantes a coinvestigadores.

Es importante destacar que los resultados obtenidos, en específico el instrumento de apoyo para la accesibilidad cognitiva (aplicación PICTOS), apuntan como beneficiario, en primer lugar, a la población con discapacidad intelectual, ya que la herramienta le permite acceder a servicios públicos, volviendo visibles y comprensibles cognitivamente las tareas que allí se desarrollan. Sin embargo, también se consideran como beneficiarios los propios servicios públicos que adscriben a la aplicación, ya que aumentan su público, mejoran su accesibilidad y pueden identificar tareas críticas en sus procesos. Por último, los beneficiarios indirectos son la población en general, partiendo por ancianos, niños, migrantes; quienes pueden usar la aplicación para poder acceder a los servicios públicos de manera segura y autónoma.

La oportunidad de trabajar y codiseñar apoyos que trascienden las propias necesidades del grupo específico de adultos con discapacidad intelectual, se presenta como una motivación adicional para el grupo asesor y para el grupo completo de investigación, ya que otorga y reconoce un valor en ellos como grupo históricamente marginado de la sociedad. Este estudio espera contribuir al campo del codiseño, vinculándolo con la investigación inclusiva mediante una aproximación que evidencia cómo la participación de adultos con discapacidad intelectual permite investigar un territorio, poner en relevancia la subjetividad del usuario observador y desarrollar apoyos tecnológicos que promueven la vida independiente y, en consecuencia, la mejora en su calidad de vida.

Referencias

- Aránguiz, G. y Opazo, D. (2018). Co-diseñar el problema de proyecto. Participación en diseño a escala local y uso de la linkografía como medio para estudiar las interacciones de diseño. *Revista I80*, (42), 49-59. [http://dx.doi.org/10.32995/revi80.Num-42.\(2018\).art-394](http://dx.doi.org/10.32995/revi80.Num-42.(2018).art-394)
- Asociación Americana de Psiquiatría. (2013). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (5 aed.). American Psychiatric Publishing
- Banathy, B. (1996). *Designing social systems in a changing world*. Springer.
- Brereton, M., Sitbon, L., Abdullah, M., Vanderberg, M., & Koplick, S. (2015). Design after design to bridge between people living with cognitive or sensory impairments, their friends and proxies. *CoDesign*, 11(1), 4-20. <https://doi.org/10.1080/15710882.2015.1009471>
- Briede, J. C., Leal, I. y Pérez, C. (2017). Diseñadores, ¿Protagonistas o facilitadores del trabajo interdisciplinar?: La co-creación y el consenso en el diseño de productos para adultos mayores. *Revista I80*, (40), 422. [http://dx.doi.org/10.32995/revi80.Num-40.\(2017\).art-422](http://dx.doi.org/10.32995/revi80.Num-40.(2017).art-422)
- Brusilovsky Filer, B. (2016). *Valoración de la accesibilidad cognitiva. Claves científicas para fortalecer el rol del evaluador con diversidad funcional. Colección Democratizando la Accesibilidad, vol. 10*. La Ciudad Accesible.
- Brusilovsky, B. (2018). *Índice de accesibilidad cognitiva: consideraciones para el diseño*. Entimema.
- Escalante, E., Ruiz, M., Anturi, M. y Castro, L. (2019). Codiseño de juguetes: una experiencia de construcción social entre niños, educadores infantiles y diseñadores industriales. *Revista I80*, (43), 75-86. [http://dx.doi.org/10.32995/revi80.Num-43.\(2019\).art-592](http://dx.doi.org/10.32995/revi80.Num-43.(2019).art-592)
- Escobar, A. (2017). *Autonomía y diseño: la realización de lo comunal*. Tinta Limón Ediciones.
- Fundación ONCE. (2013). *Pautas de diseño de pictogramas para todas las personas*. http://accesibilidadcognitivaurbana.fundaciononce.es/docs/Manual_pictogramas.pdf
- Gaver, B., Dunne, T., & Pacenti, E. (1999). Design: Cultural probes. *Interactions*, 6(1), 21-29. <https://doi.org/10.1145/291224.291235>
- Hendriks, N., Slegers, K., & Duysburgh, P. (2015). Codesign with people living with cognitive or sensory impairments: A case for method stories and uniqueness. *CoDesign*, 11(1), 70-82. <https://doi.org/10.1080/15710882.2015.1020316>
- Lynch, K. (1960). *The Image of the City*. The Technology Press and the Harvard University Press
- Márquez, DX., Hunter, RH., Griffith, M.H., Bryant, LL., Janicek, S.J., & Atherly, A.J. (2015). Older adult strategies for community wayfinding. *Journal of Applied Gerontology*, 36(2), 213-233.
- Mattelmäki, T. (2006). *Design probes*. University of Art and Design.
- Pastén, A. y Von Unger, M. I. (2018). *Me nuevo con Pictos* [Tesis de pregrado]. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.
- Plena inclusión. Extremadura es referente nacional en accesibilidad cognitiva, mujer y familia. (24 de diciembre de 2018). Plena Inclusión Extremadura. <http://www.plenainclusionextremadura.org/plenainclusion/actualidad/noticias/2018/balance-2018>

- Adapta entornos y webs Accesibilidad cognitiva. (27 de noviembre de 2017). Plena Inclusión Madrid. <https://plenainclusionmadrid.org/sociedad/accesibilidad-cognitiva/>
- Rajapakse, R., Brereton, M., & Sitbon, L. (2019). A respectful design approach to facilitate codesign with people with cognitive or sensory impairments and makers. *CoDesign*, 17(2), 159-187. <https://doi.org/10.1080/15710882.2019.1612442>
- Rodgers, P. (2017). Co-designing with people living with dementia. *CoDesign*, 14(3), 188-202. <https://doi.org/10.1080/15710882.2017.1282527>
- Rodrigo, A. y Anaut, S. (2016). *Accesibilidad cognitiva, un derecho invisible: Guía adaptada de recursos para la inclusión de las personas con discapacidad intelectual*. Universidad Pública de Navarra.
- Salmon, N., Barry, A., & Hutchins, E. (2018). Inclusive research: An Irish perspective. *British Journal of Learning Disabilities*, 46(4), 268-277. <https://doi.org/10.1111/bld.12247>
- Sanders, E. (2002). From user-centered to participatory design approaches. *Design and the Social Sciences Contemporary Trends Institute Series*, 1-8. <https://doi.org/10.1201/9780203301302.ch1>
- Sanders, E. (24 de marzo, 2011). *Collective creativity in design* [Sesión de conferencia]. Seminario Póiesis & Innovación. El aparecer de la forma, Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.
- Sanders, E., & Simons, G. (2009). *A social vision for value co-creation in design*. <http://www.timreview.ca/article/310>
- Sanders, E. B., & Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *Design: Critical and Primary Sources*. <https://doi.org/10.5040/9781474282932.0011>
- Sanders, E. B., & Stappers, P. J. (2014). Probes, toolkits and prototypes: Three approaches to making in codesigning. *CoDesign*, 10(1), 5-14. <https://doi.org/10.1080/15710882.2014.888183>
- Schalock, R. (2009). La nueva definición de discapacidad intelectual, apoyos individuales y resultados personales. *Revista Siglo Cero*, 40 (1), 22-39
- Slegers, K., Duysburgh, P., & Hendriks, N. (2015). CoDesign with people living with cognitive and sensory impairments. *CoDesign*, 11(1), 1-3. <https://doi.org/10.1080/15710882.2015.1020102>
- Spencer, H., Vega, V., Exss, K., Jarpa, M., & Álvarez-Aguado, I. (15-20 de junio de 2020). *Including intellectual disability in participatory design processes: Methodological adaptations and supports* [Sesión de conferencia]. PDC '20: Proceedings of the 16th Participatory Design Conference 2020. Asociación de Maquinaria Informática, Nueva York, NY, Estados Unidos. <https://doi.org/10.1145/3385010.3385023>
- Tassé, M. J., Wagner, J. B., & Kim, M. (2020). Using technology and remote support services to promote independent living of adults with intellectual disability and related developmental disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 33(3), 640-647. <https://doi.org/10.1111/jar.12709>
- Vega Córdova, V., Álvarez Aguado, I., Jenaro, C., Spencer González, H., & Araya, M. D. (2020). Analyzing Roles, Barriers, and Supports of Co researchers in Inclusive Research. *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities*, 17(4), 318-331. <https://doi.org/10.1111/jppi.12354>
- Verplank, B. (2009). *Interaction design sketchbook*. <http://www.billverplank.com/ixDSketchBook.pdf>
- Von Unger, M. I., Pastén, A., Exss, K. y Spencer, H. (2018). Accesibilidad cognitiva del entorno urbano: Pictogramas para la navegación espacial de personas con discapacidad intelectual. *Anais Do Interaction Latin America*. <https://doi.org/10.17648/jila-2018-97020>
- Walmsley, J. (2004). Inclusive learning disability research: The (nondisabled) researcher's role. *British Journal of Learning Disabilities*, 32(2), 65-71. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3156.2004.00281.x>
- Walmsley, J., Strnadová, I., & Johnson, K. (2017). The added value of inclusive research. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 31(5), 751-759. <https://doi.org/10.1111/jar.12431>
- Williams, V., Ponting, L. & Ford, K. (2015). A platform for change? *British Journal of Learning Disabilities*, 43(2), 106-113. <https://doi.org/10.1111/bld.12123>
- Wilson, G., Pereyda, C., Raghunath, N., Cruz, G. D., Goel, S., Nesaee, S., Minor, B., Schmitter-Edgecombe, M., Taylor, M.E., & Cook, D. J. (2019). Robot-enabled support of daily activities in smart home environments. *Cognitive Systems Research*, 54, 258-272. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2018.10.032>
- Young, I. (2011). *Mental Models*. Rosenfeld Media.

Notas

1 Recibido: 10 de septiembre de 2020. Aceptado: 6 de julio 2021.

2 Este trabajo se enmarca dentro del proyecto FONAPI de Senadis I3514-2019 Apoyos visuales para la plena inclusión de las personas con discapacidad intelectual en los servicios públicos en ChileA. Adicionalmente, es parte del proyecto ANID/Conicyt más Fondecyt Regular I190789 .Nuevos desafíos para educación en Chile: apoyos a la vida independiente de adultos con discapacidad intelectual o del desarrollo.

3 El estudio descrito en este artículo representa un proceso de tres años de trabajo donde muchas personas han participado. Queremos agradecer especialmente a los miembros del grupo asesor y al amplio equipo interdisciplinario y de estudiantes que han apoyado en distintos momentos el desarrollo de esta iniciativa.

4 Este proyecto cuenta con el consentimiento de bioética de la [Universidad] y con la autorización de todos los participantes para el uso de sus fotografías en publicaciones académicas.

5 Contacto: kexss@ead.cl

6 Contacto: hspencer@ead.cl

7 Contacto: vanessa.vega@pucv.cl

8 Contacto: marcela.jarpa@pucv.cl

9 Contacto: ialvarez@udla.cl

10 Contacto: antonellapastenbernales@gmail.com

11 Contacto: manavonunger@gmail.com