

Toolkits para una participación accesible: el caso de pix como herramienta universal para el codiseño^{1,2}

Toolkits for accessible participation: The case of pix as a universal co-design tool

Katherine Exss
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile
Instituto Milenio para la Investigación del Cuidado (MICARE).
kexss@ead.cl
<https://orcid.org/0000-0002-2926-6932>

Herbert Spencer González
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile
hspencer@ead.cl
<https://orcid.org/0000-0003-1484-4477>

Vanessa Vega Córdova
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile
Instituto Milenio para la Investigación del Cuidado (MICARE).
vanessa.vega@pucv.cl
<https://orcid.org/0000-0003-3333-4798>

Marcela Jarpa Azagra
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile
marcela.jarpa@pucv.cl
<https://orcid.org/0000-0003-4171-3085>

Izaskun Álvarez-Aguado
Universidad de Las Américas, Chile
ialvareza@udla.cl
<https://orcid.org/0000-0002-8021-525X>

Rosario Muñoz Araya
munozarayasario@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-2926-6932>

Alejandra Alcavil Vega
munozarayasario@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-7957-9927>

1 Recibido: 25 de julio de 2023. Aceptado: Aceptado: 09 de agosto de 2024.

2 El equipo de investigación quiere agradecer especialmente a los miembros del grupo asesor y al equipo de profesionales que participaron y permitieron el desarrollo de esta iniciativa.

Este trabajo se enmarca en el proyecto ANID/Conicyt + Fondecyt Regular N.º 1190789 “Nuevos desafíos para Educación en Chile: Apoyos a la vida independiente de adultos con discapacidad intelectual o del desarrollo”.

El proyecto cuenta con el consentimiento de bioética de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y con la autorización de todos los participantes para el uso de sus fotografías en publicaciones académicas.

Esta publicación fue apoyada por la Iniciativa Científica Milenio de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo ANID (ICS2019_024).

Cómo citar este artículo: Exss Cid, K., Spencer González, H., Vega Córdova, V., Jarpa Azagra, M., Álvarez-Aguado, I., Muñoz Araya, R. y Alcavil Vega, A. (2024). Toolkits para una participación accesible: El caso de PiX como herramienta universal para el codiseño. *Revista I80*, (54), (214-238). [http://dx.doi.org/10.32995/rev180.Num-54.\(2024\).art-1333](http://dx.doi.org/10.32995/rev180.Num-54.(2024).art-1333)
DOI: [http://dx.doi.org/10.32995/rev180.Num-54.\(2024\).art-1333](http://dx.doi.org/10.32995/rev180.Num-54.(2024).art-1333)

Resumen

En el ámbito del codiseño, las herramientas para la ideación colaborativa son reconocidas como fundamentales en las etapas tempranas de creación de productos o servicios, y también para la formulación inicial del espacio de solución, ya que involucran directamente a los destinatarios finales. Sin embargo, muchas de estas herramientas no abordan aspectos de accesibilidad cognitiva, lo que termina excluyendo a las personas con discapacidad intelectual (DI) de los procesos de codiseño. El siguiente artículo describe el desarrollo y uso de PiX, un toolkit y método de codiseño creado para apoyar a equipos multidisciplinarios durante las primeras fases de ideación de nuevos productos tecnológicos. En el estudio se utiliza PiX en talleres con profesionales multidisciplinarios y, en paralelo, en talleres con personas adultas con DI para comparar y evaluar la accesibilidad cognitiva de la herramienta de diseño. Los resultados muestran que esta facilita la ideación colectiva en etapas tempranas de codiseño, favoreciendo el desarrollo de cohesión, comprensión y expresión por parte de los equipos, permitiendo que las personas con DI puedan contribuir a la conceptualización de nuevas tecnologías. Finalmente, se discute sobre el rol de las herramientas de diseño para integrar equipos e incorporar a las personas con DI como coideadores.

Palabras clave

Accesibilidad cognitiva, codiseño, discapacidad intelectual, diseño de interacción, diseño universal

Abstract

In the field of co-design, the tools for collaborative ideation are recognized as essential in the early stages of creating products or services for the initial formulation of the solution space directly involving the final recipients. However, many of these tools do not address aspects of cognitive accessibility, which ends up excluding people with intellectual disabilities (ID) from co-design processes. The following article describes the development and use of PiX, a co-design toolkit and method created to support multidisciplinary teams during the first phases of ideation of new technological products. In the study, PiX is used in workshops with multidisciplinary professionals and in parallel in workshops with adults with ID to compare and evaluate the cognitive accessibility of the design tool. The results show that the tool facilitates collective ideation in the early stages of co-design, favoring the development of cohesion, understanding and expression by the teams, allowing people with ID to contribute to the conceptualization of new technologies. Finally, the role of design tools to integrate teams and incorporate people with ID as co-ideators is discussed.

Keywords

Intellectual disabilities, codesign, cognitive accessibility, interaction design, universal design

INTRODUCCIÓN

Participación y herramientas de codiseño

El codiseño posee en términos explícitos ciertos valores, dos de los más relevantes y característicos son 1) la participación; y 2) la inclusión, especialmente de los colectivos que históricamente han sido marginados o han permanecido invisibles en ciertas áreas de la sociedad (Escalante-Barrios et al., 2019; Escobar, 2017; Sanders, 2002, 2011). Desde este punto de vista, para el codiseño todas las personas tendrían un potencial creativo y es responsabilidad de la propia disciplina del diseño crear las condiciones para favorecer la creatividad colectiva (Sanders, 2002, 2011). Pero, sin lugar a duda esta definición es desafiante considerando la diversidad de personas y la promoción de la creación e ideación colaborativa que se desea (Inie & Dalsgaard, 2017; Sanders & Simons, 2009; Sanders & Stappers, 2008), especialmente si se considera a grupos que tienen algún tipo de discapacidad.

En el contexto de una investigación multidisciplinaria con personas con discapacidad intelectual (DI) leve y moderada, este artículo cuestiona el enfoque inclusivo del codiseño, en el sentido de que existe una escasa evidencia de herramientas de diseño que aborden aspectos de accesibilidad e inclusión de personas con discapacidad (Peters et al., 2020). Los ejemplos existentes hasta el momento (como el Inclusive Design Toolkit³), enfatizan el uso de herramientas que promueven en los diseñadores formas para empatizar y ponerse en el lugar de personas con discapacidad, es decir, no se considera la participación de comunidades con discapacidad como codiseñadores propiamente tal. Por otro lado, si bien, existen las herramientas de diseño que abordan aspectos inclusivos, éstas han tenido como enfoque principal la accesibilidad física y sensorial. Mientras que, otro tipo de discapacidades como las de tipo cognitivas (ej. DI), permanecen opacas y menos abordadas en términos de participación e ideación que promueve el codiseño (Plena Inclusión, 2020).

El artículo, en este sentido, aporta dando a conocer la experiencia de co-creación de un método de diseño universal en el que participaron personas con DI y otros sin DI, por medio del uso de PiX como un lenguaje que facilita la participación colectiva de un amplio tipo de personas.

Metodológicamente, esta investigación implicó un trabajo multidisciplinario con investigadores del área del diseño, educación especial, lingüística y sociología. Junto con ellos, participó un grupo asesor (GA) correspondiente

³ El "Inclusive Design Toolkit" es una iniciativa creada por el Engineering Design Centre, de la Universidad de Cambridge. Más información en <http://www.inclusivedesigntoolkit.com/>

a adultos con DI que han sido capacitados para participar de procesos de investigación inclusiva y un grupo profesional (GP) compuesto de profesionales multidisciplinarios de las áreas de psicología, pedagogía, salud e ingeniería. La propuesta es en sí misma inclusiva desde una perspectiva universal, entendiéndose que no se trata de segmentar y cocrear lenguajes específicos para ciertos grupos de personas, sino por el contrario, promover lenguajes que sean comprensibles de forma transversal. El desarrollo de PiX se entiende como un método accesible para la ideación y el codiseño. Esta herramienta puede ser utilizada mediante la realización de talleres sincrónicos, en los cuales grupos diversos y multidisciplinarios participan colaborativamente. Si bien la literatura y la experiencia apuntan a que estas actividades se realicen de manera presencial y análoga, el contexto sanitario que afectó el año 2020 impulsó la realización de los talleres aquí presentados en formato virtual, lo cual tuvo implicancias que serán abordadas en los resultados y la discusión de este artículo.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Investigación inclusiva y procesos de codiseño con personas con DI

El paradigma de investigación inclusiva comprende la relevancia de la presencia y participación activa de las personas con discapacidad intelectual en procesos de investigación. Bajo este modelo, las personas con DI no son meros sujetos de investigación (Strnadová & Walmsley, 2017; Walmsley, 2004; Walmsley et al., 2017), sino pares y socios colaboradores de estos procesos (Álvarez-Aguado et al., 2021; Williams et al., 2015). Si bien es cierto que las personas con DI tienen dificultades para el desarrollo de habilidades de la vida diaria, se ha establecido que estas limitaciones suelen coexistir con sus propias capacidades (Schalock et al., 2021). Es más, desde la psicología positiva (Dykens, 2006; Niemiec et al., 2016) se señala la necesidad de acentuar las potencialidades y fortalezas de la población con DI.

Aquí cabe destacar ciertas continuidades entre los objetivos de una investigación inclusiva y el codiseño. Ambas desafían procesos tradicionales de investigación y creación en términos de comprender el potencial de las personas y revisar las prácticas inclusivas desarrolladas actualmente. El codiseño y sus respectivas herramientas se presenta como un aliado estratégico de la investigación inclusiva para alcanzar objetivos de participación (Álvarez-Aguado et al., 2021; Exss Cid et al., 2022; Spencer et al., 2020). Además, ambas perspectivas ponen a las personas destinatarias en el centro de toda realización, recogen temáticas que representan los propios intereses de los participantes y promueven una plena participación.

Desde el diseño se hace investigación, y este tipo de investigación tiene como característica el campo de la creación que permea todos los

procesos. Se trata de un ímpetu creativo que está enfocado en la generación de nuevos métodos y herramientas, elementos relevantes para los desafíos que presenta la investigación inclusiva, considerando especialmente que la DI está relacionada con procesos cognitivos y capacidades de comunicación que afectan habilidades como la memoria, la interpretación de códigos sociales y el pensamiento abstracto, entre otros. Habilidades que se consideran esenciales para la mayoría de los métodos y herramientas participativas de diseño (Hendriks et al., 2015). En esta línea, las investigaciones desde el codiseño que han trabajado con personas con DI evidencian como problema común la dificultad en ámbitos de la comprensión y la comunicación por parte de todos los actores involucrados en los procesos de ideación colaborativa (Brereton et al., 2015; Rajapakse et al., 2019; Rodgers, 2017; Slegers et al., 2015). Por esto, se ha establecido que las adaptaciones metodológicas en función de una mayor accesibilidad cognitiva son fundamentales para una participación plena (Spencer et al., 2020). En este sentido, para el equipo de investigación, el uso de PiX presenta una capacidad adaptativa que ha permitido permear ciertas barreras propias de la DI.

Toolkits como gatillantes de la participación y codiseño

Los diseñadores llevan años creando métodos participativos a través de lenguajes, herramientas o *toolkits*, para aproximarse a un otro e incorporarlo en los procesos de diseño, o codiseño para estos efectos. Este 'otro', en principio, puede ser el mandante del proyecto, profesionales de otras disciplinas y/o usuarios finales de un servicio. En el caso del codiseño, se considera fundamental la participación del otro no solo como sujetos informantes, sino como codiseñadores o expertos por experiencia (Sanders & Stappers, 2008). Los métodos participativos surgen precisamente para abordar esta necesidad, y han proliferado y aumentado significativamente su uso en los últimos años, tanto en la academia como en otros sectores de la sociedad civil.

Los *toolkits* son herramientas de diseño participativo que pueden utilizar quienes no son diseñadores, para imaginar y expresar sus propias visiones sobre artefactos y servicios que proyectan en sus vidas (Sanders & Stappers, 2014). Se suelen usar en contextos de actividades colaborativas que son facilitadas y posteriormente analizadas por diseñadores e investigadores de otras áreas. Los *toolkits* benefician de diversas maneras los procesos creativos, y son considerados como instrumentos de investigación que actúan como catalizadores de la interacción (Inie & Dalsgaard, 2017) enfocados en potenciar las relaciones humanas y en permitir que comunidades diversas puedan crear e innovar juntas, enfrentando problemas complejos con instrumentos que los vuelven accesibles y comprensibles a todos (Freach, 2018).

Las primeras fases de creación de una tecnología, conocidas también como el *fuzzy front-end* (Sanders & Stappers, 2008), corresponden a un proceso de aprendizaje colaborativo en el que las definiciones del nuevo producto son construidas de forma iterativa, aumentando el conocimiento multidisciplinario relacionado con el objeto de desarrollo. Por su parte, Molin-Juustila (2006) se refiere a los elementos que crean cohesión en los equipos en etapas tempranas de diseño, estableciendo cinco barreras comunes: personalidad, cultura, idioma, representación disciplinar y barreras físicas. Para lograr la integración entre los equipos y sus áreas se requiere de herramientas que permitan eliminar parcial o totalmente estas barreras. Es en esta etapa que los lenguajes actúan como modos de representación mediadores del conocimiento del objeto multidimensional de forma crucial. Estos lenguajes son también nombrados por Mark et al. (2007) como objetos fronterizos entre las disciplinas, refiriéndose a objetos de diseño que permiten volver concretas las ideas y conceptos y cerrar las brechas de conocimiento y de poder de las distintas partes interesadas o stakeholders en un proyecto. Las principales características de un objeto fronterizo, de acuerdo con los autores, recaen en la capacidad para promover una representación compartida para hacerla manipulable, para transformar el conocimiento del diseño y adicionalmente para movilizar la acción y participación de los involucrados. En nuestra experiencia, el lenguaje PiX se comporta como un tipo de objeto fronterizo catalizador de la participación de personas con y sin DI.

PiX: partituras de interacción, un toolkit como objeto fronterizo

Las partituras de interacción, también conocidas como PiX, son herramientas de diseño para representar la interacción entre personas y sistemas digitales (Exss & Trisotti, 2008; Spencer & Exss, 2015). Su lenguaje visual fue pensado para el ámbito profesional del diseño de interacción IxD y diseño de experiencia de usuario UX, propiciando una lectura y comprensión transversal en proyectos multidisciplinarios. PiX se estructura en tres niveles: la capa de la persona, del diálogo y del sistema (Figura 1).

La primera capa, 'Persona', muestra los objetivos del usuario en términos de una interacción específica con un sistema digital. También refleja las emociones y expectativas involucradas en la experiencia del usuario. Por su parte, la capa 'Diálogo' representa las acciones concretas que están sucediendo en la interfaz tales como gestos, mensajes, acciones, y representa toda manipulación directa de elementos ocurriendo en el punto de contacto. Por último, la capa 'Sistema' muestra lo que ocurre tras bambalinas y considera todas las acciones que sostienen y permiten que trabaje satisfactoriamente el sistema.

Usando la app de PiX

Creación paso a paso de una partitura de interacción con la herramienta online



Figura 1
Ejemplo de una partitura de interacción con tres capas y un flujo de interacción entre una persona y un sistema

Con los años y la inserción de la herramienta en la industria en Chile, el uso de PiX derivó hacia su implementación en talleres de codiseño (Figura 2). De acuerdo con la taxonomía establecida por Peters et al., (2020) para las herramientas de colaboración e ideación, PiX califica en las categorías de método, componentes e historias, ya que se plantea una actividad con una estructura sistematizada que utiliza componentes análogos, mediante la incorporación de historias de usuarios o épicas de diseño que actúan como gatillantes para la colaboración.

Dentro de los desafíos del uso de PiX como método de codiseño está el promover la participación en igualdad de oportunidades para todos los involucrados. En este contexto, se vuelve fundamental evaluar la comprensión de su lenguaje visual, además de observar y medir empíricamente el modo en que la herramienta es utilizada en los talleres.

METODOLOGÍA

La investigación fue llevada adelante por un grupo interdisciplinario de investigadores (GI) de diferentes áreas como: diseño, educación especial, lingüística y sociología. En este estudio se incorporaron dos grupos adicionales de participantes. En primer lugar, el grupo asesor (GA) integrado por adultos con DI que han sido capacitados para participar de procesos de investigación inclusiva. El GA está compuesto por personas que cumplen con los siguientes criterios: mayores de 18 años, poseer habilidades de comunicación, participar activamente en instituciones de apoyo para la vida independiente y tener un diagnóstico de DI leve o



Figura 2
Talleres de codiseño usando PiX anteriores a la investigación

moderada. El GA fue conformado por 5 mujeres y 4 hombres, entre las edades de 25 y 54 años; y, en segundo lugar, el grupo profesional (GP) compuesto de profesionales multidisciplinarios de las áreas de psicología, pedagogía, salud, ingeniería. Este grupo fue conformado por 13 mujeres y 4 hombres entre los 24 y 40 años.

La investigación se realizó en tres etapas: 1) evaluación del lenguaje visual; 2) talleres accesibles de codiseño y 3) una actividad individual con PiX.

Etapas 1: Evaluación del lenguaje visual de PiX

Esta etapa contempló la creación e implementación de un instrumento de evaluación de PiX, con el objetivo de verificar la comprensión de su lenguaje visual. Se realizó una encuesta online la cual fue difundida a nivel nacional, sin distinción geográfica, solo con la condición de que la persona tuviese acceso a internet, especialmente en comunidades especializadas en diseño de interacción. Esta encuesta fue disponibilizada para todo público desde redes sociales. El instrumento no tuvo la intención de buscar representatividad estadística, sino evaluar inicialmente el lenguaje visual PiX propuesto.

La encuesta fue respondida por 192 personas en total. De las cuales un 60,3 % autodeclaró ser profesional, 30,7 % estudiante y un 17 % docente, sin ser estas categorías excluyentes. De los encuestados, más de la mitad se asocia a la disciplina de diseño (51,9 %), mientras que el restante de los encuestados mencionan como principal disciplina la pedagogía, arquitectura, ingeniería informática y periodismo. De quienes respondieron, un 18,3

% declara haber utilizado PiX anteriormente, un 28,1 % conoce la herramienta, pero no la utiliza y un 53,6 % no conoce la herramienta.

El instrumento contempló casos donde se presentan ejemplos de PiX con el objetivo de medir su comprensión de lectura. Para ello se plantearon escenarios de interacción entre usuarios y sistemas digitales que permitían verificar el porcentaje de acierto a través de las alternativas de respuesta. El promedio de acierto en estas preguntas fue de 75,1 %, y solo hubo un 3 % menos en el público que no conocía PiX con anterioridad. Esto sugiere que existe una alta comprensión de PiX por parte del usuario, independiente de su nivel de cercanía con la herramienta.

Al ahondar en la interpretación de cada capa de PiX se evidencia una alta comprensión del sentido de la capa de la 'Persona' (67,7 %) y del 'Diálogo' (62,5 %). Sin embargo, el sentido y el contenido que alberga la capa del 'Sistema' resulta más ambiguo para los encuestados (43,8 %), reforzando la idea de la necesidad de la mediación durante la aplicación de la herramienta en talleres sincrónicos.

Al evaluar el lenguaje visual de PiX en una escala del 1 al 5 donde 1 es muy malo y 5 es excelente, el promedio es de 3,9. La media en relación con la calificación es 4 (42,2 %). Los aspectos mejorables se asocian a la interpretación de una partitura de interacción, específicamente, respecto de la complejidad de la capa del sistema.

Posteriormente, se llevó a cabo un plan de análisis de los datos que contempla la totalidad de encuestados y la comparación entre personas expertas y no expertas en el uso de la herramienta para evaluar la comprensión de su lenguaje visual. Este breve estudio preliminar permitió tomar la decisión de usar el lenguaje PiX en un nuevo contexto que promovía la codiseño.

Etapas 2: Talleres accesibles de codiseño

La segunda etapa se enfocó en el diseño de actividades grupales sincrónicas donde se utiliza PiX para idear colectivamente nuevas tecnologías. Los talleres fueron diseñados con un enfoque accesible y sistematizado para su replicabilidad con grupos de personas de distintas disciplinas y con personas con y sin DI.

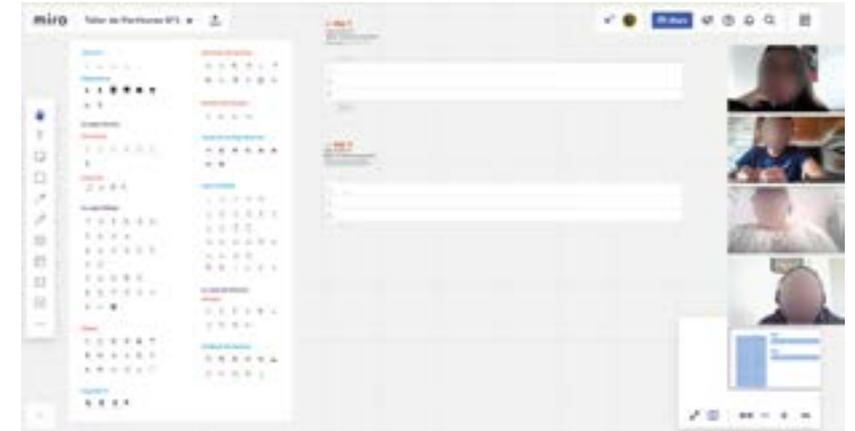
Los talleres de codiseño inicialmente fueron pensados para ser realizados de manera presencial, sin embargo, debido al confinamiento producido por la pandemia del COVID-19, estos se realizaron mediante sesiones sincrónicas por medio de videollamada, utilizando el software de colaboración visual Miro⁴ (Figura 3).

⁴ Miro es una plataforma en línea que actúa como pizarra colaborativa para trabajar simultáneamente con equipos distribuidos de personas. La plantilla para utilizar PiX en Miro es accesible en <https://miro.com/miroverse/pix-collab/>

Figura 3

Taller de codiseño con GA usando PiX en Miro/Meet.

Nota: Alcaivil & Muñoz (2020).



El taller de codiseño consideró los siguientes tres momentos:

1. **Pretaller:** correo electrónico contextualizando los objetivos del taller de codiseño en conjunto con un video que presenta el lenguaje de PiX y sus componentes, los cuales se usarán en la actividad sincrónica.
2. **Taller sincrónico:** actividad virtual enfocada en generar diálogo, debate y consenso. Cada taller considera tres partes:
 - Introducción: presentación inicial donde se refuerza el objetivo del taller y los componentes del lenguaje visual de PiX. Adicionalmente se presenta un concepto de diseño descrito en prosa, con el cual se desarrollará en la siguiente fase.
 - Actividad de codiseño utilizando PiX: los participantes idean colaborativamente a partir del concepto de diseño entregado, plasmando en una partitura de interacción los acuerdos respecto del artefacto tecnológico.
 - Cierre: los participantes evalúan de forma individual la actividad mediante un instrumento diseñado para el caso.
3. **Postaller:** actividad sincrónica grupal virtual enfocada en verificar la metacognición y generar reflexión colectiva mediante actividades lúdicas que interrogan a los participantes, dejando entrever el nivel de comprensión del uso de PiX.

Se realizaron un total de seis talleres de codiseño utilizando PiX como herramienta para la ideación colectiva, donde tres fueron con participación de personas con DI (GA) y tres con profesionales multidisciplinares sin DI (GP).

Tabla 1
Talleres y composición de los participantes según tipo: grupo de investigadores interdisciplinarios, grupo asesor, grupo de profesionales multidisciplinarios y moderadoras)

Los conceptos de diseño trabajados se han recogido de investigaciones anteriores, donde se exploró las necesidades y obstáculos asociados a la vida independiente de personas adultas con discapacidad intelectual en Chile (Vega et al., 2023). Se seleccionaron tres conceptos de diseño: ‘Artefacto ahorrador’, ‘Artefacto compartido’ y ‘Artefacto organizador’. Estos conceptos, redactados en prosa para la actividad, apuntan a la creación de artefactos tecnológicos y actúan como gatillantes para la ideación. A continuación, se presenta como ejemplo el concepto de diseño ‘Artefacto organizador’: Carlos es un adulto mayor que quiere organizar mejor sus deberes, comunicarse con su familia y no olvidar ninguna tarea. Por lo que adquiere una ‘Artefacto organizador’ que le ayudará en su día a día.

En cada taller con personas del GA (con DI) se desarrolló un concepto distinto. Posteriormente los mismos conceptos fueron abordados en talleres con los profesionales multidisciplinarios GP. Todas las actividades sincrónicas fueron lideradas por dos moderadoras diseñadoras y una especialista en DI, tal como se muestra en la Tabla 1.

Taller	Concepto de diseño	Objetivo	Participantes
Taller N.º 1 con DI	Artefacto ahorrador	Codiseñar un objeto que apoye a la organización del dinero indicando su meta.	3 personas GA 1 persona GI 1 especialista en DI 2 Diseñadoras moderadoras
Taller N.º 2 con DI	Artefacto compartido	Codiseñar un objeto que ayuda a mantener una relación de pareja a distancia.	3 personas GA 1 persona GI 1 especialista en DI 2 diseñadoras moderadoras
Taller N.º 3 con DI	Artefacto organizador	Codiseñar un objeto que ayude a organizar los deberes diarios.	3 personas GA 1 persona GI 1 especialista en DI 2 diseñadoras moderadoras
Taller N.º 4 sin DI	Artefacto ahorrador	Codiseñar un objeto que apoye a la organización del dinero indicando su meta.	5 personas GP 1 persona GI 2 moderadoras
Taller N.º 5 sin DI	Artefacto compartido	Codiseñar un objeto que ayuda a mantener una relación de pareja a distancia.	5 personas GP 1 persona GI 2 moderadoras
Taller N.º 6 sin DI	Artefacto organizador	Codiseñar un objeto que ayuda a organizar los deberes diarios.	5 personas GP 1 persona GI 2 moderadoras

Para analizar los resultados de esta etapa se definieron indicadores cualitativos para los talleres, para las partituras resultantes y para la actividad postaller con el objetivo de notar diferencias relevantes en las experiencias de talleres con personas con DI y sin DI e identificar modos en que el taller de PiX potenció la ideación colectiva.

Etapa 3: Actividad Individual con PiX

Posterior a los talleres grupales, se realizaron sesiones de trabajo individual con adultos con DI que participaron previamente en los talleres de codiseño. Estas actividades contemplaron el envío de un *toolkit* de PiX análogo a las personas con DI, que contenía todos los elementos para componer una partitura de interacción en papel, sin apoyo de terceros (Figura 4). La actividad fue realizada por las personas del GA en una sesión sincrónica individual por videollamada con dos moderadoras diseñadoras quienes actuaron como observantes del proceso.

Para el análisis de los resultados se recolectaron las partituras físicas creadas individualmente por adultos con DI y se observaron con el objetivo de identificar el nivel de adopción de la herramienta de diseño. Para ello, se creó una rúbrica que verifica los puntos necesarios para el uso correcto de una partitura, tales como: reconocer y desarrollar correctamente el inicio de la partitura, utilizar adecuadamente cada una de las capas, identificar el final del flujo, utilizar pictogramas apropiados y describir coherentemente los pasos de la interacción.

RESULTADOS

Comprensión del lenguaje visual de PiX

La participación durante los talleres de codiseño con PiX tanto con el GA como con el GP fue fluida pudiendo realizar todas las acciones planificadas. En ambos tipos de talleres se presentaron algunas dificultades al comenzar la actividad, para romper el hielo, y al finalizar, donde no quedaba totalmente claro cuándo dejar de conversar e idear. El rol de la moderación desde la disciplina del diseño resultó clave para marcar las etapas del taller y promover la participación de todos los integrantes.

Uno de los principales resultados es que los conceptos trabajados en los talleres se desarrollan en ambos grupos por caminos de comprensión similares, lo que refuerza la idea de PiX como un lenguaje universal. Este ‘lenguaje visual universal’ propició la cocreación al mantener líneas de interpretación colectivas. Aunque existen diferencias entre estos grupos, estas no fueron significativas a la hora de evaluar la comprensión del lenguaje propuesto. En este sentido, en los talleres con personas con DI

Figura 4
Imagen del toolkit de PiX desplegado



no se generaron debates significativos. Los integrantes del GA tendieron a aceptar las ideas de todos como definitivas sin entrar en mayores cuestionamientos o posturas diferenciadas, a pesar de ser incentivados por las moderadoras. Con el GP, en cambio, la conversación y el debate fue dinámico, y requirió de discusión y argumentación desde la pericia disciplinar de cada participante para llegar a consensos. Cabe destacar que las ideas resultantes mantienen una estrecha similitud con las propuestas por el grupo GA, pero los profesionales multidisciplinares las desarrollaron con mayor profundidad, desplegando en más detalle las funcionalidades mediante el lenguaje de PiX (Figura 5). En ocasiones fue necesario esbozar más de un flujo de interacción para plasmar lo propuesto.

En ambos talleres, los codiseños planteados son considerados como un progreso sobre los conceptos de diseño en prosa entregados al inicio de la actividad por el grupo de investigadores. Los flujos de interacción cocreados revelan definiciones funcionales avanzadas basadas en las necesidades personales de los participantes. Sin embargo, algunas de las funcionalidades precisadas tanto por el GA como por GP no pueden ser representadas fielmente en la partitura por falta de pictogramas específicos.

En cuanto al uso de las capas de PiX, la capa 'Persona' resulta útil para encarnar las intenciones o pensamientos del usuario y el GA suele empatizar y representar esta capa en primera persona. Se observa una mayor dificultad para usar la capa de la persona en el GP. En este caso, el grupo se involucra con mayor distancia, sin reflejar mayormente los anhelos e intenciones del usuario, resultando en una capa parcialmente incompleta. Mientras que la capa del 'Diálogo', es la que cuenta con mayor desarrollo en ambos tipos de talleres, obteniendo comentarios rápidos que se fijan mediante

Figura 5
Partituras resultantes de un taller accesible de codiseño con PiX bajo el concepto de diseño: Artefacto organizador
Nota. Arriba se muestra la partitura cocreada por el GA; Abajo, la partitura cocreada por el GP sin discapacidad intelectual.

pictogramas en la partitura. Por último, la capa del 'Sistema' presenta algunas dificultades por parte del GA para anticipar qué tipo de información se puede plasmar en ella, mientras que con el GP se ahonda en aquellas funcionalidades, incorporando incluso anotaciones de texto adicionales.

Al finalizar la actividad el GA se siente satisfecho con el resultado e identifica que la partitura representa los acuerdos del proceso de ideación y codiseño sin cuestionar mayormente el flujo final. Por el contrario, el GP mostró gran interés por revisar el avance realizado, detectando errores o agregando detalles que podrían mejorar la interacción con el artefacto y evitando dejar inconcluso cualquier elemento que fuera necesario para representar la partitura (Figura 5).

A partir de la actividad postaller de reflexión y metacognición es posible identificar que las personas del GA destacan en el taller de PiX el hecho de que cada uno puede expresar sus opiniones, observaciones y emociones según las interacciones que van surgiendo:

Cada uno podía poner una opinión, podía decidir las cosas que podrían poner en la partitura. (Persona del GA)

En este sentido, la actividad propicia la participación de todos. En la misma línea, se valora el uso de un lenguaje pictográfico que ilustra el flujo de interacción con un lenguaje gráfico sencillo y comprensible:

Me gustó con dibujos, porque estamos en un taller de inclusión, porque estamos incluyendo a todas las personas que les cuesta leer también. (Persona del GA)

Encontré positivo (trabajar con PiX) porque me sirvió para organizar mis ideas y expresarme mejor. (Persona del GA)

El GA también destaca la importancia de los moderadores como 'personas expertas en PiX' ya que ellos facilitan el trabajo colaborativo y los orientan en el proceso de abstracción de la visualización, ayudando, por ejemplo, a seleccionar pictogramas apropiados para el flujo según lo que el grupo debate.

En la actividad de reflexión postaller, el GP expresa que PiX apoya a la generación de múltiples ideas a través de un lenguaje común que lo hace comprensible para cualquier participante, independiente de su disciplina de origen:

Lo puede ver desde un diseñador, un ingeniero, un programador, cualquier persona, es fácil de ver la interacción de un sistema. (Persona del GP)

La persona que ve la partitura puede fácilmente enterarse de lo que va pasando y de todo lo que el sistema hace en los distintos niveles. (Persona del GP)

Artefacto Organizador Grupo Asesor

Carlos y su familia organizan los quehaceres del hogar anotando en la pizarra los deberes que le toca a cada uno.

	Momento de creación de tareas						El momento de la notificación						Al final de la semana				
Persona		Según lo que nos vamos con en familia, tengo responsabilidades		Esta semana tengo que lavar la lavadora y lavar cada almuerzo		¿Será...? ¿Qué me toca a mí?		Recordo que me recuerdo por donde a él o ella para que no se olvide		Que bueno, así se me recuerda		¿Pero que lavar la lavadora? Pero está lavando ahora		Ya me acordé el día de ahora. El día de mañana está ocupado		¿Le digo que me acordé el día de mañana con las tareas de la casa?	
Diálogo				El panel muestra la semana y las tareas de la familia		Se visualizan los espacios vacíos y los ocupados		Carrito indica un ítem para agregar la tarea de lavar la lavadora del almuerzo		Marca los días que debe hacer cada tarea en una semana		Programa un tipo de notificación y el tiempo que debe durar		El dispositivo móvil notifica que la tarea debe ser realizada		Para que la tarea ahora es visible para todos en el panel	
Sistema				Maximiza el sistema. Alta carga en actividades de toda la familia		El sistema registra la tarea identificada al usuario		Se registra la frecuencia de repetición de la tarea		Cuando la tarea completa		Vincula la tarea al dispositivo móvil personal del usuario		El sistema reconoce que es visible y hace de la tarea		Se registra como tarea atribuida en el panel familiar	
		El objeto de este artefacto es organizar las actividades de una familia. Es un objeto que reside en el momento		Este artefacto muestra imágenes que representan a las personas que participan de una familia. Es un objeto que reside en el momento		Este artefacto muestra imágenes que representan a las personas que participan de una familia. Es un objeto que reside en el momento		Puede seleccionar entre notificación con tiempo de anticipación y con aviso de hora y minuto		El artefacto dispositivo que está vinculado con los usuarios que pertenecen a la semana las tareas a las familias		El panel familiar muestra las tareas atribuidas a los responsables		Por tareas realizadas se acumulan puntos para compartir de tiempo libre		Evaluar la realización de las tareas de cada integrante mediante una...	Se muestran notificaciones tanto por la cantidad de tareas realizadas, como por la calidad de cumplir con las tareas. Porcentaje de eficiencia y las preferencias de tareas por persona

Artefacto Organizador Grupo Voluntarios

Carlos y su familia organizan los quehaceres del hogar anotando en la pizarra los deberes que le toca a cada uno.

	Registro de eventos				Recordar un evento						Al final de la semana																
Persona		Carlos quiere anotarse una tarea nueva				¿Cuál? ¿A qué hora me va a avisar?		¿Reservado, tengo que lavar la ropa?		¿Será...? ¿Qué me toca a mí?		¿Pero, es lo que igual...															
Diálogo				Carlos selecciona la tarea de una lista de tareas predefinidas		Asigna la tarea a un día		Indica la hora y la fecha para la tarea (el tiempo de hacer la tarea)		¿Cuándo me va a avisar?		El objeto portátil sólo para recordar a quién le toca lavar la ropa		¿Quieren hacer esta tarea alguna vez? ¿Quieren delegar a alguien más?		Selecciona un voluntario		¿Ya están los voluntarios de esta familia? ¿Con quién quieren hacer cambios?		Selecciona a Pedro		Se informa sobre la actividad a Pedro		¿Ya están, Pedro me está diciendo para hacer la tarea?			
Sistema				Integra a la familia de las tareas predefinidas		El sistema sugiere a quién le debe tocar hacer la tarea		Se guarda en la base de datos la tarea registrada		Registrar la sincronización con los dispositivos móviles		El objeto portátil guarda la base de datos del objeto más grande con anticipación para recordar		El sistema puede tanto asignar las tareas de forma equitativa entre usuarios (darse vuelta de tareas)		Se registra como tarea atribuida en el panel familiar		El sistema reconoce que es visible y hace de la tarea		Se registra como tarea atribuida en el panel familiar		El sistema reconoce que es visible y hace de la tarea		Almacena tareas de notificación por usuario		Se muestran y notifica a todos los usuarios	
		Descripción de una persona, sistema, momento, momento, lugar de participación. ¿Cuál es el objeto de este artefacto en el caso de este artefacto, como es el sistema para llevarlo?		Reservado de un grupo organizador central. Dispositivos donde muchas personas interactúan con él. Puede ser personal o una familia (conectar a alguien más)		Se guarda en la base de datos la tarea registrada		La pantalla tiene una base de datos que puede estar en un lugar que tenga un lugar de la casa (como una alarma para avisar a alguien más)		Un artefacto que tenga pantalla que se vea recordando cosas, o un tipo de tarea		Que el objeto portátil a ser usado más adelante que sólo a la familia		Sistema de participación a selección que indica el momento por usuario		El sistema puede tanto asignar las tareas de forma equitativa entre usuarios (darse vuelta de tareas)		Se registra como tarea atribuida en el panel familiar		Se registra como tarea atribuida en el panel familiar		El sistema reconoce que es visible y hace de la tarea		Almacena tareas de notificación por usuario		Se muestran y notifica a todos los usuarios	Se muestran notificaciones tanto por la cantidad de tareas realizadas, como por la calidad de cumplir con las tareas. Porcentaje de eficiencia y las preferencias de tareas por persona

Este grupo destaca particularmente el valor de representar un flujo de interacción con la posibilidad de incorporar información de la persona y del sistema y no únicamente centrándose en el diálogo de la interfaz del artefacto tecnológico

La subdivisión en tres componentes ayuda a que quienes tienen mayor experiencia con alguno de ellos o sean más creativos puedan ir cooperando y llenando los espacios vacíos en el proceso global. (Persona del GP)

El GP también menciona la importancia de los moderadores del taller, pero no apuntado a su rol de apoyo, como en el caso del GA, sino a la figura de un guía que facilita el proceso de ideación como líder de la actividad.

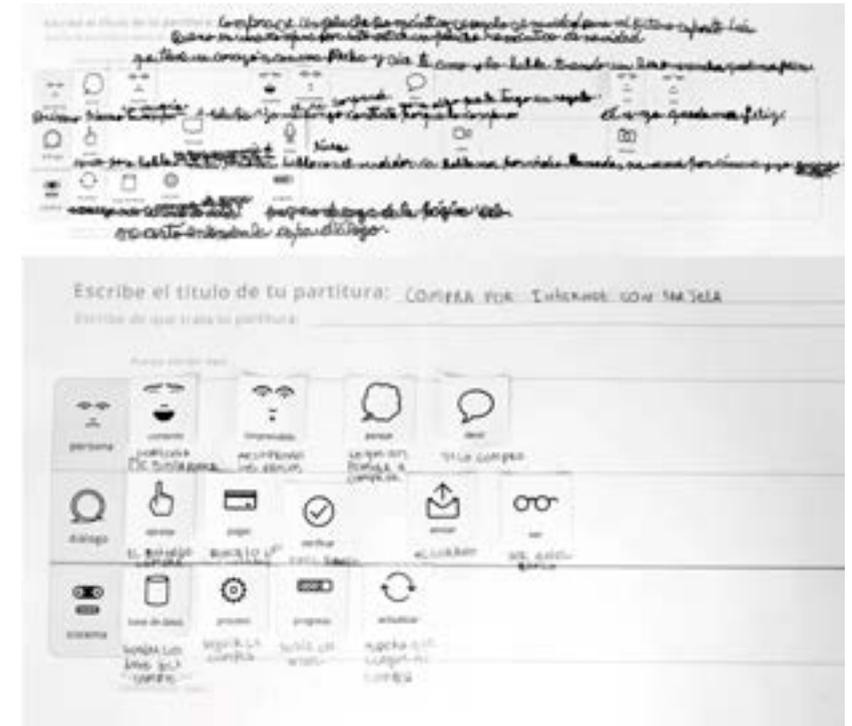
Actividad individual con PiX

La actividad individual con PiX consistió en sesiones de trabajo individual con adultos con DI que participaron previamente en los talleres de codiseño, apoyados por un toolkit de PiX análogo. Cada persona del GA compuso de forma autónoma una partitura de interacción en papel de acuerdo con un escenario sugerido, sin intervención de terceros. Esta actividad fue observada sincrónicamente mediante una sesión de videollamada. Posteriormente se recuperaron las partituras para su revisión y análisis (Figura 6).

Las partituras creadas individualmente por las personas del GA muestran una gran diversidad en la aproximación al uso del lenguaje del PiX. Como es posible observar en la Figura 6, algunas personas se apoyan fuertemente en el uso de los pictogramas para narrar el escenario de interacción, mientras que otras prefieren ahondar desde la palabra escrita. Cabe destacar que, para esta investigación, se considera que todos esos modos son correctos en la medida en que la información está ubicada en la capa correspondiente y representa contenido de valor para el flujo de interacción que se está visualizando.

De acuerdo con la rúbrica de evaluación se evidencia un alto nivel respecto del dominio de conocimientos y desempeño al momento de graficar el escenario de uso mediante el lenguaje de PiX. Desglosando los resultados obtenidos, se puede distinguir que dos de los seis participantes no presentaron complicaciones al momento de comenzar a crear la partitura. Ambos desarrollan el escenario de uso definiendo las interacciones de manera fluida, autónoma y sin interrupciones. Se identifica solamente un caso donde la persona presenta dificultades con la continuidad de la partitura, la cual se evidencia también en la falta de coherencia del resultado final.

Figura 6
Dos partituras de interacción realizadas de forma autónoma en papel por integrantes del grupo asesor



Las principales dificultades se observan con relación al trabajo en la capa del sistema. En ella, los participantes presentan descripciones cortas sin ahondar mayormente en la funcionalidad y utilizando pocos pictogramas, o en algunos casos, sin una lógica coherente a la acción que describe el diálogo con el sistema. También existe incertidumbre para decidir cuándo se debe finalizar el flujo de interacción, ya que en ocasiones se desviaron del objetivo principal del escenario planteado. Cabe destacar que esta problemática también ocurrió en los talleres de codiseño grupal tanto con personas con y sin DI.

Los resultados también muestran que se establece un vínculo más cercano con el lenguaje de PiX al momento de construir la partitura de manera directa mediante el toolkit físico. Esto le permitió trabajar a cada persona a su ritmo, de acuerdo con sus habilidades motrices, sin ejercer presión que pudiera condicionar su actitud frente a la actividad.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El taller grupal de codiseño sincrónico online con PiX propicia la discusión y participación de forma universal. Los resultados muestran que el enfoque basado en pictogramas fomenta el desarrollo de la colaboración y trabajo en equipo, la expresión y el entendimiento común o visión compartida del artefacto de desarrollo. Sin embargo, la verdadera apropiación con el

lenguaje visual ocurre al trabajar con las manos directamente en la partitura física (no online). Esto se alinea con las observaciones de otras investigaciones que han establecido la importancia de las actividades análogas para la ideación y la creatividad (Borum et al., 2014).

Por su parte, los talleres de codiseño con PiX ayudan a orquestar un flujo de interacción en sus tres capas ('Persona', 'Diálogo' y 'Sistema'), permitiendo estructurar la generación de ideas. La presencia del lienzo de trabajo promueve pensar en la persona usuaria que interactúa con el sistema, lo cual fomenta que las propuestas de codiseño contemplen la experiencia de usuario y no únicamente las funcionalidades de los artefactos. Al realizar una comparación entre los talleres con el GP y el GA evidencia que en ambos talleres el concepto de diseño inicial se desarrolla, ahondando en funcionalidades, sentimientos del usuario y, en menor medida, requerimientos del sistema. Se destaca que las ideas plasmadas mediante PiX mantienen un nivel de similitud en ambos tipos de talleres (con y sin participación de personas con DI), pero el GP profundiza y detalla más su propuesta. Los talleres de codiseño con el GP mantienen un alto nivel de debate y argumentación. Los acuerdos se logran a partir de un constante diálogo y negociación entre el grupo. Con el GA en cambio, el debate es escaso. Los participantes idean y opinan, pero presentan más dificultades para debatir o expresar desacuerdo.

Dentro del proceso de creación de una partitura los momentos críticos se dan en el principio y el término. Al comenzar el proceso de ideación con el concepto de diseño descrito en prosa no es suficientemente claro por dónde se inicia el flujo de interacción. Por otro lado, la finalización de la partitura es incierta, dejando el factor del tiempo del taller como el principal criterio para dar término al flujo. En este sentido, los facilitadores de los talleres son considerados como actores claves para el éxito de la actividad por ambos grupos de participantes, resultando difícil separar la efectividad del lenguaje visual de PiX respecto del método de codiseño.

En cuanto a las barreras de colaboración establecidas por Molin-Juustila (2006), el lenguaje pictográfico y la estructura visual de la información ayudan a brindar un contexto común para la participación dentro del marco de la ideación aplanando las barreras de personalidad y cultura. Respecto de posibles barreras idiomáticas, el conjunto de pictogramas establece conceptos comunes con base en patrones del diseño de interacción, los cuales se complementan con información textual permiten precisar el significado de estos y volverlos más certeros. La representación disciplinar se puede identificar mayormente en los talleres con el GP en los cuales a partir de la disciplina de cada integrante se adoptan distintos roles donde se privilegia en algunos casos la empatía con el usuario (dominio de la psicología), las interacciones con la interfaz del artefacto (dominio del diseño)

el interés por el funcionamiento del sistema (dominio de la informática). Al incorporar al GA en los talleres, ellos aportan principalmente al ponerse en primera persona con relación al usuario, procurando en ocasiones velar por la accesibilidad de lo que se está diseñando en función de posibles discapacidades del usuario final. La realización de los talleres de modo remoto y sincrónico aborda parcialmente la barrera de la distancia física, permitiendo incorporar participantes de distintas zonas geográficas en una misma instancia.

En los procesos de ideación es necesaria la divergencia y el pensamiento abductivo, para proyectar lo que podría llegar a existir en vez de representar únicamente lo que ya existe. Esto emerge como una barrera evidente al incorporar a personas con discapacidades intelectuales en actividades de ideación colaborativa, ya que las personas con DI presentan dificultades asociadas a la capacidad de comunicación, memoria y pensamiento abstracto (Schalock et al., 2021). En este sentido, es posible evidenciar la dificultad para proyectar ideas, donde las personas del GA tienden a evocar experiencias vividas en vez de imaginar nuevos escenarios. También los participantes con DI tienden a tomar la primera idea como la definitiva, dificultando el proceso de maduración de sus proposiciones. Sin embargo, la colaboración entre personas con y sin DI parece impactar positivamente en el grupo, permitiendo a las personas con DI reflexionar e idear sobre aspectos que de otro modo no habrían reparado. Esto sugiere que la ideación colaborativa es mejor cuando los participantes son diversos, tantos en sus disciplinas de origen y experiencias previas, y diversos en sus capacidades y conocimientos.

Las herramientas de diseño que esperan fomentar la ideación en personas con DI deben considerar la accesibilidad cognitiva como un eje central para la colaboración. En este sentido, el lenguaje visual de la herramienta de diseño es clave para permitir que las personas lo puedan comprender fácilmente. En el caso de PiX la estructura de capas más el uso de pictogramas son identificados como un factor que ayuda a entender el espacio de trabajo común y a expresarse en él. El formato de taller también puede ser reconocido como un espacio que propicia la accesibilidad en tanto existe la figura de los moderadores quienes apoyan a las personas, respondiendo sus preguntas y promoviendo la conversación para ahondar en los diversos puntos. Si bien en este estudio la herramienta de diseño demuestra un buen nivel de comprensión y adopción por parte de las personas con DI, es el taller el que realmente se diseña con un enfoque cognitivamente accesible. En este sentido, futuras herramientas de diseño que aspiren a ser cognitivamente accesibles deben considerar que el taller sincrónico o presencial es una actividad clave para la inclusión. En el taller accesible la anticipación o pretaller es fundamental, ya que permite entregar conocimientos previos y contextualizar la actividad sincrónica. El apoyo experto

tanto en la herramienta de diseño, como experto en trabajar con personas con DI también es central durante la actividad para entregar apoyos oportunos a los participantes.

El contexto virtual de los talleres, debido a la pandemia que afectó el año 2020, se reconoce como una oportunidad de incluir a más personas sin importar su procedencia o ubicación geográfica. Sin embargo, también es reconocido como una barrera adicional al momento de adoptar la herramienta de diseño. Participar a través de la pantalla, sin involucrarse tangiblemente con las partituras, posiblemente distanció a las personas de la herramienta de diseño. Adicionalmente se produjeron intermitencias en la conexión de algunos participantes y en la legibilidad en la pantalla de otros.

En próximas oportunidades se espera realizar actividades de codiseño con PiX de manera presencial con personas con y sin DI en un mismo taller. La separación de los participantes en los GA y GP se justifica en esta primera instancia como una necesidad de observar las diferencias entre ambos.

No obstante, el equipo de investigadores considera que un mejor proceso de codiseño ocurrirá cuando la participación de las personas con DI se dé en una colaboración equivalente con los demás actores. En este sentido, es fundamental destacar que hacer una herramienta para personas con DI no la vuelve necesariamente una herramienta de nicho. Por el contrario, el hecho de que sea cognitivamente accesible respalda el enfoque universal mediante la incorporación de actores mucho más diversos, como adultos mayores, niños, personas con diversidad cultural, etc. El alcance y potencial de transferencia de PiX es por tanto más amplio, y es donde se espera seguir explorando en futuras investigaciones.

- REFERENCIAS**
- Alcavil, A. y Muñoz, R. (2020). *PiX como lenguaje y método accesible para el codiseño* [Tesis de pregrado]. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Álvarez-Aguado, I., Carrasco Delgado, P., González Carrasco, F., Exss Cid, K., Spencer González, H., y Vega Córdova, V. (2021). *Expertos por Experiencia. El proceso de investigación inclusiva: Un desafío para los nuevos tiempos*. Ediciones Universitarias de Valparaíso.
- Borum, N., Brooks, E., & Frimodt-Møller, S. R. (2014). *The resilience of analog tools in creative work practices: a case study of LEGO Future Lab's team in Billund*. En *Springer eBooks* (pp. 23-34). https://doi.org/10.1007/978-3-319-07233-3_3
- 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>
- Dykens, E. M. (2006). Toward a positive psychology of mental retardation. *American Journal of Orthopsychiatry*, 76(2), 185-193. <https://doi.org/10.1037/0002-9432.76.2.185>
- Escalante-Barrios, E. L., Bacca, M. Á. R., Linero, M. A. y Álvarez, L. Q. (2019). Codiseño de juguetes: una experiencia de construcción social entre niños, educadores infantiles y diseñadores industriales. *Revista 180*, (45). [https://doi.org/10.32995/rev180.num-43.\(2019\).art-592](https://doi.org/10.32995/rev180.num-43.(2019).art-592)
- Escobar, A. (2017). *Autonomía y diseño: la realización de lo comunal*. Tinta Limón Ediciones.
- Exss, K. y Trisotti, E. (2008). *Bitácora Colectiva De Travesías Amereida* [Memoria de título]. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Exss Cid, K. E., Spencer González, H., Vega Córdova, V., Jarpa Azagra, M., Álvarez-Aguado, I., Pastén Bernal, A. y von Unger Martínez, M. I. (2022). Investigación inclusiva y codiseño: Cocreación de un sistema de apoyo tecnológico para la discapacidad intelectual. *Revista 180*, (45), 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)
- Freach, J. (22 de junio de 2018). *Behold and Beware, Design Toolkits. The School of Design and Creative Technologie. The University of Texas Austin*. <https://designcreativetech.utexas.edu/ behold-and-beware-design-toolkits>

- 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.
- Inie, N., & Dalsgaard, P. (2017). *How interaction designers use tools to capture, manage, and collaborate on ideas*. <https://doi.org/10.1145/3027063.3053210>
- Mark, G., Lyytinen, K., & Bergman, M. (2007). Boundary Objects in Design: An Ecological View of Design Artifacts. *Journal of the Association for Information Systems*, 8(11), 546-568. <https://doi.org/10.17705/1jais.00144>
- Molin-Juustila, T. (2006). *Cross-functional interaction during the early phases of user-centered software new product development: reconsidering the common area of interest*. University of Oulu. <http://jultika.oulu.fi/files/isbn9514280458.pdf>
- Niemiec, R. M., Shogren, K. A., & Wehmeyer, M. L. (2017). Character strengths and intellectual and developmental disability: A strengths-based approach from positive psychology. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 52, 13-25.
- Peters, D., Loke, L., & Ahmadpour, N. (2020). Toolkits, Cards and Games – A review of analogue Tools for Collaborative Ideation. *CoDesign*, 17(4), 410-434. <https://doi.org/10.1080/15710882.2020.1715444>
- Plena Inclusión. (2020). *Posicionamiento sobre la accesibilidad cognitiva*. https://www.plenainclusion.org/sites/default/files/plena_inclusion_posicionamiento_sobre_la_accesibilidad_cognitiva.pdf
- 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>
- 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>
- Sanders, E. (24 de marzo, 2011). *Collective creativity in design* [Sesión de conferencia]. Seminario Póiesis & Innovación. El aparecer de la forma, Pontificia 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). Cocreation and the new landscapes of design. *CoDesign*. <https://doi.org/10.1080/15710880701875068>
- Sanders, E. A., & 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>
- Schallock, R. L., Luckasson, R., & Tassé, M. J. (2021). *Discapacidad Intelectual: Definición, diagnóstico, clasificación y sistemas de apoyo U.S. Spanish Translation* (12th ed). AAIDD.
- 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. G., & Exss, K. (2015). *PIX Language Proposal Interaction Notation for Digital Systems Design*. PUCV. https://www.academia.edu/27515771/PiX_Language_Proposal_Interaction_Notation_for_Digital_Systems_Design
- Spencer González, H., Vega Córdova, V., Exss Cid, K., Jarpa Azagra, M., & Álvarez-Aguado, I. (2020). *Including intellectual disability in participatory design processes: Methodological adaptations and supports*. Proceedings of the 16th Participatory Design Conference 2020 - Participation(s) Otherwise - Volume 1, 55-63. <https://doi.org/10.1145/3385010.3385023>
- Strnadová, I., & Walmsley, J. (2017). Peer-reviewed articles on inclusive research: Do co-researchers with intellectual disabilities have a voice? *Mental Handicap Research*, 31(1), 132-141. <https://doi.org/10.1111/jar.12378>
- Vega Córdova, V., Álvarez-Aguado, I., González Carrasco, F., Spencer González, H., Jarpa Azagra, M., & Exss Cid, K. (2023). Experiencias de personas adultas con discapacidad intelectual sobre el derecho a la vida independiente: Un estudio de caso. Interdisciplinaria. *Revista de Psicología y Ciencias Afines*, 40(2), 299-318. <https://doi.org/10.16888/interd.2023.40.2.18>
- 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. *Mental Handicap Research*, 31(5), 751-759. <https://doi.org/10.1111/jar.12431>

Williams, V., Ponting, L., & Ford, K. L. (2015). A platform for change? *British Journal of Learning Disabilities*, 43(2), 106-113. <https://doi.org/10.1111/bld.12123>