

# Revista de Ciencias Sociales

# Caracterización de las necesidades de interacción de las personas con discapacidad motora en entornos web\*

Ferrer-Mavárez, María de los Ángeles\*  
Aguirre-Villalobos, Erwin Robert\*\*  
Valecillos-Pereira, Janeth Beatriz\*\*\*  
Flores Obreque, Macarena\*\*\*\*

## Resumen

Este estudio se centra en explorar el tipo de experiencia que ofrecen las tecnologías de información y comunicación a las personas con discapacidad, desde el diseño universal, accesibilidad y usabilidad. Lo anterior desde el contexto de las actividades de rehabilitación realizadas por la Unidad de Tecnología Asistiva de la Teletón a sus pacientes en Santiago, Chile. El objetivo del presente es caracterizar las necesidades de interacción de las personas con discapacidad motora en entornos web. Se aplicó una metodología descriptiva con diseño experimental basado en la observación directa del fenómeno de estudio en sujetos previamente caracterizados en un entorno de rehabilitación. Los resultados indican que, a pesar de la resiliencia de este grupo poblacional, las tecnologías se constituyen en barreras de uso y acceso para la interacción, lo que se traduce en experiencias negativas para ellos. Como conclusión los factores estructurales de la tecnología no consideran las características y necesidades de las personas con discapacidad, acarreado la dependencia,

---

\* Agradecimientos especiales a la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM) por su apoyo invaluable durante todo el proceso de investigación y en particular por los financiamientos: ANID+InES Género+INGE210029 y del "Concurso interno de fomento a la transferencia tecnológica e innovación UTEM 2023: maduración de tecnologías" (código 23DITL2-005) de la DTT. A Teletón, y en particular a los profesionales de la Unidad de Tecnología Asistiva (UTA) de Santiago, cuyo acompañamiento y experiencia fue fundamental para este estudio. Además, al Programa Observatorio UX-UTEM, unidad que entregó la experiencia de su talento humano.

\*\* Doctora en Ciencias mención Gerencia. Docente Investigadora del Departamento de Diseño de la Facultad de Humanidades y Tecnologías de la Comunicación Social en la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), Santiago, Chile. E-mail: [mferrer@utem.cl](mailto:mferrer@utem.cl) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2174-6325>

\*\*\* Doctor en Ciencias con mención en Gerencia de las TIC. Docente Investigador del Departamento de Planificación y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial en la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), Santiago, Chile. E-mail: [erwin.aguirre@utem.cl](mailto:erwin.aguirre@utem.cl) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0615-4943>

\*\*\*\* Doctora en Ciencias de la Educación. Docente Investigadora de la Escuela de Educación del Programa de Licenciatura en Educación en la Universidad del Mar, Valparaíso, Chile. E-mail: [janeth.valecillos@uvm.cl](mailto:janeth.valecillos@uvm.cl) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7234-0416> Autor de correspondencia.

\*\*\*\*\* Terapeuta Ocupacional. Terapeuta Ocupacional en la Unidad de Tecnología Asistiva (UTA), Teletón. Sociedad Pro Ayuda del Niño Lisiado, Santiago, Chile. E-mail: [macarena.flores@teleton.cl](mailto:macarena.flores@teleton.cl)

ansiedad generalizada y el impedimento de realizar de manera autónoma las actividades mediadas a través de las tecnologías de información y comunicación, interfiriendo en la inclusión social digital de este grupo poblacional.

**Palabras clave:** Accesibilidad web; discapacidad; inclusión social; tecnología asistiva; Tecnología de la Información y Comunicación.

# Characterization of the interaction needs of people with motor disabilities in web environments

## Abstract

This study focuses on exploring the type of experience that information and communication technologies offer to people with disabilities, from the perspective of universal design, accessibility, and usability. This study is conducted within the context of rehabilitation activities provided by the Teletón Assistive Technology Unit to its patients in Santiago, Chile. The objective of this study is to characterize the interaction needs of people with motor disabilities in web environments. A descriptive methodology with an experimental design based on direct observation of the study phenomenon in previously characterized subjects in a rehabilitation setting was applied. The results indicate that, despite the resilience of this population group, technologies constitute barriers to use and access for interaction, which translates into negative experiences for them. In conclusion, the structural factors of technology do not consider the characteristics and needs of people with disabilities, leading to dependency, generalized anxiety, and the impediment to independently carry out activities mediated through information and communication technologies, interfering with the digital social inclusion of this population group.

**Keyword:** Web accessibility; disability; social inclusion; assistive technology; Information and Communication Technology.

## Introducción

En las últimas décadas, la accesibilidad *web* ha adquirido relevancia para promover la inclusión de las personas con discapacidad (PcD) en el ámbito digital. Esto responde al aumento de personas en todo el mundo que viven con alguna discapacidad, y a la expansión de tecnologías digitales en la vida cotidiana. Actualmente, alrededor del 16% de la población mundial (aproximadamente mil millones de personas), presentan algún tipo de discapacidad (World Health Organization [WHO], 2023). Lo anterior subraya la necesidad de desarrollar y adaptar las tecnologías para asegurar el acceso y la participación inclusiva de este grupo.

Los enfoques desde la experiencia de usuario (UX) en el diseño de tecnologías accesibles es un campo en desarrollo (Kerr et al., 2022; Aguirre-Villalobos et al., 2024). La investigación UX aplicada a la accesibilidad *web* requiere de un abordaje exploratorio, puesto que resulta necesario descubrir y caracterizar las necesidades de los usuarios con discapacidad, aquellos aspectos críticos que deben ser integrados en el diseño para facilitar la interacción de estos con productos digitales (Ferrer-Mavárez et al., 2023; Unwin et al., 2024). Este enfoque metodológico, basado en el Diseño Centrado en el Usuario (DCU) y en el Pensamiento en Diseño (*Design Thinking*) (Aguirre-Villalobos et al., 2023), facilita la iteración en cada etapa del

proceso, priorizando la investigación para la comprensión de los usuarios y sus necesidades (De Brito et al., 2023).

Esta investigación se desarrolló en Chile, donde el 20% de la población vive con alguna discapacidad (Servicio Nacional de la Discapacidad [SENADIS], 2023), en particular en la Región Metropolitana, área que concentra la mayor población de PcD atendida por instituciones de rehabilitación como Teletón (cerca del 60%); desde un muestreo no probabilístico de conveniencia compuesto por veintitrés (23) pacientes atendidos por la Unidad de Tecnología Asistiva (UTA). Este estudio pretende contribuir al diseño inclusivo mediante la caracterización de las necesidades de interacción de las PcD motora en entornos *web*, aportando evidencia para la implementación de prácticas accesibles que favorezcan su inclusión digital.

## 1. Fundamentación teórica

Las tecnologías de acceso a la información para PcD deben además de ser accesibles, ser intuitivas y adaptables para brindar una experiencia satisfactoria (Alhaj et al., 2024). La capacidad de personalización de estas les permite a los usuarios ajustar la interfaz y las funcionalidades a sus necesidades y preferencias, promoviendo su autonomía y reduciendo el estrés que pueden provocar las barreras (González et al., 2023). Estas herramientas accesibles se alinean con la Convención sobre los Derechos de las PcD, proporcionándoles un medio de participación plena en la sociedad.

Reducir las barreras de acceso y facilitar la autonomía de las personas mediante tecnologías accesibles mejora el bienestar psicológico, previniendo efectos adversos como la ansiedad y la depresión. La implementación global de la accesibilidad a las tecnologías sigue siendo insuficiente. Esto subraya la necesidad de iniciativas que promuevan tecnologías adaptadas a diversas capacidades (Park, 2022).

### 1.1. Desigualdades digitales de las personas con discapacidad

Las desigualdades digitales se refieren no solo a la falta de acceso a conectividad, sino también a limitaciones en el uso y aprovechamiento de las tecnologías. La reducción de la brecha digital debe partir de la accesibilidad de las plataformas. Las PcD enfrentan obstáculos que inciden en su posibilidad para apropiarse de estos recursos tecnológicos de manera significativa.

Acoratar efectivamente esta brecha digital requiere del desarrollo de tecnologías accesibles y adaptadas, que promuevan una participación equitativa, atendiendo a la diversidad de necesidades y capacidades de todos los usuarios (Rivoir y Escuder, 2021). El acceso inclusivo a tecnologías *web* representa un componente clave en la promoción de la equidad para PcD. Las primeras barreras de acceso incluyen problemas de un diseño no inclusivo que no contemplan necesidades diversas, falta de compatibilidad con tecnologías asistivas y carencia de alternativas de texto para contenido visual, así como la presencia de elementos interactivos mal etiquetados o dispersos que impiden un flujo de navegación intuitivo (Web Accessibility Initiative [WAI], 2022; Lee et al., 2024; Lybeck et al., 2024; World Wide Web Consortium [W3C], 2023).

Esta situación afecta del mismo modo a las personas mayores, por lo que se requiere mejorar las experiencias de usuario para garantizar que todas las personas, independientemente de sus capacidades y rango etario, puedan utilizar las tecnologías. Un enfoque inclusivo en el diseño *web* no solo facilita la interacción y el acceso, sino que también promueve la equidad digital, respondiendo a las necesidades de una población cada vez más diversa (Alamo et al., 2024). La accesibilidad digital resulta un elemento clave para garantizar la participación equitativa de diferentes grupos sociales en las actividades mediadas a través de las Tecnologías de Información y Comunicación

(TIC); diseñarlas y concebirlas en atención a la diversidad de características de los usuarios pudiera fortalecer un entorno más inclusivo para todos.

## **1.2. Diseño universal para una UX accesible**

El diseño universal se entiende como un enfoque estratégico en la creación de productos, entornos y servicios accesibles y utilizables por el mayor número de personas posible, sin necesidad de adaptaciones, promoviendo la equidad y la autonomía al reducir las barreras para usuarios de diferentes edades, habilidades y condiciones físicas o cognitivas (Eskola et al., 2024). El diseño universal se fundamenta en siete principios: Uso equitativo, flexibilidad en el uso, simplicidad e intuición, información perceptible, tolerancia al error, mínimo esfuerzo físico, y dimensiones adecuadas para el acceso y uso (Connell et al., 1997; González, 2023).

Estos principios permiten que los entornos digitales sean seguros, eficientes y cómodos para todos los usuarios, garantizando una experiencia inclusiva que favorezca la interacción autónoma y satisfactoria de las PcD, acortando las desigualdades digitales y haciendo posible una UX accesible (Agran et al., 2007; Rivoir y Escuder, 2021; Choi y Seo, 2024). La experiencia de usuario accesible se plantea para este estudio como una disciplina esencial en el diseño de entornos digitales inclusivos; UX entendida como el conjunto de percepciones y respuestas emocionales de los usuarios al interactuar con una interfaz accesible. Este enfoque asegura que los entornos digitales sean utilizables y funcionales para las PcD.

La relevancia de una UX accesible ha crecido en los últimos años, destacándose como un pilar del diseño inclusivo. Considerar las necesidades de cada usuario mejora la interacción, promoviendo autonomía y satisfacción en el uso de plataformas digitales web. Las pautas establecidas por las WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*),

sugieren cuatro principios clave para optimizar la accesibilidad en plataformas digitales: a) Perceptibilidad, asegurando que todos los elementos sean percibidos visual y auditivamente; b) Operabilidad, al facilitar que los usuarios naveguen con distintos dispositivos y adaptaciones; c) Comprensibilidad, creando interfaces y contenidos que sean fáciles de entender, utilizando un lenguaje claro y jerarquías visuales; y, d) Robustez, al garantizar la compatibilidad de la plataforma con tecnologías asistivas (Rivoir y Escuder, 2021).

Hacer que el contenido alojado en la *web* sea fácil de percibir por las PcD, operado desde diversos dispositivos, sencillo para su fácil comprensión y a la vez robusto como para ser interpretado por diferentes ayudas técnicas, posibilita un acceso masificado a los beneficios que representan interactuar con entornos digitales. Aunque estos lineamientos se han establecido desde hace varias décadas, su implementación sigue siendo una asignatura pendiente para este colectivo, limitándoles de acceder a servicios esenciales como salud, educación y participación social, aspectos que podrían mejorar su calidad de vida e inclusión social.

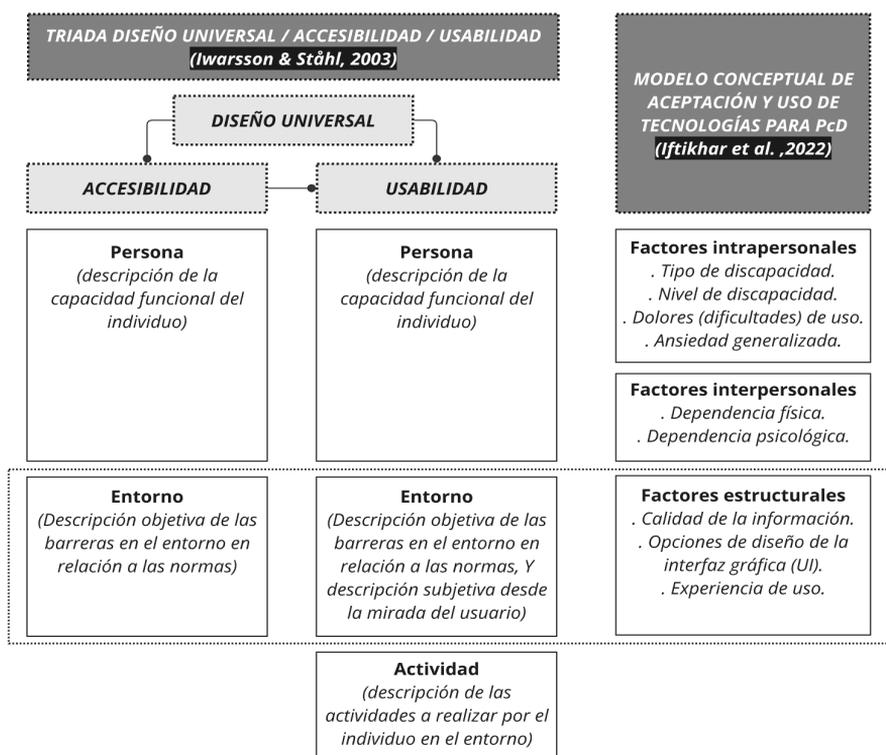
## **2. Metodología**

Esta investigación es de tipo descriptiva, enfocada en estudiar las características o comportamientos de los sujetos de estudio al interactuar con los contenidos alojados en los sitios *web* (Aguirre y Jaramillo, 2015; Ochoa-Pachas y Yunkor-Romero, 2019). Para ello, se aplicó un diseño experimental que permitió manipular las variables intervinientes en entornos controlados, tal es el caso del centro de rehabilitación TELETÓN, para percibir el contexto de uso real que hacen las PcD de las TIC durante las terapias de rehabilitación dentro de su entorno clínico habitual. Caracterizar las necesidades de las PcD en entornos controlados permite discernir las mejoras que se ajusten a sus necesidades, reconociendo sus particularidades (O Connor

et al., 2020; Antoniou et al., 2021; Christova et al., 2022; De Luca et al., 2023).

En cuanto a las técnicas de recolección de datos, se aplicaron aquellas asociadas a la metodología UX para reconocer las necesidades de interacción de las PcD motora en entornos *web* considerando los criterios de accesibilidad y usabilidad (Carnell et al., 2022). Los sujetos de estudio se seleccionaron a través de un muestreo no probabilístico de conveniencia, el cual permite elegir aquellos

casos accesibles y de proximidad con el estudio y los investigadores (Otzen y Manterola, 2017). Para tal efecto, se seleccionan 23 pacientes rehabilitados por la Unidad de Tecnología Asistiva (UTA) de la Teletón, ubicados en la Región Metropolitana, zona del país donde se concentra el mayor porcentaje de personas atendidas (aproximadamente un 60%). A continuación, se presenta el constructo metodológico que regirá este estudio en la Figura I.



Fuente: Elaboración propia, 2024.

**Figura I: Modelo metodológico de la investigación**

La técnica de investigación empleada fue la observación directa o contextual de un

equipo de investigadores multidisciplinares a los usuarios en su entorno de rehabilitación

natural, quienes registraron a través de una escala de estimación el comportamiento de los usuarios interactuando con las tecnologías objeto de estudio. Desde una interpretación mixta: Cualitativa y cuantitativa, se

correlacionaron los resultados dando respuesta al objetivo del estudio. Los resultados serán descritos usando como referencia la sistematización del modelo metodológico (ver Cuadro 1).

**Cuadro 1**  
**Sistematización para el análisis de los resultados**

MODELO METODOLÓGICO		ANÁLISIS DE RESULTADOS	
<b>Triada para la Aceptación y Uso de las TIC</b> (Iwarsson y Ståhl, 2003)		<b>Modelo Conceptual de Aceptación y Uso de Tecnologías para PcD</b> (Iftikhar et al., 2023).	
<b>Diseño universal</b>		<b>Categorías</b>	<b>Códigos</b>
<b>Accesibilidad</b>	<b>Usabilidad</b>		
<b>Persona</b> Descripción de la capacidad funcional del individuo		<b>Factores intrapersonales</b> . Edad . Nivel educativo . Tipo/nivel discapacidad.	. Edad . Formación . Tipo de discapacidad
<b>Factores interpersonales</b> . Dependencia física. . Dependencia psicológica.		<b>2. Necesidades</b> de las personas . Relación . Adaptaciones . Expectativas	
<b>Entorno</b> Descripción objetiva de las barreras (normas) Descripción subjetiva (usuario) <b>Actividad:</b> Interacción usuario -TIC		<b>Factores estructurales</b> . Calidad de información. . Diseño de la UI. . Experiencia de uso.	. Facilidad de uso . Dificultades . Experiencia
		<b>3. Experiencia</b> que ofrecen las TIC <b>4. Interacción</b> de la persona con las TIC	. Dispositivos . Actividades . Frecuencia

Fuente: Elaboración propia, 2024.

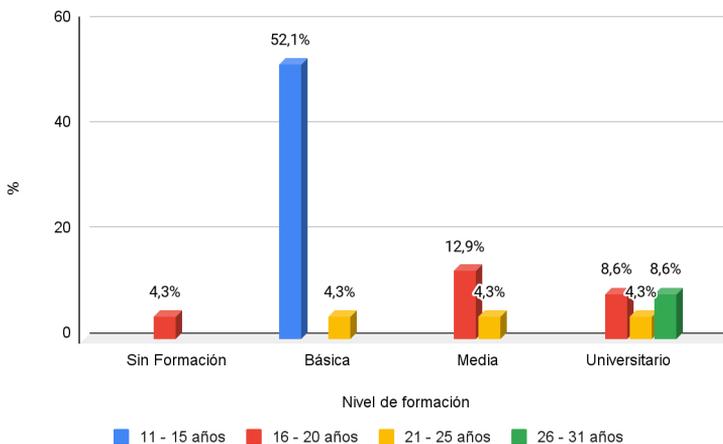
### 3. Resultados y discusión

#### 3.1. La persona: Capacidad funcional del individuo con discapacidad

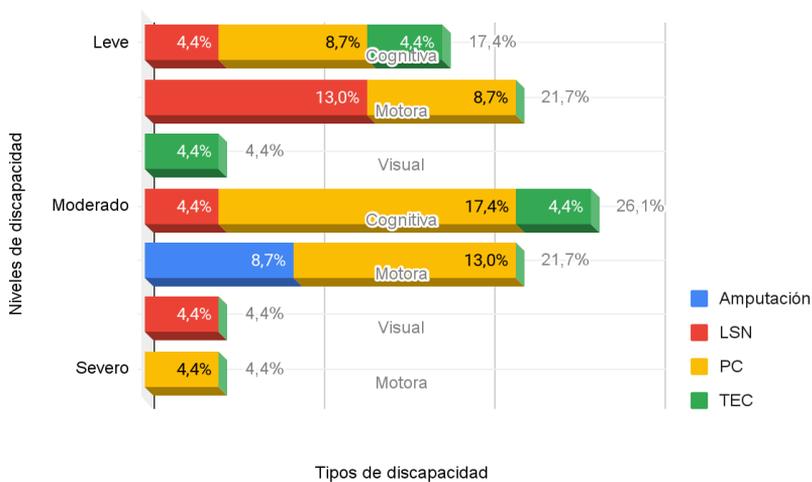
Para describir la capacidad funcional del individuo, resulta necesario conocer los factores intra e interpersonales: Los primeros, desde las características propias de la persona que inciden en su interacción con la tecnología; y los segundos, analizados desde la dependencia física y psicológica que emerge de esta relación.

#### a. Factores intrapersonales: Características de las personas

Para caracterizar a los usuarios se realizó un acercamiento a: Su edad y nivel de formación (ver Gráfico I) y tipo de discapacidad (ver Gráfico II). Estos resultados son analizados y contrastados con la revisión teórica en el Cuadro 2.



Fuente: Elaboración propia, 2024.  
**Gráfico I: Edades y nivel educativo**



Fuente: Elaboración propia, 2024.  
**Gráfico II: Tipo y nivel de discapacidad**

**Cuadro 2**  
**Análisis de los factores intrapersonales**

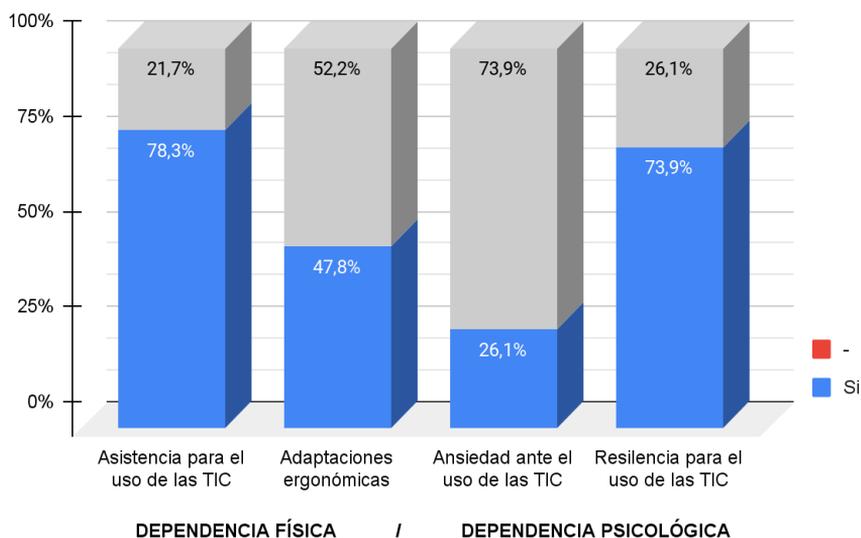
Factores intrapersonales	Análisis de los resultados	Contrastación teórica
<b>Edades de los usuarios</b>	El 52,1% de los usuarios se encuentra en el rango etario entre 11 y 15 años, siendo la mayor prevalencia adolescentes escolarizados. Seguidamente, el 47,8% corresponde a sujetos en edades comprendidas entre 16 y 31 años, también escolarizados, pero considerados como casos de atención excepcional, puesto que el foco de atención se centra en niños, niñas y adolescentes (NNA).	Estos resultados se corresponden con datos suministrados por TELETÓN en 2023 para atención a pacientes desde la Unidad de Tecnología Asistiva (UTA) y los suministrados por el Servicio Nacional de la Discapacidad (SENADIS, 2023), el cual declara que en Chile la población de NNA con discapacidad está escolarizada, y equivale al 96,73% de la población total de NNA con discapacidad (587.709).
<b>Nivel educativo</b>	El nivel educativo preponderante en la muestra poblacional está comprendido en la educación básica y media, lo que implica que la utilización de los recursos tecnológicos apoya la inserción de los pacientes al campo educativo.	Esto implica habilidades de comprensión lectora, manejo básico de herramientas tecnológicas para la búsqueda de información en fuentes bibliográficas digitales y producción escritural de nociones básicas. (Armijo, 2019; Murrugarra, 2024).
<b>Tipo y nivel de discapacidad</b>	El 100% de los sujetos estudiados poseen discapacidad motora, perfil de atención preferencial de la Teletón. Además de la discapacidad motora, reportaron de tipo cognitiva y/o visual; específicamente presentaron: Amputación (8,7%); Lesión del Sistema Nervioso (LSN) (26,1%); Parálisis Cerebral (PC) (52,2%); Traumatismo Encéfalo Craneano (TEC) (13%). Estas condiciones se observaron en diferentes niveles: Leve y moderado (95,7%) y severo (4,3%).	Resulta común la multidiscapacidad, además de la motora, la cognitiva y visual (Alarcón y Vizcarra, 2016; Villacusa, 2022). Esta diversidad de condiciones implica desafíos adicionales en temas de accesibilidad digital web, ya que las necesidades varían significativamente según el tipo y grado de discapacidad. Los sujetos estudiados tienen una relación con la tecnología de forma diferenciada (Alhaj et al., 2024).

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Al analizar los factores intrapersonales, es posible conocer cómo la población de NNA con discapacidad está mayoritariamente escolarizada, por lo que poseen habilidades de comprensión lectora básicas, así como el dominio de herramientas tecnológicas, que les permite realizar actividades desde la web: Comunicación y búsqueda de información. Son sujetos que presentan múltiples discapacidades; además de la motora, razón por la cual son rehabilitados por Teletón, la cognitiva y visual. Esta diversidad de condiciones implica desafíos en temas de accesibilidad digital web, puesto que las necesidades varían según el tipo y grado de discapacidad.

## **b. Factores interpersonales: Necesidades de las personas**

Para conocer las necesidades particulares de las personas, resultó necesario precisar el tipo de dependencia física y psicológica que emerge de la interacción de estos con la tecnología (ver Gráfico III). Las primeras asociadas a la asistencia para el uso de las TIC y a las adaptaciones ergonómicas requeridas para ello; y las segundas, analizadas desde la ansiedad y resiliencia de las personas. A continuación, se explica y se contrasta con la revisión teórica (ver Cuadro 3).



Fuente: Elaboración propia, 2024.

**Gráfico III: Relación del usuario con las TIC: Dependencia física y psicológica**

### Cuadro 3 Análisis de los factores interpersonales

Factores interpersonales	Análisis de los resultados	Contrastación teórica
<b>Asistencia para el uso de las TIC</b>	El 78,3% de los usuarios requiere asistencia por parte del terapeuta para el uso de la tecnología, mientras que el 21,7% no lo requiere. La asistencia tecnológica solicitada por los sujetos de estudio fue: configuración inicial de los dispositivos, apoyo para la comprensión de las tareas a ejecutar, y para la interacción con la interfaz gráfica.	Esto evidencia la necesidad de que los dispositivos tecnológicos se adapten suficientemente a las características y requerimientos de los usuarios, de manera de acortar la brecha de la dependencia de terceros para el uso de tecnología, mejorando así su autonomía (Lee et al., 2024).
<b>Adaptaciones ergonómicas</b>	El 47,8% de los usuarios requieren de adaptaciones ergonómicas, mientras que el 52,2% manifestaron no requerir. Este tipo de adaptaciones implican modificación del mobiliario para lograr una postura cómoda y accesible para el uso de los dispositivos tecnológicos y realización de tareas. En este sentido, solicitan apoyo para modificar la altura del asiento, sillas con características particulares de acuerdo con su discapacidad, y la proximidad para visualizar la pantalla y uso del teclado.	Lo anterior da cuenta de la importancia de las adaptaciones ergonómicas para el uso de la tecnología por parte de los usuarios, puesto que pueden verse limitados para la realización de estas tareas debido a sus características físicas (Brandenburger y Janneck, 2024; Rana et al., 2024; Yessenbayev et al., 2024)
<b>Ansiedad</b>	Se evidenció que el 26,1% de los usuarios ha presentado sensación de ansiedad asociada a la frustración al no poder realizar las tareas e interrelacionarse con las TIC debido a sus condiciones físicas. El 73,90% manifestó no presentar ansiedad ante el reto del uso de la tecnología.	La ansiedad emocional se relaciona a situaciones donde los sujetos son sometidos a actividades de riesgo o tensión (Rivoir y Escuder, 2021). La motivación para el uso de las TIC condiciona la gestión eficiente de las conductas ansiosas por recompensas gratificadas por el éxito de las tareas asociadas (Esparza-Maldonado et al., 2018; Rivoir y Escuder, 2021; Cañellas-Mayor, 2023; Rana et al., 2024)

### Cont... Cuadro 3

<b>Resiliencia</b>	Se evidenció que el 73,90% de los usuarios manifestó haber desarrollado comportamientos resilientes; mientras que 26,90% de los usuarios manifestó no haber desarrollado este tipo de habilidad.	La resiliencia en los sujetos estudiados, está asociada a la capacidad de adaptación y superación de las dificultades propias de sus limitaciones, a partir del fortalecimiento de la motivación y fuerza interior para vencer los obstáculos que supone el uso de las TIC (Munford, 2016; Battalio et al., 2017; Chen y Liu, 2020; Herbell et al., 2020; Wade et al., 2023; Unwin et al., 2024;)
--------------------	--	---

Fuente: Elaboración propia (2024)

Al analizar los factores interpersonales, se evidencia cómo las tecnologías deben adaptarse a las necesidades de las PcD, para que puedan relacionarse con ella de una manera autónoma. Los usuarios durante el estudio necesitaron de adaptaciones ergonómicas para la realización de las actividades propuestas, tales como ajuste de altura del asiento, acercamiento a pantalla para mejorar legalidad, por mencionar algunos casos. Las PcD al relacionarse con las TIC enfrentan dificultades, presentando por ejemplo ansiedad emocional, la cual pudieron gestionar de manera eficiente

gracias a la motivación y la resiliencia que los caracteriza (González et al., 2023), y que les ha permitido superar las dificultades propias de su condición.

Considerando el registro de las observaciones de los investigadores para el análisis de los factores interpersonales, emergieron las siguientes categorías: Instrucción, terapeuta y configuración/adaptación (ver Figura II). A continuación, se describen las categorías y se contrasta con la revisión teórica (ver Cuadro 4).



Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura II: Categorías emergentes de las observaciones de los investigadores de los factores interpersonales

**Cuadro 4**  
**Análisis de categorías emergentes de los factores interpersonales**

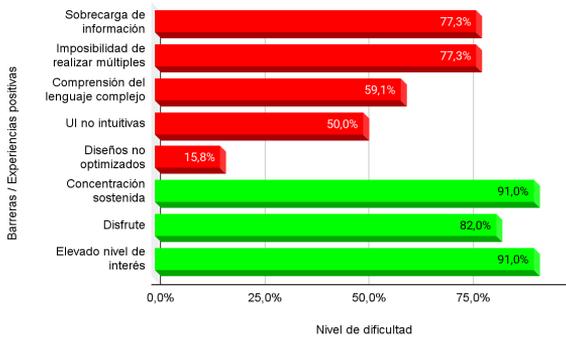
Factores interpersonales	Análisis de los resultados	Contrastación teórica
<b>Instrucción</b>	Las instrucciones resultaron confusas, con lenguaje complejo, los pacientes requirieron ayuda para comprenderlas. La comprensión limitada o deficiente de las instrucciones está asociado a la complejidad de la redacción de los contenidos y la construcción de los significados referenciales. Asimismo, por saturación de datos, o compromisos cognitivos.	Las instrucciones son los pasos para tomar decisiones que permiten ejecutar las tareas. Considerando las discapacidades o compromisos cognitivos y motores, los usuarios requieren de guías pormenorizadas que les permita avanzar y alcanzar las tareas mediadas desde las TIC (Barreto-Galeano et al., 2022; Mathews y Cohen, 2022; Park, 2022; Lybeck et al., 2024).
<b>Terapeuta</b>	Los pacientes requieren de la ayuda del terapeuta para comprender las instrucciones. Los sujetos de estudio requieren de la ayuda del terapeuta para la asistencia en la movilización, ajuste ergonómico, accesibilidad digital y física para el uso de dispositivos tecnológicos para la rehabilitación y comunicación.	El terapeuta de tecnología asistida es un especialista en la evaluación, selección, capacitación y adaptación de dispositivos tecnológicos orientados a mejorar la funcionalidad, autonomía, independencia y calidad de vida de PcD (Leibs, 2020).
<b>Configuración / Adaptación</b>	Los pacientes requieren de configuración previa de los dispositivos: Teclado, <i>mouse</i> , computador, <i>irisbond</i> . Las adaptaciones que mayormente requieren los usuarios fueron: 1) Teclados con teclas amarillas y tipografía de gran tamaño (con estilo negrita o <i>bold</i> ), 2) texto de las interfaces de mayor tamaño y contraste. Ambas adaptaciones para mejorar la visualización de estos.	La configuración/adaptación tecnológica se refiere a la posibilidad de mejorar la flexibilidad y la accesibilidad de las PcD, adaptándose a sus necesidades y contextos de uso (Li et al., 2018; Evans y Martin, 2023).

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Otros factores interpersonales que emergieron del estudio se relacionan con la necesidad de instrucciones claras, que les permita a las PcD tomar decisiones y alcanzar las tareas mediadas desde las TIC. El terapeuta se convierte en una extensión de estos, quien contribuye a la configuración y adaptación de los dispositivos tecnológicos, adaptándose a sus necesidades y contextos de uso, para mejorar la interacción de los usuarios con estos.

### 3.2. El entorno tecnológico: Desde las barreras y la experiencia de usuario

El entorno tecnológico se describe desde sus factores estructurales, en particular, las barreras que representa según las normas de accesibilidad, usabilidad y diseño universal (Iwarsson y Ståhl, 2003; Choi y Seo, 2024), y las experiencias positivas observadas en los usuarios (ver Gráfico IV).



Fuente: Elaboración propia, 2024.

### Gráfico IV: Barreras y experiencias positivas que ofrecen las TIC

Las barreras medidas desde: a) La calidad de la información: Por sobrecarga de esta y la presencia de lenguaje complejo; y, b) interfaz gráfica de usuario (UI): No intuitiva, y con diseño no optimizado. En complemento,

se analizan las experiencias positivas: Concentración sostenida, disfrute y elevado nivel de interés de los usuarios (Ifrikhar et al., 2023). A continuación, el análisis y contrastación teórica, en el Cuadro 5.

### Cuadro 5 Análisis de los factores estructurales

Factores estructurales	Análisis de los resultados	Contrastación teórica
Calidad de la información	Se destaca con un 77,3% de dificultad por sobrecarga de la información; está asociada en a la dificultad para realizar múltiples tareas (en simultáneo); por ejemplo: Teclas con doble control (como el @), así como el exceso de contenido.	Sobrecarga de información en la interfaz gráfica, se refiere tanto a la cantidad excesiva de datos o elementos visuales, como su organización, superando la capacidad de comprensión del usuario para procesarla y entenderla, disminuyendo así la eficiencia y satisfacción en la interacción (Phillips-Wren y Adya, 2020; Goyal, 2023).
	El lenguaje complejo dificulta la comprensión para realizar las tareas (59,1%), requiriendo del acompañamiento del terapeuta, poniendo en evidencia cómo las TIC no propician su autonomía.	La comprensión del lenguaje en las interfaces gráficas, se refiere a la capacidad de los usuarios para interpretar y entender textos o instrucciones. Esto puede acarrear errores en la realización de las tareas (Ochoa y Cueva, 2020).
	El 50% de los usuarios tuvo dificultad para entender e interactuar autónomamente, debido a un diseño no intuitivo.	Una interfaz gráfica no es intuitiva cuando los usuarios tienen dificultades para interactuar de manera eficiente y autónoma (Bresó et al., 2016; Gutiérrez et al., 2019).
Interfaz gráfica de usuario	Se precisaron diseños no optimizados (15,8%), desde la perspectiva de los contenidos: insuficiente tamaño de elementos (difíciles de ver y <i>clickear</i> ), ventanas emergentes que confunden al usuario.	Un diseño no optimizado de las interfaces gráficas, es aquel que no promueve la usabilidad o satisfacción del usuario. Problemas como el tamaño insuficiente de los elementos, navegación confusa o elementos visuales inconsistentes, generan mala experiencia (Ruales, 2024).

### Cont... Cuadro 5

<b>Concentración sostenida</b>	Los usuarios demostraron alta concentración en las actividades solicitadas por el terapeuta (91%).	La concentración sostenida hace referencia a la atención continua y sin interrupciones del usuario mientras se relaciona con las TIC (Granollers, 2018; Nielsen y Thurber, 2019).
<b>Disfrute</b>	El 18% de los usuarios mostraron cansancio al realizar las actividades propuestas por el terapeuta. Esta cifra, se relaciona con el elevado disfrute que demostraron (82%).	El disfrute se refiere a la interacción placentera y satisfactoria de los usuarios con la tecnología en general. Esta sensación evidencia experiencias positivas en el usuario (Nielsen Norman Group, 2021; Clasen y Hassenzahl, 2024).
<b>Elevado nivel de interés</b>	El 91% de las personas demostraron un elevado interés en realizar las actividades indicadas por el terapeuta, pese a las barreras encontradas.	El elevado nivel de interés de los usuarios con las TIC, hace referencia al estímulo y motivación para interactuar con las TIC. Se muestra el compromiso al realizar las tareas asignadas (Nielsen y Thurber, 2019).

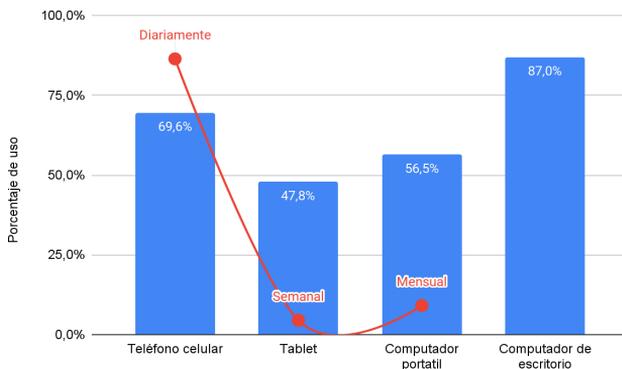
Fuente: Elaboración propia, 2024.

Analizando los factores estructurales, se evidenció cómo la sobrecarga de información y el lenguaje complejo en las UI dificulta la capacidad de comprensión del usuario, acarreando errores en la realización de las tareas, disminuyendo así la eficiencia y satisfacción, así como la posibilidad de interactuar con la *web* de manera autónoma. Algunos de los problemas detectados fueron: Tamaño insuficiente de los elementos, navegación confusa o elementos visuales inconsistentes. Pese a lo anterior, los sujetos demostraron una concentración sostenida, disfrute y un elevado nivel de interés al relacionarse con las TIC, que

hace referencia al estímulo y motivación que tienen para interactuar con las TIC.

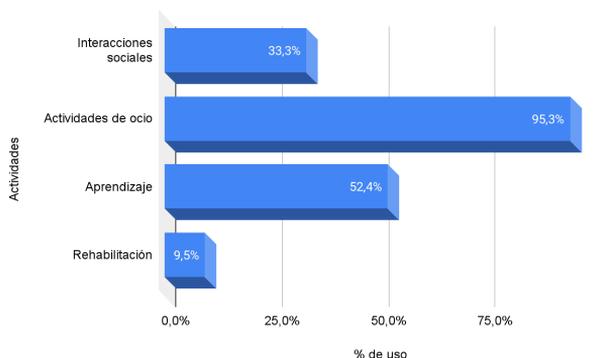
### 3.3. Actividades: Interacción de las personas con discapacidad con las TIC

Las actividades se describen desde la interacción de las PcD con las TIC, a través de la frecuencia de uso y dispositivos tecnológicos de preferencia (ver Gráfico V) y el tipo de actividades que realiza en ellos (ver Gráfico VI). Estas actividades se analizan en el Cuadro 6.



Fuente: Elaboración propia, 2024.

**Gráfico V: Frecuencia de uso y dispositivos tecnológicos de preferencia**



Fuente: Elaboración propia, 2024.

**Gráfico VI: Actividades que realiza el usuario desde las TIC**

### Cuadro 6 Análisis de las Actividades realizadas con las TIC

Actividades	Análisis de los resultados	Contrastación teórica
<b>Frecuencia de uso</b>	El 86,4% de los usuarios manifestó que diariamente utilizan las TIC. Mientras que un 4,5% reportó que lo usan durante algunos días de la semana y un 9,1% reportó usarlo esporádicamente (una vez al mes).	La frecuencia de uso se refiere a la cantidad o regularidad con la que los individuos utilizan una tecnología. Se mide por la cantidad de veces dentro de un período de tiempo: Diario, semanal o mensual (Alcibar et al., 2018; Clavero et al., 2019).
<b>Dispositivos tecnológicos de preferencia</b>	El 87% de los usuarios reportó usar mayoritariamente el computador de escritorio. La segunda preferencia es el teléfono celular con 69,6%, seguido del computador portátil con 56,5%. La <i>Tablet</i> se reporta como el dispositivo de menor uso (47,8%).	Los dispositivos tecnológicos de preferencia de los usuarios son aquellos artefactos que, por sus características y posibilidades de configuración, son seleccionados mayoritariamente. Se adaptan a las necesidades de estos y a los diferentes contextos de uso: Educativo, laboral y de entretenimiento (Hinojo et al., 2018; Mangisch y Mangisch, 2020).
<b>Actividades que realiza el usuario desde las TIC</b>	El 61,5% de los usuarios declaró ocupar las TIC para realizar actividades de ocio tales como: Jugar, ver películas y/o series, interacciones sociales a través de <i>chat</i> , <i>WhatsApp</i> , y redes sociales, siendo <i>YouTube</i> y <i>Tik Tok</i> las de mayor aceptación. El 30% afirmó usarlas para actividades de aprendizaje. El 8,5% las utiliza para las actividades de rehabilitación, limitado a las sesiones programadas por Telefón.	Las TIC según su propósito y contexto permiten: 1) Interacciones sociales a través de <i>Chat</i> y redes sociales; 2) Actividades de ocio y recreación a través del consumo de contenido multimedia; 3) Aprendizaje a través de actividades educativas mediadas a través de las TIC, que incluyen: Búsqueda de información, realización de cursos en línea y acceso a recursos educativos digitales. 4) Finalmente, rehabilitación (Camacho et al., 2018; Cruz et al., 2018; Zermeño et al., 2020).

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Al indagar sobre las actividades que realizan las PcD a través de las TIC, se pudo constatar cómo la mayoría de los usuarios hace

un uso frecuente de la tecnología. Para ello privilegian aquellos dispositivos tecnológicos que se adaptan mejor a sus necesidades, siendo

el computador de escritorio y el celular los de mayor preferencia, por su versatilidad en diferentes contextos de uso: Educativo, laboral y de entretenimiento.

## Conclusiones

Para la caracterización de las necesidades de interacción de las PcD motora en los entornos *web* se hizo necesaria conocer el nivel de aceptación y uso de las TIC por parte de estas, donde inciden: 1) Los factores intra e interpersonales propios del individuo; 2) los factores estructurales del entorno tecnológico; y finalmente, 3) las actividades que los usuarios realizan en los espacios digitalizados. El presente estudio permitió caracterizar estos tres elementos.

Los factores interpersonales son claves para la relación de los usuarios con los entornos tecnológicos. Su capacidad funcional, en particular: Tipo y grado de discapacidad, edad y nivel formación incide en ello. Por lo anterior, los usuarios escolarizados tienen mayor cercanía y experiencia con las TIC. Las PcD requieren de asistencia y adaptaciones ergonómicas. El terapeuta o cuidador guía su interacción, coadyuvando las capacidades funcionales, físicas y mentales, para satisfacer las necesidades de comunicación desde las TIC: Manejo de UI, configuración de dispositivos. Por lo anterior, los usuarios tienen poca autonomía para la interacción.

Los factores estructurales del entorno tecnológico presentan barreras que les genera ansiedad. Pese a esto, la resiliencia propia del individuo con discapacidad, influye en su relación con las tecnologías: Con entusiasmo e interés. Para evitar lo anterior, los contenidos deben presentarse de manera clara y ordenada, para facilitar la carga cognitiva de las personas, esto puede mitigar los efectos negativos de la sobrecarga de información, mejorando la experiencia de usuario. Se requiere de la declaración de instrucciones claras para la comprensión de las tareas; para esto resulta necesario considerar el uso de lenguaje sencillo, con terminología familiar y contextualizado a la realidad del usuario.

El diseño debe ser consistente a lo largo del sitio *web*, además de una sencilla organización visual de la información.

Los usuarios mostraron interés por interfaces con poca carga de contenido como la del buscador de *Google*. Las multitareas deben redefinirse, puesto que representa uno de los dolores más frecuentes en UX para la población estudiada, por ejemplo escribir una letra presionando a la vez dos teclas como el “@”. Es fundamental crear interfaces que mantengan la atención de los usuarios; ocupar contenidos privilegiados por ellos como los recursos audiovisuales, es esencial para una concentración sostenida. Los criterios visuales en la UI valorados por los usuarios fueron: Elementos de gran tamaño, con alto contraste (claros sobre fondos oscuros y viceversa), y letras en negrita o *bold*, mejoran la legibilidad de los contenidos.

Las PcD utilizan con frecuencia las TIC en sus actividades diarias, más allá de aquellas asociadas a la rehabilitación. Se destaca las preferencias de estos para realizar las actividades recreativas o de interacción social junto con las demandas tecnológicas propias de la educación; esto a pesar de la resistencia de algunas instituciones educativas en el uso de dispositivos tecnológicos dentro de las salas de clase (vistos como distractores del aprendizaje). La preferencia de los dispositivos está condicionada a la provisión en los usuarios de mejores condiciones ergonómicas para realizar tareas. El teléfono celular es valorado por ser de mayor acceso en cada hogar (por su costo y facilidad de su uso) y por la simplificación del contenido que se muestra, asociado por la reducida área visual en la pantalla.

Este estudio aporta una visión global de la experiencia de las PcD en los entornos digitales, al contemplar las múltiples capas que inciden en el proceso: Persona, entorno tecnológico y actividades por las que este interactúa con las TIC. Algunas de las limitaciones precisadas en este estudio se relacionan con la posibilidad de convocar en espacio y tiempo a los usuarios con discapacidad y sus cuidadores, así como

la falta de sitios web para la rehabilitación en su versión pagada por parte de Teletón. Futuros estudios deben contemplar cómo la inteligencia artificial pudiera aportar en la accesibilidad web para PcD.

## Referencias bibliográficas

- Agran, M., Hong, S., y Blankenship, K. (2007). Promoting the self-determination of students with visual impairments: Reducing the gap between knowledge and practice. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 101(8), 453-464. <https://doi.org/10.1177/0145482X0710100802>
- Aguirre, J. C., y Jaramillo, L. G. (2015). El papel de la descripción en la investigación cualitativa. *Cinta de Moebio*, 53, 175-189. <https://doi.org/10.4067/S0717-554X2015000200006>
- Aguirre-Villalobos, E. R., Ferrer-Mavárez, M. D. L. Á., Valecillos-Pereira, J. B., y Bustos-López, G. I. (2024). Metodología UX para la educación: Desarrollo de la creatividad desde proyectos de innovación. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXX(E-9), 184-200. <https://doi.org/10.31876/rcs.v30i.42257>
- Aguirre-Villalobos, E. R., Guzmán, C., y González, L. (2023). Metodología Design Thinking en la enseñanza universitaria para el desarrollo y logros de aprendizaje en arquitectura. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXIX(2), 509-525. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i2.39992>
- Alamo, J. J., Celis, F. N., Cieza, B. A., Correa, D., e Irigoin, S. (2024). Calidad de vida y resiliencia en personas adultas con discapacidad visual: Una revisión sistemática de la literatura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 5785-5807. [https://doi.org/10.37453/cl\\_rcm.v8i3.11778](https://doi.org/10.37453/cl_rcm.v8i3.11778)
- Alarcón, C., y Vizcarra, M. (2016). Personas en situación de discapacidad visual en relación a las barreras y estrategias que afectan las actividades de la vida diaria instrumentales. *Revista Chilena de Terapia Ocupacional*, 16(2), 153-162. <https://doi.org/10.5354/0719-5346.2016.44759>
- Alcibar, M. F., Monroy, A., y Jiménez, M. (2018). Impacto y aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación Superior. *Información Tecnológica*, 29(5), 101-110. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000500101>
- Alhaj, H. A., Fayyad, M., y Saber-Ayad, M. (2024). The legal, ethical, and psychological aspects of self-determination and right to information access for people with visual impairment: A critical review. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1274. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03798-5>
- Antoniou, P. E., Chondrokostas, E., Bratsas, C., Filippidis, P.-M., y Bamidis, P. D. (2021). A medical ontology informed user experience taxonomy to support co-creative workflows for authoring mixed reality medical education spaces. *Proceedings of 2021 7th International Conference of the Immersive Learning Research Network, (iLRN) 2021*, Eureka, CA, USA. <https://doi.org/10.23919/iLRN52045.2021.9459388>
- Armijo, S. (2019). Políticas públicas en torno al fomento lector y personas en situación de discapacidad: Una aproximación a la lectura estética inclusiva en Chile. *Estudios Pedagógicos*, XLV(3), 239-260. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052019000300239>

- Barreto-Galeano, M. I., Peñate-Castro, W., Rojas-Landinez, L. J., Ardila-Cubillos, D. C., Garzón-Velandia, D. C., Zambrano-Hernández, S., Blanco-Abarca, A., y Sabucedo-Cameselle, J. M. (2022). Validación cognitiva de un protocolo instruccional de reexperimentación emocional en adultos víctimas de violencia política en Colombia. *Acta Colombiana de Psicología*, 25(2), 104-121. <https://doi.org/10.14718/ACP.2022.25.2.7>
- Battalio, S. L., Silverman, A. M., Ehde, D. M., Amtmann, D., Edwards, K. A., y Jensen, M. P. (2017). Resilience and function in adults with physical disabilities: An observational study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(6), 1158-1164. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.11.012>
- Brandenburger, J., y Janneck, M. (2024). Consideration of people's design preferences for the development of adaptive user interfaces. *I-Com*, 23(3), 321-334. <https://doi.org/10.1515/icom-2024-0029>
- Bresó, A., Martínez-Miranda, J., Fuster-García, E., y García-Gómez, J. M. (2016). A novel approach to improve the planning of adaptive and interactive sessions for the treatment of Major Depression. *International Journal of Human-Computer Studies*, 87, 80-91. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2015.11.003>
- Camacho, W. M., Vera, Y. K., y Mendez, E. D. (2018). TIC: ¿Para qué? Funciones de las tecnologías de la información. *RECIMUNDO*, 2(3), 680-693. [https://doi.org/10.26820/recimundo/2.\(3\).julio.2018.680-693](https://doi.org/10.26820/recimundo/2.(3).julio.2018.680-693)
- Cañellas-Mayor, A. (2023). *Accesibilidad y usos positivos aplicados de la realidad extendida (virtual, aumentada y mixta) para personas con movilidad reducida: Hacia un Metaverso inclusivo* [Tesis doctoral, Universitat Pompeu Fabra]. <https://www.tdx.cat/handle/10803/687772>
- Carnell, S., Reiners, D., y Cruz-Neira, C. (2022). Generative research in the context of academic extended reality research. *Proceedings - 2022 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct, ISMAR-Adjunct 2022*, 254-257. <https://doi.org/10.1109/ISMAR-Adjunct57072.2022.00056>
- Chen, L.-T., y Liu, L. (2020). Methods to analyze likert-type data in educational technology research. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 13(2), 39-60. <https://doi.org/10.18785/jetde.1302.04>
- Choi, G. W., y Seo, J. Y. (2024). Accessibility, usability, and universal design for learning: Discussion of three key LX/UX elements for inclusive learning design. *TechTrends*, 68(5), 936-945. <https://doi.org/10.1007/s11528-024-00987-6>
- Christova, M., Strohmaier, R., Fuchs-Neuhold, B., Guggenberger, B., Loder-Fink, B., Draxler, T., Palli, C., Simi, H., Schadenbauer, S., Nischelwitzer, A., Sprung, G., Pilz, R., Darkow, R., y Staubmann, W. (2022). Mixed reality prototype of multimodal screening for early detection of cognitive impairments in older adults: Protocol development and usability study. *JMIR Research Protocols*, 11(10), e39513. <https://doi.org/10.2196/39513>
- Clasen, D., y Hassenzahl, M. (2024). Fostering people's autonomy by foregrounding and questioning daily choices. *Adjunct Proceedings of the 2024 Nordic Conference on Human-Computer Interaction*, 26. <https://doi.org/10.1145/3677045.3685442>
- Clavero, C., Gordillo, F., y Pérez, M. Á. (2019).

- Relación entre frecuencia y percepción de uso tecnológico, personalidad, afecto y variables neuropsicológicas en población adulta joven. *Escritos de Psicología - Psychological Writings*, 12(2), 69-80. <https://doi.org/10.24310/epsiesecpsi.v12i2.9985>
- Connell, B. R., Jones, M., Mace, R., Mueller, J., Mullick, A., Ostroff, E., Sanford, J., Steinfeld, E., Story, M., y Vanderheiden, G. (1997). The Principles of Universal Design. *College of Design*. <https://design.ncsu.edu/research/center-for-universal-design/>
- Cruz, M. A., Pozo, M. A., Aushay, H. R., y Arias, A. D. (2018). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación estudiantil. *e-Ciencias de la Información*, 9(1). <https://doi.org/10.15517/eci.v1i1.33052>
- De Brito, B., Gobbo, J. A., y Stolte, B. (2023). Emerging themes for digital accessibility in education. *Sustainability*, 15(14), 11392. <https://doi.org/10.3390/su151411392>
- De Luca, V., Gatto, C., Liaci, S., Corchia, L., Chiarello, S., Faggiano, F., Sumerano, G., y De Paolis, L. T. (2023). Virtual reality and spatial augmented reality for social inclusion: The “Includiamoci” Project. *Information*, 14(1), 38. <https://doi.org/10.3390/info14010038>
- Eskola, K., Tallqvist, S., Zechner, M., Arokoski, J., Hämäläinen, H., Rajavaara, M., e Hiekkala, S. (2024). Conceptions of accessibility among persons with spinal cord injury in Finland. *Disability & Society*, 1-23. <https://doi.org/10.1080/09687599.2024.2412829>
- Esparza-Maldonado, A. L., Margain-Fuentes, L. Y., Álvarez-Rodríguez, F. J., y Benítez-Guerrero, E. I. (2018). Desarrollo y evaluación de un sistema interactivo para personas con discapacidad visual. *Tecnológicas*, 21(41), 149-157. <https://doi.org/10.22430/22565337.733>
- Evans, P., y Martin, A. J. (2023). Explicit instruction. En A. O’Donnell, N. C. Barnes y J. Reeve (Eds.), *The Oxford Handbook of Educational Psychology*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhob/9780199841332.013.53>
- Ferrer-Mavárez, M. D. L. Á., Valecillos-Pereira, J. B., y Méndez-Sánchez, R. E. (2023). Aplicabilidad del modelo de experiencia de usuario para el desarrollo de trabajos de titulación en Diseño. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXIX(E-8), 167-182. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i.40945>
- González, J. (2023). Accesibilidad, diseño universal de aprendizaje y recursos educativos abiertos: Un posible camino educativo hacia la sostenibilidad y la solidaridad. *Psicología, Educación & Sociedad*, 2(3), 1-16. <https://revistas.uaq.mx/index.php/psicologia/article/view/1245>
- González, L. M., Burgos, D. J., Rivera, D. A., y Torres, J. E. (2023). Capacidad de resiliencia en los estudiantes con discapacidad del nivel universitario. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXIX(E-8), 106-118. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i.40941>
- Goyal, I. (2023). AI Renaissance, artificial intelligence, information overload, human-computer interaction, decision-making. *Review of Artificial Intelligence in Education*, 4, e012. <https://doi.org/10.37497/rev.artif.intell.educ.v4i00.12>
- Granollers, T. (2018). Usability Evaluation with Heuristics, Beyond Nielsen’s List. *ACHI 2018: The Eleventh*

- International Conference on Advances in Computer-Human Interactions*, 60-65. [https://personales.upv.es/thinkmind/dl/conferences/achi/achi\\_2018/achi\\_2018\\_4\\_10\\_20055.pdf](https://personales.upv.es/thinkmind/dl/conferences/achi/achi_2018/achi_2018_4_10_20055.pdf)
- Gutiérrez, A., O'Leary, S., Rana, N. P., Dwivedi, Y. K., y Calle, T. (2019). Using privacy calculus theory to explore entrepreneurial directions in mobile location-based advertising: Identifying intrusiveness as the critical risk factor. *Computers in Human Behavior*, 95, 295-306. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.09.015>
- Herbell, K., Breitenstein, S. M., Melnyk, B. M., y Guo, J. (2020). Family resilience and flourishing: Well-being among children with mental, emotional, and behavioral disorders. *Research in Nursing & Health*, 43(5), 465-477. <https://doi.org/10.1002/nur.22066>
- Hinojo, F. J., Aznar, I., y Romero, J. M. (2018). Dispositivos móviles para el aprendizaje: Análisis de la investigación doctoral sobre mobile learning en España. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 11(3), 154-175. <https://doi.org/10.17851/1983-3652.11.3.154-175>
- Iftikhar, R., Khan, M. S., y Pasanchay, K. (2023). Virtual reality tourism and technology acceptance: A disability perspective. *Leisure Studies*, 42(6), 849-865. <https://doi.org/10.1080/02614367.2022.2153903>
- Iwarsson, S., y Ståhl, A. (2003). Accessibility, usability and universal design—Positioning and definition of concepts describing person-environment relationships. *Disability and Rehabilitation*, 25(2), 57-66. <https://doi.org/10.1080/dre.25.2.57.66>
- Kerr, A., Greal, M. A., Kuschmann, A., Rutherford, R., y Rowe, P. (2022). A co-creation Centre for accessible rehabilitation technology. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, 2, 820929. <https://doi.org/10.3389/fresc.2021.820929>
- Lee, J. G. W., Lee, B., Choi, S., Seo, J., y Choe, E. K. (2024). Identify, adapt, persist: The journey of blind individuals with personal health technologies. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*, 8(2), 51. <https://doi.org/10.1145/3659585>
- Leibs, A. (December 31, 2020). Overview: Assistive Technology Professional (ATP). *ThoughtCo*. <https://www.thoughtco.com/assistive-technology-professional-198921>
- Li, J., Zhou, L., Zhang, X., Chen, Z., y Tian, F. (2018). Technological configuration capability, strategic flexibility, and organizational performance in chinese high-tech organizations. *Sustainability*, 10(5), 1665. <https://doi.org/10.3390/su10051665>
- Lybeck, R., Koiranen, I., y Koivula, A. (2024). From digital divide to digital capital: The role of education and digital skills in social media participation. *Universal Access in the Information Society*, 23(4), 1657-1669. <https://doi.org/10.1007/s10209-022-00961-0>
- Mangisch, G. C., y Mangisch, M. D. R. (2020). El uso de dispositivos móviles como estrategia educativa en la universidad. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 201-222. <https://doi.org/10.5944/ried.23.1.25065>
- Mathews, H., y Cohen, J. (2022). *Explicit instruction: A brief review of what we know and next directions for research*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781138609877-REE20-1>
- Munford, R. (2016). Building strengths and

- resilience: Supporting families and disabled children. En C. DeMichelis y M. Ferrari (Eds.), *Child and Adolescent Resilience Within Medical Contexts* (pp. 227-245). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-32223-0\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-32223-0_13)
- Murrugarra, B. I. (2024). Promoción de la accesibilidad para personas con discapacidad a través de las TIC: Perspectivas educativas. *Revista Científica Epistemia*, 8(1), 41-51. <https://doi.org/10.26495/re.v8i1.2691>
- Nielsen, D., y Thurber, S. (2019). *The Secret of the highly creative thinker: How to make connections others don't*. Laurence King Publishing.
- Nielsen Norman Group (2021). Research-based, practitioner-focused. Your source for UX guidance and training. *Nielsen Norman Group*. <https://www.nngroup.com/>
- O Connor, J., Abou-Zahra, S., Covarrubias, M., y Aruanno, B. (2020). XR Accessibility – Learning from the past and addressing real user needs for inclusive immersive environments: Introduction to the special thematic session. En K. Miesenberger, R. Manduchi, M. Covarrubias Rodriguez y P. Peñáz (Eds.), *Computers Helping People with Special Needs* (Vol. 12376, pp. 117-122). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58796-3\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58796-3_15)
- Ochoa, L., y Cueva, A. (2020). Complejidad lingüística: Revisión bibliográfica. *Signo y Pensamiento*, 39(77). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.syp39-77.clrb>
- Ochoa-Pachas, J., y Yunkor-Romero, Y. (2019). El estudio descriptivo en la investigación científica. *Acta Jurídica Peruana*, 2(2). <http://revistas.autonoma.edu.pe/index.php/AJP/article/view/224>
- Otzen, T., y Manterola, C. (2017). Sampling techniques on a population study. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Park, E.-Y. (2022). Digital competence and internet use/behavior of persons with disabilities in PC and smart device use. *Universal Access in the Information Society*, 21(2), 477-489. <https://doi.org/10.1007/s10209-020-00782-z>
- Phillips-Wren, G., y Adya, M. (2020). Decision making under stress: The role of information overload, time pressure, complexity, and uncertainty. *Journal of Decision Systems*, 29(S-1), 213-225. <https://doi.org/10.1080/12460125.2020.1768680>
- Rana, R. I., McBee-Black, K., y Swazan, I. S. (2024). Adaptive apparel for people with disabilities: A systematic literature review and future research agenda. *International Journal of Consumer Studies*, 48(3), e13057. <https://doi.org/10.1111/ijcs.13057>
- Rivoir, A. L., y Escuder, S. (2021). Desigualdad digital y usos de Internet en telecentros públicos: Dilemas y desafíos de los Espacios de Inclusión Digital en Uruguay. *Informatio*, 26(1), 246-279. <https://doi.org/10.35643/Info.26.1.13>
- Ruales, J. I. (2024). *Análisis, diseño y desarrollo de un sistema de automatización de la gestión documental en empresas a través de una interfaz gráfica intuitiva* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27200>
- Servicio Nacional de la Discapacidad - SENADIS (2023). *III Estudio Nacional de la Discapacidad 2022: Población de niños, niñas y adolescentes 2 a 17 años*. SENADIS. [https://www.senadis.gob.cl/pag/727/2037/datos\\_iii](https://www.senadis.gob.cl/pag/727/2037/datos_iii)

- [endisc\\_resultados\\_de\\_ninos\\_ninas\\_y\\_adolescentes#:~:text=Resultados%20Nacionales%20Poblacionales%2009687599.2024.2412274.pdf](#)
- Unwin, P., Jones, A., y Meakin, B. (2024). Disabled people as foster carers – closing the recruitment gap and more. *Disability & Society*, 1-19. <https://doi.org/10.1080/09687599.2024.2412274>
- Villaescusa, M. I. (2022). La accesibilidad, una clave para la inclusión educativa: Accesibilidad e inclusión educativa. *Journal of Neuroeducation*, 3(1), 90-98. <https://doi.org/10.1344/joned.v3i1.39660>
- Wade, L., Elliott, T. R., Schlegel, R. J., Williamson, M. L. C., Yoon, M., y Spooner, M. (2023). Resilience and well-being among persons with spinal cord injury/disorders. *Rehabilitation Psychology*, 68(3), 324-337. <https://doi.org/10.1037/rep0000509>
- Web Accessibility Initiative - WAI (2022). Resumen de los estándares de accesibilidad de W3C. *Web Accessibility Initiative (WAI)*. <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/es>
- World Health Organization – WHO (2023). *Tracking Universal Health Coverage: 2023 Global Monitoring Report*. (2023). WHO. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240080379>
- World Wide Web Consortium - W3C (2023). Introduction to Understanding WCAG 2.1. W3C. <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/intro#understanding-the-four-principles-of-accessibility>
- Yessenbayev, A., Akhmetshin, E., Kurikov, V., Hajiyev, H., Chernova, O., Litvinov, A., Shichiyakh, R., y Alkhanov, N. (2024). Application of the adaptive approach for forming the concept of an inclusive residential environment in the context of regional differences. *Civil Engineering and Architecture*, 12(5), 3480-3499. <https://doi.org/10.13189/cea.2024.120526>
- Zermeño, A. I., Navarrete, M. A., y Contreras, I. L. (2020). Searching the productive uses of ICTs for human development of the young university students. *PAAKAT: Revista de Tecnología y Sociedad*, 10(18), 1-23. <https://doi.org/10.32870/Pk.a10n18.425>