

Impacto de la tecnología adaptativa para niñas y niños con discapacidad múltiple

Impact of adaptive technology for girls and boys with multiple disabilities

Beltrán - Provoste, Cristhian^{1,2,*}

¹ Instituto Profesional Duoc UC - Chile

² <https://orcid.org/0009-0004-3876-8442>

* c.beltran@profesor.duoc.cl

DOI: <https://doi.org/10.26871/killkanasocial.v7i3.1286>

Resumen

Los estudiantes con discapacidad múltiple y severa requieren apoyos en todos los contextos para superar las barreras que les impiden aprender, participar, comunicarse y sociabilizar. En este artículo se presenta el impacto y beneficios que otorga el uso de las tecnologías adaptativas o asistivas en mejorar los aprendizajes y participación de niñas, niños y jóvenes en condición de discapacidad múltiple.

A través del Design Thinking, metodología basada en el usuario, se levantan las necesidades y problemas a solucionar, para luego diseñar y desarrollar un prototipo que, posteriormente, se valida con el usuario.

Los resultados obtenidos van en la línea de mejorar los aprendizajes, la participación, la comunicación y la calidad

Palabras claves: Tecnología adaptativa - discapacidad severa - discapacidad múltiple - inclusión.

Abstract

Students with multiple and severe disabilities require support in all contexts to overcome the barriers that hinder their learning, participation, communication, and socialization.

This article explores the impact and benefits of using adaptive or assistive technologies to enhance the learning and participation of girls, boys, and young people with multiple disabilities.

Through Design Thinking, a user-based methodology, the needs and problems to be solved are raised to move on to the design and development of a prototype that the user subsequently validates.

The results obtained are aligned with improving the learning, participation, communication, and quality of life of girls and boys with disabilities, thus strengthening their integrity and self-esteem.

Keywords: Adaptive technology – severe disability – multiple disability – inclusion.

1. Planteamiento del Problema

El colegio CERES (Centro Educativo de Recursos Especializados), ubicado en la ciudad de Concepción, atiende a una población de 80 alumnos con discapacidad múltiple, entre lo 2 a los 16 años de edad.

Según el Ministerio de Educación (2015) la persona que sufre Discapacidad Múltiple es aquella

Que presenta más de una discapacidad, es decir, la presencia de una combinación de necesidades físicas, médicas, pérdidas sensoriales, neurológicas, dificultad de movimientos, problemas conductuales, que genera un cuadro de discapacidad complejo y que impacta de manera significativa en su desarrollo educativo, social y vocacional; requiriendo de múltiples apoyos y ayudas.

Estos niños y jóvenes requieren de apoyos intensivos y permanentes en todas las áreas del desarrollo, debido a que están sometidos a diversos obstáculos para aprender y participar en su medio social, educativo y familiar, no solo por las necesidades que se derivan de su condición de salud, sino también por las diversas barreras sociales, culturales y educativas que dificultan aún más sus posibilidades de participación, comunicación y socialización, siendo el área de la Comunicación la que más atención y desafío ha requerido. Esto debido a la discapacidad sensorial de la gran mayoría de los estudiantes del colegio (vestibular – propioceptivo – táctil – auditivo – visual – gustativo – olfatorio).

La tecnología y, sobre todo, la tecnología adaptada, es una herramienta de mucha ayuda para estas niñas, niños y jóvenes, pues les permite superar barreras de lenguaje y comunicación, mejorar su nivel de sociabilidad, su autonomía y tener acceso a la información, según sus habilidades.

2. Justificación

La tecnología adaptativa puede llegar a reducir el impacto de la discapacidad y satisfacer el derecho de la calidad de vida de las personas con necesidades especiales permitiendo y favoreciendo la accesibilidad, la comunicación, la rehabilitación y la autonomía.

La investigación relacionada a este proyecto está orientada al desarrollo de tecnología para atender el área de la comunicación, participación e inclusión.

Si una persona no se puede comunicar y participar de su entorno, no podrá expresarse o tomar decisiones que afecten a sus necesidades, su salud o incluso su vida, por lo que se originará una situación de dependencia y aislamiento.

Dentro de los factores que dificulta a una persona con discapacidad para comunicarse, están las discapacidades sensoriales.

La discapacidad sensorial es un impedimento de uno de los sentidos y por lo general se utiliza para referirse a la discapacidad visual o auditiva; sin embargo, los otros sentidos también pueden desarrollar discapacidades. Ceguera, pérdida de visión, sordera y pérdida de audición, discapacidades olfativas y gustativas (incluyendo anosmia, que es una incapacidad para oler), discapacidad somatosensorial (falta de sensibilidad al tacto, calor, frío, y dolor), y trastornos del equilibrio son sólo algunas discapacidades dentro el rango de discapacidad sensorial. (National Rehabilitation Information Center, 2019)

3. Estado del Arte

En Chile, el 17,6% de la población posee alguna condición de discapacidad, es decir, 2.703.893 personas, dentro de los cuales más el 11,4% presenta discapacidad severa (III estudio nacional de discapacidad, 2022).

La discapacidad múltiple y severa se deriva de la presencia de Necesidades Educativas Especiales Múltiples (NEEM), es decir, aquellos estudiantes que requieren de apoyos intensivos y permanentes en todos los contextos debido a que presentan múltiples barreras para aprender y participar en su medio social, educativo y familiar.

Las condiciones de discapacidad más recurrentes y observables en discapacidad múltiple, son: síndromes (Down, Angelman), epilepsia refractaria, asma, fibrosis quística, deficiencias cardíacas, dificultades sanguíneas, diabetes, trastornos renales, trastorno motor (la mayoría usan silla de ruedas), discapacidad intelectual severa, cardiopatía congénita, autismo, baja visión, hipoacusia (discapacidad auditiva), parálisis cerebral, entre otros.

Estas características afectan severamente su desarrollo y aprendizaje, además afectan a su autonomía e independencia para las actividades de la vida diaria y su participación en diferentes contextos.

Para apoyar a personas en condición de discapacidad severa, se usan variados recursos tecnológicos que les permiten la participación el acceso y la comunicación, es decir, una mejor inclusión.

La tecnología adaptativa puede llegar a reducir el impacto de la discapacidad y satisfacer el derecho de la calidad de vida.

4. Pregunta de Investigación e Hipótesis

Pregunta de Investigación

¿Cómo aportarían los recursos tecnológicos adaptados; permitirían la mejora en la participación, comunicación y sociabilización de los estudiantes con discapacidad múltiple del colegio CERES de Concepción?

Hipótesis

El uso de recursos tecnológicos adaptados permite la participación, comunicación y sociabilización de los estudiantes con discapacidad múltiple del Colegio CERES de Concepción.

5. Objetivos

a. Objetivo general

Impactar y mejorar la participación, comunicación y sociabilización de estudiantes con discapacidad múltiple y severa del colegio especial CERES, a través del uso de recursos tecnológicos.

b. Objetivos Específicos

- Realizar levantamiento de habilidades de los estudiantes del grupo control
- Diseñar y desarrollar los recursos tecnológicos para las necesidades detectadas.
- Realizar las pruebas de funcionamiento y validación de los mismos.
- Usar los recursos tecnológicos en ambiente de aula para mejorar los aprendizajes.

6. Metodología

La metodología usada fue Desing Thinking, metodología basada en el usuario, cuyas etapas son:

1. **Observación de contexto.** En esta etapa, se visitó el colegio CERES para entender y empatizar con las necesidades y problemas de los estudiantes. Dentro del equipo desarrollador se realizó discusión, búsqueda bibliográfica y de estado del arte, observación de productos y tecnologías referentes, así como procesos de entrevistas a expertos en las diferentes áreas identificadas como pertinentes a profundizar.

Los expertos entrevistados fueron:

Marieta Nuñez Fuentes, educadora diferencial especialista en retos múltiples.

Daniela Valdez Ibáñez, fonoaudióloga especialista en comunicación aumentativa en estudiantes con necesidades educativas especiales múltiples.

Eduardo Reinoso, kinesiólogo especialista en fisioterapia para personas con discapacidad motora.

El principal producto de esta etapa fue evidenciar las necesidades concretas y problemáticas a abordar.

2. **Definición de la solución a la necesidad.** En esta etapa el equipo desarrollador realizó una lluvia de ideas para definir la solución más óptima a la necesidad/problema levantado en la etapa anterior. Se discutió y analizó los requerimientos materiales, de software y de asesoría especializada. Se realizó nuevas visitas a terreno para aclarar dudas y detalles.
3. **Construcción de prototipo funcional.** En esta etapa se realizó la construcción de los prototipos y pruebas en terreno. Aquí se levantaron algunos problemas que son corregidos por el equipo desarrollador.
4. **Construcción y evaluación del MVP (Producto Mínimo Viable).** Una vez validados los prototipos en terreno y con los usuarios, el equipo desarrollador procedió a la elaboración de los productos finales definitivos, los cuales se llevaron al colegio para realizar las pruebas definitivas y la entrega.

7. Resultados/Discusión

Resultado esperado: Desarrollar recursos tecnológicos que permita la comunicación, participación y sociabilización de niñas, niños y jóvenes con discapacidad sensorial múltiple del colegio especial CERES.

Como resultado del trabajo realizado, tenemos los siguientes recursos tecnológicos validados:

Botonera inalámbrica

Este recurso tecnológico permite activar cualquier artefacto eléctrico o electrodoméstico a distancia, con solo pulsar un botón sensitivo inalámbrico adaptado para personas con discapacidad, es decir, un botón que se pueda activar con un simple toque y que no necesita motricidad fina o una fuerza para accionarlo.

Recomendado para un rango amplio de discapacidades, entre ellas: Trastorno motor (parálisis cerebral), discapacidad cognitiva, espectro autista.



Imagen 1. Botonera inalámbrica sensitiva.

Fuente: Autoría propia. Año 2021

Modo de empleo:

Se conecta la caja enchufe a la red eléctrica de 220VAC, luego se conecta cualquier artefacto eléctrico o electrodoméstico a la caja enchufe. Al pulsar el botón sensitivo, se activa y desactiva el artefacto eléctrico o electrodoméstico.



Imagen 2. Estudiante con discapacidad múltiple usando la botonera inalámbrica sensitiva.

Fuente: Autoría propia. Año 2021

Comunicador monocanal

Estos recursos permiten la participación y aumentan la comunicación de personas con dificultades de lenguaje y comunicación. Potencia el desarrollo perceptivo, discriminativo, además del desarrollo motor en motricidad fina. Con él se podrá grabar y reproducir sonidos, palabras y frases con solo pulsar un botón sensitivo.

Recomendado para un rango amplio de discapacidades, entre ellas: Trastorno motor (parálisis cerebral), discapacidad cognitiva, espectro autista, Síndromes, personas no verbales.

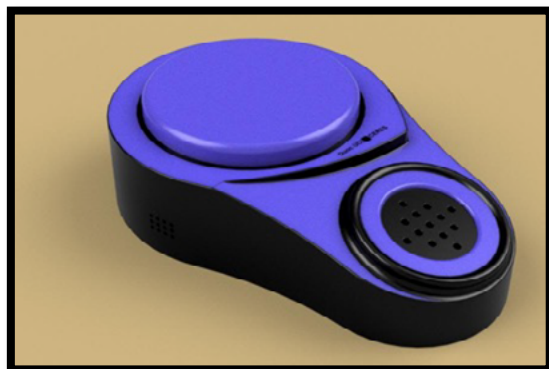


Imagen 3. Comunicador monocanal.

Fuente: Autoría propia. Año 2021

Modo de empleo:

Mantener presionado el botón hasta que se escuche un pitido, soltar el botón y grabar el sonido. Para reproducir el sonido, pulsar una vez el botón.

Panel de asistencia interactivo

Recurso pedagógico que facilita la interacción profesor – estudiante y aumenta la participación de los estudiantes en la sala de clase promoviendo y potenciando su autonomía, comunicación y sociabilización.

Indicado para personas con discapacidad: Discapacidad física: lesión medular, esclerosis múltiple, ELA, discapacidad intelectual, TEA, parálisis cerebral, daño cerebral.



Imagen 4. Panel de asistencia interactivo.

Fuente: Autoría propia. Año 2021

Modo de empleo:

Al acertar un marco con una foto, éste se adhiere al panel y se ilumina. Luego el estudiante se reconoce como niña o niño y presiona el botón correspondiente, reproduciéndose la palabra presente con voz de niña o niño según corresponda.

Características:

Panel de acrílico de 70 x 60 cm con 8 sensores de proximidad, luces led, 2 botones sensitivos de 65mm de diámetro y un parlante. Se enchufa a la red eléctrica de 220VAC / 50 Hz.



Imagen 5. Estudiante con parálisis cerebral usando el panel.
Fuente: Autoría propia. Año 2021

Tabla de Luz

La tabla de luz es un recurso de terapia para personas con baja visión. Permite trabajar la focalización visual y la estimulación ocular. Es portable, inalámbrico y permite regular la intensidad lumínica y cambio de colores.

Recomendado para: Personas con baja visión y/o con problemas para fijar la mirada.



Imagen 6. Tabla de luz.
Fuente: Autoría propia. Año 2021

Modo de empleo:

Enchufe la tabla de luz a una red eléctrica de 220 VAC / 50 Hz y usando el control remoto, cambié a gusto los colores y la intensidad lumínica.

Características:

Portable, posee soporte, posee enchufe a 220 VAC, posee control remoto.



Imagen 7. Estudiante con estrabismo usando tabla de luz.
Fuente: Autoría propia. Año 2021

Software PICTO

Es un programa de comunicación diseñado para el trabajo en contextos educativos de estudiantes con necesidades educativas especiales múltiples (NEEM). Es un recurso de comunicación aumentativa alternativa que combina elementos de alta y media tecnología, lo que pone a disposición de los usuarios una amplia gama de información y opciones a favor de una comunicación funcional. Sus cualidades y diseño se fundamentan en las características de niños/niñas y jóvenes con necesidades complejas de la comunicación, dentro de las que destacan trastornos del espectro autista, parálisis cerebral, discapacidad cognitiva severa y síndromes genéticos.

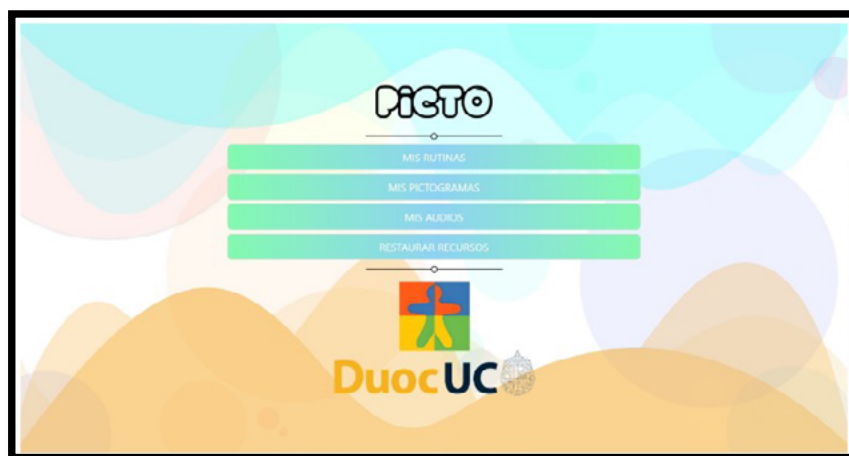


Imagen 8. Software PICTO. Menú principa
Fuente: Autoría propia. Año 2021

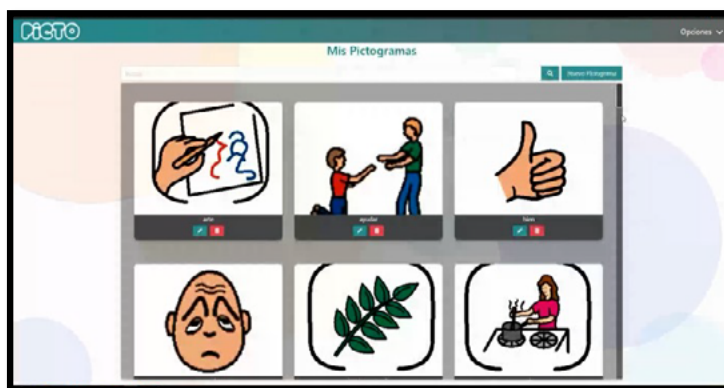


Imagen 9. Software PICTO. Menú de pictogramas.
Fuente: Autoría propia. Año 2020

Características de PICTO

- Software de comunicación de alta tecnología pensando en el trabajo en contextos educativos
- Se caracteriza por ser una aplicación intuitiva y fácil de utilizar
- Cuenta con un video tutorial para facilitar su uso
- Posee un comunicador multisensorial que incorpora 4 botoneras inalámbricas
- La activación de las botoneras es ultrasensible pensado en estudiantes con compromiso motor
- Tiene una presentación cómoda y fácil de transportar a través de una maleta que incorpora pistas visuales mediante contrastes
- Acceso multipersonal, ya que hasta 4 estudiantes pueden interactuar de forma simultánea con apoyo de un compañero de comunicación
- Acceso unipersonal. Puede ser utilizado también por un solo usuario.
- Potente herramienta de comunicación basada en una gama de pictogramas con salida de voz, que al mismo tiempo son editables de acuerdo a las necesidades de cada usuario.

Por otra parte, el hardware es una maleta portable y liviana, la cual está conformado por una Raspberry Pi, una pantalla, teclado, mouse inalámbrico, 4 switch inalámbricos, salidas HDMI para conexión a televisor o proyector. Posee además una gráfica visual mediante contrastes.



Imagen 10. Maleta PICTO.
Fuente: Autoría propia. Año 2020

Beneficios esperados: Ayudar a superar las barreras de lenguaje y comunicación, mejorar el nivel de sociabilidad, la autonomía, la participación y el acceso a la información, de niñas, niños y jóvenes con discapacidad sensorial múltiple del colegio CERES de Concepción.

8. Impacto esperado y vinculación con otras instituciones

El impacto de este proyecto tiene varios componentes importantes de destacar:

- El primero y más importante, el **impacto en los estudiantes del colegio especial CERES**. Los estudiantes que usaron y usan los recursos tecnológicos desarrollados por el equipo TAPI, aumentaron significativamente su participación, comunicación y sociabilización en todas las actividades pedagógicas dentro y fuera del colegio.
- Luego tenemos el **trabajo colaborativo e interdisciplinario** entre estudiantes de tres escuelas (Ingeniería, Informática y Diseño). Los jóvenes desarrollaron y fortalecieron habilidades blandas como: trabajo en equipo, iniciativa, resolución de problemas, compromiso, empatía, innovación, entre otros.
- **Aprendizaje significativo de los estudiantes**. Los estudiantes que participaron en el proyecto tuvieron la posibilidad de conocer la realidad de los niños con discapacidad, se conforma un aprendizaje activo y el compromiso social relacionado con este proyecto, el cual aporta un valor agregado importante a la formación integral del estudiante.
- La **vinculación con el medio** es otro componente importante de este trabajo. Los docentes y estudiantes de Duoc ponen al servicio de la comunidad sus conocimientos y habilidades, lo que va muy en la línea de la misión institucional.

9. Conclusiones

El uso de las tecnologías adaptativas (asistiva) en actividades escolares tiene como objetivo principal promover la comunicación, participación y acceso al currículum nacional a estudiantes que presentan Necesidades Educativas Especiales asociadas a Discapacidad Múltiple. A través de los variados recursos diseñados y desarrollados por el equipo TAPI del Instituto Profesional Duoc UC y el uso de estos en las aulas, se observa un aumento en la participación de los estudiantes, siendo agentes activos en la realización de las actividades pedagógicas, que, sin el apoyo de estos recursos, dependerían en todo momento de un adulto para su ejecución.

La incorporación de la tecnología ha permitido a los estudiantes tener una mayor accesibilidad en la interacción con su entorno y por ende potenciar su autonomía.

Todos estos recursos tecnológicos van en directo apoyo en aumentar la comunicación de los estudiantes y sus habilidades sociales. Esto, sin duda, les ha permitido generar mayor

motivación hacia el aprendizaje y un aumento en su autoconfianza y autoestima. Por otra parte, destacar que estos recursos también han potenciado sus habilidades cognitivas y ha generado aprendizajes significativos en cada uno de los estudiantes.

Los recursos tecnológicos impactan de manera demostrable en los estudiantes con discapacidad múltiple y severa del colegio especial CERES, específicamente en:

Permite la accesibilidad e interacción con el entorno, ya que facilita la intervención de los estudiantes a nuevos desafíos, accediendo a nuevos aprendizajes y aumentando su participación en estos.

Potencia la autonomía. Los recursos tecnológicos están adaptados a las diferentes características de nuestros estudiantes, los cuales, con las estrategias especializadas, les permite involucrarse en el hacer del aprendizaje, garantizando su participación.

Aumenta la participación. Permite acceder a diferentes situaciones de aprendizajes en diferentes contextos.

Fortalecimiento de la comunicación e interacción social. Ofrece una alternativa para facilitar y potenciar la comunicación en sus diferentes interacciones, ya que responde a la necesidad comunicativa de los estudiantes.

Fortalecimiento de habilidades motrices. Favorece la coordinación óculo manual, motricidad fina y estimulación de los diferentes sentidos.

Incremento de la motivación y autoestima. Al ser objetos atractivos, didácticos y adaptados para su uso, los estudiantes aumentan el interés por utilizarlos y participar activamente en las clases.

Potenciamiento del desarrollo cognitivo. Los estudiantes se ven enfrentados a nuevos aprendizajes que los desafían, potenciando su percepción, atención y memoria.

Permitiendo generar aprendizajes significativos. Los aprendizajes en la utilización de las tecnologías adaptadas, pueden ser utilizadas en diferentes contextos de aprendizaje: colegio, hogar, salidas educativas.

Otro impacto de este proyecto y de mucha relevancia para instituciones de educación superior cuya misión es formar personas y profesionales que sean un aporte en la sociedad, es el de los estudiantes del Instituto Duoc que integran el equipo TAPI. Ellos en este proyecto ponen al servicio de los más necesitados sus talentos y habilidades, y también desarrollan y fortalecen habilidades del siglo XXI, como: trabajo en equipo, colaboración, resolución de problemas complejos, capacidad de análisis, comunicación, iniciativa, innovación y emprendimiento.

10. Referencias Bibliográficas:

- Ministerio de Educación. (2013). *Guía: Educación para la transición*. <https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2016/09/201405051722200.GUIAPARALATRANSICIONedespecial.pdf>
- Servicio Nacional de la Discapacidad. (2014). *Tecnología para la inclusión educativa para personas en situación de discapacidad*. <https://www.senadis.gob.cl>
- National Rehabilitation Information Center. (2019). *¿Cuáles son las discapacidades sensoriales?*. <https://www.naric.com/?q=es/content/selecciones-del-bibliotecario-discapacidades-sensoriales>
- Ministerio de Educación. (2019). *Orientaciones para escuelas especiales que educan a estudiantes con discapacidad, discapacidad múltiple y sordoceguera*. https://www.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/19/2019/08/Orientaciones_EEspeciales.pdf

Recibido: 19 de abril de 2023

Aceptado: 29 de junio de 2023