

aprendizaje o conductas. La temporalidad de evaluación para las listas de cotejo será de 5 días, y se enfocará principalmente en las áreas de capacidades físicas y comunicativas, con el propósito de facilitar el desarrollo de un tablero de comunicación (ver figura 2).

LISTA DE COTEJO
Habilidades físicas

HABILIDAD	SI	NO	NOTAS
Presenta ausencia de alguna extremidad	✓		
Puede mantener una postura firme	✓		Puede mantener la postura sin embargo tiene episodios de intranquilidad donde mueve mucho su cuerpo
Requiere de apoyo para desplazarse (silla de ruedas, andador, etc)	✓		Utiliza silla de ruedas para desplazarse, varias veces a la semana las enfermeras lo ayudan a caminar con el uso de un andador hecho a la medida
Dificultad para hacer actividades que requieren motricidad fina	✓		
Presenta movimientos descoordinados con alguna parte o todo el cuerpo	✓		No tiene control total de sus movimientos, pero tiene la noción del movimiento
Puede extender su mano sin dificultad	✓		Puede extender su mano pero no totalmente, sus dedos quedan un poco doblados y duros
Puede cerrar su mano en un puño	✓		Mantiene su mano en un puño siempre, por la falta de movimientos, los dedos quedan atrofiados hasta cierto punto
Tiene movilidad fluida en sus manos	✓		
Puede mover individualmente sus dedos	✓		Es poco el movimiento pero si lo puede realizar
Tiene la habilidad de agarrar objetos con sus manos	✓		
Tiene la habilidad de sostener estos objetos en sus manos	✓		
Puede mover estos objetos con movimientos controlados	✓		Puede mover los objetos pero con movimientos incontrolados y un poco bruscos
Puede agarrar un lápiz correctamente	✓		El lápiz debe de ser colocado manualmente por otra persona de la manera correcta
Puede realizar garabatos	✓		
Puede dibujar figuras geométricas	✓		Tiene la noción del trazo de la figura pero lo traza de manera brusca
Puede escribir letras individualmente	✓		Tiene la noción del trazo de la letra pero lo traza de manera brusca y con poca exactitud
Puede escribir oraciones	✓		

LISTA DE COTEJO
Comunicación

HABILIDAD	SI	NO	NOTAS
Comunica verbalmente sus ideas, pensamientos, etc	✓		Constantemente balbucea pero sin decir palabras completas o entendibles
Puede decir oraciones completas	✓		
Puede decir oraciones sencillas	✓		Su pronunciación es muy vaga y a veces no entendible
Puede decir las vocales	✓		
Expresa inconformidad cuando lo siente	✓		Muestra inconformidad mediante a quejidos constantes y movimiento de todo el cuerpo, meciéndose
Expresa felicidad cuando lo siente	✓		Rara vez lo hace pero si es capaz
Expresa tristeza cuando lo siente	✓		Es capaz de demostrarlo con expresiones faciales
Expresa enojo cuando lo siente	✓		Hace movimientos bruscos y duros al igual que constantes quejidos

LISTA DE COTEJO
Cognitivo

HABILIDAD	SI	NO	NOTAS
Sabe cual es su nombre y edad	✓		
Reconoce a las personas a su alrededor y sus nombres	✓		
Es capaz de mencionar los nombres de las personas	✓		
Comprende instrucciones	✓		
Es capaz de realizar las instrucciones dadas	✓		
Muestra sus intereses	✓		
Recuerda eventos pasados de su vida	✓		

Figura 2. Listas de cotejo. Elaboración propia (2023)

Materiales

Determinar el tipo de materiales fue un proceso muy importante, que con el apoyo de Diseñadores industriales mejoró la selección de estos, ya que se tenían que considerar situaciones de costo, peso, resistencia, durabilidad, limpieza, usabilidad y tiempo para el desarrollo. Finalmente, de la gran gama que podemos encontrar en el mercado sobre materiales se acotaron tres, en los que se establecieron ventajas y desventajas para su aplicación. (ver figura 3)

PROPUESTA DE MATERIAL			
MATERIAL	VENTAJAS	DESVENTAJAS	COSTO
Madera	<p>Peso y presencia, el usuario lo tiene que sujetar con firmeza, estimula la motricidad en manos.</p> <p>Estimula el sentido del tacto</p> <p>Envejecen mejor y tienen mayor resistencia.</p> <p>Mayor durabilidad.</p> <p>Amigable con el medio ambiente.</p> <p>Resistente a líquidos-</p>	<p>Se necesita un carpintero para su desarrollo físico</p> <p>Costo alto.</p> <p>Si se moja la madera puede pudrirse o desarrollar moh.</p> <p>No es fácil de limpiar con manchas difíciles.</p> <p>Puede astillar.</p>	
REFERENCIA			
			

PROPUESTA DE MATERIAL			
MATERIAL	VENTAJAS	DESVENTAJAS	COSTO
MDF	<p>Peso ligero y fácil de manejar.</p> <p>Durabilidad alta</p> <p>Amigable con el medio ambiente.</p> <p>Bajo costo.</p> <p>Estimula sentido del tacto.</p>	<p>Se necesita una maquina laser para su corte</p> <p>No es fácil de limpiar con manchas difíciles</p> <p>No es material flexible.</p>	
REFERENCIA			
			

PROPUESTA DE MATERIAL			
MATERIAL	VENTAJAS	DESVENTAJAS	COSTO
Papel	<p>Peso muy ligero y fácil de manejar</p> <p>Bajo costo</p> <p>Se pueden crear varias copias</p> <p>Fácil de diseñar</p> <p>Fácil movilidad</p> <p>Material conocido por el usuario</p> <p>Fácil de guardar</p>	<p>No es resistente a liquido, ni a manejo rudo</p> <p>Puede provocar cortadas</p> <p>Poca vida de uso</p>	
REFERENCIA			
			

Figura 3. Análisis de materiales. Elaboración propia (2023)

Una vez recolectada toda la información necesaria, se realizaron diversos ejercicios con el apoyo de rompecabezas de madera con diferentes tamaños de manijas (sujetadores), con el fin de observar los movimientos y la manera en la que se desenvuelve el usuario y el nivel de dificultad que presenta. (ver figura 4)



Figura 4. Elaboración propia (2023)

Desarrollo y Resultados

Durante las actividades anteriores, se pudo observar que el usuario tiene facilidad para reconocer las ilustraciones y colocarlas en su lugar correspondiente. Sin embargo, experimentó cierta dificultad al comprender que las piezas deben tener una posición exacta debido a la falta de movimientos controlados. El tamaño de los sujetadores resultó ser un factor determinante, ya que, si eran demasiado grandes, le costaba abrir la mano para sujetarlos, y si eran demasiado pequeños, también tenía dificultades. Por lo tanto, fue necesario encontrar el tamaño adecuado que permitiera la apertura de su mano.

Estas observaciones condujeron a la decisión de crear un tablero utilizando MDF como material principal. El MDF fue elegido debido a su dureza, densidad, planitud y resistencia a la deformación. Además, su peso es ligero pero estable y cómodo, y tiene un costo económico, lo que permitiría la posibilidad de producir más ejemplares en el futuro. También se consideró el tamaño de las asas de las fichas, optando por un tamaño relativamente grande para facilitar el agarre.

El tablero se construirá junto con fichas o piezas del mismo material, en las cuales se plasmará el Sistema Pictográfico de Comunicación (SPC) desarrollado. El objetivo de este tablero es proporcionar al usuario una herramienta que fomente el aprendizaje, la enseñanza y la comunicación de sus deseos y necesidades, al tiempo que ejercita sus manos y su lengua.

Para determinar el contenido del tablero, se realizó un listado de 40 palabras en colaboración con los familiares y enfermeras. Estas palabras están relacionadas con el entorno, los sentimientos y los deseos del usuario. Para involucrar al usuario en el proceso, se le pidió que seleccionara la palabra que considerara más representativa de sí misma. A partir de ahí, se realizaron bocetos y se crearon tres estilos de personajes para representar al usuario y a las personas cercanas a él. El segundo estilo de personaje fue elegido como el preferido, lo que sirvió de base para diseñar los demás personajes que se utilizarán en el tablero, así como las fichas (ver figura 5).

Con el fin de distinguir los conceptos y facilitar su identificación para el usuario, se ha decidido agruparlos por colores según su clasificación y significado. Se ha optado por tonalidades pastel para evitar distraer al usuario y, al mismo tiempo, ayudarlo a identificar los conceptos de manera más sencilla. El color azul se utilizará para los pronombres personales y las personas cercanas. El color rosa se asignará a los verbos relacionados con necesidades. Los sustantivos se representarán en color amarillo, mientras que los verbos de acción se destacarán en color azul. Por último, los sustantivos tangibles se identificarán en color naranja (ver figura 6).



Figura 5. Desarrollo de personajes. Elaboración propia (2023)



Figura 6. Definición de conceptos a desarrollar Elaboración propia (2023)

Evaluación y Resultados

El uso del tablero se basa en la disposición de tres cuadros con imanes. En los cuadros laterales se colocarán las fichas organizadas por su color correspondiente. Se recomienda mantener las fichas en la misma posición cada vez que se utilice el tablero, para que el usuario pueda encontrar fácilmente la pieza que busca. Una vez que las fichas estén ubicadas en los cuadros laterales, el usuario deberá seleccionar las fichas necesarias para formar la oración que desee y colocarlas en el cuadro central (ver figura 7).

Se realizaron diversas actividades para evaluar la efectividad del tablero en relación con el objetivo de la investigación, que consistía en proporcionar al usuario un sistema que fortaleciera la comunicación y se adaptara a sus necesidades. Después de varias sesiones, se logró que el usuario identificara completamente las piezas del tablero y las utilizara correctamente. Durante este proceso, se observó que el tablero tenía un tamaño grande, pero dado que era el primer prototipo, se consideró apropiado realizar las ilustraciones y la tipografía en un tamaño amplio, lo cual facilitó la identificación de palabras e ilustraciones para el usuario. Sin embargo, esto no afectó el funcionamiento ni la ergonomía del tablero.



Figura 7. Evaluación del uso de la propuesta. Elaboración propia (2023)

Para futuros tableros, se planea emplear un sistema más simplificado o incluso uno que solo contenga palabras, aumentando así el nivel de dificultad a medida que el usuario se familiarice con su uso constante.

En cuanto al tamaño de la manija, se determinó que es adecuado y estimula el movimiento constante de la mano, los dedos y el brazo. En futuros tableros, se reducirá el tamaño de la manija para incrementar el desafío y promover un movimiento más controlado de la mano por parte del usuario.

Los colores utilizados fueron de gran ayuda para que el usuario identificara las fichas fácilmente. Sin embargo, se observó que hubo cierta confusión en la identificación del color azul, ya que se confundió con el verde debido a la tonalidad seleccionada. Por lo tanto, se deberá corregir la tonalidad del azul en versiones futuras del tablero.

En general, el tablero ha sido de gran ayuda para el usuario, los enfermeros y los familiares. Se trata de un sistema sencillo que logra facilitar la comunicación, estimula el movimiento de las manos y los brazos, promueve el desarrollo cognitivo y, al mismo tiempo, fomenta que el usuario pronuncie las palabras de forma oral, contribuyendo así a la rehabilitación del lenguaje para futuras habilidades de comunicación verbal. Todas estas actividades fueron registradas (ver figura 8).

FECHA	TIEMPO	ACTIVIDAD	OBJETIVO	OBSERVACIÓN
19/04/23	10 min	Levantar una ficha, y volverla a poner en su lugar. (Repetir 5 veces)	Verificar que el tamaño de la manija sea el correcto y ergonómico de acuerdo a las habilidades del usuario.	El tamaño de la manija fue el correcto, se acomodó a las habilidades del usuario, sin dificultad, sin embargo tuvo problemas al regresar la pieza a su lugar
19/04/23	10 min	Levantar una ficha, y ponerla en el tablero central. (Repetir 5 veces)	Verificar que el usuario tenga la movilidad suficiente para mover las piezas de un lado a otro	El usuario no tuvo dificultad para mover las fichas
20/04/23	10 min	Se le mencionará al usuario el color de una de las fichas y ella debe de levantarla y ponerla en el tablero central. (Repetir 5 veces)	Observar la capacidad del usuario para identificar los colores.	Tuvo un poco de problema para identificar el color azul, deberá de ser cambiado a otra tonalidad
20/04/23	10 min	Se le mencionará al usuario el nombre de una de las fichas y ella debe de levantarla y ponerla en el tablero central. (Repetir 5 veces)	Observar la capacidad del usuario de leer e identificar los nombres de las fichas	El usuario no tuvo dificultad para leer los nombres de las fichas y moverlas
20/04/23	10 min	Se le mencionará al usuario el nombre de una de las fichas y ella debe de levantarla y ponerla en el tablero central y después decir en voz alta el nombre de la ficha (Repetir 5 veces)	Observar la capacidad del usuario de leer y expresar de manera oral las palabras, con el fin de retomar el ejercicio del habla	El usuario no tuvo problema en mover las fichas, y menciono las palabras en voz baja

Figura 8. Registro de evaluación de la propuesta) Elaboración propia (2023)

Conclusión

Durante el transcurso de la investigación, se planteó como objetivo del proyecto la utilización del Sistema Pictográfico de Comunicación (SPC) mediante recursos gráficos adaptados a las necesidades de un usuario con discapacidad neuromotora, con el propósito de fortalecer su capacidad de comunicación. Para lograr esto, se establecieron objetivos específicos que facilitaron la búsqueda de posibles soluciones y permitieron examinar detalladamente cada aspecto del proyecto. Asimismo, se formularon preguntas que estimularon el desarrollo de ideas y propuestas nuevas, cuestionando los enfoques y procesos existentes, y explorando nuevas herramientas para este proyecto.

La metodología de Investigación-Acción empleada resultó altamente efectiva al proporcionar una estructura para llevar a cabo las actividades necesarias. Además de su flexibilidad, esta metodología se caracteriza por su enfoque humano al considerar la participación de grupos reducidos de personas. Al elegir esta metodología, se valoró especialmente la importancia de la retroalimentación, ya que era crucial consultar al usuario y a las personas a cargo de su cuidado para asegurar el desarrollo y funcionamiento adecuados del proyecto.

Un aspecto favorable de este proyecto fue la cercanía personal con el usuario, lo que generó confianza y un profundo conocimiento de su situación. Al haber experimentado esta realidad de cerca, se sintió la motivación de tomar acción y emprender este proyecto.

La esencia del diseño radica en la comunicación, y existen numerosas formas de comunicarse que a menudo desconocemos porque no las utilizamos personalmente. El diseño gráfico ofrece herramientas versátiles que pueden aplicarse en diversos ámbitos de la vida, abriendo posibilidades y creando oportunidades no solo para los diseñadores, sino para todas las personas que se vean impactadas por nuestro diseño. Por lo tanto, es de vital importancia crear con intención y aprovechar nuestras habilidades para mejorar la vida de los demás.

Este proyecto logró desarrollar un sistema de comunicación especial y único para el usuario, proporcionándole una herramienta para su aprendizaje y enseñanza, y ampliando sus posibilidades de desarrollo tanto a nivel individual como en su entorno familiar y social. Representa el comienzo de un proceso de autonomía, independencia y superación, aunque se reconoce que es un proceso gradual que requiere disciplina, voluntad y el apoyo de seres queridos para alcanzar el éxito.

Referencias

- Albán, J., & Naranjo, T. (2020). *Inclusión educativa de estudiantes con discapacidad intelectual un reto pedagógico para la educación formal* [Tesis de maestría]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Boradkar, P. (2010). *Designing Things: A Critical Introduction to the Culture of Objects*. NY: Berg.

- Cabero, J., Morales, Juan. A., Barroso, J., Roman, P., & Romero, R. (2004). *La red como instrumento de formación, bases para el diseño de materiales didácticos*. [Tesis de maestría]. Universidad de Sevilla.
- Carcelén, M. L. D. (2003). *Las voces del silencio, una comunicación sin límites: mi experiencia con los Alumnos usuarios de Comunicación Aumentativa/Alternativa*. Fondo de Cultura Económica.
- Conde, Y. A., Martínez, Y. A., & Suarez, E. M. (2014). "Diseño de una estrategia pedagógica comunicativa para una estudiante de 21 años con discapacidad intelectual moderada asociada." [Tesis final de grado]. Fundación Universitaria los Libertadores.
- Costa, J., Joan C. (2012). *Cambio de paradigma: la Comunicación Visual*. Foroalfa. <https://foroalfa.org/articulos/cambio-de-paradigma-la-comunicacion-visual>
- Clarke, M., & Wilkinson, R. (2008). *Interaction between children with cerebral palsy and their peers 2: Understanding initiated VOCA-mediated turns* (2.ª ed.). <https://doi.org/10.1080/07434610701390400>
- Creswell, J. (2014). *Una concisa introducción a los métodos de investigación mixtos* (Vol. 1). SAGE Publications. <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=51UXBAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=creswell+2014&ots=6aKsO8UoPv&sig=RCUyquSUU9VWnYb7pxp1KqRKPG8#v=onepage&q=creswell%202014&f=false>
- Davara, L., Paniagua, A., Manuel, L., Ferrón, A., Cidoncha, M., Naranjo, D., Campos, E., & García, M. (2009). Proyecto Arcon: Aplicación experimental en un centro de día para personas con discapacidad intelectual. *International Journal of Developmental and Educational Psychology: INFAD. Revista de Psicología*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5876570>
- INEGI. (2020). *Discapacidad*. <https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/discapacidad.aspx>
- Frascara, J. (2000) *Diseño gráfico y comunicación*. Buenos Aires: infinito niños con discapacidad visual [Trabajo final de grado]. Universidad del Azuay.
- Gobierno de México (2021). Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. *Hablemos de Discapacidad*. <https://www.gob.mx/issste/es/articulos/hablemos-de-discapacidad?idiom=es>
- Goldschmidt, W (2000). *Untersutzte Kommunikation Unveroeffentlichter*. Universitat Dortmund.
- Jurado, C. (2013). *Comunicación aumentativa y alternativa en jóvenes con alteración o imposibilidad del habla de la corporación hogar para sus niños* [Trabajo final de grado]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Kuhn, T. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press
- Lewin, K. (1946) "Action Research and Minority Problems", *Journal of Social Issues*, 2, 34–46.
- Madrid, D. (2001) *Materiales didácticos para la enseñanza del inglés en ciencias de la educación*. *Revista de Enseñanza Universitaria*, 213-232. Universidad de Granada
- Martín, E. (2001). *Los sistemas alternativos y aumentativos de comunicación*. (Vol. 5).
- Osteicoechea, A. (2023). *Definición de Comunicación*. Concepto Definición. <https://conceptodefinition.de/comunicacion/>
- Rodríguez, S., Herráiz, N., Prieto de la Higuera, M., Martínez, M., Picazo, M., & Castro, I. (2011). *Investigación Acción* [Tesis final de grado].

- Toscano Castillo, S. V. (2016). *Lenguaje y parálisis cerebral: el uso de los SAAC como medio de comunicación* [Tesis final de grado]. Universidad de la República.
- Tamarit, J. (1992). “¿Qué son los Sistemas Alternativos de Comunicación?”, en *Sistemas alternativos de Comunicación*, Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Taylor, S. J., & Bodgan, R. (1984). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación La búsqueda de significados* (1.ª ed.). Paidós. http://chamilo.cut.edu.mx:8080/chamilo/courses/MODELOINVESTIGACIONII2019III/document/libro_metodo_de_investigacion.pdf
- Viñuelas, A. (2009). Cuando tu mente quiere una cosa y... tu cuerpo hace otra”. *Arte-terapia y parálisis cerebral*. *Arteterapia*, 4, 97-107. <https://revistas.ucm.es/index.php/ARTE/article/view/ARTE0909110097A/8779>
- Von Tetzchner, S. y Martinsen, H. (1993). *Introducción a la enseñanza de signos y al uso de ayudas técnicas para la comunicación*. Madrid, Visor.
- Vniversitat De Valencia. (2015). *SPC*. <https://www.uv.es/bellochc/logopedia/NRTLogo8.wiki?8>
- World Bank .(2022). *El hoy de las personas con discapacidad en América Latina*. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2022/01/17/personas-con-discapacidad-america-latina>.

Abstrac: Design participation in areas such as neuromotor disability is scarce considering the complexity of the problem because they cannot be approached from a single point of view. The involvement of design in neuromotor disability is limited due to the complexity of the problem and the need for a multidisciplinary approach. Materials designed for this purpose often have a short lifespan. This study focuses on a 56-year-old woman with a neuromotor disability, with the aim of developing a pictographic communication system that strengthens communication through Augmentative and Alternative Communication Systems, regardless of oral language. To achieve this, the collaboration of disciplines such as graphic design, industrial design, psychology, therapy and the family environment is required. The methodology used is Action Research, which involves the identification, diagnosis, planning and evaluation of progress through observation techniques and a checklist as a data collection instrument.

Key words: Complexity - Teaching-learning - Interdisciplinary - neuromotor disability - Graphic Design

Resumo: A participação do design em áreas como deficiência neuromotora é escassa considerando a complexidade do problema porque não podem ser abordadas de um ponto de vista único. O envolvimento do design na deficiência neuromotora é limitado devido à complexidade do problema e à necessidade de uma abordagem multidisciplinar. Os materiais projetados para esse fim geralmente têm uma vida útil curta. Este estudo incide sobre uma mulher de 56 anos com deficiência neuromotora, com o objetivo de desenvolver um sistema pictográfico de comunicação que potencie a comunicação através de Sistemas

de Comunicação Aumentativa e Alternativa, independentemente da linguagem oral. Para isso, é necessária a colaboração de disciplinas como design gráfico, design industrial, psicologia, terapia e ambiente familiar. A metodologia utilizada é a Pesquisa-Ação, que envolve a identificação, diagnóstico, planejamento e avaliação do progresso por meio de técnicas de observação e um checklist como instrumento de coleta de dados.

Palavras-chave: Complexidade - Ensino-aprendizagem - Interdisciplinaridade - Deficiência neuromotora - Design Gráfico

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo.]
