

Docencia universitaria, apoyos de asistencia tecnológica: Una propuesta para una persona con artrogriposis en el ámbito laboral

Paulina Elizabeth Mejía-Cajamarca¹, Efrén Leandro Lema-Condo¹,
Jaime Iván Ullauri²- Ullauri², Vladimir Espartaco Robles-Byknaev¹

pmejia3@est.edu.ec; elema@ups.edu.ec; jaime.ullari@unae.edu.ec; vrobles@ups.edu.ec

¹ Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca 010102, Ecuador

² Universidad Nacional de Educación, Azogues 04510, Ecuador

Pages: 452-467

Resumen: Esta investigación explora cómo un dispositivo tecnológico de asistencia puede apoyar la autonomía laboral y docente de una Persona con discapacidad física por artrogriposis. Utilizando un enfoque cualitativo con estadística descriptiva, se evaluó la experiencia subjetiva del participante antes y después de usar el dispositivo. Mediante entrevistas semiestructuradas se abordaron cuatro categorías temáticas: barreras de acceso tecnológico, manejo tecnológico con discapacidad, gestión de accesibilidad y satisfacción con el dispositivo. Los resultados muestran que el dispositivo brindó mayor autonomía en las tareas laborales y docentes, ahorrando tiempo e interacción con estudiantes. Asimismo, contribuyó a mejorar la postura del participante. Se concluye que los dispositivos de asistencia tecnológica, adecuadamente implementados, pueden apoyar la inclusión laboral y educativa de personas con discapacidad física. Las recomendaciones apuntan a ajustar características específicas para potenciar su utilidad.

Palabras-clave: artrogriposis; discapacidad física; tecnología asistida; inclusión laboral.

University Teaching, Technological Assistance Supports: A Proposal for a Person with Arthrogryposis in the Workplace

Abstract: This research explores how a technological assistance device can support workplace and teaching autonomy for a person with physical disability due to arthrogryposis. Using a qualitative approach with descriptive statistics, the subjective experience of the participant was evaluated before and after using the device. Four thematic categories were addressed through semi-structured interviews: technological access barriers, technological management with disability, accessibility management, and satisfaction with the device. The results show that the device provided greater autonomy in work and teaching tasks, saving time and interaction with students. It also contributed to improving the participant's posture. It is concluded that appropriately implemented technological assistance

devices can support the labor and educational inclusion of people with physical disabilities. Recommendations are made to adjust specific characteristics to enhance its usefulness.

Keywords: arthrogyposis; physical disability; assisted technology; Workplace inclusion

1. Introducción

Las personas con algún tipo de discapacidad a lo largo de su vida se enfrentan en contextos como el educativo, social y laboral a diversos desafíos que dificultan su inclusión (Portuondo, 2004; Palacios y Romañach, 2006; Hernández, 2015; Pérez y Chabra, 2019; Moriña y Orozco, 2022; Mejía y Ullauri, 2022; Mejía y Pallisera, 2020). Además de las barreras impuestas por la propia discapacidad, como en el caso de las discapacidades motoras, que conlleva restricciones significativas en la movilidad y autonomía de quienes la experimentan, lo que puede limitar considerablemente su participación en actividades físicas (Organización Mundial de la Salud, 2019).

La tecnología tiene el potencial de promover la autonomía en el entorno laboral al reducir las barreras físicas que han afectado negativamente a numerosos lugares de trabajo para personas con discapacidad (Khetarpal, 2014; Pierella et al., 2023). El avance de la tecnología está permitiendo garantizar la participación y equidad de oportunidades para las personas con discapacidad en diferentes contextos (Goswami et al., 2023; Ventura et al., 2023). La importancia de la tecnología asistida y las computadoras en el lugar de trabajo tiene implicaciones para el futuro laboral de personas con discapacidad (Black et al., 2003).

2. Apoyos tecnológicos para la autonomía de las personas con discapacidad

En una revisión no exhaustiva de investigaciones sobre discapacidad motriz y uso de tecnología, se llevó a cabo una búsqueda con las palabras claves: discapacidad motriz, tecnología, discapacidad motriz y tecnología, movilidad y tecnología, computadora y discapacidad motriz. Las bases de datos consultadas fueron Scopus, Ebsco, Springer, Taylor y Francis e IEEE Xplore, considerando artículos publicados en los últimos cinco años con cercanía temática a esta investigación.

Se destacan contribuciones que buscan proporcionar herramientas de apoyo para fomentar la autonomía de personas con discapacidad física o motriz. La búsqueda permitió identificar investigaciones en diferentes ámbitos, como salud, ocio y educación. Un estudio realizado por Kopecek y Kremlacek (2023) propone un sistema de seguimiento ocular como módulo convertidor digital-analógico para controlar la posición de camas en personas con limitaciones motrices significativas. Además, en el ámbito del ocio, Donati et al. (2023) desarrollaron en Italia un dispositivo tecnológico destinado a mejorar la autonomía de personas con discapacidades motoras, que permite controlar un sistema actuador de portero durante partidos de fútbol no profesional.

En el ámbito académico, Rulik et al. (2022), en lugar del uso de ratón y teclado, ofrecen una montura de gafas con sensores de presión y una unidad inercial para reemplazar el

ratón, y un teclado de diez botones con sugerencias de palabras que sustituye al teclado convencional. Por otra parte, Lambe y Cuffe (2019) desarrollaron auriculares portátiles capaces de rastrear la dirección de la mirada del usuario y apuntar con precisión hacia una fuente de luz enfocada. Este dispositivo podría beneficiar a personas que trabajan con baja luminosidad, dirigiendo un haz de luz adonde se posa la vista.

En resumen, estos antecedentes resaltan el potencial de la tecnología en propuestas innovadoras que promueven la autonomía, inclusión y bienestar de personas con discapacidades motoras. Las contribuciones demuestran cómo la tecnología puede derribar barreras y abrir nuevas posibilidades de participación plena, en áreas como salud, vida diaria, ocio y trabajo. Si bien no hay estudios específicos en educación superior, las investigaciones proveen ideas aplicables para ajustar el estudio de caso único de esta investigación, sobre fomentar la independencia de docentes universitarios con discapacidad física.

Este estudio aborda el desafío de promover la autonomía laboral de personas con discapacidades motoras, centrándose en docentes con la finalidad de eliminar barreras tecnológicas. Las personas con discapacidades físicas suelen enfrentar obstáculos al desempeñar roles profesionales, afectando su autonomía e interacción eficiente con estudiantes. Esta investigación permitirá contribuir al acceso y usabilidad desde la comprensión de las necesidades de la Persona con discapacidad motriz y los beneficios que presta la tecnología como un apoyo a la autonomía en el ámbito laboral que promueva la inclusión.

Además, esta investigación resalta un ámbito poco explorado: la autonomía en el contexto laboral, el cual ha sido subestimado debido a las concepciones negativas que aún persisten hacia la discapacidad. Sin embargo, todos los hallazgos obtenidos podrían contribuir significativamente a cambiar esta percepción.

En este sentido, el objetivo de esta investigación se focaliza en desarrollar una herramienta tecnológica de asistencia que habilite a una Persona con discapacidad física para desempeñar su función docente en el entorno universitario con mayor autonomía contribuyendo a la interacción con los estudiantes. Para poder lograr esta meta se establecen objetivos específicos, **primero**; *identificar las necesidades y desafíos particulares que enfrenta una docente universitaria con discapacidad motriz, a través de una entrevista semiestructurada*, con el propósito de comprender las barreras que encuentra en su rol de docencia universitaria e identificar las áreas donde la tecnología podría proporcionar un mayor respaldo; **segundo**; *desarrollar un dispositivo de apoyo que integre tecnologías de asistencia adaptándolas específicamente a las necesidades y particularidades identificadas en el estudio de caso único* y finalmente, **tercero**; *realizar pruebas piloto de la herramienta tecnológica de asistencia con la participación activa de la Persona con discapacidad motriz en todas las fases del proceso, garantizando su involucramiento directo y continuo*.

3. Metodología

La investigación se enmarca en el paradigma cualitativo (Strauss y Corbin, 1998) con apoyo de estadística descriptiva (Fisher y Marshall, 2009). El componente cualitativo incluye un estudio de caso único (Stake, 1999) que permitió un análisis profundo de las

necesidades y experiencias de la Persona con discapacidad motriz en su rol de docencia universitaria respecto a la funcionalidad de los dispositivos tecnológicos de asistencia. Esta investigación implicó un análisis estadístico descriptivo, como una herramienta de investigación cuantitativa que ayuda a describir los datos de una manera significativa, tal como lo describe Creswell (2014) y fácil de entender, afirmando que ayuda a describir los datos de manera significativa, tal como lo ratifica Fisher y Marshall (2009). Este estudio busca proporcionar una comprensión más profunda de la interacción entre el aprendizaje cooperativo, las herramientas tecnológicas y las estrategias de recolección de datos.

La investigación se llevó a cabo en cuatro fases; 1) Identificación de necesidades y particularidades de la Persona con discapacidad física; 2) Prueba de dispositivos de tecnología de asistencia; 3) Diseño y construcción del dispositivo de tecnología de asistencia; 3) Pruebas y ajustes del dispositivo; 4) Aplicación del dispositivo en situaciones laborales reales; 5) Evaluación de la satisfacción en el contexto laboral.

Participante

El estudio incluyó la participación de una docente de 32 años con discapacidad física a causa de la artrogriposis (código CIE-11: LD26.4)¹ (Organización Mundial de la Salud, 2019). Entre las características clínicas principales incluyen múltiples contracturas distales en manos y piernas (Lambe et al., 2019). Tiene tres años de experiencia en la docencia en educación superior en el contexto ecuatoriano.

Instrumentos de recolección de información y consideraciones éticas

Las técnicas e instrumentos de recolección fueron la entrevista semiestructurada (Brenner, 2006; Willig, 2013) antes de la aplicación de la herramienta tecnológica asistida, entrevista inicial (EI) y otra posterior a la aplicación del dispositivo respecto a la percepción de la docente, entrevista (EF).

Las consideraciones éticas que se llevaron en la investigación fueron a través de un consentimiento informado de la Persona con discapacidad motriz que comportó todas las fases de la investigación. Con esto se garantiza la confidencialidad y el anonimato en la recopilación y presentación de los datos.

El tratamiento de datos se realizó a través de una transcripción total de las dos entrevistas, dicha información se codificó y analizó empleando el análisis temático de contenido propuesto por Willig (2013), así como la identificación de acciones que la docente desarrollo con el dispositivo en la clase. Para dichos análisis se empleó el software para análisis de los datos cualitativos Atlas Ti 24®.

Las categorías propuestas fueron:

¹ CIE-11: Clasificación Internacional de Enfermedades, este documento incluye trastornos, traumatismos y lesiones debidamente codificados que se utilizan en todo el mundo para clasificar las enfermedades.

Entrevista inicial (EI)

1. *Barreras para la docencia universitaria*: Representa las dificultades o limitaciones que experimenta la Persona con discapacidad física en el contexto laboral específicamente en el acceso al manejo de la tecnología.
2. *Apoyos actuales para la docencia universitaria*: Refleja el grado de dependencia y autonomía que la Persona con discapacidad motriz puede lograr al emplear las herramientas tecnológicas.
3. *Apoyos futuros para la docencia universitaria*: Se presentan apoyos que requiere la Persona con discapacidad desde las características de su condición de discapacidad.

Entrevista final (EF)

4. *Satisfacción de la tecnología asistida*: Representa la satisfacción de la Persona con discapacidad del dispositivo luego del empleo en el salón de clases universitaria.
5. *Sugerencias de cambios o ajustes al dispositivo*: En esta parte se detallan las recomendaciones de modificaciones o ajustes al dispositivo de asistencia tras su aplicación.
6. *Recomendaciones a otras Personas con discapacidad*: El dispositivo de asistencia es recomendado a otras Personas que tengan discapacidad motriz en base a su experiencia previa.

4. Resultados

A continuación, se detallan los principales hallazgos de la investigación, organizados según las fases definidas para este estudio. Estos resultados se apoyan de las evidencias de las percepciones de la *Docente con Discapacidad Motriz (DDM)*.

4.1. Fase 1: Identificar las necesidades y particularidades de la Persona con discapacidad física

El estudio inicia identificando las barreras específicas que una Persona con discapacidad motriz puede enfrentar al dar clases en un contexto universitario. Estas barreras pueden estar vinculadas desde el acceso físico en el aula hasta la interacción con estudiantes: “*El pizarrón no, no es nada accesible para mí, a lo menos porque pues si escribo quedaría super abajo, entonces siempre tiendo a pedir a mis estudiantes que me ayuden escribiendo si algo tengo que escribir*”; como también en el uso del ordenador: “*El hecho de no poder escribir, no poder trabajar en la computadora si no estoy sobre una mesa*” (EI-DDM) y “*poder trabajar con el mouse con la boca y todo eso y porque he sido yo la que me he tenido que adaptar a la sociedad y no ser al contrario*” (EI-DDM).

A continuación, en la Tabla 1 se muestra tanto las frecuencias relativas y absolutas de las categorías más recurrentes que marcan claramente las necesidades y preocupaciones de la docente con discapacidad a partir de las percepciones captadas en la entrevista inicial (EI).

ENTREVISTA INICIAL (EI)_PDM_DISPOSITIVO				
SUBCÓDIGOS	Relativos		Totales	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
● 1.1 EI_Barreras actitudinales	4	7,69	4	7,69
● 1.2 EI_Barreras de acceso a la tecnología	8	15,39	8	15,39
● 1.3 EI_Barreras físicas	15	28,85	15	28,85
● 1.4 EI_Barreras socioeconómicas	1	1,92	1	1,92
● 2.1 EI_Apoyos físicos actuales	2	3,85	2	3,85
● 2.2 EI_Apoyos tecnológicos actuales	5	9,62	5	9,62
● 2.3 EI_Apoyos formas de ser autónomo	15	28,85	15	28,85
● 3.1 EI_Apoyos tecnológicos futuros	2	3,85	2	3,85
Totales	52	100,00	52	100,00

Tabla 1 – Frecuencias totales y absolutas de la entrevista inicial

4.2. Fase 2: Prueba de dispositivos tecnológicos de asistencia

La satisfacción de la Persona con discapacidad motriz con respecto a las tecnologías de asistencia puede influir en su aceptación y uso efectivo de las mismas. La fase inicial de desarrollo de la propuesta tecnológica involucró una sesión donde se presentaron tecnologías de adaptación desarrolladas por la Cátedra UNESCO Tecnologías de apoyo para la Inclusión Educativa. En este encuentro se puso especial énfasis en atender las necesidades específicas de la Persona con discapacidad, explorando posibles soluciones personalizadas según su situación particular. Este enfoque centrado en el usuario sentó bases sólidas para conceptualizar y diseñar la propuesta, asegurando una respuesta precisa y efectiva acorde a los requerimientos individuales.

Los prototipos incluyeron: a) un joystick con botones que realizan funciones de navegación similares a las de un ratón, b) un botón diseñado para ser utilizado con el pulgar, c) un botón destinado al dedo índice y d) un botón específico para ser utilizado con el pie. Todos estos dispositivos se conectan al computador a través de un cable USB. Además, los botones b), c) y d) permiten realizar clics tanto izquierdos como derechos, ofreciendo una solución completa para mejorar la experiencia informática y la accesibilidad de usuarios con necesidades específicas.

La presentación de los dispositivos mencionados previamente ofrece una comprensión clara de las necesidades particulares de las personas afectadas por artrogriposis. La persona con este tipo de discapacidad busca navegar en sus computadoras usando el cursor y de realizar clics tanto izquierdos como derechos.

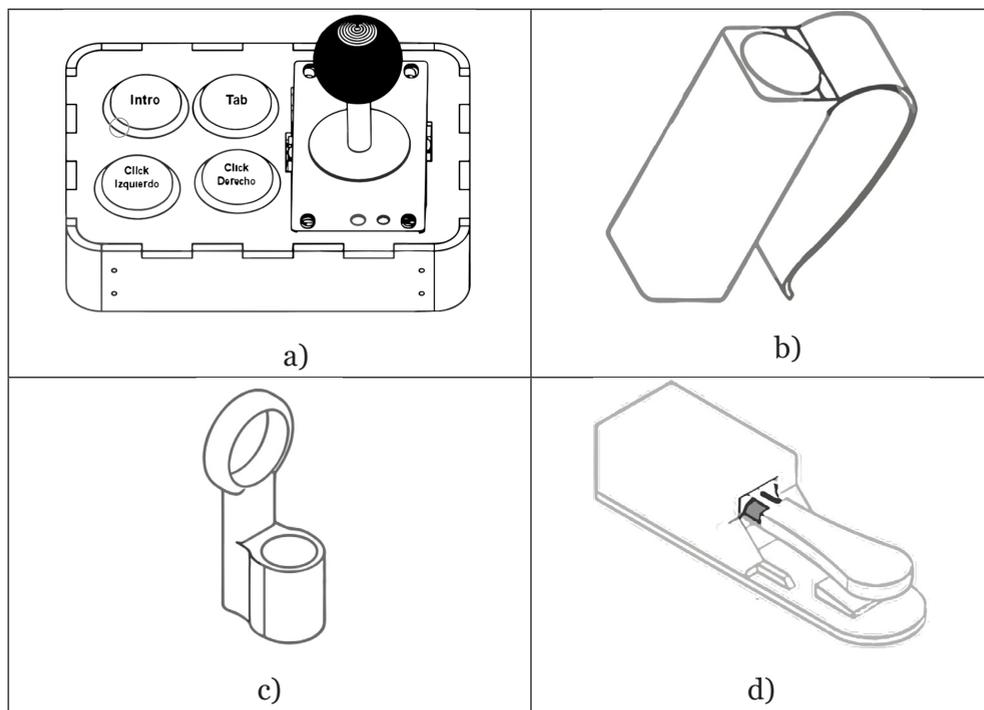


Figura 1 – a) Joystick con pulsantes, b) pulsante para pulgar, c) pulsante para índice, d) pulsante para pie.

En respuesta a estas demandas, se han propuesto dos soluciones.

La *primera propuesta* considera la opción de controlar la dirección del ratón mediante la inclinación de la cabeza, permitiendo realizar clics al permanecer en posiciones específicas predefinidas. Este enfoque se basa en la integración de un giroscopio para determinar la dirección del movimiento del puntero.

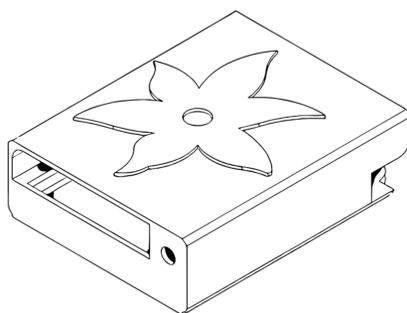


Figura 2 – Xtensa con giroscopio y acople de imán.

Como alternativa, la *segunda propuesta* implica el desarrollo de un sistema con un mini joystick, acompañado por el diseño de un adaptador personalizado que se acopla a la silla de la persona afectada. Todo esto está respaldado por un procesador con arquitectura Xtensa y comunicación inalámbrica Bluetooth.

Giroscopio que se adapta a una diadema con la ayuda de un imán y cumple la función del movimiento del ratón.

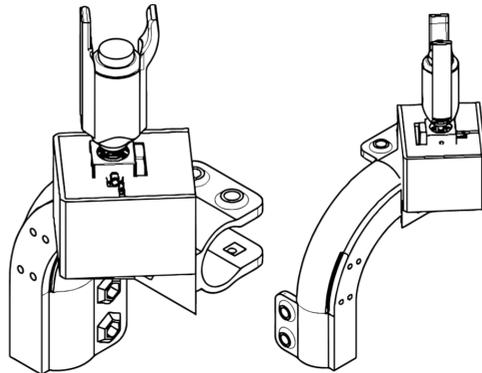


Figura 3 – Diseño inicial del joystick y pulsante

En la figura 3 se presenta diseño de mini joystick que se acopla al dedo de la mano funcional de la Persona con discapacidad motriz y lleva incluido un pulsante para ejecutar el clic izquierdo o derecho según el tiempo de pulsación. En esta fase, se llevaron a cabo pruebas exhaustivas con ambos dispositivos. Por otro lado, se descartó el ratón controlado por movimientos de la cabeza debido a la fatiga que generaba en el cuello. Además, al emplear el giroscopio en la diadema para realizar diferentes movimientos, se perdía la ubicación del cursor. Sin embargo, al evaluar la segunda opción con el joystick y el acoplador a la silla de ruedas, notamos una mejora considerable en el movimiento del ratón. Esto nos llevó a elegir esta alternativa.

4.3.Fase 3: diseño y construcción del dispositivo de asistencia

La fase 3 del trabajo comportó dos etapas, la primera destinada al diseño y características que se ajusten a las necesidades de la Persona con discapacidad. En una segunda etapa de esta fase se realizaron pruebas del dispositivo específico, que implicó realizar adaptaciones del dispositivo a las necesidades de la Persona con discapacidad física. Dichas etapas se describen con mayor profundidad a continuación.

Etapa 1

Con el dispositivo elegido, mini joystick, posteriormente, se realizaron modificaciones basadas en las siguientes observaciones:

Ajustar la altura del joystick: la Persona con discapacidad solicitó reducir la altura del joystick en 6 cm para una posición más ergonómica.

- Implementar clic izquierdo y derecho con un solo pulsante: Se busca desarrollar la capacidad de realizar tanto clic izquierdo como derecho utilizando el mismo pulsante.
- Girar el joystick 45 grados: Se propone rotar el joystick en un ángulo de 45 grados para adaptarse mejor a la posición natural de la mano de la Persona con discapacidad motriz.
- Agregar un segundo pulsante para seleccionar párrafos: Se sugiere incorporar un segundo pulsante dedicado a la selección de párrafos, mejorando la funcionalidad del dispositivo.

Etapa 2

En la *segunda etapa del desarrollo*, se presenta el rediseño del dispositivo que incorpora las mejoras fundamentales propuestas durante la primera prueba (Etapa 1). Estas mejoras incluyeron la reducción de la altura del joystick en 6 cm para garantizar una posición más ergonómica. Además, se trabajó en la implementación de la capacidad de realizar tanto clic izquierdo como derecho mediante un solo pulsante. Se propuso también girar el joystick en un ángulo de 45 grados para mejorar su adaptación a la posición natural de la mano de la Persona con discapacidad motriz. Como última mejora, se consideró la inclusión de un segundo pulsante diseñado específicamente para la selección de párrafos, buscando enriquecer la funcionalidad del dispositivo y satisfacer las necesidades identificadas durante la fase de pruebas.

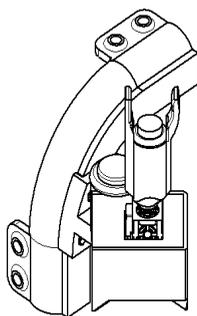


Figura 4 – Segundo diseño del joystick con las mejoras.

Durante las pruebas de la fase 2, se llevó a cabo una evaluación del rendimiento del dispositivo, validando aspectos clave como la velocidad, el movimiento del cursor y las funciones de clic izquierdo y derecho. Se determinó que el clic izquierdo se active cuando la Persona con discapacidad motriz presione el pulsante durante un tiempo menor a 500 milisegundos, mientras que el clic derecho se ejecuta cuando la duración del pulso es mayor a 650 milisegundos. Es relevante señalar que el pulsante 1 y el pulsante 2 son de marcas diferentes, presentando características físicas distintas. Tras observar una mejor adaptación de la Persona con discapacidad motriz al segundo pulsante, se identificó la necesidad de rediseñar el acople al dedo pulgar, resultando en un tercer rediseño que

se presenta detalladamente en la figura 5 c). La Figura 5. a) muestra el diseño inicial del acople para la mano, que no proporcionó un ajuste ergonómico adecuado para el movimiento. Por otro lado, la Figura 5b) representa el segundo rediseño, que incorpora un pulsante para realizar las funciones requeridas. Finalmente, la Figura 5c) exhibe el diseño final del acople, que presenta características de pulsante más ergonómicas en comparación con las opciones anteriores.

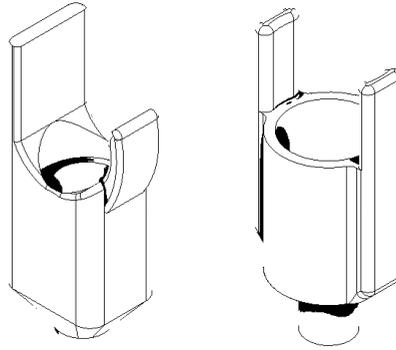


Figura 5 – Diseño de acoples para mano y dedo índice.

Etapa 3

El diseño final, representado en la figura 6, cuenta con dos botones. El primero, ubicado en el adaptador del dedo índice, sirve para ejecutar el clic izquierdo y derecho, según se explicó anteriormente. El segundo botón, de mayor tamaño, está destinado a la selección de un párrafo mediante la programación de 3 clics izquierdos consecutivos. Además, el módulo joystick, que simula los movimientos del cursor en todas las direcciones, se integra en el diseño en 3D y se acopla a la silla de ruedas de la Persona con discapacidad motriz. Es esencial destacar que este módulo es inalámbrico y se comunica con el ordenador mediante Bluetooth, estableciendo una conexión directa. Además, su sistema de alimentación está diseñado para funcionar con una batería portátil común en teléfonos celulares.

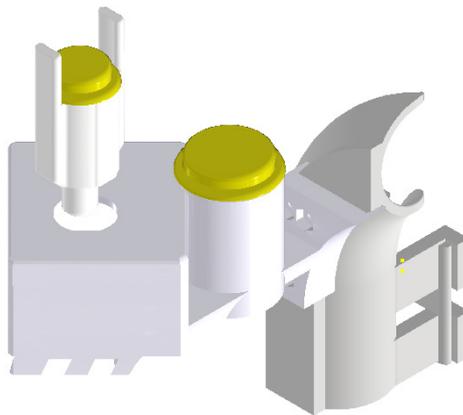


Figura 6 – Diseño final del prototipo

4.4. Resultados relativos a la fase 5 respecto a la aplicación de dispositivo de asistencia en situaciones reales en contexto laboral docente

Las estimaciones e incidencias que ha experimentado la docente con discapacidad en el contexto áulico universitario al momento de trabajar la clase se han identificado en la revisión de la video clase.



Figura 7 – Persona con discapacidad motriz haciendo uso del dispositivo (joystick-ratón) de asistencia en una clase en el contexto laboral.

Durante la hora de clase la docente (Persona con discapacidad motriz) ejecutó con el dispositivo diversas acciones, entre ellas usarlo como puntero de ratón para señalar algunas partes o textos del diaporama. Asimismo, empleó el dispositivo para hacer avanzar o retroceder las láminas del diaporama. Otra acción recurrente es usar el dispositivo como botón clic para iniciar la presentación y reproducción de videos, agilizando de cierta manera la dinámica de la clase al poder cambiar de contenido de manera fluida y sin interrupciones. Estas acciones no solo han proporcionado una transición fluida entre los contenidos visuales, sino que también enriquece la experiencia de aprendizaje al complementar los conceptos presentados con recursos audiovisuales pertinentes, contribuyendo a mantener el ritmo de la lección y el abordaje mucho más efectivo de los temas de clase.

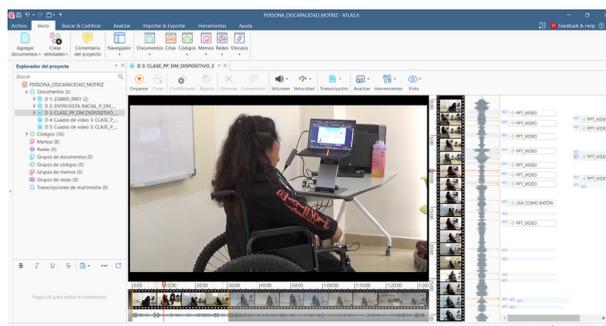


Figura 8 – Interfaz de Atlas Ti 24[®] del análisis de video sobre el empleo del dispositivo en el aula universitaria

4.5. Resultados relativos a la fase 6 relacionados con la satisfacción en contexto laboral

La Persona con discapacidad expresa que la ventaja y la comodidad de usar tecnología asistida, le permite manejar el ratón a la distancia, sin tener que dar clic o regresar a la computadora; además le proporciona mayor autonomía y facilita la interacción con los estudiantes *“en si realmente puedo decir que ha sido de gran apoyo a las clases” (EF-DDM)*. La capacidad de usar la pantalla y de mostrar actividades a los alumnos sin tener que estar físicamente cerca a computador son aspectos destacados. Además, señala que la tecnología le ha permitido realizar actividades en el pizarrón de manera remota, eliminando la necesidad de dar la vuelta para ver lo que se está mostrando. En resumen, la persona destaca la eficiencia y la comodidad que la tecnología proporciona en el entorno educativo, especialmente en situaciones de enseñanza a distancia.

A continuación, en la Tabla 2 se muestra tanto las frecuencias relativas y absolutas de las categorías más recurrentes que marcan claramente la satisfacción y recomendaciones sobre el dispositivo y su uso que la docente con discapacidad verbaliza a partir de sus percepciones captadas en la entrevista final (EF).

ENTREVISTA FINAL (EF)_DDM_DISPOSITIVO				
SUBCÓDIGOS	Relativos		Totales	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
• 4.1 EF_Satisfacción médico postural	4	18,18	4	18,18
• 4.2 EF_Satisfacción_ para las clases universitarias	3	13,64	3	13,64
• 4.3 EF_Satisfacción diseño de dispositivo	4	18,18	4	18,18
• 4.4 EF_Satisfaccion_autonomía	2	9,09	2	9,09
• 5.1 EF_Sugerencias cambio de velocidad	3	13,64	3	13,64
• 6.1 EF_Recomendar para la vida cotidiana	2	9,09	2	9,09
• 6.2 EF_Recomendar_optimizar el tiempo	1	4,54	1	4,54
• 6.3 EF_Recomendar para el ámbito laboral	2	9,09	2	9,09
• 6.4 EF_Recomendar_ajustes particulares	1	4,54	1	4,54
Totales	22	100,00	22	100,00

Tabla 2 – Frecuencias totales y absolutas de la entrevista final

Las percepciones de la docente claramente están marcadas siempre en un inicio por categorías importantes, satisfacción del dispositivo de asistencia, recomendaciones de ajustes y recomendaciones para otras personas con discapacidad motriz. El dispositivo le ha permitido a la Persona con discapacidad motriz manejarse con mayor autonomía en el aula. Expresa que *“ya no debo volver continuamente a la computadora para hacer clic, lo cual facilita acciones como leer, explicar conceptos y movilizarme con comodidad en el aula” (EF-DDM)*. Asimismo, menciona que la pantalla ha sido un factor importante para trabajar con los alumnos; así como permanecer más alejada del computador,

puede estar orientándolos a distancia del computador. Esto también le permite realizar actividades en el pizarrón sin girarse, pues controla el ratón del computador principal estando a distancia.

En cuanto a la postura, es uno de los aspectos más importantes para la docente con discapacidad motriz: *“realmente me ayuda a la postura, más que nada de la columna y todo eso ya no tengo que terminar agachándome” (EF-DDM)*. En su caso, las tareas que demanda su trabajo requieren escribir en el ordenador, por lo que trata de mantener una buena postura, sin embargo, no lo logra porque dado su condición, al usar la boca y el ratón siempre debe agacharse, afectando el cuello y la espalda.

En síntesis, el beneficio fundamental del dispositivo es proporcionar libertad de movimiento y ubicación en la sala de clases a la Persona con discapacidad. El dispositivo ha permitido que la docente (Persona con discapacidad motriz) focalice su acción en la docencia misma, sin las preocupaciones cotidianas por las barreras de acceso físico al material digital de apoyo a sus presentaciones. La Persona con discapacidad motriz cree que la tecnología de asistencia en general y este dispositivo de tecnología de asistencia como el ratón adaptado en particular, deben ser más accesibles y comunes en entornos universitarios para profesores con su misma condición. Considera que sería un gran apoyo no solo en el contexto de las instituciones educativas, sino para la vida cotidiana de las personas con discapacidad.

5. Conclusiones

En esta investigación se puede llegar a las siguientes conclusiones:

Consideramos que las Personas con discapacidad motriz pueden beneficiarse de manera positiva con la tecnología de asistencia siempre y cuando se ajusten a las particularidades del caso y las adecuaciones necesarias que requiera la Persona con discapacidad motriz. El hecho de poder trabajar con esta tecnología de forma rutinaria optimizaría el tiempo, elemento esencial en el contexto laboral. Las acciones que a otros les toman poco tiempo, a ellos (Personas con discapacidad motriz) los lleva invertir mucho más. En definitiva, tecnologías como estas no solo ayudan dentro del aula, sino para un desempeño más eficiente e independiente en sus actividades diarias.

La docente (Persona con discapacidad motriz) ha mostrado cierta versatilidad en el uso del dispositivo durante la sesión de clase. Ha aprovechado sus funcionalidades de diversas maneras, destacando su utilización como un práctico puntero que permite resaltar partes importantes o textos relevantes en el diaporama. Ha facilitado actividades como cambiar diapositivas o controlar videos sin necesidad de pedir ayuda. Esta estrategia no solo ayuda a dirigir la atención de los estudiantes hacia puntos específicos, sino que también facilita la comprensión y el seguimiento de la presentación. El dispositivo le ha permitido tener mayor movilidad y control en el aula, pudiendo alejarse de la computadora e interactuar más con los estudiantes.

Por otro lado, la profesora ha destacado que el uso del dispositivo ha tenido un impacto positivo en su postura y salud durante las horas de trabajo. Esto se debe a que le permite mantener una posición más erguida, evitando así posibles problemas médicos derivados de adoptar posturas incorrectas al inclinarse sobre un ratón convencional.

Además, ha expresado sentir una sensación de calma al emplear este dispositivo como herramienta de apoyo, y destaca positivamente cómo su uso ha impactado en su desempeño como docente. En este escenario, tanto la visión de la docente como su comprensión de la percepción de sus estudiantes en relación con la autonomía en el entorno educativo le han permitido valorar cómo este dispositivo tecnológico ha contribuido a su mayor independencia durante las clases.

Finalmente, aunque el dispositivo aún muestra ciertas limitaciones en cuanto a velocidad y precisión, estas se atribuyen a la necesidad de mayor práctica y perfeccionamiento, así como a ajustes en el soporte del dispositivo. A pesar de estas dificultades, destaca que los aspectos positivos superan estas limitaciones. Además, considera fundamental que este tipo de tecnología asistida esté más accesible para docentes con discapacidad, ya que les permite adquirir mayor autonomía e independencia en el desempeño de sus labores educativas.

Referencias

- Blanck, P., Ritchie, H., Schmeling, J. y Klein, D. (2003). Technology for Independence: A Community-Based Resource Center. *Behavioral Sciences and the Law*, 21(1), 51-62. <https://doi.org/10.1002/bsl.522>
- Brenner, M. (2006). Interviewing in educational research. En J. Green, G. Camilli, y P. Elmore (Eds.), *Handbook of Complementary Methods in Education Research* (pp. 357–370). Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9780203874769-26>
- Creswell, J. (2014). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE.
- Donati, M., Pacini, F., Baldanzi, L., Turturici, M., y Fanucci, L. (2023). Remotely Controlled Electronic Goalkeeper: An Example of Improving Social Integration of Persons with and without Disabilities. *Applied Sciences*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/app13116813>
- Fisher, M. J., y Marshall, A. P. (2009). Understanding descriptive statistics. *Australian Critical Care*, 22(2), 93–97. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2008.11.003>
- Goswami, T., Javaji, S. R. y Nagwanshi, K. K. (2023). Framework for Voice-controlled AI Teaching Assistant for Specially-abled. *2023 3rd International conference on Artificial Intelligence and Signal Processing (AISP)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/aisp57993.2023.10135015>
- Hernández, M. (2015). El Concepto de Discapacidad: De la Enfermedad al Enfoque de Derechos. *Revista CES Derecho*, 6(2), 46-59.
- Khetarpal, A. (2014). Information and Communication Technology (ICT) and Disability. *Review of Market Integration*, 6(1), 96-113. <https://doi.org/10.1177/0974929214560117>

- Kopecek, M., y Kremlacek, J. (2023). Eye-tracking control of an adjustable electric bed: construction and validation by immobile patients with multiple sclerosis. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 20(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s12984-023-01193-w>
- Lambe, E., y Cuffe, P. (2019). Design and Test of a Headset Activation Platform Controlled by Eye Gaze Tracking. *IECON Proceedings (Industrial Electronics Conference)*, 2019-October, 5364–5369. <https://doi.org/10.1109/IECON.2019.8927716>
- Mejía, P. y Pallisera, M. (2020). Las personas con discapacidad intelectual y la inclusión en la universidad: una investigación centrada en la opinión de los responsables académicos y personas con discapacidad intelectual. *Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva*, 13, 40-61.
- Mejía, P. y Ullauri, J. (2022). Actitudes de estudiantes sobre el proceso inclusivo de una persona sorda en un contexto áulico universitario, una experiencia inicial en la Universidad Nacional de Educación. *Revista Mamakuna*, 19, 104-115.
- Moriña, A. y Orozco, I. (2022). Teaching Experiences of Inclusive Spanish STEM Faculty with Students with Disabilities. *International Journal of Science and Mathematics Education*, February. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10276-4>
- Organización Mundial de la Salud. (2019). CIE-11: Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud (11a ed.). <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>
- Pérez, M., y Chabra, G. (2019). Modelos teóricos de discapacidad: un seguimiento del desarrollo histórico del concepto de discapacidad en las últimas cinco décadas. *Revista Española de Discapacidad*, 7(1), 7–27. <https://doi.org/10.5569/2340-5104.07.01.01>
- Pierella, C., D’Antuono, C., Marchesi, G., Menotti, C. E. y Casadio, M. (2023). A Computer Interface Controlled by Upper Limb Muscles: Effects of a Two Weeks Training on Younger and Older Adults. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 31, 3744-3751. <https://doi.org/10.1109/TNSRE.2023.3312981>
- Portuondo, M. (2004). Evolución del concepto social de discapacidad intelectual. *Revista Cubana de Salud Pública*, 30(4).
- Rulik, I., Sunny, S. H., Dario, J., Caro, S., Zarif, I, Brahmi, B., Ahamed, S., Schultz, K. y Wang, I. (2022). Control of a Wheelchair-Mounted 6DOF Assistive Robot with Chin and Finger Joysticks. *Frontiers in Robotics and AI*, 9(July), 1-13. <https://doi.org/10.3389/frobt.2022.885610>
- Stake, R. (1999). Investigación con estudio de casos. Morata.
- Strauss, A., y Corbin, J. (1998). *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. Sage Publications.

- Ventura, S., Ottoboni, G., Pappadà, A., y Tessari, A. (2023). Acceptance of Assistive Technology by Users with Motor Disabilities Due to Spinal Cord or Acquired Brain Injuries: A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/jcm12082962>
- Willig, C. (2013). *Introducing Qualitative Research In Psychology*. Open University Press. <https://books.google.com.ec/books?id=E-lhuM-pNV8C>