

La discapacidad y el uso de tecnologías avanzadas en el proceso de rehabilitación

Disability and the use of advanced technologies in the rehabilitation process

Hilda Fernández Álvarez^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-5745-1713>

Luben Gutiérrez Corvo² <https://orcid.org/0000-0002-8989-5191>

Yanet Pérez Morales¹ <https://orcid.org/0000-0002-8989-5191>

Neyvis J Busutil Pastoriza¹ <https://orcid.org/0009-0003-7492-3713>

Anays Cumba Savigne¹ <https://orcid.org/0009-0007-8034-2762>

¹Hospital Docente Clínico-Quirúrgico “Dr. Salvador Allende”. La Habana, Cuba.

²Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Facultad Manuel Fajardo. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: Hildafdez1964@gmail.com

RESUMEN

Introducción: Las tecnologías de avanzada se utilizan en el tratamiento rehabilitador de personas mayores con discapacidad para alcanzar la recuperación funcional.

Objetivo: Describir el empleo de las tecnologías en pacientes mayores con discapacidad.

Métodos: Se revisaron publicaciones en las bases de datos MedLine, Embase, Hinari, Lilacs y SciELO.

Desarrollo: Los *softwares*, la telerrehabilitación, la realidad virtual, los teléfonos inteligentes, las aplicaciones móviles y los videojuegos se emplean para mejorar las funciones motoras y cognitivas en pacientes discapacitados.

Conclusiones: El uso de las tecnologías en personas mayores con discapacidad resulta útil como tratamiento rehabilitador para recuperar habilidades, y funciones motoras y cognitivas.

Palabras clave: tecnologías de la información y la comunicación; rehabilitación; discapacidad.

ABSTRACT

Introduction: Advanced technologies are used in the rehabilitation treatment of elderly people with disabilities to achieve functional recovery.

Objective: To describe the use of technologies in elderly patients with disabilities.

Methods: Publications in MedLine, Embase, Hinari, Lilacs and SciELO databases were reviewed.

Development: Software, telerehabilitation, virtual reality, smartphones, mobile applications and video games are used to improve motor and cognitive functions in disabled patients.

Conclusions: The use of technologies in elder people with disabilities is useful as a rehabilitative treatment to recover skills, and motor and cognitive functions.

Keywords: information and communication technologies; rehabilitation; disability.

Recibido: 11/10/2023

Aceptado: 16/10/2023

Introducción

Se estima que el 15 % de la población mundial vive con algún tipo de discapacidad. De ellos, el 2 % experimenta considerables dificultades de funcionamiento o dependencia.⁽¹⁾ En el caso de Cuba, un 5 % de la población padece de discapacidad (física, sensorial o intelectual).⁽²⁾

La prevalencia de la invalidez ha aumentado por el crecimiento poblacional, los avances de la medicina y el envejecimiento.⁽³⁾ Este incremento repercute de forma negativa en el estado de salud individual, familiar y comunitario. En lo individual, puede significar la pérdida de la autonomía y la autoestima, genera depresión y desinterés por el autocuidado, y prolonga el riesgo de morbilidad y mortalidad, y los cuidados a largo plazo. En el núcleo familiar, implica la reasignación de roles y adecuaciones de la vivienda para mejorar la movilidad. En el ámbito de la comunidad, se necesitan ampliar los servicios de salud y sociales, y modificar el entorno físico y los servicios.

Las personas con discapacidad, por lo general, se sitúan en posiciones desventajosas y al margen de las concepciones actuales del desarrollo, debido a que tienen peores condiciones sanitarias, bajos resultados académicos, una menor participación económica y tasas de pobreza más altas.⁽¹⁾ Esas dificultades se exacerban en las comunidades menos favorecidas.

La inaccesibilidad de los entornos físicos y el transporte, la falta de dispositivos y tecnologías de apoyo, los medios de comunicación no adaptados, las deficiencias en la prestación de servicios, y los prejuicios y estigmas sociales discriminatorios resultan obstáculos a la inclusión social de los discapacitados.^(1,2)

En el ámbito mundial se sugieren acciones para eliminar dichas desventajas, por ejemplo, el uso de la rehabilitación en la recuperación de las funciones comprometidas, el desarrollo de habilidades y destrezas necesarias; y dotar a las personas de elementos compensatorios que atenúen las diferencias que les impone esa condición de salud.

Cuba, a pesar de sus limitaciones materiales existentes, no deja de apostar por la introducción y el uso de los avances tecnológicos y de la información en la atención del paciente con discapacidad.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aplicadas en la práctica médica brindan mejores métodos preventivos, de diagnóstico, terapéuticos y rehabilitadores. Representan una posibilidad de progreso para el proceso salud-enfermedad y se concretan en una mayor expectativa y calidad de vida. Los avances tecnológicos han modificado el panorama de la atención clínica y las posibilidades de intervención en salud pública.

Las personas discapacitadas deben tener acceso a estos avances, por los beneficios que proveen. En la actualidad, la atención a los ancianos con necesidades especiales se ha convertido en un área de gran importancia por la tendencia de alcanzar un envejecimiento saludable.⁽⁴⁾ El uso de las TIC permite que los adultos mayores se mantengan activos socialmente. Sin embargo, se

requieren procesos de inclusión digital, con orientación en diseño, creación y oferta a este grupo poblacional para que las opciones tecnológicas se entrecrucen con el envejecimiento.⁽⁵⁾

El estado de salud de los adultos mayores se mide en términos de funcionamiento, según el modelo biopsicosocial de la clasificación internacional de funcionalidad, aprobada por la OMS en 2001.⁽⁶⁾ En la medida en que los ancianos puedan mantener su autonomía y conservar sus capacidades funcionales, se previene la discapacidad.

Por esta razón, se invierte capital humano en la búsqueda de nuevos mecanismos de rehabilitación, y se utilizan tecnologías de la información y la comunicación que reduzcan las deficiencias cognitivas y motoras, permitan la integración social y la recuperación funcional de las personas con necesidades especiales.

Las TIC garantizan la accesibilidad de las medidas de rehabilitación, ya que permiten las intervenciones a distancia. Las personas con discapacidad tienen derecho a la calidad de vida, la participación social y la igualdad de oportunidades. El objetivo del presente artículo fue describir el empleo de las tecnologías en pacientes mayores con discapacidad.

Métodos

La investigación se desarrolló bajo el paradigma cualitativo. Se hizo un análisis documental sin límite de fecha y hasta junio de 2023, en idioma español e inglés, en revistas médicas electrónicas nacionales y extranjeras, indexadas en las bases de datos MedLine, Embase, Hinari, Lilacs y SciELO.

Se empleó la estrategia de búsqueda con vocabulario controlado, basada en las palabras clave tecnologías de la información y la comunicación, y rehabilitación. Se analizó la calidad, fiabilidad y validez de los artículos seleccionados para realizar una adecuada revisión.

Se empleó el método histórico-lógico para valorar el objeto de estudio de la investigación en su decursar histórico; en este caso, el uso de las TIC, en el contexto de la salud, para el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas con discapacidad. Esto permitió fundamentar el comportamiento desde sus antecedentes hasta el estado de los conocimientos más actuales, y facilitó la comprensión de su desarrollo y evolución.

Se estudió la trayectoria del problema a partir de una concatenación lógica del contexto histórico-concreto y las condiciones concurrentes. Luego se analizaron los resultados de la bibliografía consultada para organizar los fundamentos teóricos y precisar sus aspectos significativos.

Desarrollo

Las tecnologías avanzadas incluyen un conjunto de herramientas digitales con aplicaciones en diversos contextos. Las TIC disponibles incrementan la capacidad de los servicios de atención de la salud y mejoran su prestación;⁽⁷⁾ además, disminuyen las limitaciones de las personas discapacitadas en la participación social. Los videojuegos, el uso de la computadora, el acceso a internet y la realidad virtual ofrecen nuevas posibilidades para todos.^(8,9)

Se ha demostrado que el uso y aprendizaje de las TIC estimula la actividad cerebral. Las nuevas experiencias se incorporan a la red de conexiones, aumentan la sinapsis y aportan a la plasticidad del cerebro. La neuroplasticidad constituye un mecanismo adaptativo ante los cambios tecnológicos.⁽¹⁰⁾

Las tecnologías en las personas mayores favorecen la estimulación cognitiva y la capacidad de aprendizaje, lo cual previene el deterioro cognitivo del envejecimiento. El empleo de las TIC presenta barreras porque los adultos mayores se desarrollaron en un entorno tecnológico diferente al actual;⁽¹¹⁾ por tanto, deben asumir los cambios y adaptarse a las nuevas formas de comunicación para disfrutar de sus beneficios. Estas tecnologías aminoran las problemáticas asociadas a la salud mental y conducen a una mayor integración y participación.⁽⁴⁾

El uso de las TIC tiene un impacto social y emocional positivo, pues amplía la comunicación con sus familiares y amigos; además, garantiza el acceso a la información en temas relacionados con la salud, y puede utilizarse como una vía para fomentar una política inclusiva y de cultura del envejecimiento.⁽⁵⁾

El empleo de las tecnologías en personas con daño cerebral facilita el desarrollo y la integración de diversas disciplinas dentro del campo de las neurociencias: la neurología, la neurocirugía, la neurofisiología, la neuroquímica, la neurobiología, la neuroinformática, la neuroeducación y la neuropsicología.⁽¹²⁾ Esta última se considera la de mayor auge y desarrollo en el ámbito de las neurociencias. Incluye el uso de variadas tecnologías para la evaluación, el diagnóstico, la prevención y la rehabilitación de las alteraciones cognitivas, emocionales y

conductuales asociadas a lesiones del sistema nervioso. Su objetivo es estudiar y comprender la actividad psicológica en estrecha relación con el funcionamiento cerebral, en sus diferentes dimensiones y desde diversas vertientes teóricas y metodológicas.⁽¹³⁾

Con el desarrollo de las tecnologías, varias plataformas integran diferentes componentes para aprovechar sus beneficios; por ejemplo, el GPS, la mensajería, las páginas web, el correo. Estos ayudan a localizar un anciano, le dan orientación en sus desplazamientos, forman y apoyan a sus cuidadores (psicoeducación), y ofrecen estimulación cognitiva informatizada.⁽³⁾

Igualmente, se han desarrollado diversas herramientas tecnológicas para pacientes con daño cerebral, como los *software*, la realidad virtual, las aplicaciones móviles y los videojuegos, los cuales se emplean en el proceso de evaluación neuropsicológica, la rehabilitación cognitiva y las experiencias educativas.⁽⁷⁾ Además, constituyen una opción de tratamiento en la rehabilitación de pacientes con discapacidad motora.

Los ambientes virtuales, ambientes de aprendizaje, videojuegos, realidad virtual o aumentada muestran a los usuarios una experiencia más viva, principalmente en la interacción virtual sobre su entorno y proceso de aprendizaje. La realidad virtual garantiza nuevos tratamientos que estimulan los resultados de las terapias gracias a una mejor experiencia en la actividad física realizada.⁽¹⁴⁾

Varios avances tecnológicos se utilizan en el diagnóstico, el tratamiento y la rehabilitación de los pacientes con discapacidad. Por ejemplo, la plataforma P-Walk es uno de los *hardware* del Laboratorio de Análisis del Movimiento para el estudio de los parámetros neuromusculares y biomecánicos del paciente; el Módulo de Análisis de Marcha proporciona los datos de cinética, cinemática y electromiografía (EMG) para analizar la marcha profesional, ideal para el trabajo diario y la investigación en ortopedia, rehabilitación, prótesis y ortesis.⁽¹⁵⁾

Por su parte, el G-WALK presenta un sensor inercial que se aplica al paciente para hacer *test* clínicos, como la prueba de marcha de 400 metros, la batería corta de desempeño físico o *Short Physical Performance Battery* (SPPB, por su sigla en inglés) o el *Test timed up and go* (levantarse y sentarse en una silla). Este instrumento valora el rendimiento físico y el sistema nervioso central periférico; además, ofrece una medida objetiva de la función corporal relacionada con la locomoción. Estos datos ayudan evaluar la eficacia de terapias o programas de rehabilitación.^(15,16)

Los sistemas de rehabilitación y *Biofeedback* se dedican a rehabilitar por medio de juegos interactivos de dificultad variable. La plataforma *Cobs Biofeedback*

constituye un equipo de respuesta informativa y entrenamiento, utilizada en el diagnóstico precoz, la evaluación profiláctica y la rehabilitación de los trastornos del equilibrio; brinda en forma de gráficos, y en tiempo real, una respuesta sobre los movimientos del cuerpo.

El empleo de las tecnologías en los procesos de inclusión social amplía el acceso a la información, las oportunidades formativas y laborales, y contribuye al intercambio de aprendizajes y experiencias. La tecnología resulta una opción poco empleada por las instituciones sociales para disminuir las brechas digitales de oportunidades y conocimientos. Se deben crear *software*, recursos y herramientas tecnológicas útiles para todos y, de este modo, disminuir la brecha digital entre las personas con discapacidad visual, auditiva, física y cognitiva.

La inteligencia artificial (IA) se perfila como una herramienta clave por los beneficios que aporta a los pacientes discapacitados: mejora su capacidad de movimiento, la autonomía, el acceso a los servicios; y destaca sus posibilidades en la toma de decisiones, la atención sanitaria y los servicios de rehabilitación. No obstante, se significan los riesgos éticos de su uso exclusivo, pues puede fomentar nuevos tipos de discriminación en grupos sociales sin acceso a estas tecnologías.⁽¹⁷⁾

En Cuba, como política de Estado, se reconocen los derechos y se protege a las personas con discapacidad. Se les proporciona acceso gratuito al diagnóstico, el tratamiento y la rehabilitación para su reinserción social. Cada vez resulta más común el uso de la tecnología en el logro de dichos objetivos, por tanto, se impone la capacitación tecnológica y la formación de los futuros profesionales de la rehabilitación.

Conclusiones

La discapacidad trae consecuencias negativas de índole personal, familiar, laboral y social. Se considera pertinente continuar el desarrollo equitativo en el uso de las TIC en el contexto de la salud, pues influyen de manera importante en el mejoramiento de los pacientes discapacitados y favorecen el proceso de rehabilitación.

Referencias bibliográficas

1. Banco Mundial Discapacidad. La inclusión de la discapacidad. 2022 [acceso 01/07/2023]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/topic/disability>
2. Díaz D. La atención a la discapacidad en Cuba: retos y oportunidades en un proceso de transformaciones. Rev Cienc Soc. 2018 [acceso 01/07/2023];10(33):7-16. Disponible en: <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/1702>
3. Soto F, Franco M. Atención psicológica y tecnologías: oportunidades y conflictos. Rev Iberoam Psicol. 2019;11(3):114-24. DOI: <https://doi.org/10.33881/2027-1786.rip.11310>
4. Casado R, Lezcano F, Rodríguez MJ. Envejecimiento activo y acceso a las tecnologías: Un estudio empírico evolutivo. Rev Cient Iberoam Com Ed. 2015 [acceso 01/07/2023];23(45):37-46 Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15839609004>
5. Arroyave PM, Ocampo J, Sánchez SP, Vega OA. Inclusión digital como opción aportante al envejecimiento activo. e-Cienc Inf. 2020;10(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/eci.v10i2.39522>
6. Organización de Naciones Unidas (ONU). World population ageing 2020. 2020 [acceso 01/07/2023]. Disponible en: http://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/undes_a_pd-2020_world_population_ageing_highlights.pdf
7. Fernández E, Bergado J, Rodríguez D, Salazar S, Torres M, Bringas ML. Effectiveness of a computer-based training program of attention and memory in patients with acquired brain damage. Behav Sci. 2018;8(1):4. DOI: <https://doi.org/10.3390/bs8010004>
8. León M, Pérez MT, Arce S, Benito J, Ezpeleta D. Evidencias actuales sobre la realidad virtual y su utilidad potencial en la neurorrehabilitación postictus. Rev Neurol. 2019;69:497-506. DOI: <https://doi.org/10.33588/rn.6912.2019148>
9. Calderón L, Restrepo D. La práctica neuropsicológica asistida por computadora: Un escenario para el diálogo interdisciplinario entre la tecnología y las neurociencias. Rev CES Psicol. 2009 [acceso 01/07/2023];2(1):79-90 Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3179373>
10. Nájera EA, Bran AL, Canel IM, Figueroa RM, Nineth M, Marleny CY. Influencia de la digitalización en el siglo XXI en la neuroplasticidad. Rev Acad CUNZAC. 2021;4(1):81-6. DOI: <https://doi.org/10.46780/cunzac.v4i1.36>
11. Pinto S, Muñoz M, Leiva JA. Uso de tecnologías de información y comunicación en adultos mayores chilenos. Rev Iberoam Cienc Tecn Soc. 2018

[acceso 01/07/2023];13(39):143-60. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/journal/924/92457957007/>

12. Giménez JM, Murillo JL. Mente y cerebro en la neurociencia contemporánea. Una aproximación a su estudio interdisciplinar. Scripta Theologica. 2007 [acceso 01/07/2023];39(2):607-36. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2306710>

13. García A, Enseñat A. La rehabilitación neuropsicológica en el siglo XX. Rev Neurol. 2019 [acceso 01/07/2023];69(9):383-91. Disponible en:
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-187101>

14. Molero LG, Ospina PE, Ayala E, Lozano HD. Discapacidad motora y la rehabilitación desde los ambientes virtuales basados en kinect. En: Chirinos Y, Ramírez AG, Luna JE, Rojas DC, Barbera C, coordinadores. Tendencias en la Investigación Universitaria. Una visión desde Latinoamérica. 2019. DOI:
http://dx.doi.org/10.47212/tendencias_vi_2019_10

15. Collado S. Plataformas dinamométricas. Aplicaciones. Rev Fac Cienc Sal. 2005 [acceso 01/07/2023];3. Disponible en:
<https://revistas.uax.es/index.php/biociencia/article/view/643/599>

16. Martín JE. Agentes físicos terapéuticos. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2008.

17. Valle R. Inteligencia Artificial y derechos de las personas con discapacidad: el poder de los algoritmos. Rev Esp Discapac. 2023;11(1):7-28. DOI:
<https://doi.org/10.5569/2340-5104.11.01.01>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.