

Desde el Volumen 11, Número. 21, correspondiente al año 2024, la licencia CC BY-NC 4.0 sustituye a la empleada en los números anteriores, a saber, CC BY-NC-SA 4.0

Propuesta de procedimiento de diseño para la adecuación ergonómica de interfaces de usuario para adultos mayores

Proposal for a Design procedure for the ergonomic adaptation of user interfaces for older adults

RESUMEN

El desarrollo tecnológico mediante las interfaces de usuario, permite la utilización de dispositivos médicos de diagnóstico y autocontrol sistemático de la salud en el hogar con el fin de mejorar la calidad de vida del adulto mayor cubano que representa el 22,3% de la población. Las interfaces optimizan la eficiencia operacional, satisfacen expectativas y propician inclusividad e independencia en la medida que se adaptan a las capacidades y limitaciones derivadas del proceso de envejecimiento. El trabajo tiene com objetivo mostrar cómo el diseño puede aportar procedimientos para el desarrollo de estudios ergonómicos que permitan la detección de regularidades cognitivas que podrían ser incorporadas en el proceso a través de especificaciones cuantitativas.

Palabras claves: ergonomía, interfaz de usuario, adulto mayor, diseño

D.I Rafael Benítez Rojas (*)
rafabeni1975@gmail.com
ORCID: 0009-0006-3820-8087
COMBIOMED Tecnología Médica Digital
Grupo Empresarial BIOCUBAFARMA
La Habana, Cuba

Dra C. Milvia Pérez Pérez
milviapp@gmail.com
ORCID: 0000-0002-1683-5219
Instituto Superior de Diseño
Universidad de La Habana
Cuba

Autor para correspondencia (*)

ABSTRACT

The technological development through user interfaces offers medical diagnostic devices and systematic self-monitoring of health at home to prolong the quality of life of the older Cuban adult who represents 22.3% of the population. These interfaces optimize operational efficiency, meet expectations, and promote inclusivity and independence as they adapt to the capabilities and limitations derived from the aging process. The objective of this work is to show how design can contribute procedures for the development of ergonomic studies that will allow the detection of cognitive regularities that could be incorporated into the design process through quantitative specifications.

Keywords: ergonomics, user interface, older adult, design

Recibido: 03 / 04 / 2024

Aceptado: 17 / 08 / 2024

INTRODUCCIÓN

Según la (CEPAL, 2022) (CEPDE, 2021), desde hace varios años acontece un fenómeno a escala mundial del que Cuba no está exenta, y es motivo de preocupación para organismos, instituciones y gobiernos de diferentes países: el envejecimiento de la población. El simple hecho de arribar a edades avanzadas, propicia de manera natural, la disminución de las capacidades que normalmente se poseen cuando se es joven, y aparecen limitaciones cognitivas y de movilidad que pueden ser leves o no en dependencia de la cantidad y severidad de las patologías que padezca el adulto mayor. Paralelamente, se produce un notable incremento en la incidencia de enfermedades propias de los adultos que sobrepasan los 60 años de edad. Esa realidad nos ayuda a comprender que la vigilancia de la salud constituye un asunto de alta prioridad, pues en muchos casos, el traslado de estas personas hacia los centros asistenciales de salud resulta complicado. Existe una marcada tendencia a que el control de la salud se realice en el propio hogar e, incluso, que el adulto mayor sea capaz de auto-atenderse, empleando dispositivos y equipos médicos. Tal preferencia ha ido en aumento con una considerable aceptación.

Por tales razones, algunos autores destacan que la presencia de los equipos médicos en el hogar ha experimentado un incremento en los últimos años (Roche, Johnson & Johnson, Bayer, 2021) (Medicar Equipos Médicos, 2021), lo que permite a las personas dar seguimiento a sus padecimientos a través de dispositivos médicos portátiles, de diagnóstico rápido o por medio de aplicaciones y diferentes tecnologías móviles basadas en telemedicina, sin la necesidad de acudir a un centro asistencial. Los dispositivos se conciben con fines preventivos, diagnósticos, terapéuticos o de rehabilitación, también de monitorización puntual o evolutiva.

La mayoría de los requisitos, reglas y recomendaciones orientadas al diseño de las interfaces de

usuario de los equipos médicos, incluyendo los criterios de evaluación —según estudios ergonómicos para dispositivos—, están enfocados hacia las personas que no han arribado a los 60 años, no son representativas para los adultos de la tercera edad (Geraldo, 2014) (Curcio *et al.*, 2018) (Komarov *et al.*, 2013) (Tosi, 2020), lo que incluye también las Normas Internacionales que establecen los requisitos ergonómicos, el diseño de interfaces y su usabilidad: ISO-1992, IEC- 2001, ISO- 2002, ISO-2008, ISO-2011, ISO-2013, ISO-2016, ISO-2018. Aunque se puede apreciar que existe una tendencia actual en esta temática, que considera al adulto mayor como un elemento de interés (Lu *et al.*, 2017) (Nunes *et al.*, 2016), pero usualmente ofrecen información relacionada con recomendaciones o directrices cualitativas generales, sin datos ergonómicos que permitan al diseño utilizarlos como requisitos.

A partir de lo anterior, se define la necesidad de un instrumento que permita investigar el comportamiento de las limitaciones derivadas del déficit cognitivo en el adulto mayor sano o con leves limitaciones cognitivas y motoras, durante el uso de las interfaces de usuario. El instrumento permitirá desarrollar estudios posteriores para identificar regularidades en el uso de las interfaces de usuario y así establecer requisitos ergonómicos de diseño para incorporarlos al proceso de creación de dispositivos, como equipos médicos destinados al uso en el hogar por los adultos mayores, que sean adecuados a sus capacidades y limitaciones. A tal efecto, se define el objetivo de realizar la propuesta de un procedimiento de diseño para la adecuación ergonómica de interfaces de usuario para adultos mayores.

DESARROLLO

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define los adultos mayores como las personas con 60 años o más y prevé que para el 2030 representen una de cada seis personas en el mundo. En América Latina y el Caribe, en el 2020, más del 8% de la población tenía 65 años o más. Se estima que ese porcentaje se duplique para el 2050 y supere el 30% para finales de siglo (OMS, 2022).

Al cierre del 2022, los adultos mayores cubanos representaron el 22,3% de la población, es decir, 2 478 087 personas, lo que significa que en solo 20 años el grado de envejecimiento creció en 7,7 puntos porcentuales, consolidándose el país como uno de

los más envejecidos en América Latina (CEPDE/ONEI, 2023). Se espera que para el año 2050, la tercera edad alcance la cifra de 3 343 520 personas, representando un 35,9% de la población, como se muestra en la figura 1 (CEPDE/ONEI, 2023).



Figura 1. Evolución de la población de 60 años o más y el grado de envejecimiento, según los censos de población, cálculos anuales y las proyecciones. Fuente: CEPDE / ONEI, 2023.

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), se ha declarado el período 2021-2030 por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como la década del envejecimiento saludable con el obje-

tivo de reducir las desigualdades en materia de salud y mejorar la calidad de vida del adulto mayor, sus familias y comunidades a través de la acción colectiva en cuatro esferas de acción, que se muestran en la figura 2 (OPS, 2023).



Figura 2. Esferas de acción definidas para la Década del Envejecimiento Saludable 2021-2030. Fuente: OPS, 2023.

El envejecimiento de la población cubana se debe a varios factores, entre ellos, una mayor expectativa de vida y el acceso universal a la atención médica en el país, que ha permitido un aumento de la esperanza de vida que alcanza los 78,4 años. Para abordar el desafío de una población que demanda más atención médica, el gobierno cubano ha implementado la promoción de un envejecimiento saludable, la inclusión de estos individuos en la vida comunitaria y la implementación de los programas de atención primaria de la salud apoyados en la utilización de dispositivos médicos (CEPDE/ONEI, 2023).

Existe una marcada tendencia a que la vigilancia y el control de la salud se realice en el hogar, evitando el traslado innecesario hacia los centros asistenciales, garantizando rapidez en la atención médica y la oportunidad de sistematizar la autovigilancia, el diagnóstico y control de la salud desde el hogar, empleando los dispositivos médicos. Por estas razones, algunos autores destacan que la presencia de los equipos médicos en

el hogar ha experimentado un incremento en los últimos años (Roche, Johnson & Johnson, Bayer, 2021; Medcar Equipos Médicos, 2021), permitiendo que las personas den seguimiento a sus padecimientos a través de dispositivos médicos portátiles, de diagnóstico rápido o por medio de aplicaciones y diferentes tecnologías móviles basadas en telemedicina.

El desarrollo tecnológico brinda soporte a nuevas posibilidades de interacción de los usuarios con los productos, ampliando su utilización con fines preventivos, de diagnósticos, de rehabilitación y de monitorización puntual o evolutiva. Al respecto, existen diversas tipologías de equipos médicos portátiles orientados al uso en el hogar como se ilustra en la figura 3. Tal es el caso de los electroestimuladores terapéuticos y musculares, monitores ambulatorios de tensión arterial y de ritmo cardiaco (ECG), oxímetros de pulso, termómetros infrarrojos y digitales, glucómetros, entre otros.



Figura 3. Tipologías de dispositivos médicos con interfaces de usuario orientados al uso domiciliario. Fuente: Canifarma, 2021.

Independientemente de las diferencias funcionales, todos los equipos tienen como denominador común la presencia de una interfaz de usuario (IU), definida como el conjunto de componentes de un dispositivo que permiten la interacción con la persona, para que realice eficientemente las acciones de uso y encargados de conectar a los sujetos con la funcionalidad, al permitir un control efectivo sobre el dispositivo (Pérez, 2022). Entre las tipologías de IU, atendiendo al modo de interacción, se destacan las interfaces gráficas de

usuario (IGU) que visualizan el empleo de imágenes y símbolos gráficos para mostrar información, así como acciones soportadas en la interfaz, permitiendo al usuario la comunicación con el dispositivo de una forma rápida e intuitiva y amplían las opciones de interacción del adulto mayor de ejecutar un control más efectivo sobre el dispositivo, favoreciendo la experiencia de uso.

Para permitir una mejor usabilidad, estos dispositivos deben ser diseñados ergonómicamente adecuados a las características de los adultos mayores que tengan un grado de autonomía que les permita su uso sin ayuda de terceros. Para ello,

resulta imprescindible estudiar las capacidades y limitaciones de los individuos, pues el empleo de nuevas tecnologías con IGU, en dispositivos orientados a brindar asistencia al adulto mayor, podría generar dificultades, si no se conciben teniendo en cuenta las citadas limitaciones.

Los estudios ergonómicos para dispositivos con IU muestran que los requisitos, reglas y recomendaciones para su diseño y los criterios de evaluación, son generalmente más numerosos para personas en edad laboral, menores de 60 años (Curcio, K., Navarro, T., Malucelli, A., & Reinehr, S., 2018). La revisión de normas y estándares permitió apreciar que suelen ser de carácter generalizador y no aportan información concluyente que permita estandarizar el diseño de interfaces orientadas a adultos mayores activos, con declinar motor y cognitivo, por lo que se concluye que existe una carencia de datos concretos que expresen normas para diseñar de manera adecuada los productos destinados a este tipo de usuario. El objetivo de este trabajo es mostrar cómo el diseño puede aportar procedimientos para desarrollar estudios ergonómicos que permitan identificar regularidades cognitivas, que puedan ser introducidas en el proceso de diseño mediante especificaciones cuantitativas.

La investigación de los factores humanos, como disciplina que considera fortalezas y limitaciones humanas en el diseño de sistemas interactivos que involucran a individuos, dispositivos, tecnologías y entornos, garantizará la facilidad de uso, seguridad, calidad y eficacia durante el uso (Fernández, A., 2018), permitiendo que la actividad profesional de diseño garantice la usabilidad de las IU. Esto es posible mediante la adecuación ergonómica, proceso que debe ocurrir desde el inicio del desarrollo de un proyecto de diseño y consiste en hacer coherente la relación del sujeto con los productos a di-

señar, atendiendo a las especificaciones cuantitativas que los estudios ergonómicos aportan sobre las características cognitivas, antropométricas, anatomofisiológicas y biomecánicas del usuario, para solucionar las funciones y el modo de realizar las acciones, con un grado de pertinencia que permitan una experiencia de uso eficiente (Pérez, 2022).

La necesidad de datos ergonómicos, que puedan ser interpretados inequívocamente, para ser incluidos en el diseño de interfaces de usuario orientadas a adultos mayores puede ser resuelta mediante la incorporación de los requisitos ergonómicos a la actividad de diseño, obtenidos de los estudios que analicen las relaciones de uso entre los individuos y los productos.

La ruta crítica de un procedimiento que permita estudiar el comportamiento de los adultos mayores en el uso de dispositivos con IU, para evaluar sus capacidades y limitaciones, debe partir de sistematizar los referentes teóricos y metodológicos que fundamente el estudio de las adecuaciones ergonómicas en el diseño de IU orientadas hacia los adultos mayores (figura 4).



Figura 4. Estructura de los referentes teóricos y metodológicos.
Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, identificar las variables de diseño utilizadas con mayor frecuencia en las IGU, y operacionalizar las mismas, asignando valores a sus indicadores. El paso siguiente sería identificar y declarar los procesos psicofisiológicos básicos que demandan los usuarios para utilizar los dispositivos con IU (figura 5). Como se observa, se plantean tres estudios. El primero sobre las características de los adultos mayores cubanos con autonomía y validismo; el segundo, sobre las preferencias del adulto mayor en el uso de las IGU y, por último, la facilidad de uso de las IGU en pantallas táctiles.



Figura 5. Procedimiento para la definición de los requisitos ergonómicos de diseño a partir de la constatación de la teoría en la práctica.

Fuente: Elaboración propia.

Con el estudio de las características de los adultos mayores cubanos con autonomía y validismo se determina la aplicación de entrevistas a médicos especialistas para una mejor comprensión de los procesos degenerativos que se presentan en los adultos mayores cubanos con autonomía y validismo y que se derivan del proceso de envejecimiento suscitado en la tercera edad tal. Dichas afectaciones condicionan el desempeño de estos individuos en el uso de las IU de novedosas tecnologías con pantallas táctiles y se evidencian esencialmente a nivel físico motor, sensorial y cognitivo. A tal efecto, se tiene en cuenta el Modelo de Pirámide de Usuarios Nivel 1 y Nivel 2 de Pérez (2022). De manera que, garantice una mejor comprensión de los procesos degenerativos que se presentan en los adultos mayores cubanos con autonomía y validismo.

Para el estudio de las características de las IGU en pantallas táctiles, se indagó sobre las tipologías de dispositivos utilizados con regularidad por los

adultos mayores cubanos con autonomía y validismo. También sobre la experiencia adquirida durante el uso de esta tecnología, lo cual define ventajas y supone retos a superar para la mejora del desempeño, así como el comportamiento de las variables de diseño que intervienen en la preferencia de los usuarios estudiados.

Finalmente, con la caracterización de las IGU en pantallas táctiles, se considera el uso extensivo en novedosas tecnologías considerando las mejores prácticas en el diseño de las IU táctiles y que puedan adaptarse y evolucionar para satisfacer las necesidades cambiantes y expectativas de los usuarios durante el uso de dispositivos como teléfonos inteligentes, tabletas, pantallas interactivas como los sistemas de navegación satelital, electrodomésticos, equipos médicos de monitorización para el auto chequeo y control de la salud en el contexto domiciliario, entre otros, que unidos conforman una diversa gama de prestaciones para el adulto

mayor. Para el diseño, se tendrán en cuenta los datos obtenidos de los dos estudios precedentes sobre los productos que usan con mayor frecuencia los adultos mayores cubanos.

A partir de lo anterior, establecer una correlación **entre estos dominios teóricos, permitirá diseñar protocolos de evaluación, que incluirán concebir los dispositivos simuladores de IU, imprescindibles para evaluar la eficiencia de uso mediante la observación de la velocidad** y calidad de las respuestas de los sujetos, al utilizar dichos dispositivos. Todo ello conducirá a identificar las regularidades de los procesos psicofisiológicos básicos que se expresan en el uso de interfaces de usuario por los adultos mayores (Pérez, 2022).

CONCLUSIONES

1.El procedimiento para evaluar a los adultos mayores con dispositivos simuladores de interfaces de usuario es crucial para mejorar su interacción con la tecnología de diagnóstico y autocontrol sistemático de la salud en el hogar. Esta propuesta, identifica regularidades para determinar los requisitos ergonómicos de diseño, facilitando la adecuación de las interfaces de usuario.

2.Aunque los adultos mayores pueden usar dispositivos de manera independiente, ciertas limitaciones pueden dificultar el uso eficiente de las interfaces de usuario. Al abordar estos desafíos, se promueve la inclusión social de los adultos mayores y se facilita la autovigilancia médica necesaria para su envejecimiento saludable y activo.

3.Este estudio destaca la importancia de considerar las necesidades específicas de los adultos mayores en el diseño de interfaces de usuario y sugiere que la adecuación ergonómica puede ser una estrategia efectiva para mejorar su experiencia de usuario y calidad de vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OMS, (2022). Organización Panamericana de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.

CEPDE/ONEI, (2023). Centro de Estudios de Población y Desarrollo / Oficina Nacional de Estadística e Información de la República de Cuba. El Envejecimiento de la Población. Cuba y sus territorios 2022. Edición mayo de 2023.

OPS, (2023). Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org/es/decada-envejecimiento-saludable-americas-2021-2030>.

Roche, Johnson & Johnson, Bayer, (2021). Estudio de Perspectivas del Mercado de Equipos Médicos para el Hogar.

Medicar Equipos Médicos, (2021). Uso de equipos médicos en el hogar: una misión para toda la familia. <https://www.medicarequiposmedicos.com/2015/12/16/uso-equipos-medicos-hogar/>

Canifarma, (2021). Dispositivos médicos en el hogar: usos, retos e incremento en demanda. Dispositivos médicos, Canifarma. Enero, 2021.

Pérez, M., (2022). Requisitos ergonómicos cognitivos a considerarse en el diseño de interfaces de usuario orientadas a adultos mayores cubanos con autonomía y validismo. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. La Habana.

Curcio, K., Navarro, T., Malucelli, A., & Reinehr, S., (2018). Requirements engineering: A systematic mapping study in agile software development. *Journal of Systems and Software*, 139, 32-50.

Fernández, A., (2018). Dispositivo Experimental para la medición del tiempo y la calidad de respuesta de usuarios con Enfermedad de Parkinson. Tesis presentada para optar por el título de Máster en Ciencias. Universidad de la Habana. La Habana.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES:

Rafael Benítez Rojas: Conceptualización, Investigación, Escritura

Milvia Pérez Pérez: Metodología, Supervisión, Escritura