



Valoración de la aplicación móvil SENEX como estrategia para la evaluación funcional en adultos mayores

Implementation of the SENEX mobile application as a strategy for functional evaluation in older adults

Autores

Herney Romero-Lozano ¹
 Jhon Mauricio Medellín Cortes ¹
 Luis Carlos Garzón Bedoya ¹
 Maximiliano Quintero-Reina ¹
 Jesús Andrades-Grassi ²
 Oscar Adolfo Niño Méndez¹

¹ Universidad de Cundinamarca
 Fusagasugá (Colombia)
² Universidad de los Andes
 (Venezuela)

Autor de correspondencia:
 Herney Romero Lozano
herneyromero@ucundinamarca.edu.co

Recibido: 28-11-25
 Aceptado: 06-02-26

Cómo citar en APA

Romero Lozano, H., Medellín Cortes, J. M., Garzón Bedoya, L. C., Quintero Reina, M., Andrades Grassi, J., & Niño Méndez, O. A. (2026). Valoración de la aplicación móvil SENEX como estrategia para la evaluación funcional en adultos mayores. *Retos*, 78, 83-100. <https://doi.org/10.47197/retos.v78.118241>

Resumen

Introducción: Al ejercicio se le considera una estrategia no farmacológica para la salud de los ancianos, con efectos positivos en la funcionalidad de esta población. La evaluación funcional surge como herramienta para el diseño de programas de ejercicio físico orientados al envejecimiento saludable. La aplicación SENEX fue desarrollada para facilitar la evaluación funcional mediante la batería Senior Fitness Test, permitiendo un diagnóstico de la funcionalidad de los ancianos.

Objetivo: Evaluar la usabilidad de la aplicación móvil SENEX como herramienta de la batería Senior Fitness Test para la valoración funcional en adultos mayores.

Metodología: Para la evaluación de la usabilidad de la aplicación se utilizó el System Usability Scale, contestado por 38 expertos y la valoración de 122 ancianos mediante el Senior Fitness Test. La calificación de la información se realizó mediante la puntuación establecida en las 10 preguntas y su clasificación en la escala de valoración del System Usability Scale. Los datos del Senior Fitness Test se evaluaron mediante la comparación con los percentiles en las tablas de referencia. La información se procesó mediante estadística descriptiva y correlacional.

Resultados: La usabilidad de la aplicación se evaluó positivamente, presentando una posibilidad de mejora para futuras versiones, la versión actual facilita la valoración individual y el establecimiento de perfiles funcionales grupales.

Conclusiones: El uso de la aplicación SENEX para el registro y procesamiento de datos de funcionalidad en ancianos, facilita la obtención inmediata de resultados y un uso de los mismos para la elaboración de propuestas de ejercicio físico con esta población.

Palabras clave

Anciano; aplicaciones móviles; ejercicio físico; envejecimiento saludable; estado funcional. (DeCS/MeSH).

Abstract

Introduction: Exercise is considered a non-pharmacological strategy for the health of older adults, with positive effects on the functionality of this population. Functional assessment has emerged as a tool for designing physical exercise programs aimed at healthy aging. The SENEX app was developed to facilitate functional assessment using the Senior Fitness Test battery, allowing for a diagnosis of the functionality of older adults.

Objective: To evaluate the usability of the SENEX mobile application as a tool within the Senior Fitness Test battery for functional assessment in older adults.

Methodology: The System Usability Scale was used to evaluate the usability of the application. It was completed by 38 experts, and 122 older adults concluded the Senior Fitness Test. The information was scored using the established criteria for the 10 questions and classified on the System Usability Scale. The Senior Fitness Test data were evaluated by comparing them with percentiles in reference tables. The information was processed using descriptive and correlational statistics.

Results: The application's usability was evaluated positively, presenting a possibility for improvement in future versions. The current version facilitates individual assessment and the establishment of group functional profiles.

Conclusions: The use of the SENEX application for recording and processing functional data in older adults facilitates the immediate acquisition of results and their use in developing physical exercise programs for this population.

Keywords

Aged; mobile applications; exercise; healthy aging; functional status. (DeCS/MeSH).

Introducción

El envejecimiento corresponde a un proceso natural e inevitable, el cual se asocia con la misma naturaleza y biología de la especie, este proceso se desarrolla de manera individual, iniciando en la concepción y generando a lo largo de la vida múltiples transformaciones en cada individuo (Gutiérrez, 2022). La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2024) afirma que el envejecimiento se asocia a un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, lo que conlleva a un incremento de la posibilidad de enfermar y su consecuente acercamiento a la muerte.

Se sabe que con la edad se presentan cambios fisiológicos y anatómicos en múltiples sistemas del cuerpo humano, estos cambios se manifiestan de diversas formas y momentos para cada individuo, lo cual está influenciado por algunos factores y hábitos a los que ha estado sometido el individuo a lo largo de la vida. Envejecer sanamente es considerado un proceso ideal, esta manera de envejecer se relaciona con un deterioro lento de la capacidad funcional de los órganos y sistemas, lo cual se ve reflejado en una mayor independencia funcional (Pinilla et al., 2021).

Un buen número de adultos mayores (AM) desarrolla envejecimiento patológico a consecuencia de las alteraciones funcionales de múltiples órganos y sistemas, este tipo de envejecimiento puede desencadenar en una discapacidad, la pérdida temprana de la capacidad funcional y estados prematuros de fragilidad, que afectan su salud y modifican negativamente la calidad de vida (Rossi & Vita, 2024).

La búsqueda del envejecimiento saludable requiere de la articulación activa y permanente de múltiples variables, las cuales inciden de manera positiva sobre este proceso. La existencia de estilos de vida positivos, una buena condición de salud, un buen concepto de autopercepción, condiciones económicas adecuadas, el estado civil (Curcio et al., 2020), la actividad física continua, y una dieta adecuada (Sowa et al., 2016) son elementos que aumentan la probabilidad de una persona para envejecer saludablemente.

Un elemento fundamental para lograr un envejecimiento saludable corresponde a la práctica permanente del ejercicio físico (EF) y la disminución de los comportamientos sedentarios. Los efectos del EF sobre la capacidad física y mental de los AM se ven reflejados en el retraso de la dependencia y de la prematura asistencia mediante cuidados externos. Ferrer et al., (2025) describe como efectos de la práctica de la actividad física permanente, una disminución de la incidencia de la sarcopenia y de las enfermedades crónicas no transmisibles y una evidente mejora del bienestar.

El EF en los AM incide de manera positiva en la capacidad funcional y el bienestar físico y mental (Gaviria et al., 2025), en palabras de Esteves et al., (2025) la promoción de estilos de vida que involucran como factor de importancia la actividad física, inciden positivamente en la preservación de las funciones cognitivas y la calidad de vida de esta población.

Los hábitos de vida que involucran acciones de esfuerzo físico son considerados una estrategia no farmacológica de importancia para la salud de los AM, con efectos positivos en la capacidad funcional y el bienestar general de este grupo poblacional (Belmonte et al., 2021). La práctica del EF genera un mejoramiento de la capacidad musculoesquelética, cardiorrespiratoria y funcional general, con un alto valor en el control y prevención de las enfermedades cardiovasculares y metabólicas asociadas al proceso de envejecimiento (Duque et al., 2020). Estudios como el realizado por Cruzat y Tauda (2025) evidencian sus efectos positivos especialmente en la funcionalidad y los niveles de autonomía.

La evaluación funcional de los AM surge como una herramienta fundamental para el diseño e implementación de los programas de EF enfocados al logro de un envejecimiento saludable, o en el caso contrario a la disminución del impacto de los agentes que produjeron un envejecimiento patológico. Este tipo de evaluación según Fernández et al., (2025) es fundamental para establecer el estado de salud, el grado de independencia funcional, la calidad de vida y los riesgos presentes en este grupo poblacional.

Desde una mirada con enfoque en la salud, en palabras de Chamorro (2020) el perfil funcional corresponde a la caracterización desde los tres pilares del modelo biopsicosocial de salud, el cual involucra aspectos relacionados con la propia biología y su funcionamiento, la interacción social y el desarrollo en contexto.

Existen múltiples baterías de evaluación de la condición física y funcional de los AM, dentro de ellas se pueden relacionar la Escala Tinetti (Miodonska et al., 2018), Índice Katz (Katz et al., 1963), Escala Lawton y Brody (Lawton & Brody, 1969), Senior Fitness Test (Rikli & Jones, 2001), entre otros.

Actualmente con el auge tecnológico, se han venido desarrollando una gran variedad de aplicaciones móviles, diseñadas para facilitar el registro de datos, el procesamiento y la interpretación de la información obtenida en este tipo de baterías de evaluación. Con el desarrollo de las aplicaciones móviles (Apps) y el aumento de estas, se ha pasado de modelos básicos a aplicaciones específicas, tanto de ocio, como de finanzas, deportes, salud, redes sociales y también han surgido Apps destinadas a la tercera edad.

El uso de estas Apps por parte de los AM es descrito por Barrientos et al., (2017) quien argumenta que la población que envejece día tras día, adopta el uso de aparatos tecnológicos debido a la personalización y adaptación a las necesidades específicas de los mismos; tanto de accesibilidad como de la vida cotidiana. Las aplicaciones móviles destinadas a la tercera edad tienen como finalidad mejorar el nivel de vida de las personas mayores o simplemente de aquellas personas que las utilicen.

Algunas de estas aplicaciones están dirigidas a los AM como usuarios directos y otras al personal que los asiste y que las utilizan en virtud de los cuidados que brindan a esta población, sin embargo, en el primer caso, la adopción de estas tecnologías depende de la satisfacción de las necesidades que estas producen en los usuarios y de que su uso no sea percibido como complejo (García et al., 2024), en este estudio en particular los usuarios directos de la App SENEX corresponden a los profesionales de apoyo.

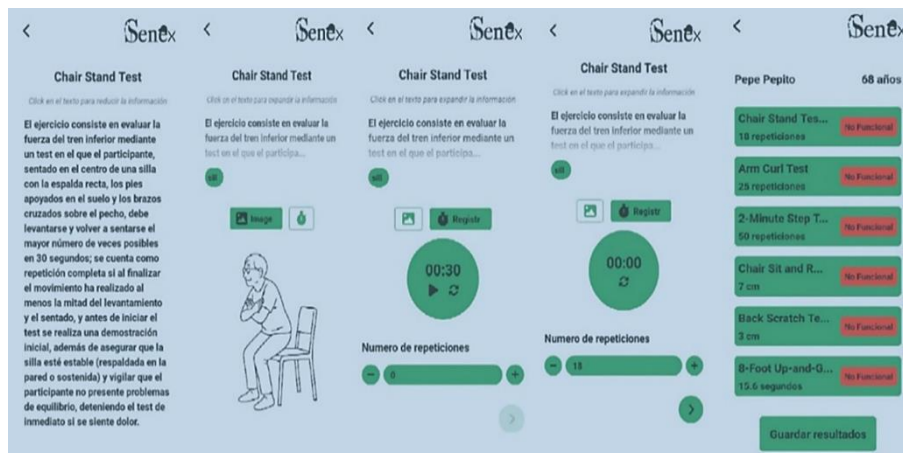
El estudio realizado por Gomez et al., (2023) permite identificar algunas barreras tecnológicas que limitan el uso frecuente de este tipo de Apps por parte de los AM y de los profesionales que les asisten, dentro de ellas se mencionan algunas relacionadas con su diseño como interfaces complejas, textos pequeños y difícil navegación. En ese mismo sentido Tacca et al., (2025) relaciona la percepción de inseguridad, el cuidado en el manejo de los datos y un alejamiento de su diseño de las realidades de esta población, como barreras que limitan su uso.

Las múltiples barreras tecnológicas que limitan el uso de estas Apps plantean un reto para su diseño. En respuesta a ello la App SENEX busca poner a disposición de las personas de la tercera edad y en especial de los profesionales que tienen a cargo su asistencia en salud y ejercicio físico, un modelo especialmente diseñado para la atención de esta población, con una estructura sencilla en su diseño, segura y de fácil manejo y navegación, permitiendo de esta manera superar las barreras tecnológicas que limitan su uso por parte de los AM y los profesionales que les asisten.

En respuesta a esta dinámica tecnológica, la Universidad de Cundinamarca ha diseñado la aplicación móvil SENEX la cual es de acceso restringido, pero que puede ser solicitada mediante correo electrónico a la institución. La App SENEX (AMS) fue desarrollada con la funcionalidad de la batería Senior Fitness Test (SFT), pero pensada para que a futuro se le puedan incorporar otras baterías que permitan diagnosticar la capacidad funcional. La versión actual está diseñada con el propósito de que los profesionales de las ciencias del deporte y los relacionados con la salud y la rehabilitación puedan realizar un diagnóstico de la capacidad funcional de las personas mayores de 60 años.

Esta versión permite registrar los datos básicos de cada participante (edad, talla, peso, IMC, antecedentes patológicos) y presenta de manera individual al evaluador una descripción orientadora del protocolo de cada prueba, un cronometro de apoyo para seguimiento y un espacio para registro de resultados. En la figura 1 se puede observar la estructura básica de registro de la App SENEX de los valores obtenidos en cada una de las pruebas que constituyen el SFT, su procesamiento y generación de una tabla de Excel con los resultados individuales y grupales. Estos resultados son comparados con los baremos de referencia, clasificados por género y rango de edades, lo que permite obtener mediante la App para cada prueba, si el participante es funcional o no.

Figura 1.



Bajo esta mirada surgen tres interrogantes ¿es posible establecer un perfil funcional de un grupo de AM mediante la AMS, desde los datos obtenidos con la batería Senior Fitness Test? ¿cuáles son las características de usabilidad y satisfacción de la AMS como herramienta de la batería Senior Fitness Test para la valoración funcional en AM? ¿es viable la utilización de la AMS como herramienta de la batería Senior Fitness Test para la valoración funcional en AM?

Estos interrogantes condujeron a plantear como objetivo de la investigación: Evaluar la usabilidad de la AMS como herramienta de la batería SFT para la valoración funcional en adultos mayores.

Método

El estudio corresponde a una investigación básica de predominio positivista, descriptiva y de corte transversal, la cual tuvo como objetivo evaluar la usabilidad de la AMS como herramienta de la batería SFT (Rikli R, Jones J, 2001) para la valoración funcional en AM. El protocolo de la investigación fue revisado y aprobado por el Comité de Ética Científica de la Universidad de Cundinamarca mediante acta No. 001 del 2025-03-28 y desarrollado bajo las orientaciones de la Declaración de Helsinki.

Participantes

La población que actuó como evaluadores de la usabilidad de la AMS como estrategia para la valoración funcional en AM, estuvo conformada por 38 sujetos con formación como profesionales del deporte y Licenciados en Educación física. Para este proceso los evaluadores realizaron una intervención de valoración funcional con un total de 122 sujetos que participan en los programas de actividad física institucionalizados y no institucionalizados en el municipio de Soacha en Cundinamarca, 111 mujeres y 11 hombres, con edades comprendidas entre los 60 y 82 años.

Los criterios de inclusión para los evaluadores se establecieron a conveniencia y fueron:

- Profesionales en ciencias del deporte y de la salud.
- Que estuvieran en interacción actualmente con grupos de AM.
- Con experiencia de mínimo un año en el desarrollo de programas de ejercicio físico con AM.
- Que tuvieran conocimiento de la App AMS.

Los criterios de inclusión para los AM que participaron en la aplicación de la batería SFT también se establecieron a conveniencia y fueron:

- Adultos mayores de 60 años y más de ambos géneros.
- Con ausencia de limitaciones físicas o mentales que les limitara la correcta aplicación de la batería SFT

- Con prescripción médica para la realización de ejercicio físico.
- Con firma de consentimiento informado para participar de la investigación.

Procedimiento

El estudio se desarrolló en cuatro etapas. En la etapa uno se llevaron a cabo los procesos administrativos de la investigación, se seleccionaron los evaluadores que cumplieran con los criterios de inclusión y los AM que participarían en el proceso de intervención con la AMS. Así mismo se procedió con la firma de los consentimientos informados y la socialización de los procedimientos a seguir y las implicaciones de la participación en la investigación.

En la segunda etapa, una vez seleccionada la muestra de usuarios que realizarían la validación del instrumento y su usabilidad, se llevó a cabo un pilotaje de aplicación por parte de los investigadores con un grupo de 45 AM pertenecientes al Club Deportivo de la Universidad de Cundinamarca en Fusagasugá, los cuales presentaban las mismas características establecidas en los criterios de inclusión, lo que permitió hacer ajustes a los protocolos de aplicación y a la estructura de la App SENEX. Posteriormente se desarrolló el ejercicio de intervención mediante la valoración funcional por parte de los evaluadores, haciendo uso de esta App, esto permitió la valoración de un total de 122 sujetos mediante la batería SFT.

En la tercera etapa con los resultados obtenidos para su respectivo análisis y la experiencia de la implementación, los evaluadores procedieron a aplicar el System Usability Scale (Lewis, 2018), instrumento similar a la Escala de Likert y que se utiliza para medir la usabilidad de un objeto, dispositivo o App.

En la cuarta etapa se procedió a consolidar los datos obtenidos en los dos instrumentos en tablas Excel Office 2024, lo que facilitó el respectivo procesamiento estadístico descriptivo y correlacional. Con esta información finalmente se generó el análisis de los resultados obtenidos y se establecieron los valores de funcionalidad de los sujetos evaluados y los niveles de usabilidad de la AMS como herramienta de apoyo para la valoración funcional de esta población.

Instrumentos

Los dos instrumentos utilizados para el desarrollo de la investigación fueron la Batería SFT diseñada por Rikli y Jones (2001) y el System Usability Scale (Lewis, 2018). El SFT permite realizar una valoración funcional de los AM mediante la aplicación de seis pruebas principales y una opcional de 6 minutos de marcha, la cual no fue incluida en la presente versión de la App. Las pruebas del SFT implementadas fueron: Prueba 1. Sentarse y Levantarse de una silla, Prueba 2. Flexiones de brazo, Prueba 3. Dos minutos marcha, Prueba 4. Flexión del tronco en silla, Prueba 5. Juntar las manos tras la espalda, Prueba 6. Levantarse caminar y volverse a sentar.

Estas pruebas que conforman el SFT evalúan la fuerza muscular y la flexibilidad de las dos extremidades, la resistencia aeróbica y la agilidad, lo que permite la comparación con los baremos de referencia y de esta manera conocer el nivel de desempeño funcional de cada individuo.

Por su parte el System Usability Scale (SUS) es un instrumento similar a la Escala de Likert y que se utiliza para determinar la percepción de la usabilidad de un objeto, dispositivo o App.

Para determinar la viabilidad de la App SENEX se tomó como referente lo establecido por Lewis (2018) quien la define como el nivel en que esta puede considerarse como utilizable y adoptable efectivamente en contextos reales, superando la simple funcionalidad y evidenciando buenos niveles de comprensibilidad, usabilidad y aceptabilidad de los usuarios.

En el SUS, la viabilidad se mide de forma indirecta mediante el puntaje global de usabilidad, que oscila entre 0 y 100. Lewis (citado) señala que valores alrededor de 68 representan un nivel promedio, mientras que puntajes superiores indican sistemas viables y aceptables, y puntajes bajos sugieren problemas de usabilidad que comprometen su implementación o adopción.

Esta escala consta de 10 preguntas, cada una de las cuales puede ser ponderada entre 1 y 5, en donde 1 corresponde a total desacuerdo y 5 significa total acuerdo. Las preguntas a calificar fueron:

1. Creo que me gustaría utilizar esta App SENEX con frecuencia.
2. Considero que la App SENEX es muy compleja.



3. Pensé que la App SENEX era fácil de usar.
4. Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar la App SENEX.
5. Encontré que las diversas funciones de la App SENEX estaban bien integradas.
6. Encontré demasiadas inconsistencias en la App SENEX
7. Considero que la mayoría de la gente aprendería a utilizar la App SENEX muy rápidamente.
8. Encontré la App SENEX muy complicada de usar.
9. Me sentí muy seguro usando la App SENEX.
10. Necesitaba aprender muchas cosas antes de empezar con la App SENEX.

Calificación de los instrumentos

Para la ponderación de los resultados obtenidos del SUS y de acuerdo a su protocolo (Lewis, citado) se sumaron los resultados promediados obtenidos de los cuestionarios realizados a los usuarios o los profesionales, considerando: se sumaron las preguntas impares (1, 3, 5, 7, 9) tomando el valor asignado por el usuario y se les restó 5. Para las preguntas pares (2, 4, 6, 8, 10) se sumaron los valores asignados por el usuario y ese total se le resto a 25. Una vez obtenido estos resultados se sumaron y el dato final se multiplicó por 2,5, el número obtenido de esta operación se confrontó con la escala de valoración del test, la cual corresponde a número entre 0 y 100, el cual representa la usabilidad en cada pregunta de la siguiente manera:

- 0-26: Nada imaginable.
- 27-50: Pobre.
- 51-70: De acuerdo.
- 71-80: Buena.
- 81-90: Excelente.
- 91-100: Mejor imaginable.

La calificación final permite establecer tres criterios de interpretación:

- Puntuación baja (0-50): Es necesario realizar cambios importantes en la usabilidad del sistema.
- Puntuación media (51-70): La usabilidad del sistema es marginal, pero se pueden realizar mejoras.
- Puntuación alta (71-100): La usabilidad del sistema es aceptable, pero siempre hay espacio para la mejora continua.

Como se cita en Klug (2017) los estudios realizados por Sauro en los que se analizaron más de 5000 datos extraídos de alrededor de 500 investigaciones que valoraron diferentes aplicaciones, se puede identificar que el valor promedio del SUS es de 68 puntos con una desviación estándar de 12,5 considerándose puntajes de más de 68 como buenos.

Para determinar el nivel de satisfacción de la App de acuerdo a Lewis (citado), se analiza el equilibrio entre la simplicidad del diseño, la consistencia funcional y el nivel de confianza que la App genera en el usuario. En esta valoración se tuvo en cuenta como referencia las respuestas relacionadas en las preguntas 2,6 y 9 y los porcentajes de calificación obtenidos, esta información permitió identificar la tendencia del nivel de satisfacción de los usuarios de la App SENEX.

La calificación del SFT se desarrolló mediante la comparación de resultados obtenidos por los participantes en el estudio con los percentiles validados para esta población y establecidos en las tablas de referencia para cada prueba, de acuerdo a la edad y sexo de cada uno de los AM (Rikli y Jones, citado). Lo anterior permitió establecer para quienes obtuvieron puntajes altos un nivel de condición funcional más eficiente y para quienes obtuvieron puntajes bajos, niveles de desempeño menos eficientes.

De acuerdo a las tablas de referencia establecidas para cada prueba, los datos ubicados entre el percentil 25- 75 y más se clasificaron como adultos mayores funcionales (sin alteraciones de la funcionalidad),



aquellos que se ubicaron por debajo de los percentiles de referencia fueron clasificados como no funcionales (con alteraciones de la funcionalidad).

Análisis de datos

La fiabilidad de la Escala del SUS, se examinó inicialmente mediante el coeficiente Alfa de Cronbach (α). Los análisis preliminares sobre las puntuaciones individuales revelaron una consistencia interna baja ($\alpha = 0.12$). Este resultado sugiere que el constructo no se comporta de forma unidimensional en esta muestra, invalidando una interpretación basada únicamente en el promedio global. En consecuencia, y bajo los planteamientos de Tibshirani et al. (2001) y Kassambara & Mundt (2020), se optó por un análisis exploratorio de subgrupos (Clustering). Este procedimiento permite identificar patrones de respuesta latentes y segmentar a los participantes en conglomerados, facilitando la detección de perfiles de usuarios con experiencias de usabilidad diferenciadas

En este orden de ideas, se optó por una estrategia de análisis de clústeres no jerárquico K-medias (K-Means). Los datos de los 10 ítems además de los Pares, Impares y Total (previamente estandarizados a puntuaciones Z) fueron utilizados para agrupar a los participantes. Para determinar el número óptimo de clústeres (K), se empleó la triangulación de métodos, incluyendo el método del codo (Elbow method), el coeficiente de silueta (Silhouette method) y el estadístico de la brecha (Gap Statistic) (Charrad et al., 2014). A partir de esta evaluación, se seleccionó el número de grupos más parsimonioso. Finalmente, se caracterizaron los tres perfiles resultantes (Clúster) mediante el cálculo de las medias descriptivas para cada ítem en cada grupo, permitiendo una interpretación basada en los patrones de respuesta de los participantes.

Resultados

Características generales de la población

Teniendo en cuenta que el propósito principal del estudio fue evaluar la usabilidad de la AMS, los datos obtenidos de su implementación representan una evidencia soporte de la información que se puede obtener mediante su utilización, por ello se presentan estos datos como insumo de respaldo de su usabilidad.

De acuerdo a la pregunta número establecida en el estudio ¿es posible establecer un perfil funcional de un grupo de AM mediante la AMS, desde los datos obtenidos con la batería Senior Fitness Test? a continuación, en la tabla 1 se pueden apreciar las características generales de la muestra que participó en la investigación.

Tabla 1. Características generales de la población

Rango de edad	N°	Género		Talla (promedio cm)		Peso (promedio kg)		Imc (promedio)		Patologías asociadas	
		Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	TIPO	N°
60-64	58	3	55	176	162	84	68	27.1	25.4	Ninguna patología	73
										Musculoesqueléticas	22
65-69	22	2	20	175	161	83	67	27.1	25.3	Cardio vasculares	12
70-74	24	4	20	171	160	78	58	26.7	22.2	Endocrinas	3
										Metabólicas	3
75-79	12	2	10	170	158	78	55	27	21.6	Oncológicas	2
80 ≥	6	0	6	165	153	72	59	26.4	24.7	Múltiples patologías	7
TOTAL	122	11	111	171.4	158.8	79	61.4	26.9	23.9	TOTAL	122

La población objeto de la muestra correspondió a un grupo de AM de los estratos socio económicos 1,2 y 3 que habitan en el municipio de Soacha, el cual se encuentra ubicado a 18 kilómetros al suroeste de Bogotá.

La tabla 1 presenta de manera resumida las características generales de esta población como sujetos de evaluación mediante la batería SFT y la App SENEX. En esta tabla se puede observar que de los 122 AM



el 91% correspondieron al género femenino y el 9% al masculino, siendo el rango de edad con mayor número de sujetos 60-64 años con un total de 58 AM (48%), seguido del rango 70-74 años con 24 sujetos (20%), el menor número de AM corresponde a 80 años y más con solo tres reportes (2.45%), la edad promedio de los sujetos evaluados fue de 67.3 años.

Las medidas antropométricas básicas reportan una disminución progresiva en la talla y el peso, pasando de un registro promedio por rango de 176 cm para la talla de los hombres en el rango 60-64, a 165 cm en el rango 80≥, con una disminución de 11 cm y una talla promedio para la población masculina de 171.4 cm. En el caso de las mujeres, en el rango 60-64 se registra una talla promedio de 162 cm, evidenciándose una disminución de 9 cm, llegando a 153 cm en el rango 80≥, con una talla promedio de 158.8 cm para la población femenina.

El peso presenta un comportamiento semejante al de la talla, evidenciándose una disminución progresiva en la población masculina, el cual reporta un promedio inicial de 84 kg en el rango 60-64, pasando a un peso promedio de 72 kg en el rango 80≥, con una disminución de 12 kg y un promedio para el grupo masculino de 79 kg. En el caso de la población femenina el comportamiento del peso es similar, este grupo presenta un peso promedio inicial en el rango 60-64 de 68 kg, pasando a un promedio en el rango 80≥ de 59 kg, evidenciando una disminución de 9 kg y un peso promedio para el grupo de mujeres de 61.4 kg.

Para la valoración del IMC en la población adulta mayor se tomó como referente los valores de clasificación establecidos por la OMS (2000): normal o ideal 18,5 a 24,9 kg/m², sobrepeso 25 a 29,9 kg/m² y obesidad mayor o igual a 30 kg/m².

Bajo estos parámetros de clasificación se puede observar en la tabla 1 para los hombres, la presencia de sobrepeso en todos los rangos de edad. Para las mujeres se observa la presencia de peso normal o ideal para los rangos comprendidos entre los 70 y los 80 ≥, y la presencia de sobrepeso para los rangos de edad comprendidos entre los 60 y los 69 años.

En relación a las patologías asociadas al proceso de envejecimiento que padecían los AM en el momento de la intervención, estas se consolidaron en siete grupos; el primero conformado por aquellos que no presentaban patologías (60%), el segundo grupo correspondió a las patologías de tipo musculoesqueléticas (18%), seguido de las patologías de tipo cardiovascular (10%), endocrinas (2%), metabólicas (2%), los que presentaban múltiples patologías asociadas (6%) y finalmente 2 sujetos (2%) que reportaron condiciones oncológicas.

Resultados Batería Senior Fitness Test

Complementando la información que permite dar respuesta a la pregunta uno, en la tabla 2 se puede apreciar los resultados promedio obtenidos en el SFT por parte de los evaluadores mediante la App SENEX.

Tabla 2. Resultados promedio y desviación estándar del Senior Fitness Test.

Rango de edad	Pruebas senior Fitness test	Género					
		Masculino		Femenino			
		Puntaje Promedio	Clasificación	Puntaje Desv. estandar.	Puntaje Promedio	Clasificación	Puntaje Desv. Estandar.
60-64	Prueba 1	10	No funcional	2.65	17	Funcional	4.92
	Prueba 2	14	No funcional	5.13	24	Funcional	9.52
	Prueba 3	60	No funcional	14.80	83	Funcional	35.16
	Prueba 4	-15	No funcional	14.50	8	Funcional	9.67
	Prueba 5	-12	No funcional	19.08	1	Funcional	10.19
	Prueba 6	13	No funcional	5.05	5.33	Funcional	2.42
65-69	Prueba 1	14	Funcional	2.83	16	Funcional	4.68
	Prueba 2	22	Funcional	0.71	21	Funcional	4.01
	Prueba 3	94	Funcional	22.63	68	No funcional	39.67
	Prueba 4	-1	No funcional	2.83	-1	No funcional	7.51
	Prueba 5	-12	No funcional	4.95	-6	No funcional	9.57
	Prueba 6	7	No funcional	1.84	5,72	Funcional	2.82
70-74	Prueba 1	14	Funcional	1.71	13	Funcional	2.02
	Prueba 2	24	Funcional	2.00	19	Funcional	4.93
	Prueba 3	74	No funcional	16.99	88	Funcional	35.88
	Prueba 4	-9	No funcional	14.75	-3	No funcional	11.26
	Prueba 5	-17	No funcional	7.14	-7	No funcional	14.61



75-79	Prueba 6	7,7	No funcional	2.42	6,2	Funcional	1.96
	Prueba 1	13	Funcional	4.24	13	Funcional	3.62
	Prueba 2	23	Funcional	2.83	19	Funcional	4.15
	Prueba 3	73	Funcional	4.95	72	Funcional	31.75
	Prueba 4	9	Funcional	12.73	-9	No funcional	12.52
	Prueba 5	6	Funcional	12.02	-8	No funcional	10.25
80 ≥	Prueba 6	7,5	No funcional	1.48	7,28	Funcional	3.96
	Prueba 1	N/A	N/a	N/A	15	Funcional	1.97
	Prueba 2	N/A	N/a	N/A	19	Funcional	3.14
	Prueba 3	N/A	N/a	N/A	69	Funcional	40.44
	Prueba 4	N/A	N/a	N/A	-3	No funcional	13.36
	Prueba 5	N/A	N/a	N/A	-3	No funcional	11.40
	Prueba 6	N/A	N/a	N/A	6,09	Funcional	0.61

La información recolectada a través de la App SENEX permite evidenciar en la tabla 2, que el rango de edad 80 ≥ no reporto población masculina y que, de los cuatro grupos valorados, solo en el rango 75-79 se presenta condiciones positivas de funcionalidad en las pruebas que constituyen el SFT, exceptuando la prueba levantarse caminar y volverse a sentar, la cual en todos los rangos presentó calificación de no funcionalidad.

Los hombres clasificados en el rango 60-64 presentan una calificación de no funcionalidad en todas las pruebas del SFT, lo que compromete su independencia funcional. En términos generales de los 11 hombres incluidos en la muestra, solo 2 presentan calificación de funcionalidad con valor positivo para las pruebas del SFT, teniendo una tendencia negativa en su funcionalidad los 9 sujetos restantes.

La tabla 2 también permite observar que la población femenina evaluada en general evidencia una tendencia hacia condiciones de funcionalidad en las pruebas que constituyen el SFT. El grupo ubicado en el rango 60-64 es el de mejor desempeño, reportando una calificación positiva para la funcionalidad en las seis pruebas, siendo las únicas pruebas que demuestran resultados positivos en todos los rangos, el sentarse y levantarse de una silla y las flexiones de brazo.

El intervalo con mayor tendencia negativa en su funcionalidad corresponde al 65-69, el cual evidencia 3 de las 6 pruebas con niveles de no funcionalidad. Las pruebas con los niveles más bajos en su funcionalidad fueron las que implican un componente de flexibilidad, estas presentan calificación de no funcionalidad en cuatro de los cinco rangos de agrupamiento de la población evaluada.

Resultados System Usability Scale

Con relación a la pregunta número dos en las tablas 3 y 4 se pueden apreciar los resultados condensados de los criterios de evaluación de las preguntas del SUS y las características de usabilidad y satisfacción definidas por los usuarios de la App.

Tabla 3. Resultados condensados de los criterios de evaluación de las preguntas del SUS

Pregunta	Criterio de evaluación					Total
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	
1	0	0	7	18	13	38
2	3	18	14	2	1	38
3	0	2	9	21	6	38
4	11	12	14	1	0	38
5	0	2	8	25	3	38
6	2	7	16	12	1	38
7	0	1	7	21	9	38
8	13	16	8	1	0	38
9	0	1	10	19	8	38
10	7	9	14	6	2	38

En la tabla 3 se observa cada una de las preguntas en su reporte de calificación, a pesar de que los resultados de la calificación de las 10 preguntas del SUS presentan una tendencia positiva, es de destacar que un grueso grupo de respuestas presentan calificación neutra, lo que impide interpretar su intencionalidad positiva o negativa en la calificación.

En la tabla se evidencia que para la pregunta uno el 82% de los evaluadores asignaron una calificación entre los niveles de acuerdo y totalmente de acuerdo, siendo positiva la evaluación de la utilización periódica de la App.

La calificación sobre la complejidad de la App se ubicó entre los niveles totalmente en desacuerdo y en desacuerdo, representando un 55% de respuestas positivas sobre la complejidad de la App.

En relación a la facilidad de uso planteada en la pregunta 3, se obtuvieron 27 respuestas positivas (71%) ubicándose esta calificación entre los niveles de acuerdo y totalmente de acuerdo.

Frente al nivel de independencia en el uso de la App, el 61% de los evaluadores calificaron en los niveles totalmente en desacuerdo y en desacuerdo la necesidad de tener apoyo técnico para su uso.

La integración de las funciones que componen la App fue bien evaluada por los usuarios, reportándose una calificación positiva en los rangos de acuerdo y totalmente de acuerdo por el 74% de los evaluadores.

Solo el 34% de los evaluadores identificaron inconsistencias en la App, otorgando una calificación para este ítem ubicada entre de acuerdo y totalmente de acuerdo.

En relación al nivel de recomendación de la App estipulado en la pregunta 7, se evidencia que esta fue calificada positivamente entre los niveles de acuerdo y totalmente de acuerdo por un 79% de los evaluadores.

La complejidad en el uso de la App fue calificada de manera positiva por el 76% de los usuarios ubicando sus respuestas entre los niveles totalmente en desacuerdo y en desacuerdo. Un comportamiento similar se evidenció en la pregunta número 9 sobre la seguridad en el uso de la App, presentándose una calificación positiva con un 71% de las respuestas ubicadas entre los niveles de acuerdo y totalmente de acuerdo. Finalmente, el 42% de los evaluadores calificaron en los niveles totalmente en desacuerdo y en desacuerdo la pregunta 10, asignado una calificación positiva a la no necesidad de conocimientos previos para poder hacer una correcta utilización de la App.

El comportamiento de la calificación dada por los evaluadores a cada una de las 10 preguntas del SUS, permite apreciar que los 38 usuarios de la App SENEX en su gran mayoría asignaron un concepto positivo a las preguntas del cuestionario. Los interrogantes calificados positivamente fueron los que se relacionan con la utilización de la App, la facilidad de uso, la integralidad de sus funciones, la seguridad e independencia en su uso y la recomendación que se haría para que otras personas la utilicen. La pregunta con la calificación más baja estuvo relacionada con la identificación de inconsistencias en la estructura de la App.

En relación al nivel de satisfacción de los usuarios de la App SENEX, de acuerdo al procedimiento de análisis establecido por Lewis (2018), este se sustenta en el equilibrio entre la simplicidad del diseño, la consistencia funcional y el nivel de confianza. La evaluación del nivel de satisfacción reportado para la App presenta niveles positivos de satisfacción, lo que se evidencia en el análisis del número de respuestas positivas y los porcentajes de calificación superiores al 55% obtenidos para las preguntas tomadas como referencia, siendo los niveles de percepción positiva de un 55% sobre la simplicidad del diseño, de un 66% frente a la consistencia funcional y un nivel de confianza del uso de la App del 71%.

Dando respuesta a la pregunta número 3 sobre la viabilidad de la utilización de la AMS como herramienta de la batería Senior Fitness, en la tabla 4 se presenta la asignación de puntajes establecidos por los usuarios de acuerdo a los criterios de evaluación para las preguntas del SUS y su representación en la escala de usabilidad de la App SENEX.

Tabla 4. Resultados asignación de puntajes y de valoración.

Usuario	Puntaje impares	Puntaje pares	Puntaje total	Escala de valoración usabilidad
1	11	12	57,5	De acuerdo
2	13	13	65	De acuerdo
3	10	11	52,5	De acuerdo
4	12	9	52,5	De acuerdo
5	16	18	85	Excelente
6	16	17	82,5	Excelente
7	17	13	75	Buena
8	14	11	62,5	De acuerdo



9	13	12	62,5	De acuerdo
10	13	11	60	De acuerdo
11	17	10	67,5	De acuerdo
12	16	14	75	Buena
13	15	8	57,5	De acuerdo
14	16	8	60	De acuerdo
15	16	14	75	Buena
16	16	12	70	De acuerdo
17	10	10	50	De acuerdo
18	18	12	75	Buena
19	16	10	65	De acuerdo
20	17	19	90	Excelente
21	17	20	92,5	Mejor imaginable
22	20	18	95	Mejor imaginable
23	16	11	67,5	De acuerdo
24	15	14	72,5	Buena
25	15	13	70	De acuerdo
26	14	12	65	De acuerdo
27	14	14	70	De acuerdo
28	16	16	80	Buena
29	15	14	72,5	Buena
30	13	13	65	De acuerdo
31	16	10	65	De acuerdo
32	10	10	50	Pobre
33	10	10	50	Pobre
34	12	13	62,5	De acuerdo
35	19	19	95	Mejor imaginable
36	14	12	65	De acuerdo
37	15	12	67,5	De acuerdo
38	13	9	55	De acuerdo
Puntaje final sus			68,4	Media o marginal

En la tabla 4 se puede observar que la mayoría de los evaluadores dieron un concepto positivo a la usabilidad de la App SENEX. Como se evidencia de los 38 evaluadores, 23 (61%) asignaron una valoración de usabilidad en el nivel de acuerdo, 7 (18%) calificaron como buena a la usabilidad de la App, 3 (8%) la evaluaron en el nivel excelente, 3 (8%) en el nivel mejor imaginable y finalmente solo 2 usuarios (5%) asignaron una calificación en el nivel pobre.

El mayor puntaje asignado a la valoración de la usabilidad por parte de los evaluadores fue de 95, el cual corresponde a una usabilidad en la escala de mejor imaginable. La puntuación más baja asignada por un evaluador fue de 50, que equivale a una escala en el nivel pobre, así mismo el puntaje final para la usabilidad de la App fue de 68.4.

Frente a los hallazgos encontrados y retomando lo planteado por Klug (2017) que establece que más de 68 puntos es considerado como un nivel bueno, en la tabla 4 se puede apreciar el puntaje final del SUS el cual fue de 68,4 lo que permite calificar la usabilidad de la App SENEX en un nivel de puntuación media o marginal, lo que representa una buena usabilidad, pero con evidencia de elementos por mejorar.

Resultados Análisis de datos

Tras aplicar las técnicas de partición para identificar los perfiles de la muestra, se observó que la determinación del número óptimo de grupos no fue unívoca. Si bien el Método de la Silueta sugirió $K=2$, indicando la solución con la mejor calidad y separación interna (Figura 2b), el Método del Codo apuntó a $K=3$ como el punto de inflexión donde la ganancia marginal en la reducción de la varianza interna deja de ser significativa, sugiriendo un equilibrio entre ajuste del modelo y parsimonia (Figura 2a) (Kassambara & Mundt, 2020).

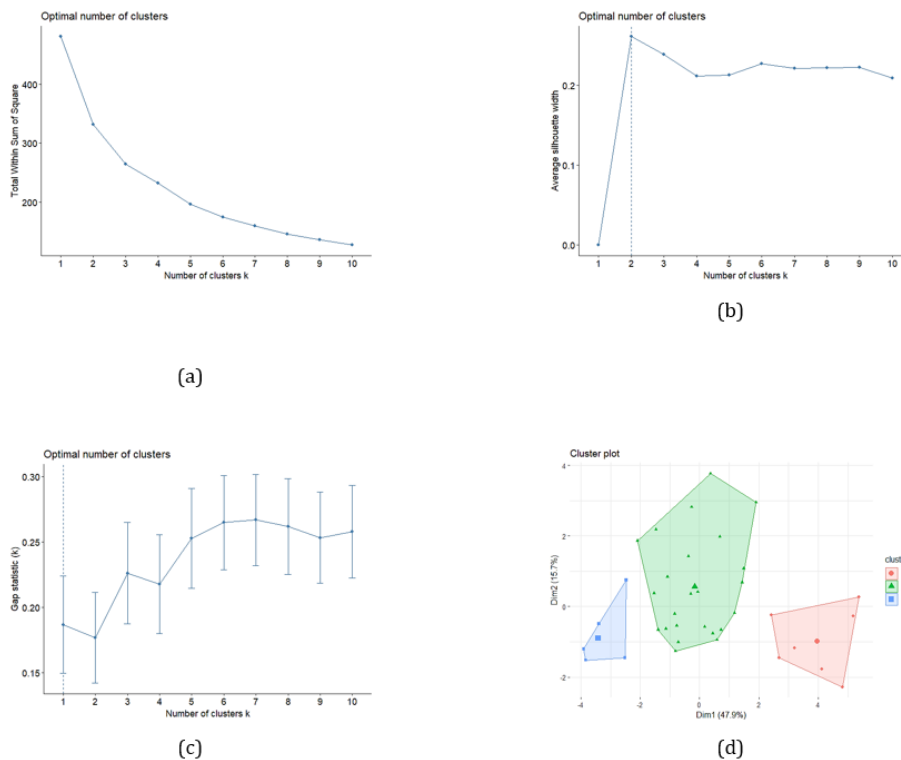
Dada la estructura heterogénea de la escala (demostrada por un bajo Alfa de Cronbach), se opta por $K=3$ ya que esta solución que captura una complejidad estructural mayor que $K=2$ para asegurar que los patrones de respuesta más sutiles en los datos sean revelados (Tibshirani et al., 2001).

El gráfico de dispersión, que representa la solución de $K=3$ clústeres (Figura 2d), demuestra que los participantes se agrupan en tres perfiles de respuesta distintos en el espacio de las variables de la escala. El Clúster 2 (Verde) es el grupo más grande y central, concentrado alrededor del origen de las dimensiones, lo que sugiere un patrón de respuesta "promedio" o el grupo mayoritario de participantes. Por otro lado, el Clúster 1 (Rojo) y el Clúster 3 (Azul) representan grupos más pequeños y extremos, mostrando una clara separación del grupo central y entre sí.



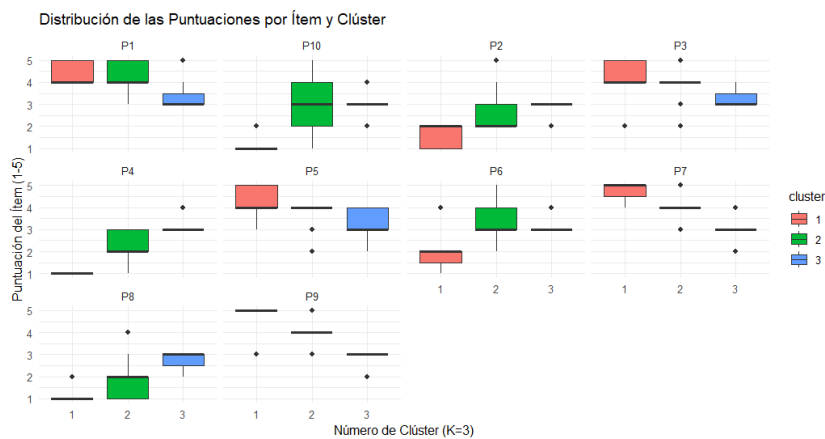
El Clúster 1 se sitúa predominantemente en la parte positiva de la Dimensión 1 (Dim1: 47.9% de la varianza), mientras que el Clúster 3 se encuentra en la parte negativa de la Dimensión 1, indicando que la Dimensión 1 captura la mayor diferencia en los patrones de respuesta de la escala, probablemente reflejando la variación entre "respuestas altas" y "respuestas bajas" al constructo medido. En otro orden de ideas, cabe destacar que el Cluster 1 agrupó 27 observaciones, el Cluster 2 24 y finalmente el Cluster 3 7 observaciones.

Figura 2. (a) Método del Codo (Elbow Method); (b) Método de la Silueta (Silhouette Method); (c) Estadístico de la Brecha (Gap Statistic) y (d) Visualización de Clústeres (PCA Plot).



El análisis visual de los *boxplots* valida la clara diferenciación de los tres perfiles de respuesta identificados mediante el algoritmo K-medias. El Clúster 1 (Rojo) y el Clúster 3 (Azul) se definen como los extremos consistentes de la escala. En los ítems directos (P1, P3, P5, P7, P9), el Clúster 1 muestra medianas consistentemente altas (cerca de 5), mientras que el Clúster 3 se concentra en la parte baja y central (alrededor de 3). Esta polarización se invierte en los ítems recodificados (P2, P4, P6, P8, P10): el Clúster 1 tiene las cajas más bajas (cerca de 1), confirmando el máximo nivel del constructo, y el Clúster 3 presenta las cajas más altas, indicando el mínimo nivel del constructo. Por su parte, el Clúster 2 (Verde) se sitúa consistentemente entre los dos extremos, pero se distingue por una mayor amplitud en sus distribuciones (mayor desviación estándar), especialmente en P2 y P10, lo que refuerza su clasificación como el grupo promedio o moderado y más heterogéneo de la muestra (Figura 3).

Figura 3. Distribución de las Puntuaciones de los Ítems (P1-P10) a través de los Perfiles de Clúster (K=3).



El gráfico de comparación de puntajes sumados (IMPARES, PARES, TOTAL) valida categóricamente la solución de K=3 del análisis de clústeres. Se observa una clara jerarquía en la distribución de las puntuaciones TOTAL (estandarizadas a 0-100), sin solapamiento significativo de las cajas y bigotes entre los grupos. El Clúster 1 presenta el nivel más alto del constructo, lo que lo define como el Perfil de Alto Nivel Consistente. El Clúster 2 se ubica en el rango intermedio, actuando como el Perfil de Nivel Promedio y exhibiendo la mayor dispersión en sus puntuaciones, especialmente en la subescala PARES. Finalmente, el Clúster 3 registra el puntaje más bajo, lo que lo establece como el Perfil de Bajo Nivel Consistente. Esta segregación nítida en los puntajes TOTAL demuestra que el algoritmo K-medias fue exitoso en identificar tres subpoblaciones funcionales, a pesar de la baja fiabilidad inicial de la escala (Figura 4).

Figura 4. Boxplots de comparación de Puntajes (Impares, Pares, Total) entre Clústeres



Discusión

El objetivo de esta investigación fue evaluar la usabilidad de la aplicación móvil SENEX como herramienta de la batería Senior Fitness Test para la valoración funcional en adultos mayores. Una vez implementada la App y evaluada su usabilidad, los resultados obtenidos permitieron dar respuesta a los interrogantes establecidos.

En primer lugar, se pudo establecer un perfil funcional del grupo muestra, el cual se ve reflejado en los resultados obtenidos. Inicialmente los datos antropométricos básicos establecidos para esta investigación (edad, género, talla, peso, IMC y reporte de enfermedades), reflejaron características individuales y grupales por rangos de edad y la prevalencia de enfermedades agrupadas según categorías, lo que

confirma el planteamiento de Gaviria et al., (2025) sobre la relación existente entre la mayor edad y el menor nivel de desempeño físico. En ese mismo sentido, el estudio realizado por Paranhos et al., (2022), constituye una evidencia de como estas medidas antropométricas complementadas con el reporte de enfermedades asociadas al envejecimiento, permiten predecir el estado funcional y el riesgo de pérdida funcional en el AM, facilitando la toma de decisiones acertadas para el control de estos riesgos.

Es de destacar que se evidenció un sesgo de género en la muestra de adultos mayores seleccionados, lo cual afectó la representatividad de los perfiles funcionales masculinos obtenidos, sin embargo, la selección de la muestra estaba limitada por el número de participantes que durante el periodo del estudio se encontraban inscritos en los programas de actividad física, siendo la participación femenina más alta que la de los hombres en este tipo de programas para el municipio de Soacha, lo cual limitó el contar con una muestra masculina más grande dentro del estudio.

El segundo apartado del perfilamiento funcional implementado en la App SENEX, permitió el registro de puntajes para cada una de las 6 pruebas del SFT y su respectiva clasificación de funcionalidad, información que facilita al usuario identificar el nivel de funcionalidad de la población evaluada y generar un perfilamiento global. Zárate et al., (2025) en su estudio demuestra la utilidad del SFT como herramienta para la valoración de la capacidad funcional en AM.

Los resultados del SFT obtenidos con la muestra evaluada en esta investigación y procesados mediante la App SENEX, se resumen en unas condiciones de limitación funcional para la mayoría de la población masculina y una tendencia hacia condiciones de funcionalidad en la población femenina. Esta información permite demostrar que, si es posible establecer un perfil funcional de un grupo de AM mediante la AMS, desde los datos obtenidos con la batería Senior Fitness Test.

El interrogante sobre las características de la usabilidad y satisfacción en el manejo de la AMS, se responde mediante la información obtenida en la implementación del SUS, sobre ello validando el uso del SUS como mecanismo de evaluación para esta investigación, Hyzy et al., (2022) demuestra su confiabilidad como herramienta de evaluación de los niveles de usabilidad y satisfacción de las aplicaciones móviles en el marco de la salud, siendo una de sus fortalezas la posibilidad de la validación comparativa entre diversas plataformas.

La información obtenida mediante la aplicación del SUS, permitió identificar un grupo significativo de respuestas que presentaron calificación neutra, situación que impidió interpretar su intencionalidad positiva o negativa en la calificación, reforzando este planteamiento, el estudio realizado por Bangor, Kortum y Miller (2009) permite inferir que estas respuestas neutras están relacionadas con ambigüedades perceptivas o la inexperiencia previa en la utilización de la App, lo que limita identificar el verdadero nivel de satisfacción del usuario.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, en este estudio claramente se observa una tendencia positiva en las respuestas a los interrogantes del SUS. El puntaje obtenido en el SUS para la AMS, representa una percepción positiva de los usuarios, sobre ello Opper et al., (2024) plantea que los niveles de aceptación positivos se asocian a buenos niveles de comprensibilidad, manejo, claridad estructural y recomendación.

Lo anteriormente descrito permite caracterizar la AMS como una estructura sencilla, poco compleja, de fácil comprensión y uso, que permite una independencia de la asistencia profesional en su utilización, evidenciando que no es necesario tener conocimientos previos para la correcta utilización. Su estructura evidencia un buen nivel de integración en sus funciones, aunque presenta algunas inconsistencias. La percepción de seguridad en su utilización genera un alto grado de recomendación para su uso y utilización constante en la valoración de este tipo de población.

La viabilidad en la utilización de la App SENEX como herramienta de la batería Senior Fitness Test para la valoración funcional en AM, fue calificada positivamente por la mayoría de los evaluadores que diligenciaron el SUS, la caracterización de la App SENEX anteriormente descrita y el puntaje asignado por los usuarios en la escala de valoración de usabilidad de esta App, así lo confirman.

El puntaje final asignado a la usabilidad de la APP fue de 68.4, lo cual la ubica en una puntuación media, que representa un adecuado nivel de usabilidad, con un potencial de mejora importante para futuras versiones de la App, complementando esto Klug (citado) establece que una puntuación superior a 68

puntos representa un nivel bueno de usabilidad. Esta información demuestra que si es viable la utilización de la AMS como herramienta de la batería SFTS para la valoración funcional en AM.

La factibilidad económica y de infraestructura para implementar este tipo de Apps en entornos clínicos o comunitarios reales, ha sido documentada en múltiples estudios, los cuales demuestran que el desarrollo de programas de actividad física y funcionalidad en AM presentan buenos resultados cuando la intervención se apoya en estrategias tecnológicas y su diseño se centra en las características del usuario y un seguimiento particular (Zhang et al., 2022). En palabras de Bae et al., (2025) este tipo de Apps tienen una relación costo-beneficio positivas al ser incluidas en los programas de salud implementados, lo que se evidencia en la alta viabilidad y adherencia en condiciones reales de implementación (Im et al., 2025).

Desde la perspectiva anteriormente expuesta, el proceso de implementación de la App SENEX en entornos clínicos o comunitarios no presenta grandes requerimientos económicos y tecnológicos, a pesar de ser de uso restringido el proceso de acceso solo requiere de la solicitud formal a la Universidad de Cundinamarca y la aprobación de su uso por parte de la entidad solicitante.

Los requisitos básicos para su implementación están conformados por una plataforma móvil segura y un conocimiento sencillo en la gestión de aplicaciones móviles, lo que evidencia que su implementación en entornos clínicos y comunitarios es factible económica y tecnológicamente.

Conclusiones

La evaluación realizada por los usuarios a la AMS y los resultados obtenidos en las valoraciones procesadas mediante la App, permiten evidenciar que es posible el perfilamiento funcional de un grupo de AM, así como su calificación funcional individual.

La App SENEX presenta adecuados niveles de usabilidad como herramienta para la valoración funcional de los AM que formaron parte de este estudio y que fueron evaluados a través de la batería Senior Fitness Test, sin embargo, requiere ajustes que podrían conducir a una nueva versión mejorada.

Se evidencia un alto potencial de la AMS en la posibilidad de incorporación de nuevos mecanismos de evaluación y el registro de datos adicionales, como pueden ser aquellos que permitan una caracterización sociodemográfica, patológica, de condición física y antropométrica.

El uso de aplicaciones móviles como herramienta para el registro y procesamiento de datos de valoración funcional en AM, corresponde a una alternativa que facilita el registro y la obtención inmediata de resultados, permitiendo un uso adecuado de los mismos para la elaboración de propuestas de EF con esta población.

Queda abierta la posibilidad de estudios futuros que conduzcan al mejoramiento y validación de su aplicabilidad en otros grupos poblacionales y en otras opciones de evaluación funcional, así como para la inclusión de otros actores en el proceso de evaluación de lo AM, de manera que se puede ofrecer mayor cobertura desde la función del profesional de la actividad física y actores como los pueden ser los cuidadores.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo recibido por parte de la Universidad de Cundinamarca (Col) y la Universidad de los Andes en (Ven).

Financiación

Proyecto financiado por la Universidad de Cundinamarca (Col).



Referencias

- Bae, E., Moon, A., Baek, S., Kim, J. H., & Jang, S. (2025). Cost-Effectiveness of a Mobile Health Program for Pre-elderly Adults. *Journal of medical systems*, 49(1), 165. <https://doi.org/10.1007/s10916-025-02291-z>
- Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of Usability Studies*, 4(3), 114–123. <https://uxpajournal.org/determining-what-individual-sus-scores-mean-adding-an-adjective-rating-scale>
- Barrientos, A., Caldevilla, D., & García, E. (2017). App para la tercera edad: utilidad, clases y valor social. *Revista de Ciencias de la Comunicación e Información*, 22, (2), 1-11. [https://doi.org/10.35742/rcci.2017.22\(2\).1-11](https://doi.org/10.35742/rcci.2017.22(2).1-11)
- Belmonte, S., González, A. M., de María, J., Montoro, C.I. (2021). Impacto del ejercicio físico en variables relacionadas con el bienestar emocional y funcional en adultos mayores. *Revista española de geriatría y gerontología*, 56 (3), 136-143. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2021.01.006>
- Chamorro, A. (2020). Functioning profile of patients with cerebrovascular disease sequels cared at a third level hospital in Popayan 2016-2018. *Ciencia e Innovación en Salud*, e96: 368-382. <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/innovacionsalud/article/view/4055>
- Charrad, M., Ghazzali, N., Boiteau, V., & Niknafs, A. (2014). NbClust: An R Package for Determining the Relevant Number of Clusters in a Data Set. *Journal of Statistical Software*, 61(6), 1–36. <https://doi.org/10.18637/jss.v061.i06>
- Cruzat, E., & Tauda, M. (2025). Actividad física y envejecimiento saludable: revisión sistemática de evidencia en cohortes prospectivas. *Retos*, 74, 63-85. <https://doi.org/10.47197/retos.v74.117489>
- Curcio, C. L., Giraldo, A. F., & Gómez, F. (2020). The healthy aging phenotype in older people in Manizales. *Biomédica: revista del Instituto Nacional de Salud*, 40(1), 102–116. <https://doi.org/10.7705/biomedica.4799>
- Duque, L. M., Ornelas, M., Benavides, E. V. (2020). Actividad física y su relación con el envejecimiento y la capacidad funcional: una revisión de la literatura de investigación. *Revista Psicología y Salud*, 30(1), 45-57. <https://doi.org/10.25009/pys.v30i1.2617>
- Esteves, A. R., Pari, G. L., Chique, J., Calcina, C. R., Abarca, D. S., Incacutipa, D. J., & Cervantes, S. L. (2025). Deterioro cognitivo y actividad física en el adulto mayor en una población peruana: ¿El ejercicio es factor protector? *Retos*, 70, 1368-1378. <https://doi.org/10.47197/retos.v70.116134>
- Fernández, J. A., Farfán, D. C., & Hoyos Cuartas, L. A. (2025). Condición física funcional, riesgo de sarcopenia, fuerza prensil y deterioro cognitivo en mujeres mayores físicamente activas. *Retos*, 73, 1199-1219. <https://doi.org/10.47197/retos.v73.117099>
- Ferrer, P., Serra, N., Garnacho, M. V., Faundez, M., Serra, M., Palomera, E., & Girabent, M. (2025). Desarrollo y validación del cuestionario de actividad física para adultos de 65 años y mayores (PAQ-EA): herramienta de evaluación integral. *Retos*, 74, 96-108. <https://doi.org/10.47197/retos.v74.116558>
- García, J., Pérez, M., & Rodríguez, A. (2024). eSalud para adultos mayores: un análisis de la adopción de tecnologías en la prevención y control de enfermedades. *Revista Conexión*, 12(2), 45–62. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/conexion/article/view/29518>
- Gaviria, J., Rojas, I. C., Gómez, M. L., & Zambrano, R. N. (2025). Impact of three exercise programs on physical fitness and coping and adaptation process in elderly adults. *Retos*, 71, 459–469. <https://doi.org/10.47197/retos.v71.114005>
- Gaviria, J., Zambrano, R. N., Rojas, I. C., & Gómez, M. L. (2025). Ejercicio físico y envejecimiento saludable; impacto sobre el bienestar general y la aptitud física en adultos mayores. *Retos*, 65, 445–457. <https://doi.org/10.47197/retos.v65.104232>
- Gomez, M., Ferre, X., Moral, C., Villalba, E. (2023). Design Guidelines of Mobile Apps for Older Adults: Systematic Review and Thematic Analysis. *JMIR Mhealth Uhealth*, 11: e43186. <http://dx.doi.org/10.2196/43186>
- Gutiérrez, B. (2022). La evolución del concepto de envejecimiento y vejez ¿Por fin hablaremos de salud en vejez en el siglo XXI?. *Salutem Scientia Spiritus*, 8(4), 14-22. <http://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/salutemscientiaspiritus/article/view/624>
- Hyzy, M., Bond, R. R., Mulvenna, M., Bai, L., Dix, A., Leigh, S., & Hunt, S. (2022). System Usability Scale benchmarking for digital health apps: Meta-analysis. *JMIR mHealth and uHealth*, 10(8), e37290. <https://doi.org/10.2196/37290>



- Im, J., Kim, Y., Lee, H., & Park, S. (2025). Feasibility and usability of a personalized mobile exercise application for older adults with chronic conditions. *JMIR mHealth and uHealth*, 13, e71073. <https://doi.org/10.2196/71073>
- Kassambara, A., & Mundt, F. (2020). factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. *R package version 1.0.7*.
- Klug, B., (2017) "An Overview of the System Usability Scale in Library Website and System Usability Testing", Weave: Journal of Library User Experience 1(6). doi: <https://doi.org/10.3998/weave.12535642.0001.602>
- Katz, S., Ford, A. B., Moskowitz, R. W., Jackson, B. A. y Jaffe, M. W. (1963). Studies of illness in the aged. The index of adl: a standardized, measure of biological and psychosocial function. *JAMA*, 185 (12), 914-919. <https://doi.org/10.1001/jama.1963.03060120024016>
- Lawton, P., Brody, E. (1969). Assessment of Older People: Self-Maintaining and Instrumental Activities of Daily Living. *The Gerontologist*, 9(3), 179-186. https://doi.org/10.1093/geront/9.3_Part_1.179
- Lewis, J. R. (2018). The System Usability Scale: Past, Present, and Future. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34(7), 577-590. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1455307>
- Miodonska, Z., Stepien, P., Badura, P., Choroba, B., Kawa, J., Derejczyk, J., & Pietka, E. (2018). Inertial data-based gait metrics correspondence to Tinetti Test and Berg Balance Scale assessments. *Biomedical Signal Processing and Control*, 44, 38-47. <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2018.03.012>
- Opper, C. A., Browne, F. A., Howard, B. N., Zule, W. A., & Wechsberg, W. M. (2024). Assessing Differences in mHealth Usability and App Experiences Among Young African American Women: Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial. *JMIR human factors*, 11, e51518. <https://doi.org/10.2196/51518>
- Organización Mundial de la Salud. (2000). Obesidad: prevención y gestión de la epidemia mundial: Informe de una consulta de la OMS (Serie de informes técnicos N.º 894). Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>
- Organización Mundial de la Salud. (2024). *Envejecimiento y salud*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Paranhos, D. N., Nascimento, D. D. C., Stone, W., Alves, V. P., & Coelho Vilaça E Silva, K. H. (2022). Body composition and functional performance of older adults. *Osteoporosis and sarcopenia*, 8(2), 86-91. <https://doi.org/10.1016/j.afos.2022.04.002>
- Pinilla, M. A., Ortiz, M. A., & Suárez, J. C. (2021). Adulto mayor: envejecimiento, discapacidad, cuidado y centros día. Revisión de tema. *Revista Científica Salud Uninorte*, 37(2), 488-505. <https://doi.org/10.14482/sun.37.2.618.971>
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2001). *Senior Fitness Test Manual*. Human Kinetics.
- Rossi, J. P. F., & Vita, N. (2024). Hacia una mejor comprensión del envejecimiento: Aspectos médicos, económicos, sociales y éticos. *Farmacéutica*, 166(1-4), 35-47. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/268492/CONICET_Digital_Nro.f164c0d1-9edb-41dd-902f-0538c5d731ab_B.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Sowa, A., Tobiasz, B., Topór, R. et al. (2016). Predictors of healthy ageing: public health policy targets. *BMC Health Serv Res*, 16 (5), 289. <https://doi.org/10.1186/s12913-016-1520-5>
- Tacca, C., Vazquez, A., Thompson, I. M., Bincalar, A. D., Tremmel, C., Gomer, R., Warner, M., Freeman, C., & Schraefel, M. C. (2025). How Well Do Older Adult Fitness Technologies Match User Needs and Preferences? Scoping Review of 2014-2024 Literature. *Journal of medical Internet research*, 27, e75667. <https://doi.org/10.2196/75667>
- Tibshirani, R., Walther, G., & Hastie, T. (2001). Estimating the number of clusters in a data set via the gap statistic. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*, 63(2), 411-423. <https://doi.org/10.1111/1467-9868.00293>
- Zárate, AE., Gutiérrez, N.L., Rodríguez, C., Messina, M.A., Ayude, C.A., Lovazzano, G.G., et al. (2025). Valoración de la condición física funcional mediante el Senior Fitness Test en personas que realizan un programa de gimnasia para adultos mayores. *MedUNAB*, 28(1), 187-194. doi: <https://doi.org/10.29375/01237047.5116>
- Zhang, M., Wang, W., Li, M., Sheng, H., & Zhai, Y. (2022). Efficacy of Mobile Health Applications to Improve Physical Activity and Sedentary Behavior: A Systematic Review and Meta-Analysis for Physically

Inactive Individuals. International journal of environmental research and public health, 19(8), 4905. <https://doi.org/10.3390/ijerph19084905>

Datos de los/as autores/as y traductor/a:

Herney Romero Lozano	herneyromero@ucundinamarca.edu.co	Autor/a
Jhon Mauricio Medellín Cortes	jmedellin@ucundinamarca.edu.co	Autor/a
Luis Carlos Garzón Bedoya	luisagarzon@ucundinamarca.edu.co	Autor/a
Maximiliano Quintero Reina	maximilianoquintero@ucundinamarca.edu.co	Autor/a
Jesús Andrades Grassi	koflasjesus@gmail.com	Autor/a
Oscar Adolfo Niño Méndez	oanino@ucundinamarca.edu.co	Autor/a

