


DISEÑO DE UN SISTEMA EXPERTO PARA LA EVALUACIÓN MULTIDIMENSIONAL DEL ADULTO MAYOR

ASPECTOS DESTACADOS

1. Solución tecnológica basada en inteligencia artificial.
2. Operacionalización de la Evaluación Multidimensional del Adulto Mayor en la Atención Primaria de Salud.
3. Identificación de las necesidades geriátrico-gerontológicas y elaboración del Plan Terapéutico Individual.
4. Gestión de la información sobre la salud del adulto mayor.

Fernanda Matoso Siqueira¹ 

Edna Aparecida Barbosa de Castro¹ 

Dárliton Barbosa Feres Carvalho² 

Gabriel Santos Trindade² 

Gylce Eloisa Cabreira Panitz Cruz² 

Érica Toledo de Mendonça³ 

Ricardo Bezerra Cavalcante¹ 

RESUMEN

Objetivo: describir el diseño de un Sistema Experto para la Evaluación Multidimensional del adulto mayor. **Método:** estudio realizado, de abril de 2021 a septiembre de 2022, por investigadores de universidades del interior de Minas Gerais, Brasil. Pasó por los pasos: revisión de la literatura, relevamiento de los requisitos del Sistema, diseño e implementación. **Resultados:** el Sistema permite evaluar aspectos físicos, psicosociales y funcionales, identifica necesidades geriátrico-gerontológicas y las clasifica según el nivel de gravedad, además ofrece sugerencias de intervenciones terapéuticas. La información generada podrá ser compartida a través de mensajería instantánea mediante aplicaciones, y sentará las bases para el desarrollo de un panel de seguimiento de los adultos mayores atendidos en el municipio. **Conclusión:** el Sistema es una solución tecnológica dada la importancia que tiene la evaluación multidimensional del adulto mayor en el ámbito de la atención de esta población y la falta de soluciones tecnológicas para realizar la evaluación.

DESCRIPTORES: Adulto Mayor; Evaluación Geriátrica; Tecnología de la Información; Inteligencia Artificial; Atención Primaria de Salud.

CÓMO REFERIRSE A ESTE ARTÍCULO:

Siqueira FM, Castro EAB de, Carvalho DBF, Trindade GS, Cruz GLCP, Mendonça ET de, et al. Expert system modeling for the multidimensional evaluation of aged people. *Cogitare Enferm.* [Internet]. 2023. [cited in "insert year, month, day"]; 28. Available from: <https://dx.doi.org/10.1590/ce.v28i0.91029>.

¹Universidade Federal de Juiz de Fora, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Juiz de Fora, MG, Brasil.

²Universidade Federal de São João Del-Rei, Departamento de Ciência da Computação, São João del-Rei, MG, Brasil.

³Universidade Federal de Viçosa, Curso de Enfermagem, Viçosa, MG, Brasil.

INTRODUCCIÓN

Brasil va rumbo al aumento de la longevidad de su población, coincidentemente con el escenario mundial. En 2010, la proporción de adultos mayores brasileños era del 7,3% y podría alcanzar el 40,3% en 2100. Dicha estructura poblacional se debe a los cambios sociodemográficos de las últimas décadas, como la disminución de la mortalidad infantil, el descenso de la tasa de fecundidad y el cambio del perfil epidemiológico¹.

Los cambios en la estructura etaria de la sociedad conducen a una nueva perspectiva de la atención, debido a la prevalencia de enfermedades crónico degenerativas en este grupo poblacional, que genera mayores gastos de salud y mayor consumo de servicios². Como resultado, surge la necesidad de reestructurar las redes de salud para atender las demandas emergentes con calidad, resolución y economicidad³, por lo cual el Sistema Único de Salud (SUS) debe organizarse para evaluar a los adultos mayores, y así identificar vulnerabilidades y riesgos de compromiso de la funcionalidad para preservar la calidad de vida, desde una perspectiva de envejecimiento que no asocie la presencia de enfermedades con la falta de salud⁴.

En este contexto, surge la Evaluación Multidimensional del Adulto Mayor (EMAM) o Evaluación Geriátrica Integral (EGI), que estructura y organiza la atención del adulto mayor y permite una comprensión amplia e integral del individuo, y considera múltiples dimensiones (clínica, psicosocial y funcional) que pueden afectar su funcionalidad, además de posibilitar que se formule un Proyecto Terapéutico Singular (PTS) que guíe las intervenciones de los agentes implicados en el cuidado³.

Por lo tanto, la inclusión de tecnologías en las instituciones y los servicios surge como un factor importante para cualificar la atención, a medida que se desarrollan programas sistematizados para el manejo de información que sirve de base para la planificación de intervenciones⁵. La inteligencia artificial (IA) como conjunto de tecnologías busca comprender y diseñar sistemas que tengan propiedades de inteligencia, por ende, que tengan la capacidad de transformar los sistemas de salud para lograr una cobertura universal, con mayor eficiencia, eficacia, equidad y capacidad de respuesta de los servicios⁶.

Dentro de las técnicas para automatizar el comportamiento inteligente, se encuentra el Sistema Experto (SE), categoría que forma parte de los Sistemas Basados en el Conocimiento (SBC). Los SE se desarrollan a partir del conocimiento de un humano experto en el área de conocimiento del sistema propuesto, para que el programa computacional resuelva problemas complejos a partir de procedimientos, reglas y estrategias⁷.

En la Atención Primaria de Salud (APS) en Brasil, la gestión de la información se realiza mediante la Historia Clínica Electrónica (HCE), desarrollada por el Ministerio de Salud, o a través de *softwares* producidos/adquiridos por los municipios, pero los mismos no incluyen la EMAM o la IA en su diseño. En la era actual de las tecnologías de la información, las soluciones tecnológicas emergen como posibilidades prometedoras para registrar, almacenar y recuperar información y anticipar intervenciones para promover la salud, prevenir enfermedades y realizar rehabilitación.

Por lo tanto, el objetivo es describir el diseño de un Sistema Experto para la Evaluación Multidimensional del Adulto Mayor.

MÉTODO

Esta es la descripción del diseño de una solución tecnológica que sea capaz de realizar la EMAM, incluyendo las dimensiones clínica, psicosocial y funcional, y de sugerir el PTS con intervenciones enfocadas en la salud del adulto mayor. La intención es incorporar

la tecnología en el proceso de trabajo de los equipos de APS y contribuir a la atención integral de la salud del adulto mayor en el estado de Minas Gerais.

Para lograr el objetivo propuesto se siguieron los siguientes pasos: 1) revisión de la literatura; 2) relevamiento de los requisitos del SE; 3) diseño del SE basado en el conocimiento; y 4) implementación del SE.

Este estudio se llevó a cabo de abril de 2021 a septiembre de 2022. Comprende la fase 1 de la investigación que tiene como objetivo desarrollar y validar un Sistema Inteligente para realizar la evaluación multidimensional del adulto mayor y lo realiza un grupo de investigadores de universidades asociadas del interior de Minas Gerais. La ejecución de la primera y segunda etapa involucró a una estudiante de maestría y a profesores del área de enfermería, y la tercera y cuarta etapa se desarrollaron junto con investigadores del área de Ciencias de la Computación, uno era estudiante de grado y el otro profesor.

La revisión bibliográfica se realizó mediante la ejecución de una revisión de alcance basada en la metodología del Instituto Joanna Briggs (JBI), con el objetivo de mapear las publicaciones científicas disponibles en la literatura nacional e internacional sobre la EMAM en el contexto de la APS. Se investigaron las dimensiones que componen la evaluación, cuáles son los instrumentos de medición utilizados en cada una de estas dimensiones y cómo se están utilizando las tecnologías de la información para realizar la EMAM en la APS. La Figura 1 presenta un resumen de los principales resultados obtenidos en esa investigación.

Esta primera etapa se llevó a cabo para poder recolectar la evidencia disponible en la literatura científica y elaborar el contenido del Sistema, mediante el mapeo del estado del arte de la temática de la EMAM. El protocolo para esta revisión se registró en la plataforma *Open Science Framework*, en <https://osf.io/btm7e>, DOI: 10.17605/OSF.IO/BTM7E.

En la primera etapa también se utilizó el marco teórico de los Patrones Funcionales de Salud de *Marjore Gordon*⁸, que brinda una estructura ampliamente utilizada en la práctica clínica, la investigación y la educación, capaz de orientar una evaluación integral de la salud del paciente de forma unificada, holística e integral. Comprende Once Patrones, a saber: Percepción de la Salud-Control de la Salud; Nutricional-Metabólico; Eliminación; Actividad-Ejercicio; Sueño-Descanso; Adaptación-Tolerancia al estrés; Autoconcepto-Autopercepción; Cognitivo-Perceptivo; Relación-Rol; Sexualidad-Reproducción; y Valores y Creencias, que describen la percepción del profesional sobre el estado de salud de los demás y reflejan los riesgos⁸.

La segunda etapa permitió el relevamiento de los requisitos para el diseño del SE. Inicialmente, a partir de la revisión de la literatura, se seleccionaron los instrumentos de medida, herramientas, escalas, pruebas y preguntas que se deben aplicar en la evaluación de cada una de las dimensiones. Se decidió utilizar instrumentos ya validados o transculturalmente adaptados por estudios, fáciles de administrar y de dominio público. Cuando no se sabía si el instrumento seleccionado era de dominio público, se contactó a los autores del mismo por correo electrónico y se obtuvo la autorización para utilizarlo en el SE.

En la tercera etapa, se llevó a cabo una colaboración multidisciplinaria entre los especialistas del área de enfermería que idearon el SE y los profesionales del área de Ciencias de la Computación que programaron la tecnología, para poder transmitir la información básica para la operacionalización del Sistema y sus objetivos generales, y su posterior interpretación y análisis. Se realizaron encuentros entre los profesionales para que hubiera una construcción cooperativa sobre la forma de resolver problemas a partir de los conocimientos de los especialistas expresados en lenguaje natural.

Para el diseño del SE se definieron las técnicas de representación del conocimiento y el proceso de inferencia propuesto. En primer lugar, se registraron en el programa informático todas las características necesarias para el SE, que luego se vincularon con

la información que representan, para que se les pudieran asignar pesos a cada una de ellas. Se utilizó un sistema lógico basado en reglas binarias del tipo "SI-" <condición> "ENTONCES-" <consecuencia>, considerando datos de entrada en la toma de decisiones para la formación de posibles diagnósticos, denominados en este estudio "necesidades geriátrico-gerontológicas".

En la cuarta y última etapa se realizó la implementación del Sistema, utilizando lenguajes de programación para crear un sistema de información basado en la web, es decir, una *progressive web app* (PWA). Se eligió desarrollar un sistema PWA porque la web es una tecnología de acceso convergente a través de Internet, que prioriza el uso de dispositivos móviles (*smartphones*), aunque también permite el acceso mediante computadoras de escritorio (*desktops*) a través de Internet. La Figura 1 representa la funcionalidad del SE propuesto mediante un diagrama de casos de uso.

Diseño del SE

Estudio de revisión de alcance: DOI 10.17605/OSF.IO/BTM7E

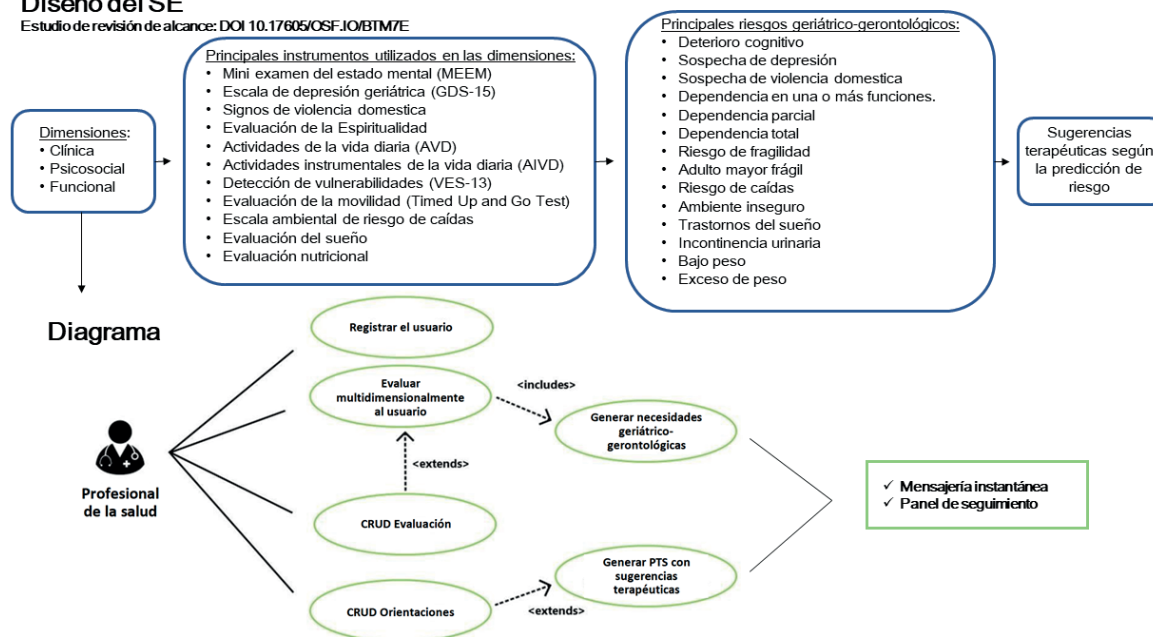


Figura 1 - Diseño de los requisitos del SE y del diagrama de casos de uso. Juiz de Fora, MG, Brasil, 2023

Fuente: Los autores (2023).

RESULTADOS

Con base en la revisión del alcance, la primera etapa de este estudio, se incluyó para el análisis una muestra total de 19 estudios con diferentes diseños. Como resultado se examinaron las tres dimensiones que componen la evaluación (clínica, psicosocial y funcional); diversos instrumentos desarrollados aplicables a la Atención Primaria; dos tipos de tecnologías de la información utilizadas para instrumentalizar la evaluación y los hallazgos relevantes sobre la práctica de la EMAM en APS. Se examinaron los dominios predominantes presentes en los instrumentos, son importantes cuando se quiere evaluar específicamente a la población de adultos mayores, que son quienes fueron incluidos en el Sistema.

Luego de recopilar las evidencias disponibles para elaborar el contenido del Sistema,

se continuó con el relevamiento de los requisitos para el diseño del SE; se definieron los instrumentos de medición, las herramientas, escalas, pruebas y preguntas que se deben utilizar en la evaluación de cada una de las dimensiones, los principales riesgos geriátrico-gerontológicos registrados a partir de la fragilidad que se encontró en la evaluación y las sugerencias terapéuticas según las necesidades observadas.

La colaboración entre los especialistas permitió interpretar y analizar los requisitos del Sistema, para poder aplicar las reglas binarias del tipo "SI-" <condición> "ENTONCES-" <consecuencia>. A continuación, se muestran ejemplos:

Ejemplo 01: SI <Tiempo para realizar el Timed up and go test mayor a 35 segundos>

ENTONCES <alto riesgo de caídas>.

Ejemplo 02: SI <más de seis puntos en la Escala de Depresión Geriátrica>

ENTONCES <sospecha de depresión>.

Ejemplo 03: SI <entorno inseguro>

ENTONCES <sugerencias terapéuticas para el riesgo de caídas relacionado con la evaluación del entorno>.

Una vez definidas las reglas de inferencia, se creó el sistema basado en la web mediante los lenguajes de programación. A continuación, se presentarán las funciones de la tecnología, con capturas de pantalla del Sitio Web, que muestran los pasos que seguirá el profesional para realizar la EMAM.

La primera pantalla del Sistema presenta las barras de inicio de sesión y contraseña de acceso, que también se pueden registrar en "Registrarse", y si el usuario olvida la contraseña, la puede recuperar mediante el correo electrónico informado en el registro.

Luego de que el profesional accede al Sistema con su usuario y contraseña, la pantalla ofrece accesos directos para poder agregar nuevos pacientes y buscar los ya registrados por nombre. Las pestañas "Reportar errores" y "FAQ" consisten en medios de asistencia y soporte mediante contacto directo con el desarrollador en caso de duda sobre el manejo del sitio.

Al hacer clic en el ícono "Evaluación con nuevo registro", se inicia la caracterización del individuo, con espacios para completar la información básica sobre su perfil socioeconómico, antecedentes de salud actuales y pasados, antecedentes familiares y otros factores asociados a la salud, como se puede ver en la Figura 2. Dicha información podrá ser editada posteriormente.

Caracterização

Nome Completo

Nome

Data de Nascimento dd/mm/aaaa

CPF CPF

Sexo Estado Civil Raça / Cor

Endereço

Nome da rua, nº

Unidade Básica de Saúde Responsável Juiz de Fora

Número de prontuário Número

Nome do responsável Nome

Grau de parentesco Grau

Contato Contato

Moradia Localização Anos de estudo

Ocupação / Renda Última profissão/Ocupação que exercia

Fonte de renda

Cadastrar Cliente

Figura 2 – Caracterización del adulto mayor. Juiz de Fora, MG, Brasil, 2023

Fuente: Los autores (2023).

Después de completar el registro, el profesional puede proceder a la evaluación multidimensional, con preguntas, cuestionarios y escalas considerando los aspectos físicos, psicosociales y funcionales, como se muestra en la Figura 3. Se registró un nombre hipotético (José Maria da Silva), como ejemplo.

Menu Clientes Relatar Erros FAQ Sair

Clínico **Psicossocial** Funcional

José Maria da Silva

Atividades de Vida Diária

Banho

Requer ajuda para lavar mais de uma parte do c

Transferência

Deita-se e sai da cama sozinho, senta e se levar

Vestir-se

Veste-se apenas parcialmente ou não se veste

Continência

Micção e evacuação inteiramente autocontrola

Uso do vaso sanitário

Usa comadre ou similar, controlado por terceiro

Alimentar-se

...

Leva a comida do prato(ou de seu equivalente) à boca. O corte prévio da carne e o preparo do alimento, como passar manteiga no pão, são excluídos da avaliação
Requer ajuda para levar a comida do prato (ou de seu equivalente) à boca, não come nada ou recebe alimentação parenteral

Figura 3 - Avaliação multidimensional (pantalla de avaliação funcional). Juiz de Fora, MG, Brasil, 2023

Fuente: Los autores (2023).

El Sistema identifica las necesidades geriátrico-gerontológicas según las evaluaciones realizadas, y las clasifica según el nivel de gravedad por gradación de color para alertar al profesional sobre las áreas que requieren prioridad de intervención, a saber: verde – no necesita atención; amarillo – atención moderada; rojo – máxima atención, como se muestra en la Figura 4, que ejemplifica algunas pruebas realizadas dentro de la dimensión funcional.



Figura 4 - Necesidades geriátrico-gerontológicas. Juiz de Fora, MG, Brasil, 2023

Fuente: Los autores (2023).

Después de completar este paso, el Sistema ofrece sugerencias de intervenciones terapéuticas al generar el PTS, que ayudará al profesional a tomar decisiones según las necesidades que presenta el adulto mayor. El apoyo que brinda el sistema para que el profesional tome decisiones proviene de la base de conocimientos integrada al sistema, que indicará recomendaciones individuales y específicas para el sujeto evaluado. La figura 5 ejemplifica las sugerencias terapéuticas cuando se identifica la sospecha de depresión.

José Maria da Silva

Sugestões terapêuticas Suspeita de Depressão

- Encaminhar para atenção especializada
- Estimular realização de atividades prazerosas que favoreçam a distração
- Incentivar relacionamento saudável entre família e amigos
- Incentivar adesão ao tratamento medicamentoso e psicoterápico, se necessário
- Apoiar práticas espirituais e religiosas
- Promover participação do idoso em atividades de lazer e recreação
- Ajudar o idoso a identificar pontos importantes e vantagens pessoais
- Proporcionar ambiente de acolhimento com empatia, escuta ativa, incentivo à verbalização e expressão de sentimentos

Figura 5 - Ejemplificación del PTS. Juiz de Fora, MG, Brasil, 2023

Fuente: Los autores (2023).

La información que genera el sistema se puede compartir por mensajería instantánea a través de aplicaciones comúnmente utilizadas por los usuarios, como *WhatsApp*, mediante la integración entre las aplicaciones y el sistema. Posteriormente se podrá desarrollar un panel de seguimiento y control de los adultos mayores que fueron atendidos en el municipio con información, informes e indicadores que se generaron a partir de dicha información.

DISCUSIÓN

La creciente adopción de tecnologías para la salud de inteligencia artificial (AIHT) puede ser una alternativa para afrontar los desafíos de la salud del siglo XXI, ya que permiten mejorar los flujos de trabajo y contribuyen a la toma de decisiones clínicas⁹. Los países han invertido considerablemente en el avance de la IA, por lo tanto, se espera que los equipos de salud se vean beneficiados por las innovaciones lanzadas¹⁰.

A menudo descrita como la nueva electricidad¹⁰, la inteligencia artificial se ha utilizado para organizar los procesos de atención y ayudar a las personas dependientes o a sus cuidadores mediante el seguimiento, el control o la clasificación de actividades y datos de salud¹¹.

En entornos con recursos limitados, la IA puede considerarse una promesa capaz de transformar la prestación de servicios de salud: el uso masivo de teléfonos inteligentes, por ejemplo, asociado a tecnologías de asistencia, representa una oportunidad para mejorar los resultados de salud de los países de bajos ingresos. Los SE se pueden utilizar para ayudar a realizar el diagnóstico y elegir planes de tratamiento, como se ejemplifica en el diseño descrito anteriormente, u ocupar el lugar de un especialista humano si no hay uno disponible¹².

Desde la perspectiva de la intradisciplinariedad, los estudios sugieren que el principal objetivo del uso de la IA en enfermería es proponer soluciones para el seguimiento o

la clasificación de la actividad y la salud. También se han desarrollado aplicaciones que contribuyen a la coordinación o comunicación de los cuidados, detectar, clasificar y prevenir caídas, así como también reconocer, clasificar y reducir alarmas, y predecir y clasificar lesiones por presión¹¹. En el campo de la medicina, la IA se ha aplicado para diagnosticar y tratar enfermedades¹³; algunos ejemplos son los SE para diagnosticar y clasificar arritmias y latidos cardíacos isquémicos¹⁴ y un sistema basado en la web para diagnosticar estrabismo en función de los datos de entrada y pesos de las variables¹⁵.

El sistema descrito tiene un potencial innovador, dado que es capaz de realizar la EMAM y sugerir el PTS, proponiendo intervenciones centradas en la salud individual del adulto mayor y en su contexto familiar. Además, es capaz de producir algoritmos de aprendizaje a partir de los datos obtenidos del uso del sistema, con un método que permite el perfeccionamiento automático del modelo que contribuye a la toma de decisión profesional. La información compartida a través de la mensajería instantánea con usuarios, familiares y cuidadores posibilita el cuidado y facilita la comunicación terapéutica. Todo eso es capaz de prevenir desenlaces indeseables, monitorear la salud de los adultos mayores y sugerir intervenciones más efectivas, que colaboren con la Atención Integral de la Salud del adulto mayor en Brasil³.

A través del panel de seguimiento del sistema, el gestor y los profesionales de la salud podrán visualizar el mapa de los adultos mayores del territorio, de los que están en situación de vulnerabilidad, la clasificación de los niveles de fragilidad, además del seguimiento y la localización de los adultos mayores frágiles y de los pueden desarrollar fragilidad.

Cabe mencionar que el objetivo no es usar la tecnología para sustituir la perspectiva del profesional ni el juicio clínico en la atención al usuario, sino utilizarla como un recurso que contribuya a la toma de decisiones y promueva la mejora de la calidad de la atención.

En lo que respecta a las dificultades del estudio, cabe destacar que la primera etapa requirió más tiempo para su realización, dada la gran cantidad de publicaciones encontradas sobre el tema para ser analizadas y ordenadas. En la tercera etapa, fue necesario llevar a cabo numerosos encuentros entre los profesionales de las áreas de enfermería y Ciencias de la Computación para que la representación del conocimiento se transmitiera y se adecuara a lo que se pretendía crear.

Se considera una limitación del estudio el hecho de que el producto desarrollado sea un ejemplo simple de tecnología de IA (Sistema Experto). Se podrían incorporar otras tecnologías que originen sistemas híbridos de IA más potentes y complejos, como *Machine Learning* y Redes Neuronales, que permitan contribuir a la toma de decisiones con mayor *performance*. Además, se podría incluir la posibilidad de crear una aplicación para Android e IOS que ofrezcan más opciones de acceso al sistema desarrollado.

CONSIDERACIONES FINALES

El Sistema consiste en una solución tecnológica para que los profesionales de la APS operacionalicen la evaluación multidimensional del adulto mayor, dada la importancia que tiene la EMAM en el ámbito de atención de esta población en aumento, y la falta de soluciones tecnológicas que hay para la EMAM. Se amplía el debate sobre la incorporación de tecnologías en salud para, entre varios objetivos, gestionar la información producida, desde una perspectiva que busca mejorar la capacidad de respuesta de los sistemas de salud.

El sistema permitirá que haya agilidad en la recolección, análisis y difusión de la información, sistematizando la gestión de la información que se obtiene en el proceso asistencial para la atención integral de la salud del adulto mayor.

Cabe destacar que la tecnología producida es la primera versión y que puede ser mejorada y validada por especialistas en la materia y por los profesionales que la utilizarán, lo que constituye la segunda etapa de este estudio. También se pretende desarrollar el panel de seguimiento que contribuirá a mejorar la calidad de la atención de la salud y la información obtenida en la atención primaria del SUS. Se podrá monitorear constantemente la capacidad funcional y la clasificación del nivel de fragilidad y vulnerabilidad de los adultos mayores, lo que facilitará el proceso de priorización de las visitas domiciliarias. La predicción del riesgo contribuirá al seguimiento y la prevención de resultados desfavorables en la atención del adulto mayor.

AGRADECIMIENTOS

A la Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de Minas Gerais (FAPEMIG, *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais*) que financió este estudio que conforma la fase 1 de la investigación titulada "Desarrollo y validación de un Sistema Inteligente para la Evaluación Multidimensional del Adulto Mayor" (*Desenvolvimento e validação de Sistema Inteligente para Avaliação Multidimensional de Pessoas Idosas*), APQ-00707-20.

REFERENCIAS

1. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Projeções indicam aceleração do envelhecimento dos brasileiros até 2100 [Internet]. 2021 [cited on 2022 May 10]. Available at: <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/10716-projecoes-indicam-aceleracao-do-envelhecimento-dos-brasileiros-ate-2100?highlight=WyJlbnZlbGhY2ltZW50byJd>.
2. Santos SL, Turra CM, Noronha K. Envelhecimento populacional e gastos com saúde: uma análise das transferências intergeracionais e intrageracionais na saúde suplementar brasileira. Rev. bras. estud. popul. [Internet]. 2018 [cited on 2021 Aug 01]; 35 (2). Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-30982018000200155&lng=en&nrm=iso.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. Orientações técnicas para a implementação de linha de cuidado para atenção integral à saúde da pessoa idosa no sistema único de saúde – SUS [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2018 [cited on 2021 Sep 20]. Available at: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/linha_cuidado_atencao_pessoa_idosa.pdf.
4. Moraes EM de, Pereira AMVB, Azevedo RS, Moraes FL de. Avaliação multidimensional do idoso [Internet]. Curitiba: Secretaria de Estado da Saúde do Paraná; 2018 [cited on 2022 May 10]. Available at: https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/avaliacaomultiddoidoso_2018_atualiz.pdf.
5. Ferreira AMD, Oliveira, JLC de, Camilo NRS, Reis GAX dos, Évora YDM, Matsuda LM. Percepções dos profissionais de enfermagem acerca do uso da informatização para segurança do paciente. Rev. Gaúcha Enferm. [Internet]. 2019 [cited on 2022 May 10]; 40 (spe). Available at: <https://www.scielo.br/j/rgenf/a/rVpcv68pqHHFjKyMsSkwbzG/?lang=pt#>.
6. Panch T, Szolovits P, Atun R. Artificial intelligence, machine learning and health systems. J Glob Health [Internet]. 2018 [cited on 2022 may 11];8(2). Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6199467/>.
7. Franco CR. Inteligência Artificial [Internet]. UNIASSELVI. Indaial: Centro Universitário Leonardo da Vinci.

- [Internet]. 2017 [cited on 2022 May 05]. Available at: <https://www.uniasselvi.com.br/extranet/layout/request/trilha/materiais/livro/livro.php?codigo=22869>.
8. Butcher R de CG e S, Jones DA. An integrative review of comprehensive nursing assessment tools developed based on Gordon's Eleven Functional Health Patterns. *Int J Nurs Knowl*. [Internet]. 2021 [cited on 2022 Nov 01]; 32(4):294-307. Available at: <https://repositorio.usp.br/bitstreams/7b906ccd-edcf-4a3e-b28c-1e8c7bb67537>.
 9. Buchanan C, Howitt ML, Wilson R, Booth RG, Risling T, Bamford M. Predicted influences of artificial intelligence on the domains of nursing: scoping review. *JMIR Nursing*. [Internet]. 2020 [cited on 2022 Jun 15]; 3(1). Available at: <http://europepmc.org/article/MED/34406963#ref2>.
 10. Robert N. How artificial intelligence is changing nursing. *Nursing Management*. [Internet]. 2019 [cited on 2022 Jun 15]; 50(9):30-39. Available at: <http://europepmc.org/article/MED/31425440>.
 11. Seibert K, Domhoff D, Bruch D, Schulte-Althoff M, Fürstenau D, Biessmann F, et al. Application scenarios for artificial intelligence in nursing care: rapid review. *J. Med. Internet Res*. [Internet]. 2021 [cited on 2022 Jun 15]; 23(11). Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8669587/>.
 12. Wahl B, Cossy-Gantner A, Germann S, Schwalbe NR. Artificial intelligence (AI) and global health: how can AI contribute to health in resourcepoor settings? *BMJ Glob Health*. [Internet]. 2018 [cited on 2022 Jun 17]. Available at: <https://gh.bmj.com/content/bmjgh/3/4/e000798.full.pdf>.
 13. Sheikhtaheri A, Sadoughi F, Dehaghi ZH. Developing and using expert systems and neural networks in medicine: a review on benefits and challenges. *J Med Syst* [Internet]. 2014 [cited on 2022 Jun 17]; 38(9). Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25027017/>.
 14. Benali R, Reguig FB, Slimane ZH. Automatic classification of heartbeats using wavelet neural network. *J. Med. Syst*. [Internet]. 2012 [cited on 2022 Jun 17]; 36: 883–892, 2012. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20703646/>.
 15. Fisher AC, Chandna A, Cunningham IP. The differential diagnosis of vertical strabismus from prism cover test data using an artificially intelligent expert system. *Med. Biol. Eng. Comput*. [Internet]. 2007 [cited on 2022 Jun 17]; 45: 689–93. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17611788/>.

EXPERT SYSTEM MODELING FOR THE MULTIDIMENSIONAL EVALUATION OF AGED PEOPLE

ABSTRACT:

Objective: to describe the modeling of an Expert System for the Multidimensional Evaluation of aged people. **Method:** the study was carried out from April 2021 to September 2022 by researchers from universities in the inland of Minas Gerais - Brazil. The following stages were conducted: literature review; survey of the System requirements; modeling; and implementation. **Results:** the System makes it possible to assess the physical, psychosocial and functional aspects; it identifies the geriatric-gerontological needs and classifies them according to severity levels, in addition to offering suggestions for therapeutic interventions. The diverse information generated can be shared through instant messengers via apps, providing the basis for the development of a monitoring panel for aged people assisted in the municipality. **Conclusion:** the System presents itself as a technological solution given the importance of the multidimensional evaluation of aged people within the scope of care for this population segment and the lack of technological solutions to carry out the assessment.

DESCRIPTORS: Older Adult; Geriatric Evaluation; Information Technology; Artificial Intelligence; Primary Health Care.

Recibido en: 24/11/2022

Aprobado en: 09/03/2023

Editor asociado: Dra. Luciana Kalinke

Autor correspondiente:

Ricardo Bezerra Cavalcante

Universidade Federal de Juiz de Fora

Rua São Mateus 1278, apt 306, Juiz de Fora, MG

E-mail: ricardo.cavalcante@ufjf.br

Contribución de los autores:

Contribuciones sustanciales a la concepción o diseño del estudio; o la adquisición, análisis o interpretación de los datos del estudio - **Siqueira FM, Castro EAB de, Carvalho DBF, Trindade GS, Mendonça ET de, Cavalcante RB**; Elaboración y revisión crítica del contenido intelectual del estudio - **Siqueira FM, Cavalcante RB**; Responsable de todos los aspectos del estudio, asegurando las cuestiones de precisión o integridad de cualquier parte del estudio - **Siqueira FM, Cavalcante RB**. Todos los autores aprobaron la versión final del texto.

ISSN 2176-9133



Esta obra está bajo una Licencia [Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).