

**TECNOLOGÍAS PARA EL CUIDADO DEL ADULTO MAYOR: *SCOPING REVIEW***

**PAULA ANDREA ACOSTA CIFUENTES**

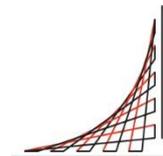
**Trabajo Dirigido**

**Tutor**

**PhD William Ricardo Rodríguez Dueñas**



**Universidad del  
Rosario**



**ESCUELA  
COLOMBIANA  
DE INGENIERÍA  
JULIO GARAVITO**

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO  
ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO  
PROGRAMA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA  
BOGOTÁ D.C  
MAYO DEL 2022**

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, quiero agradecer a mi familia, por apoyarme aun cuando mis ánimos decaían. En especial, quiero hacer mención de mi mamá Claudia, que siempre estuvo ahí para darme palabras de apoyo y un abrazo reconfortante para renovar energías. Y a mi papá José que a pesar que no está en este plano terrenal, sé que me dio su apoyo y mejores energías. Así mismo, agradezco a mi hermano Diego por su apoyo y consejos.

También, quiero agradecer a mi tutor William Ricardo Rodríguez Dueñas, quien con sus conocimientos y apoyo me guio a través de cada una de las etapas de este proyecto para alcanzar los resultados que buscaba, finalmente quiero agradecer a la Universidad del Rosario y Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito por brindarme los recursos y herramientas para llevar a cabo todo el proceso.

Muchas gracias a todos.

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS .....	22
2.1. General.....	22
2.2. Específicos .....	22
3. METODOLOGÍA.....	22
4. RESULTADOS .....	26
5. DISCUSIÓN.....	40
6. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	41
7. CONCLUSIONES .....	41
REFERENCIAS .....	42
ANEXOS.....	45

## RESUMEN

El envejecimiento se da por daños moleculares y celulares, lo cual conlleva a que la persona pierda parcial o totalmente su independencia. En la actualidad, el número de personas de 60 años o más supera al de niños menores de cinco años; en Colombia, los adultos mayores representan el 14% de la población y se espera que entre el 2020 y el 2030 el porcentaje de habitantes del planeta mayores de 60 años aumentará un 34%, es por ello que todos los países se enfrentan a retos importantes para garantizar que sus sistemas estén preparados para este cambio demográfico. Por lo tanto, resulta relevante investigar en las tecnologías que apoyaran el cuidado de esta población. Los investigadores del semillero de investigación *Rehatek* de la Escuela de medicina y ciencias de la salud de la Universidad del Rosario, trabajan en el proyecto *Techonologies for home care in older adults, benefits and difficulties: a scoping review*, el cual tiene por objetivo identificar las tecnologías para el cuidado del adulto mayor, así como sus beneficios y dificultades para su uso. La revisión de alcance o *Scoping review* es una metodología que busca conocer la evidencia emergente de un tema específico cuando todavía no está del todo claro. Este trabajo dirigido tiene por objetivo apoyar a la investigación de la *Scoping review* desde la fase de búsqueda hasta el análisis preliminar de resultados. Esto incluye administrar el trabajo colaborativo para seleccionar los artículos que cumplen los criterios de inclusión/ exclusión establecidos, extraer la información de interés de los artículos seleccionados y analizar la información extraída para responder las preguntas de investigación. Esta información permitirá trabajar en una publicación científica para socializar los hallazgos y proponer tecnologías más acertadas para la población adulta mayor. Se debe tener en cuenta, que los resultados presentados en este trabajo dirigido pertenecen al 36.1% de los resultados generales, ya que el 63.9% se encuentra en pendientes en la fase de selección

## 1. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento desde un punto de vista biológico es el resultado de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo cual conlleva a un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, a un riesgo de enfermedad o en última instancia a la muerte [1]. Cabe aclarar que estos cambios no se deben relacionar con la edad de la persona, ya que este cambio no es lineal, ni uniforme, es más bien relativo. Las afectaciones más comunes de la vejez pueden ser la pérdida de audición, las cataratas, dolores de espalda y cuello, la osteoartritis, la diabetes, la depresión y la demencia, o enfermedades más graves como lo son el Alzheimer, hipertensión, Parkinson, fibromialgia, entre otras [2].

En la actualidad, se ha incrementado la esperanza de vida de la población, y con ello se puede decir que muchas personas de edad avanzada (igual o mayor a 60 años) han perdido parcial o totalmente su independencia, en muchas ocasiones esto se debe a que las enfermedades crónico-degenerativas se agudizan con el pasar de los años, es por esto que el cuidador o el adulto mayor deben tener las herramientas adecuadas que le den confianza y seguridad [3]. El adulto mayor puede necesitar ayuda en muchos aspectos de su día a día como, acostarse o levantarse de la cama, con rutinas de aseo e higiene personal, pueden presentar dificultades a la hora de comer, en la fuerza, el control y la movilidad de

brazos y/o piernas, pueden presentar alteraciones en la visión, o simplemente pueden olvidar qué medicamento que deben tomar.

Cada persona tiende a envejecer de una determinada manera, por lo que, al llegar a la última parte de su vida, puede que conserve un estado físico aceptable, pero se vea limitado por un deterioro psíquico con la aparición de Alzheimer y otras enfermedades mentales degenerativas, también puede que mantenga sus capacidades psíquicas, pero se vea afectado por problemas de movilidad producidas por artrosis, reumatismo u otros padecimientos. En cualquier caso, un adulto mayor experimenta alguno o varios problemas sea sensorial, de incontinencia, entre otras [21].

Entre estos se encuentra, como la pérdida de la visión, que a pesar de que se puede producir en cualquier momento de la vida, es prácticamente inevitable que suceda en los adultos mayores, pero no quiere decir que la vaya a padecer, simplemente la mayoría puede sufrir de esta disminución del sentido de la vista o de la audición ya que se reduce como consecuencia del desgaste natural, apareciendo enfermedades como cataratas, tensión ocular, miopía, etc. A esta pérdida, se le podría añadir la pérdida auditiva, la cual impide escuchar correctamente, malinterpretando la información o anulando en muchos casos la percepción de mensajes, por lo que fácilmente se pueden producir situaciones donde se le deba repetir varias veces la información al adulto mayor utilizando un volumen de voz más alto, o situaciones donde los adultos mayores deben utilizar un elevado volumen en la radio y la televisión para poder escuchar [21].

Por muy bueno que se encuentre el estado de salud de los adultos mayores, en general se producen alteraciones en la tensión arterial, se generan problemas cardiovasculares, u otro tipo de alteraciones del organismo o patologías particulares, que los obliga a tomar medicación y acudir a consultas médicas de control regulatoriamente [21].

En muchos casos, las piezas dentales se pierden con el paso del tiempo, donde obligan al adulto mayor a recurrir a prótesis dentales removibles, e incómodas, que con el tiempo se desajustan limitando el consumo de alimentos sólidos y provocando desinterés por el placer de comer. Además, los adultos mayores que viven solos comienzan a tener hábitos alimentarios poco equilibrados por la falta de motivación al tener que comprar y preparar alimento solo para ellos. A esto se le suma los problemas de salud que pueden hacer necesario suprimir una serie de elementos de la dieta, como la sal y el azúcar, limitando así el consumo de muchos productos [21].

A medida que una persona se hace mayor, los ciclos del sueño son cada vez más cortos, pero en la tercera edad se producen incluso durante el día, y en muchos casos resulta muy difícil conciliar el sueño nocturno, provocando que las noches sean demasiado largas, y en algunas ocasiones tormentosas; influyendo en el estado de provocando el mal carácter en los adultos mayores [20]

Los adultos mayores, pueden presentar también problemas de incontinencia, esto primero se debe a la falta de retención urinaria y en edades bien avanzadas, esto conlleva a que al

adulto mayor también afecte la autoestima en la vejez, al sentirse incapaz de controlar situaciones que afecta la intimidad, sobre todo cuando se trata de personas conscientes y con otro nivel de dependencia. También pueden padecer de enfermedades mentales como la demencia senil. Pérdida de memoria, reiteración de temas fijos, regresión a momentos de la infancia y juventud y trastorno de conducta son otros problemas que presentan los adultos mayores. A medida que la vida se vuelve sedentaria y las actividades del día a día van desapareciendo, los momentos de inactividad de los adultos mayores da paso a una mente centrada únicamente en el pasado, repitiendo episodios que han quedado grabados y pueden producir *lapsus* de memoria [21].

Tras una vida activa, llena de retos y superación de obstáculos, de repente las personas comienzan a sentir las limitaciones progresivas de salud, capacidad, conocimiento y energía que producen sensación de impotencia y frustración, sobre todo en un mundo en el que ya no se valora la sabiduría de la experiencia y solo cuentan los valores materiales y productivos, lo que lleva a las personas mayores a la desmotivación, generando cuadros profundos de depresión en ellos. La dependencia no solo genera frustración, sino miedo a ser desatendido en cualquier momento, y desconfianza al estar en manos de otros, además, de generar sentimientos de temor a que no se respeten sus voluntades [21].

Una gran problemática que se evidencia en las personas de la tercera edad, se da cuando ellos se aíslan, y no quieren salir de sus casas, ni compartir con sus amistades o parientes, ya que, al perder la autonomía, sienten un temor al salir a la calle, cruzar semáforos y realizar actividades de la vida cotidiana [21]. Y en muchas ocasiones les empieza a dar miedo, el simple hecho de entrar solos a la ducha y se crea una dependencia a su cuidador.

En el caso de los adultos mayores que han perdido a su pareja, su cuidado o autocuidado se dificulta significativamente. Si tienen hijos u otros familiares, también es probable que el tiempo que le dedicaba estos a los adultos mayores no sea suficiente o de calidad debido a las múltiples ocupaciones del día a día. Todo esto conlleva a situaciones de desatención, de falta de afecto o incluso de abandono que hacen que algunos adultos mayores resulten en centros de geriátricos o aislados en algún lugar de la casa.

En Colombia habían, para 2019, 5.821.959 adultos mayores según el DANE (Ver Figura 1) [22]. De ellos, 995.000 residen en Bogotá y 400 son abandonados cada año en la capital, lo que quiere decir que el 9.3% de los adultos mayores en el país vive solo (en Bogotá la cifra es del 11%). Teniendo en cuenta que el 28% de las personas mayores de 65 años residen en las ciudades con mayor densidad demográfica, y que los departamentos con mayor participación de personas adultas mayores son Quindío, Caldas, Risaralda y Tolima (Ver Figura 2), se puede interpretar que aún falta conocer mejor la distribución de los adultos mayores en el país ya que buena parte de ellos no pueden vivir en un centro especializado de cuidados geriátricos ni con un cuidador [20].

Total personas en el hogar	Total personas de 60 años o más	Porcentaje (%)
Una (1) persona	827.860	14,2
Dos (2) personas	1.700.608	29,2
Tres (3) personas	1.273.907	21,9
Cuatro (4) personas	877.257	15,1
Cinco (5) personas	552.366	9,5
Seis o más	589.961	10,1
<b>Total</b>	<b>5.821.959</b>	<b>100,0</b>

- El **29,2%** de las personas adultas mayores residen en hogares de dos (2) personas.
- **14,2%** de las personas mayores viven solas. Este porcentaje es de 18,06% en el total de la población.

Fig. 1. ¿Cómo son los hogares de las personas adultas mayores? Tomado del DANE [ 22]

### INFORMACIÓN PARA TODOS

#### Porcentaje de personas adultas mayores, según departamento con base en proyecciones de población 2020

Los departamentos con mayor participación de personas adultas mayores son:

- Quindío (19,2%).
- Caldas (18,7%).
- Risaralda (17,8%).
- Tolima (17,2%).

Fuente: DANE, proyecciones de población 2020 CNPV 2018.

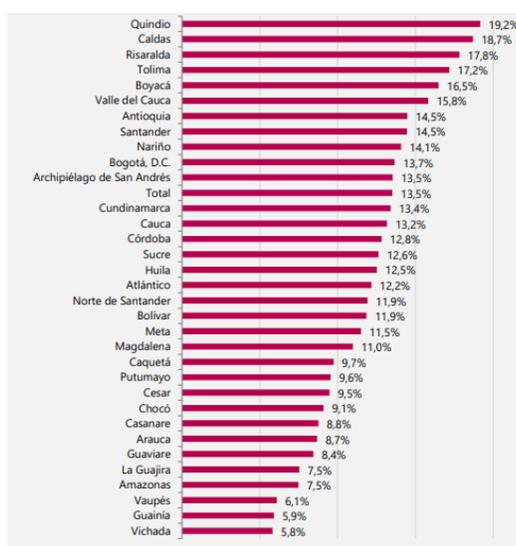


Fig. 2. Personas adultas mayores por departamento. Tomado del DANE [22]

La asamblea general de las naciones unidas declaró el periodo entre 2020-2030 la década del envejecimiento saludable, donde el porcentaje de habitantes del planeta mayores de 60 años aumentará un 34%. Este fenómeno empezó en países como Japón donde el 30% de la población tiene ya más de 60 años, sin embargo, es un fenómeno que experimentan cada vez más países [4]. Si se habla de Colombia, se estima que entre finales del 2021 y comienzos del 2022, hay una población de 6.808.641 personas adultas mayores, donde el 14.2% de ellas viven solas y el 29.2% residen con dos personas [5].

## TECNOLOGÍAS PARA ADULTOS MAYORES

Actualmente, existen herramientas y tecnológicas a disposición de los adultos mayores, con increíbles avances tecnológicos que se han desarrollado en los últimos 7 años, entre estas, se encuentran aquellas relacionadas con el Internet de las cosas, la Inteligencia artificial y el Big Data [6]. Según el Centro Internacional sobre el Envejecimiento (CENIE), estas tecnologías podrían tener un impacto en las personas mayores ya que ofrecen una promesa a esta población en innovaciones como robots de asistencia para adultos mayores, camas inteligentes, realidad virtual para estimular la actividad cerebral,

telemedicina, así como también en aplicaciones móviles enfocadas en adultos mayores [7].

En las últimas décadas ha crecido la disponibilidad de productos de bajo costo (99 y 299 USD) y dispositivos robustos de computación personal, los cuales pueden ser aprovechados para mejorar la atención de la salud. Por ejemplo, en la Universidad de California, se desarrolla una plataforma de salud móvil para sujetos que se encuentran en comunidad ambulatoria, incluidos los pacientes que tienen Alzheimer o trastornos neurodegenerativos. Con el uso de los *Smartwatches* y *Smartphones* se mide la actividad general del usuario en las cuales los dispositivos graban la actividad de rastreo y la ubicación al aire libre (*lifespace*), estas medidas permiten observar el estado funcional del usuario en su estado natural, y permite ingresar esta información médica a los cuidadores utilizando un equipo. Esta plataforma proporciona datos precisos y fiables de los sujetos [23].

Para poder recopilar la información, el hospital instala los sensores para medir la actividad y poder ser transmitida a un servidor central. Además, propone el uso de los teléfonos inteligentes ya que con el GPS y con los múltiples servicios de comunicación (WiFi y Bluetooth) posible gestionar esta información de manera eficiente. Por lo tanto, los *Smartwatches* poseen acelerómetros que son capaces de detectar actividades típicas o anómalas, por ejemplo, la rutina que da el paciente en un recorrido en el hospital y estas se envían para su procesamiento. Esta plataforma es aceptada por cuidadores de personas con enfermedad de Alzheimer y tiene un costo relativamente económico (99-299 USD por año) que depende del sistema operativo [23].

Es evidente como tecnologías basadas en *SmartWatches* y *SmartPhones* con un software adecuado, servicios en la nube, pueden ser una herramienta poderosa para medir el estado funcional del día a día de las personas con Alzheimer o enfermedades que provoquen pérdidas cognitivas y funcionales.

Como se observa en la Figura 3, el *SmartWatches* y el *SmartPhone* recopilan datos en la actividad de rastreo y los transmite a la nube para su análisis, mientras que en la Figura 4, se observa que, en el mismo estudio, a los sujetos 4404, 4764 y 5778 se les recogió datos del número de pasos dados en 24 horas, se analizaron y se presentan codificados por colores para su posterior interpretación por profesionales de la salud.

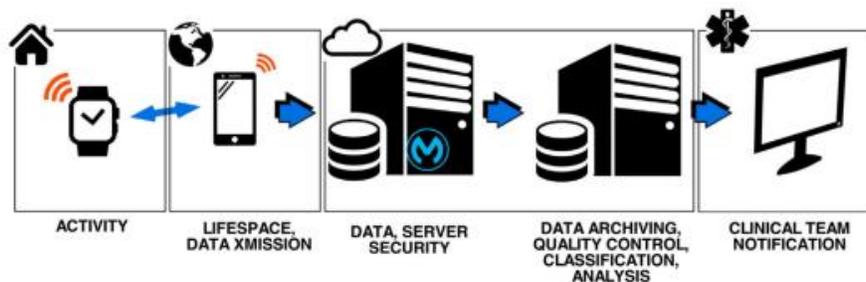


Fig. 3. Arquitectura del sistema Actual. SmartPhone recopila datos y transmite a la nube [23]

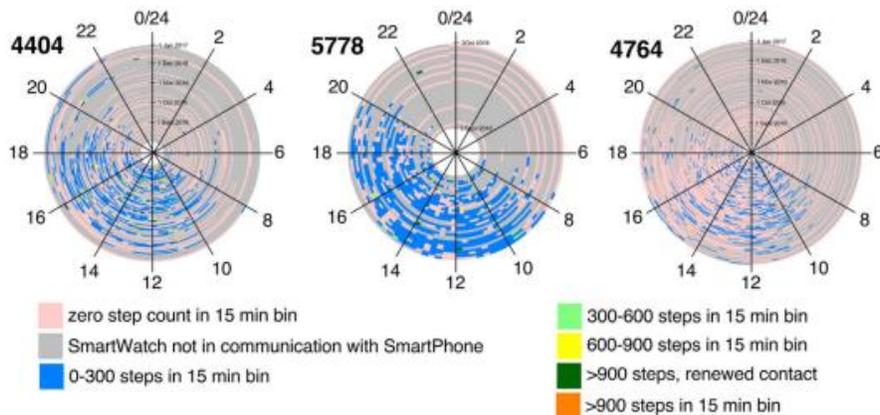


Fig. 4. Actividad de rastreo. Tiempos del reloj son militares [23]

Otras situaciones muy comunes entre los adultos mayores son las caídas. Estas pueden tener una importante repercusión en su independencia, así como disminuciones en el desempeño físico o cognitivo [24]. Disminuir la cantidad de pasos día por día, es otro factor que atenta al bienestar general de adultos mayores. Los casos más comunes de caídas, se dan cuando el adulto mayor da un paso inapropiado, bien sea por una dirección incorrecta, o porque el paso fue corto. También se caen cuando chocan una pierna contra la otra durante la fase de compensación de la marcha [24]. Afortunadamente, las caídas son un problema de salud pública que es en gran parte prevenible mediante la implementación de ejercicios [24]. Se ha demostrado que el ejercicio es una de las estrategias más efectiva logrando disminuir las caídas de adultos mayores en un 47% [25]. Sin embargo, a pesar de la evidencia clara que demuestra que los ejercicios ayudan a prevenir las caídas, no común ver programas de prevención.

Otra alternativa tecnológica que promueve el cumplimiento de estos programas de ejercicios es el uso de videojuegos. Estos combinan en movimientos del jugador, tienen una finalidad lúdica recreativa, existe retroalimentación y promueven la interacción social a través de la competencia. Ejemplo de esto se encuentra el videojuego llamado StepMania (ver Figura 5). Tiene por objetivo realizar ejercicios para la prevención de caídas en el hogar. En un estudio utilizando esta tecnología, 8 voluntarios con más de 65 años que vivían de forma independientemente en sus hogares, recibieron instrucciones sobre cómo usar el sistema. Se les pidió que hicieran los ejercicios tantas veces quisieran, pero con la recomendación de 2-3 sesiones por semana por 15-20 minutos cada sesión durante las 8 semanas. Los investigadores concluyeron, que su sistema relativamente económico (600 dólares australianos), puede ser usado en el hogar satisfactoriamente para prevenir el riesgo de caídas en adultos mayores [24].

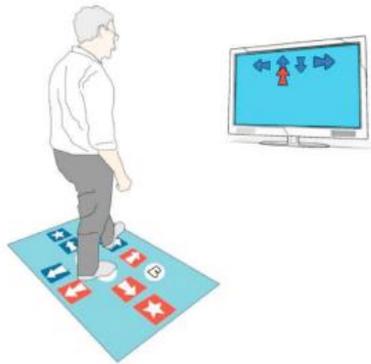


Fig. 5. Sistema de Ejercicios pasos. Tomado de: Extended, continuous measures of functional status in community dwelling persons with Alzheimer's and related dementia[24]

Otra iniciativa tecnológica como la RSH (Robotic Smart Home) [26], busca ayudar a personas de la tercera edad en sus actividades en casa por medio de dispositivos robóticos que operan en conjunto con sistemas de vigilancia mediante conexiones de Internet de las cosas (IoT) entre dispositivos. Este tipo de dispositivos puede proporcionar asistencia física, de movilidad, asistencia de transferencia y un sistema de asistencia operativa. Uno de los mayores problemas que tienen los adultos mayores y las personas con trastornos neurológicos u ortopédicos, son la realización de las actividades de movilidad y transferencia por sí solos, por lo tanto, desarrollaron tres tipos de sistemas de asistencia de movilidad y transferencia como se observa en la Figura 6. Una silla de ruedas es un dispositivo importante para la movilidad fuera de la casa, sin embargo, en la casa puede que no sea el mejor dispositivo para la movilidad, por ejemplo, el transferiste dentro y fuera de la cama, o sentarse y levantarse en un inodoro.

De acuerdo a estudios el movimiento de transferencia de los adultos mayores incrementa las posibilidades de caída o de obstáculos para poder pasar de un lugar a otro, existen diferencias en las alturas entre las superficies, la presencia de obstáculos entre la superficie de la silla de ruedas y el plano destino de la persona. Es por esto, que se desarrolla un sistema de transferencia lateral que simplifica el movimiento, donde la altura del asiento puede ser eléctricamente ajustado al mismo nivel que la superficie de transferencia, el reposabrazos sigue automáticamente el movimiento del asiento y llena el espacio entre el asiento y la superficie, la plataforma con ruedas tiene movilidad sin restricciones, quiere decir que puede moverse en cualquier dirección, por lo tanto, este sistema reduce la necesidad del usuario de elevar su centro de gravedad y permitirle realizar mejor el movimiento lateral.

Como se mencionó anteriormente, en ocasiones los adultos mayores apenas caminan con ayuda de un bastón y aun así tienen altas posibilidades de caídas. Los sistemas de tipo suspensión son las ideales como solución a este tipo de problemática. Normalmente constan de rieles y platos giratorios eléctricos o manuales, una unidad de elevación y un arnés. Sin embargo, este sistema fue diseñado para evitar que se caigan al caminar sin el soporte de su peso corporal (suspensión de seguridad), por lo tanto, ayuda al usuario sea persona con discapacidad o adulto mayor a caminar activamente sin temor a caer. En este sistema es posible ajustar la longitud del arnés eléctricamente para cambiar el grado de soporte del peso corporal y así poder reducir la dificultad en la marcha independiente [26].

El sistema de asistencia operativa es una combinación de robot de mano y sistema de control ambiental. Este puede comunicarse con los usuarios y sirve como mayordomo al operar con varios dispositivos inteligentes de acuerdo con los comandos del usuario y el entorno. Este robot puede abrir las cortinas, encender el televisor, encender las luces o controlar el aire acondicionado, y para usuarios específicos de la tercera edad hace tareas como ayudarlos a vestirlos, a comer, o los lleva al baño [26]. Médicos, fisioterapeutas, terapias ocupacionales, ingenieros en robótica, arquitectos, administrativos y usuarios potenciales de esta tecnología expresan que es un modelo novedoso ya que, en esta sociedad de longevidad con menos hijos, puede ser de gran ayuda [26]. Algunas de las grandes dificultades de esta tecnología es que aún no es masiva (solo disponible en Japón), su alto precio de adquisición (no fue posible conocerlo al momento de la escritura de este documento), y la necesidad de adaptación técnica de espacios en el hogar (redes de comunicación, rieles, etc.).



Fig. 6. Sistemas de movimiento. Tomado de *Designing a robotic smart home for everyone, especially the elderly and people with disabilities* [26]

Sin embargo, ante un escenario tan tecnológico, cabe preguntarse, si se trata de adultos mayores relativamente sanos o fuera de un contexto clínico, ¿qué tecnologías tienen disponibles para apoyar su bienestar en el hogar?, ¿qué beneficios tangibles ofrecen estas tecnologías en la realización de sus actividades diarias en el hogar? ¿qué dificultades experimentan los adultos mayores con el uso de estas tecnologías? Conocer los beneficios y dificultades relacionadas con el uso de estas tecnologías permitiría proponer y diseñar nuevas tecnologías, o adaptar las existentes para que estas puedan ser aplicadas en nuestra comunidad de adultos mayores con mayor éxito. Colombia sufre de dependencia tecnológica en muchos contextos, y las tecnologías para adultos mayores no son la excepción. En este sentido, conocer las tecnologías sus beneficios y dificultades resulta pertinente para los grupos interdisciplinarios que trabajan en el diseño y aplicación de estas tecnologías.

Con la intención de responder las preguntas anteriormente formuladas, investigadores del semillero de investigación *Rehatek* de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud (EMCS) de la Universidad del Rosario crearon el proyecto denominado *Technologies for home care in older adults, benefits and difficulties: a scoping review*. Este proyecto hace parte de la línea de trabajo en tecnologías para adulto mayor del semillero, el proyecto inicio

actividades en junio de 2021 y tiene vinculado como investigadores principales a dos profesores (uno de Terapia Ocupacional y otro de Ingeniería Biomédica) y a cuatro asistentes de investigación (tres graduadas y una estudiante de Ingeniería biomédica). La estudiante de Ingeniería biomédica es la autora de este trabajo dirigido.

## REVISIONES DE LITERATURA

Es una reunión de todo el conocimiento en función de un tema específico de investigación donde ayudan a estudiantes e investigadores a conocer el estado del arte, el estado de la técnica, el nivel de evidencia de uso de un fármaco o tecnología en un contexto específico, entre otras finalidades. Existen con diferentes niveles de rigor científico y generalmente se realizan entre varios investigadores. Un resumen de los diferentes tipos de revisiones puede apreciarse en la tabla de la Figura 7 [32]:

<b>Table 37-1 Types of Evidence Synthesis</b>	
<b>SYSTEMATIC REVIEWS/META-ANALYSES</b>	
<b>Systematic Review</b>	A summary of the medical literature that uses explicit methods to perform a thorough literature search and critical appraisal of individual studies.
<b>Meta-Analysis</b>	A statistical technique to pool results of valid studies within a systematic review. Analysis of intervention studies involves differences between treatment and comparison intervention. Analysis of diagnostic or prognostic factors can include risk estimates.
<b>Overview</b>	A systematic review that synthesizes systematic reviews on the same topic. Does not appraise individual trials. <sup>8</sup>
<b>Network Meta-Analysis</b>	A systematic review with meta-analysis that assesses the relative effectiveness of two treatments when they have not been compared directly in a randomized trial but have each been compared to other treatments. Allows for estimation of heterogeneity in evidence from different pairs of treatments. <sup>9</sup>
<b>Rapid Review</b>	A form of evidence synthesis that may provide more timely information for decision making compared with standard systematic reviews. <sup>10</sup>
<b>Living Systematic Review</b>	A systematic review which is continuously updated to incorporate evidence as it becomes available. Generally lives online. <sup>11</sup>
<b>Mixed Methods Review</b>	A systematic review that combines findings from both quantitative and qualitative studies.
<b>Scoping Review</b>	Exploratory assessments of available literature on a broad topic.
<b>GUIDELINES</b>	
<b>Clinical Practice Guideline</b>	Statements that include recommendations to optimize patient care, informed by a systematic review of evidence and an assessment of the benefits and harms of alternative care options. Also called an evidence-based practice guideline. <sup>1</sup>
<b>Outcome-Based Practice Guideline</b>	An evidence-based clinical practice guideline that includes a measure of the effectiveness of the guideline to determine if the recommendation has improved the quality of care. <sup>12</sup>
<b>Preference-Based Practice Guideline</b>	An evidence-based clinical practice guideline that combines patient preferences for possible outcomes of the intervention. <sup>13</sup>
<b>Expert-Based Practice Guideline</b>	A practice guideline that is based primarily on the opinion of experts in the field, which may or may not be evidence-based. Also called a consensus-based guideline.

Fig. 7. Tabla de diferentes tipos de revisiones (En inglés) [32]

A continuación, se describen las generalidades de algunos tipos de revisión:

- La revisión Crítica:

Tiene por objetivo demostrar que el investigador tiene mucha exploración en la literatura y evalúa críticamente su calidad y va más allá de descripción de artículos identificados. Además, incluye un grado de análisis e innovación conceptual. Se puede manifestar una hipótesis o un modelo [14].

Las revisiones críticas no cumplen con un protocolo formal para presentar métodos de búsqueda, síntesis y análisis explícitamente, el enfoque está en lo conceptual. Esta revisión sirve para agregar la literatura en un tema.

- La revisión de literatura:

Describe materiales publicados que proporcionan una mirada de la literatura reciente o actual. Tienen un amplio alcance y una metodología no estandarizada, las estrategias de búsqueda, la exhaustividad y el rango de tiempo cubierto varían y no siguen un protocolo establecido [14]. Para escribir una buena revisión de la literatura se debe comenzar con una comprensión clara del papel que desempeña la ejecución de la investigación, en donde se tenga el contexto, se debe identificar los conceptos/variables clave que se aplican en el área de revisión, además determinar las relaciones entre los conceptos y las variables y establecer la necesidad de la revisión como la falta de evidencia, las inconsistencias las oportunidades de mayor desarrollo o las metodologías alternativas

- Revisión de mapeo sistemático:

Este tipo de revisión proporciona una estructura del tipo de informes de investigación y resultados que se han publicado categorizándolos y, a menudo, ofrece un resumen visual. Emplea el mismo método de una revisión sistemática, pero suelen ser estudios más sencillos de realizar ya que no tienen como objetivo analizar los resultados presentados en los artículos que conforman el mapeo. Un mapeo sistemático puede ser la base para realizar posteriormente una revisión sistemática

Este tipo de revisiones, no discuten los hallazgos. Se basan en el concepto de los artículos publicados no solo representan hallazgos, sino que, representa actividad relacionada con el hallazgo. Es un tipo de revisión que busca identificar no solo resultados, sino vínculos [27].

- Revisión Meta-Análisis:

Es una técnica estadística para combinar los hallazgos de estudios cuantitativos, utiliza métodos exhaustivos estadísticos para evaluar objetivamente, sintetizar y resumir los resultados [14]. Es un método sistemático para sintetizar resultados de diferentes estudios empíricos sobre el efecto de una variable independiente. Tiene un protocolo demasiado riguroso.

El objetivo de estas revisiones es proceder a realizar una revisión sistemática. Es por ello, que realiza el proceso de selección que está familiarizado con matemáticas y estadística. Este tipo de revisiones se usa cada vez más en las ciencias de la salud.

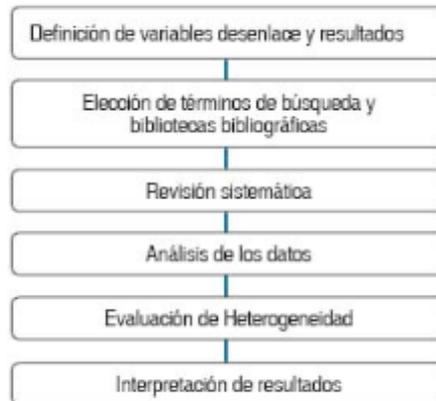


Fig. 8. Proceso general de la Elaboración de un Meta-Análisis [27]

- La revisión rápida:

Aplica una metodología de revisión sistemática en un marco de tiempo limitado, emplea “atajos” metodológicos con el riesgo de introducir sesgos, es útil para abordar cuestiones que requieren decisiones rápidas [14]. Este tipo de revisiones surgen como una forma de sintetizar el conocimiento que contempla los componentes simplificados de una revisión sistemática, para producir información en menor tiempo y con menos recursos para orientar los tomadores de decisiones; debido a la alta heterogeneidad de este tipo de revisiones, faltan estudios que evalúen adecuadamente que partes del proceso de una revisión sistemática se puede simplificar con menor impacto en sus conclusiones [28]

- La revisión sistemática:

Es un artículo de síntesis de la evidencia disponible en el que se realiza una revisión de aspectos cuantitativos y cualitativos, con el objetivo de resumir la información existente de un tema en particular. Los investigadores recolectan artículos, los analizan y comparan la evidencia que aportan con la de similares.

Tiene una síntesis bibliográfica metódica y exhaustiva que se centra en una pregunta de investigación bien formulada, el cual tiene por objetivo identificar y sintetizar todas las investigaciones académicas sobre un tema determinado, incluyendo las publicaciones y estudios inéditos, esta lleva mucho más tiempo que las revisiones de literatura tradicional [14].

Este tipo de revisiones se trata de un estudio de los estudios, ya que recopila la información generada por investigaciones de un tema determinado y en ocasiones

es valorada de forma matemática como una meta-análisis. Se utilizan protocolos que limitan los sesgos y errores aleatorios

- La revisión sombrilla:

Es una revisión un poco más amplia que la revisión sistemática tradicional [14]. En general se centran en el tratamiento y ofrecen información sobre diferentes aspectos o alternativas, extrayendo datos de cada una de las revisiones sistemáticas existentes sobre el tema.

- La *Scoping review* o la revisión de alcance:

Recopila y categoriza de manera sistemática y transparente la evidencia existente sobre un tema amplio o un conjunto de preguntas de investigación [8]. Este tipo de revisión busca identificar vacíos en la investigación y permite evaluar críticamente dicha evidencia existente, además permite examinar provechosamente la evidencia de varias maneras y puede ser útil para orientar una revisión sistemática [8].

De acuerdo con *Leslie G. Portney-Foundations of clinical Research* [31] (ver Figura 9), la revisión de alcance puede tratar temas desde la descripción de poblaciones o temas de estudio, hasta explorar y encontrar relaciones entre las variables de interés. Es de menos rigor científico que una revisión sistemática o un meta-análisis, pero requiere de un equipo de trabajo

Como se observa en el árbol de decisión de la Figura 10, el proyecto general propuesto por el semillero *Rehatek* cumple con todos los requisitos para poder realizar la *Scoping Review* y responde sus preguntas de investigación. Siguiendo el árbol, se quiere reunir toda la evidencia sobre un tema de investigación en particular, posteriormente, se pregunta si contamos con 3 o más investigadores para llevar a cabo lo cual la investigación, lo cual es afirmativo, y luego pregunta si se cuenta con el tiempo de entre 12 y 18 meses, la cual es también afirmativa (el trabajo lleva 10 meses), se debe aclarar que la investigación inicio en junio del 2021, y la autora de este trabajo dirigido se unió en enero del 2022, dando resultados preliminares en Mayo de 2022. Así las cosas, se puede concluir la *Scoping review* es la revisión adecuada para resolver las preguntas de investigación propuestas.

Este árbol de decisión de la Figura 10 es de vital importancia, ya que permite a los investigadores poder elegir la revisión de literatura más apropiada para su investigación. Por lo tanto, los investigadores respondieron a las cuatro preguntas que están enumeradas en la Figura 10, y concluye que la revisión adecuada es la *Scoping Review*.

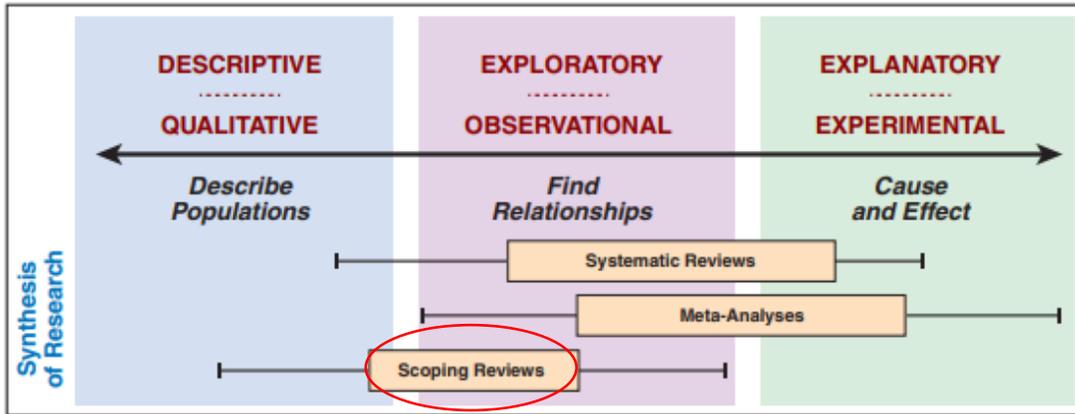


Fig. 9. Lugar de la *Scoping review* en las investigaciones científicas (Ovalo rojo) Tomado de: *Synthesizing the corrective feedback literatura: Challenges for meta-analyses. capítulo 37* [31]

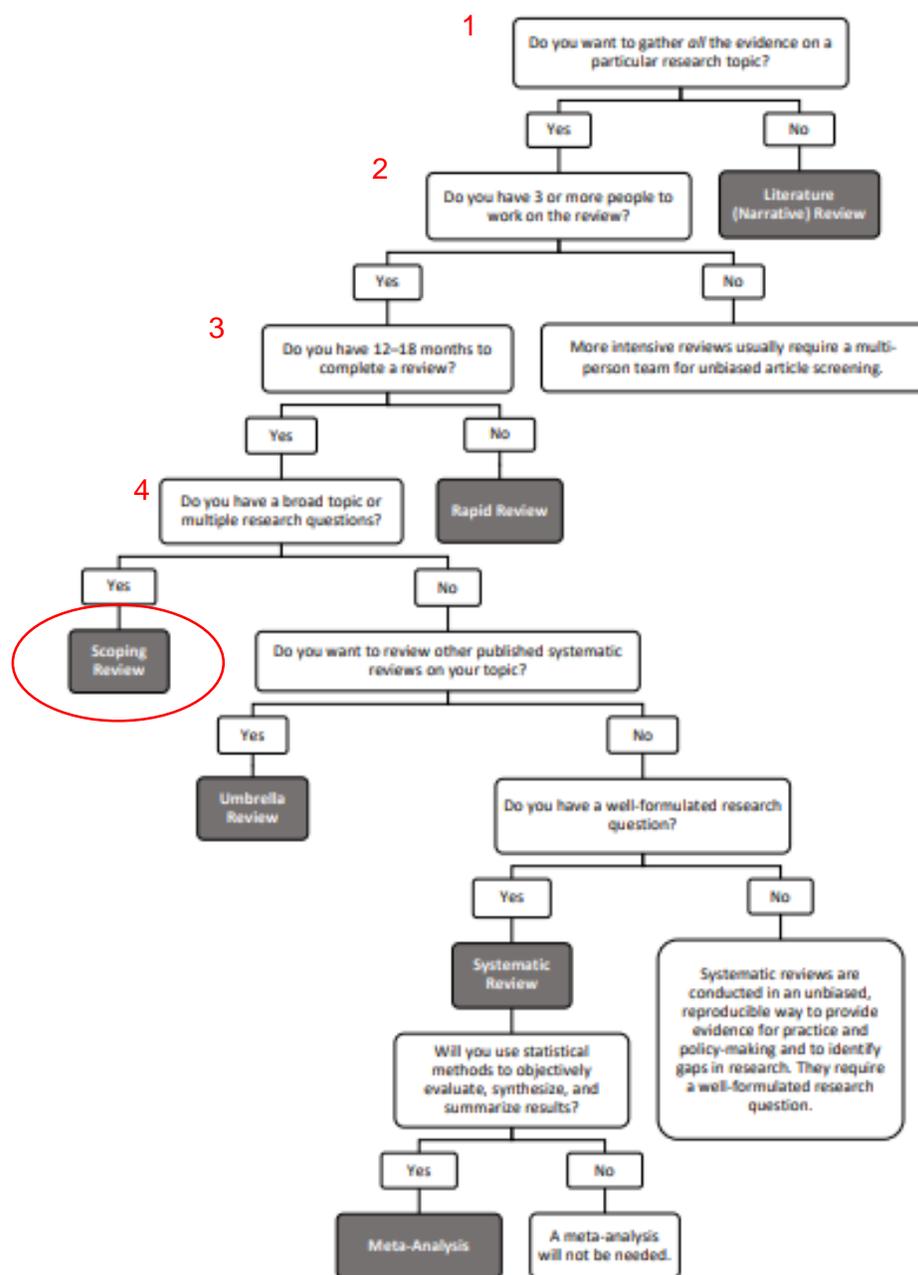


Fig. 10. Árbol de decisión para elegir revisiones de literatura (*scoping review* en ovalo rojo). Tomado de: Cornell University [33].

## LA REVISION DE ALCANCE O SCOPING REVIEW

Las revisiones de alcance pueden recopilar la evidencia útil de un tema específico. Se puede hacer una revisión de alcance para examinar, por ejemplo, la evidencia de un tema que aún no está claro, y de paso, responder unas preguntas específicas. Este tipo de revisión puede llegar a identificar algún vacío en el conocimiento, puede aclarar conceptos

claves o informar sobre un tema determinado. También puede dar información con relación al tiempo (cuando se publicó), ubicación (países), fuente de la información (literatura indexada o gris), y el origen de esta información (industria, comercio o académica) [8].

El Instituto Joanna Briggs (JBI) es un centro internacional de investigación y desarrollo en materia de cuidados de salud basados en evidencia. Este se interesó en realizar estudios de investigación bien diseñados, por lo tanto, el desarrolló una serie de metodologías y protocolos para sintetizar evidencia para apoyar a la toma de decisiones en salud. Hoy día se consideran las metodologías JBI como una fuente potencial de evidencia creíble en varios tipos de revisiones [8].

Es por esto que todas las revisiones de JBI, incluidas las revisiones de alcance, comienzan con el desarrollo de un protocolo a priori, con criterios de inclusión y exclusión que se relacionan claramente con los objetivos y las preguntas de investigación. Una revisión sistemática tiene como objetivo responder una pregunta específica basándose en criterios de inclusión muy precisos y además tiene una pregunta basada en el acrónimo PICO (Población, Intervención, Comparación y Resultados), mientras que una revisión de alcance tiene un amplio criterio de inclusión y su pregunta se construye conociendo el PCC de su investigación, es decir, conociendo las características de (la Población, el Concepto de interés y el Contexto o entorno que debe cumplir la población.)

Se debe tener en cuenta que la revisión de alcance se puede basar en datos de cualquier tipo de evidencia y metodología de investigación, y no solo se restringen a estudios cuantitativos o de publicaciones científicas. Sin embargo, los investigadores pueden decidir qué tipo de estudios entran o no en su revisión.

Al igual que las revisiones sistemáticas JBI, la revisión de alcance debe tener un protocolo a priori antes de empezar con la revisión. Este protocolo es importante ya que define previamente los objetivos, los métodos y la ruta a seguir para obtener resultados satisfactorios. Los investigadores también deben proporcionar el registro del protocolo de la revisión en una plataforma abierta como PROSPERO o FigShare<sup>1</sup>, las cuales ponen a disposición de otros investigadores la información de esta revisión para apoyar, contrastar o dar a conocer sus preguntas de investigación. Así mismo, existen protocolos de apoyo para la realización objetiva de revisiones con miras a publicaciones científicas, es el caso de PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*), un protocolo a manera de lista de chequeo que ha sido integrado en la metodología JBI e integrado también en este trabajo de investigación. (Ver Anexo 1) [29].

De acuerdo con Pollock [31], para adelantar una revisión de alcance se sugieren los siguientes pasos:

- Seguir la metodología JBI.

Cuando se toma la decisión de llevar a cabo una revisión de alcance, es recomendable seguir el enfoque JBI, ya que es hasta la fecha uno de los métodos más rigurosos. Para revisiones de alcance se tienen nueve pasos [30]

- Desarrollar y registrar los protocolos

La metodología JBI ayuda a crear el protocolo de investigación, el cual debe publicarse como se mencionó en plataformas como Fig Share, PROSPERO o Web of Science. Lo ideal es publicar el protocolo lo más rápido posible para poder ir mejorándolo y completándolo a medida que avanza la revisión [30].

- Consultar con las partes interesadas

El protocolo JBI recomienda consultar con expertos en búsqueda de información como bibliotecarios, así como son posibles interesados en los resultados de la revisión, sobre el tema central de esta.

Los bibliotecarios juegan un papel importante en el proceso de búsqueda de artículos y ayudan a definir la estrategia de búsqueda en las bases de datos relevantes para la investigación. Este tipo de consulta puede mejorar la relevancia de la investigación y asegurarse de que la estrategia de búsqueda incluya los términos apropiados [30]. Otras partes interesadas pueden incluir a pacientes, agencias gubernamentales, organizaciones de defensa del paciente, proveedores de atención médica, estos últimos deberían informar a los investigadores sobre los temas que son necesarios y relevantes [30].

- Desarrollar los objetivos y preguntas de investigación

Es uno de los pasos más importantes para el desarrollo de la revisión de alcance, ya que, si no es clara la pregunta, la revisión de alcance carecerá de dirección y coherencia. La pregunta de investigación de la revisión debe ir directamente relacionada con el objetivo general. Una de las ventajas de esta revisión de alcance, respecto a la sistemática es que esta pregunta puede ser más amplia. Cabe resaltar que los resultados de estos estudios podrían llevar a una revisión sistemática un poco más específica [30]

- Desarrollar los criterios de elegibilidad

Los criterios de elegibilidad serán los responsables de incluir los documentos adecuados en la revisión, si estos criterios son demasiado amplios, el volumen de artículos incluidos puede ser difícil de manejar, pero si son muy limitados, existe el riesgo de que no se encuentren documentos adecuados. Estos criterios deben estar relacionados directamente con los objetivos y preguntas de investigación [30]

- Determinar el enfoque para la búsqueda de evidencia, la selección, la extracción de datos y presentación de la evidencia.

La planificación de como ocurrirá la búsqueda, selección, la extracción de datos y la presentación de la evidencia debe documentarse en el protocolo a *priori*. Durante esta etapa, se recomienda que un bibliotecario ayude a la búsqueda de estrategia [30].

- Buscar la evidencia

La intención de esta etapa es identificar todas las publicaciones y evidencia potencialmente no publicadas que en un principio respondan las preguntas de investigación. Las revisiones de alcance pueden incluir una amplia gama de evidencia como artículos revisados por pares, tesis, artículos de noticias, artículos de opinión, y cartas a los editores. Por supuesto, la búsqueda debería ser lo suficientemente sensible para identificar la evidencia relevante [30].

- Seleccionar la evidencia

La selección de estudios se basa en la aplicación de los criterios de elegibilidad, se debe especificar como se hará un pilotaje para el proceso de selección entre los investigadores y determinar qué software se utilizará en la revisión para sistematizar la información [30].

- Proceso de Pilotaje de selección

Durante cada etapa de selección de evidencia, al menos dos investigadores deben revisar cada artículo y llegar a un consenso de inclusión o exclusión de este. Esto requiere que en cada etapa se haga un piloto para afinar el proceso en general. Esta etapa es de vital importancia ya que garantiza la coherencia en todo el equipo de la revisión [30].

- Extraer la evidencia

Una vez se hallan seleccionado los artículos (los que cumplieron los criterios de inclusión), se puede extraer la información o evidencia. Pero antes de que ocurra esto, se debe crear un formulario de extracción estandarizado, y luego se debe hacer un piloto del diligenciamiento del formulario con varios artículos para garantizar la veracidad en la extracción de información [30].

- Analizar la evidencia

La intención de los investigadores de la revisión de alcance es proporcionar un resumen de la evidencia disponible, esto quiere decir que son resultados descriptivos, puede incluir una estadística descriptiva de los hallazgos y categorizaciones de estos [30].

- Presentar los resultados

Hay varios enfoques para presentar los datos de los artículos incluidos. El enfoque debe describirse en el protocolo y en el manuscrito final de la revisión. Por lo general, estas revisiones utilizan formatos tabulares, en las cuales debe ir incluido los componentes PCC e información relevante, para así evidenciar que se cumplió con los objetivos y la pregunta de investigación [30]

Este trabajo dirigido surge el apoyo al proyecto de investigación *Technologies for home care in older adults, benefits and difficulties: a scoping review*. Dado a que el proyecto ya había iniciado, este apoyo se articuló en las fases 4, 5, 6 y 7 del proyecto en general. Los aportes y actividades principales de este trabajo dirigido se establecieron y acordaron con los investigadores principales y se definieron en: sistematizar y analizar descriptivamente la información obtenida, lo que implica apoyar y hacer seguimiento a las fases de Búsqueda, Selección, Extracción de datos y el Análisis de estos. Así mismo, se definieron las responsabilidades de manejo de una plataforma de trabajo colaborativo y servir de puente operativo entre los investigadores

La finalización de este trabajo dirigido y posteriormente del proyecto de investigación, permitirán responder a cabalidad las preguntas de investigación planteadas para así, en etapas posteriores, proponer el diseño de tecnologías más viables y pertinentes que promuevan el cuidado y bienestar en casa de los adultos mayores de nuestra comunidad. Por otro lado, será posible proponer nuevas investigaciones y desarrollos tecnológicos desde la academia siempre con un enfoque interdisciplinar

## 2. OBJETIVOS

Este trabajo dirigido surge para apoyar al proyecto de investigación *Technologies for home care in older adults, benefits and difficulties: a scoping review* del semillero de investigación Rehatek de la Escuela de medicina y ciencias de la salud de la Universidad del Rosario. Dado a que el proyecto ya había iniciado, este apoyo se articuló en las fases búsqueda, selección, extracción y análisis de datos del proyecto en general. Por lo tanto, los objetivos de este trabajo dirigido son:

### 2.1. General

Apoyar la investigación de la *scoping review* desde la fase de búsqueda hasta el análisis preliminar de resultados

### 2.2. Específicos

- Administrar el trabajo colaborativo para seleccionar los artículos que cumplen los criterios de inclusión/exclusión establecidos
- Extraer la información de interés de los artículos seleccionados
- Analizar la información extraída para responder las preguntas de investigación

## 3. METODOLOGÍA

El proyecto de investigación sigue el protocolo para *Scoping review* propuesto por Pollock en [11], y por el Joanna Briggs Institute en [8]. De acuerdo con esto, el proyecto de investigación global propuso nueve fases desde la definición de objetivos hasta el reporte en una publicación científica (ver Figura 11). Cada fase y sus entregables son requisito obligatorio para la siguiente, luego la investigación debe cumplirse de manera secuencial. Las nueve fases tienen una duración aproximadamente de 18 meses y el presente trabajo dirigido apoyo las fases 4,5,6 y 7.

A continuación, se describen las fases del proyecto y sus entregables:

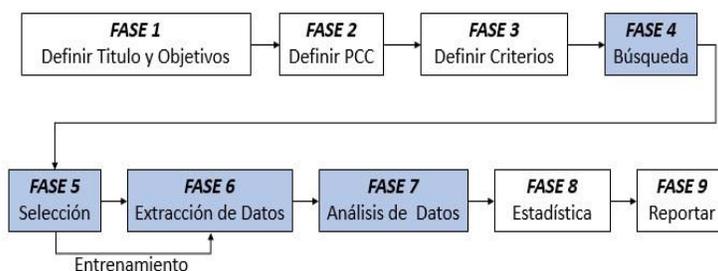


Fig. 11. Metodología propuesta para la *Scoping review*. Este trabajo dirigido apoyó las Fases 4, 5, 6 y 7 (en azul).

## Fase 1: Definir Título, objetivos y preguntas de investigación

En esta fase se proponen el posible título de la investigación, se definen los objetivos y las preguntas de investigación que se quieren responder con la *Scoping review*. Esto es un proceso que requiere la participación de todos los investigadores y debe iterarse hasta que todos queden satisfechos con lo propuesto.

El título debe cubrir el tema, las preguntas de investigación y especificar qué se trata de una *Scoping review* [30]. La definición de los objetivos y las preguntas de investigación es uno de los pasos más importantes, si no hay claridad en estos se carecerá de dirección y coherencia permanentemente durante la investigación

Teniendo claridad en los objetivos de investigación, se puede plantear las preguntas que se quieren responder con la *Scoping review*, esto permite establecer los términos PCC (ver Fase 2) que finalmente servirán para definir los criterios de inclusión y exclusión (ver Fase 3) de la *Scoping review*. Como lo muestra la Figura 12, un ejemplo de una *Scoping review* para un contexto de enfermería, los elementos: Objetivos, Preguntas, Términos PCC y Criterios, debe ser secuenciales y estar articulados

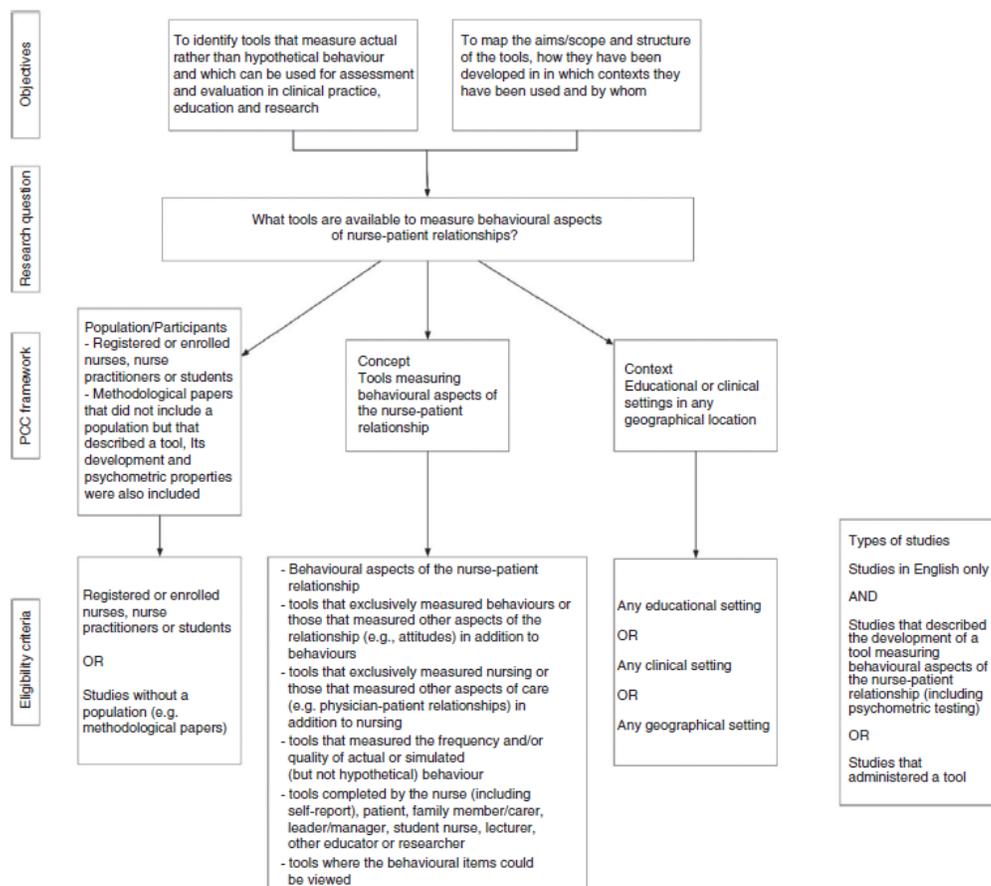


Fig. 12. Ejemplo de una Scoping review para un contexto de enfermería, los elementos: Objetivos, Preguntas, Términos PCC y Criterios, debe ser secuenciales y estar articulados [30]

## **Fase 2: Definición de los términos PCC**

En esta fase se establecen los términos PCC (Población, Concepto y Contexto) que estructurarán *Scoping review* de acuerdo a la metodología JBL. Los investigadores deben definir las características definitivas de la Población a estudiar, el Concepto se relaciona con el evento, proceso o situación que experimenta la población que quieren estudiar y el Contexto es el entorno o las características que rodean y caracterizan a la población objetivo [8, 11]. La población, el concepto y el contexto deben estar claramente identificados y se debe observar una relación directa entre la búsqueda de investigación y los objetivos de la revisión ver Figura 12.

Una metodología para llegar a los términos PCC es iniciar una búsqueda rápida de artículos relacionados utilizando palabras claves extraídas de los objetivos y preguntas de investigación. La búsqueda artículos se hace en bases de datos indexadas y de estos se escogen las 25 que mejor responden a los intereses de investigación de los investigadores. Estos artículos se analizan en detalle y se extraen los términos PCC identificados por los investigadores

## **Fase 3: Definición de Criterios**

En esta fase se definen de criterios de elegibilidad, es decir, de inclusión y exclusión que determinan si un artículo entra o no a lectura completa a la *Scoping review*. Un artículo se incluye cuando cumple con todos los criterios de inclusión establecidos, y se rechaza si cumple al menos uno de los criterios de exclusión.

El conjunto de términos PCC obtenidos en la Fase anterior, ayuda a crear los criterios de inclusión y exclusión y, en consecuencia, la estrategia o cadena de búsqueda bibliográfica [11].

## **Fase 4: Búsqueda**

En esta fase, la revisión de alcance abarca desde artículos indexados, de literatura gris, así como revisiones o patentes. Como se recomienda en los tipos de revisiones JBL, se debe utilizar estrategias de tres pasos. Cada paso debe ser claramente indiciado en la sección del protocolo.

Esta búsqueda debe ocurrir en tres etapas:

1. Búsqueda inicial: Artículos relacionados con el tema de revisión en al menos dos bases de datos relevantes e identificar palabras (PCC) o frases en título y resumen de los artículos que probablemente se incluirán en la revisión.

2. Segunda Búsqueda: Utilizando los términos de búsqueda identificados, se realiza una búsqueda formalmente en las bases de datos seleccionadas.
3. Búsqueda en la lista de referencias: consiste en incluir las referencias propias citados en los artículos incluidos en la revisión.

### Fase 5: Selección

Esta fase inicia con un piloto de aplicación de criterios para la inclusión o exclusión de artículos en la revisión por parte de todos los investigadores. Se realiza leyendo solamente los *abstract* o resúmenes de cada artículo. Esta etapa busca lograr consenso entre los investigadores a la hora de incluir o rechazar artículos. Todos los investigadores revisan 25 *abstracts*, aplican los criterios de la Fase 3 y deciden si se acepta o se rechaza cada trabajo. Se debe elegir un software para realizar este procedimiento y se deben discutir las discrepancias y aciertos. Cuando el consenso está por encima o es igual al 75%, se considera que el equipo de investigación está entrenado para iniciar la revisión y extracción de información.

Posteriormente de que los investigadores están entrenados, se procede a la división del restante de *abstracts* (total de trabajos menos los 25 del piloto), se repite la aplicación de criterios de la Fase 3 y el proceso del consenso. Una vez terminada la lectura de todos los *abstracts*, se pasa a lectura completa de artículos para extraer la información (el proceso se resume en el diagrama PRISMA de la Figura 13).

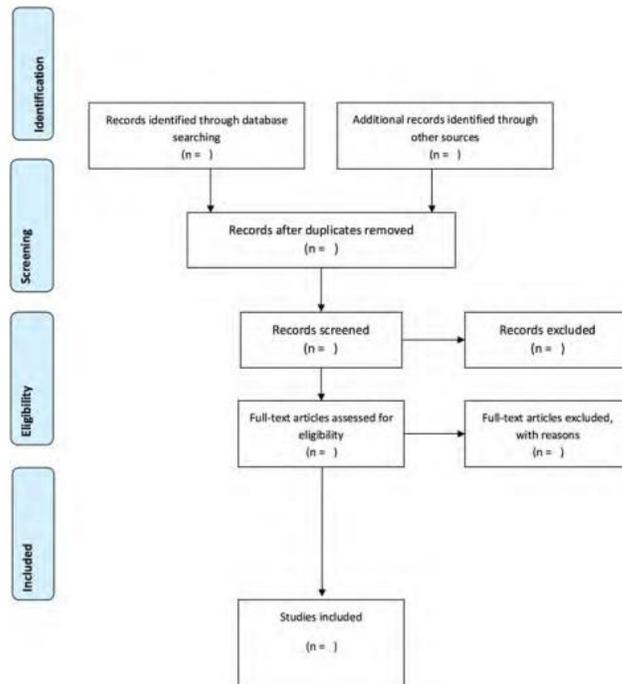


Fig. 13. Ejemplo de diagrama de flujo PRISMA Tomado de: [8]

## **Fase 6: Extracción de datos**

De los artículos finalmente incluidos en la *Scoping review* se hace lectura completa y se extrae la información relevante. Los datos se ponen en una hoja electrónica especialmente diseñada para este fin. La sistematización de la información en la hoja electrónica proporciona al revisor un resumen lógico y descriptivo de los hallazgos. Se debe hacer un piloto del diligenciamiento correcto del formulario entre cada pareja de investigadores con dos o tres artículos para garantizar la coherencia y verificar que estén de acuerdo.

## **Fase 7: Análisis de datos**

En esta fase se organizan los datos y se analizan de una manera cualitativa y descriptiva. Se categorizan y priorizan para finalmente encontrar la información de interés que permitiera responder las preguntas de investigación planteadas.

## **Fase 8: Estadísticas**

Una vez estructurada y analizada la información, se realizarán los análisis estadísticos descriptivos que tengan lugar. Se analizará en profundidad toda la información recolectada y se responderán con rigor las preguntas de investigación a la luz de evidencia encontrada en la *Scoping review*. Las Fases 8 y 9 están fuera del alcance de este trabajo dirigido.

## **Fase 9: Reportar**

Una vez respondidas las preguntas de investigación y establecidos los principales hallazgos de la *Scoping review*, se procederá a la escritura de un artículo científico que hará difusión de los hallazgos.

Este trabajo dirigido propone una organización de actividades en el tiempo como la observada en el diagrama de Gantt del Anexo 2.

# **4. RESULTADOS**

## **FASE 1. Definir Título, objetivos y preguntas de investigación**

Los investigadores participaron en la construcción de las preguntas de investigación, el título y los objetivos, por medio de varias reuniones y debates.

El título final propuesto para la investigación es: Tecnologías para el cuidado domiciliario de adultos mayores, beneficios y dificultades: Una revisión de alcance.

El objetivo por alcanzar es: Identificar y mapear las tecnologías utilizadas para el cuidado domiciliario de los adultos mayores, sus beneficios y dificultades para su uso.

Las preguntas de investigación a responder en la *Scoping Review* son:

¿Qué reporta la literatura existente sobre las tecnologías de cuidado en casa para adultos mayores? y,

¿Qué beneficios y dificultades se han reportado sobre la utilización de estas tecnologías?

## FASE 2. Definición de los términos PCC

En esta fase se establecen los términos PCC (Población, Concepto y Contexto) que estructuraron la *Scoping review*. Se realizó una búsqueda inicial y limitada en las bases de datos *Google Scholar* y *Scopus*. Al terminar esta búsqueda inicial, los términos obtenidos fueron los observados en la Figura 14.

Después del análisis de los investigadores, se definió que la población (P) serían adultos mayores con edad igual o superior a 60 años, concepto (C) se estableció como aquellas tecnologías utilizadas en el hogar para apoyar o mejorar la calidad de vida y/o bienestar de los adultos mayores como Contexto (C), uso de estas tecnologías en casa, en hogares comunitarios, o en los centros geriátricos. (ver Figura 15).

Persona	Concepto	Contexto
Older people	Healthcare	Community
Elderly	Care	Homes
elders	Dementia	Residential aged care
Aged	MCI ( mild cognitive impairment)	Home care
Ancient	ADL (activities of daily living)	Homes for the aged
Older Patients	Technology	Long-term care
Geriatric	Assistive technologies	Nursing homes
Older adults	Applications	Community aged care
Elderly people	Apps	Geriatrics
	Alzheimer-Demenz	
	Mobile App	
	Elder care	
	Internet-Connected Assistive Devices	

Persona	Concepto	Contexto
Elderly	Caregiving	Home
Retired elderly	Health-care	Geriatrics
Senior citizen	Health care provider	Nursing homes
Old-age pensioner	Technology	Community
Elders	Elderly-care	Health-care centers
Old-age	Applications	Retirement home
Older adult	Dementia	Old age home
Seniors	Caregiver app	Retirement community
	Elderly assistance	Life care centers
	Cognitive stimulation	Health-care system
	Monitoring	
	Mobile application	

Fig. 14. Selección de los términos PCC iniciales

POBLACION	CONCEPTO	CONTEXTO
Adultos Mayores >= 60 años	Tecnologías de asistencia utilizadas en el hogar/Mejorar la calidad de vida/Bienestar de adultos mayores	Casa, cuidado en geriátricos, centros de cuidado de largo plazo

Fig. 15. Selección final de términos PCC

## FASE 3. Definición de Criterios

Los criterios de inclusión y exclusión establecidos fueron:

### Criterios de inclusión

1. Artículos con usuario finales de 60 años o más
2. Artículos con uso de tecnologías (*hardware* y/o *software*) que permiten mejorar el bienestar físico o mental de los adultos mayores
3. Tecnologías establecidas para su uso en el hogar, en hogares geriátricos o entornos de cuidados a largo plazo
4. Artículos escritos en inglés o español

### Criterios de Exclusión

1. Tecnologías implantables
2. Tecnologías para uso al aire libre
3. Tecnologías para fines de rehabilitación o seguimiento clínico
4. Artículos con temáticas diferentes

Se debe tener en cuenta que un artículo se incluye cuando cumple con todos los criterios de inclusión establecidos, y se rechaza si cumple al menos uno de los criterios de exclusión.

### FASE 4. Búsqueda

Con los términos PCC ya establecidos (Fase 2), se crearon diferentes cadenas de búsqueda ("technology" OR "monitoring" OR "smart" OR "care" OR "wellness" OR "support") AND ("home" OR "geriatrics" OR "retirement home" OR "retirement community") AND ("older people" OR "elderly" OR "adults" OR "caregiver").

Las bases de datos consultadas fueron: Scopus, Pubmed, Academic search y Springer link, y la búsqueda manual se hizo en IEEE, Google y Research gate. El protocolo de la revisión fue alojado en la plataforma Fig Share.

En este punto, se empezó a utilizar la plataforma Rayyan para facilitar el proceso de selección y la lectura de *abstracts* (ver Figura 16), Rayyan es una aplicación web colaborativa desarrollada por *Qatar Computing Research Institute (Data Analytics)*, donde los autores de revisiones sistemáticas pueden realizar su proyecto de una manera rápida, fácil y eficiente, trabajando en equipo [34]. Como se observa en la Figura 16, la aplicación tiene las opciones de incluir, excluir, adicionar comentarios, y de colocar las razones por las cuales se realiza la determinada acción. Todo esto se puede realizar en modo ciego, de manera que un investigador no puede ver los resultados de otro hasta que se configure lo contrario. Otra herramienta de la aplicación es la posibilidad de ver el porcentaje de avance de cada investigador a medida que avanza la revisión (ver Figura 17).

Entre la fase 4 y 5, se realizó un entrenamiento a los investigadores para poder iniciar la revisión de los *abstracts* de la siguiente manera:

1. De manera individual los 6 investigadores realizan la lectura de los primeros 25 *abstracts*, y aplicando los criterios de la Fase 3 cada uno decide si se acepta o rechaza cada *abstract*
2. Posteriormente los investigadores se reúnen para discutir las discrepancias y aciertos sobre los criterios establecidos y en caso necesario se proponen ajustes a los criterios. Cuando el consenso entre todos está por encima o es igual al 75%, se procedió a dividir a los investigadores en tres parejas,
3. A estas parejas se le asignaron 26 *abstracts*, y se volvió a repetir el proceso para garantizar que cada pareja estuviera sincronizada en la inclusión y exclusión de trabajos. Cuando el consenso era inferior al 75%, se repetía este paso con nuevos artículos y los investigadores discutían sus diferencias para lograr acuerdo y alcanzar así el 75%
4. Cuando el consenso de las tres parejas estuvo por encima o igual al 75%, se consideró que el equipo estaba entrenado para iniciar la revisión de todos los *abstracts*. La etapa de búsqueda de trabajos identificó 2704 artículos y después de la eliminación de duplicados, quedaron 2445 que se dividieron entre las tres parejas. Cada pareja debía revisar entonces 756 *abstracts* y decidir si quedaban o no seleccionados para lectura completa

Como complemento a la plataforma Rayyan, se creó una hoja electrónica para ordenar los artículos por pareja, autor y un código de colores que facilitaría el análisis posterior de datos (ver Figura 18)

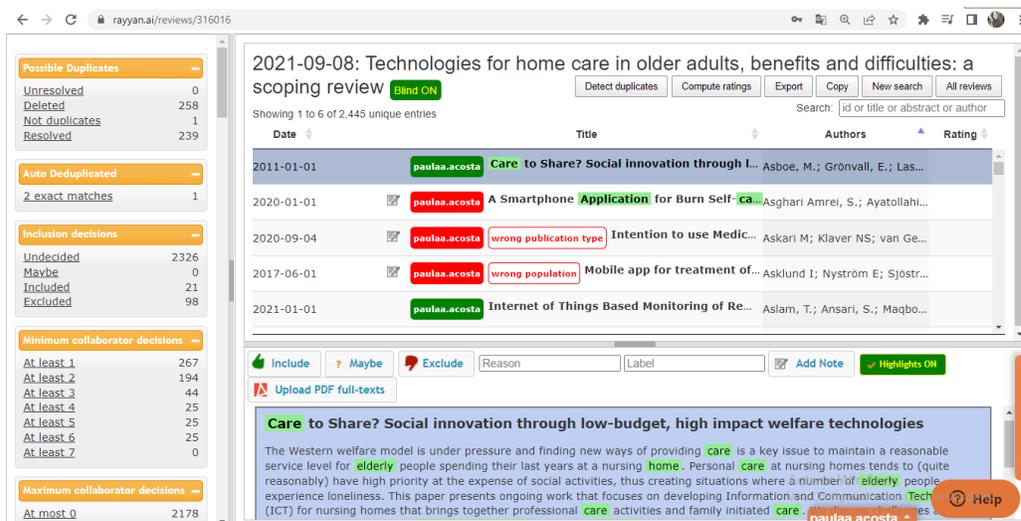


Fig. 16. Rayyan. Plataforma gratuita de apoyo a revisiones sistemáticas

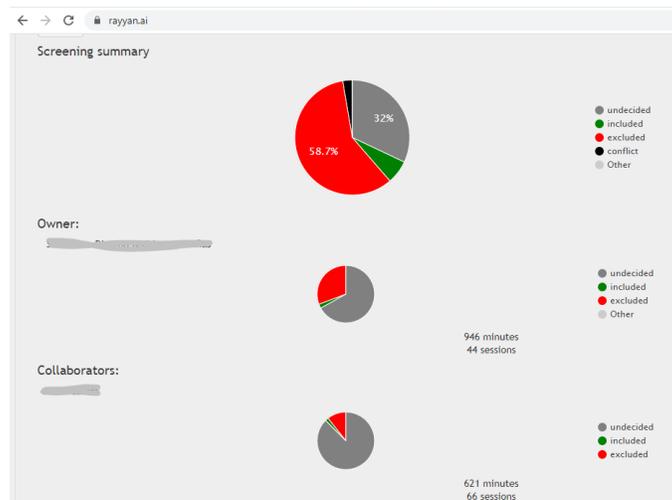


Fig. 17. Rayyan. Resumen Scoping Review (hasta mayo 2022)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
47	Efficacy And Acceptability Of Using Wearable Activity Trackers In Zhanjia Zhang et al.				A		A			I	SI					
48	Toward elderly care: A phase-difference-of-arrival assisted ultra- Zhang, Y and Du.				A		A			I	SI					
49	Research on intelligent medical big data system based on Hadoop Zhang, Xiangfen.				R		R						Piloto Parejas		Laura Y Karen	Pareja lista
50	Strategy of blood pressure intervention in the elderly hypertensi Zhang, S. and W.				R		R						PAREJA		84%	4 de 25
51	Smart home for elderly care: development and challenges in Chi Zhang, Q and Li.				R		R						En crudo/bruto/sin negociar		100%	
52	Health Information Technologies: Which Nursing Homes Adopte Zhang, Ning and.				R		R						Después del consenso			
53	A feasibility study on using smartphones to conduct short-versio Zhang, J. and Jor.				R		R									
54	Concept verification of a Remote Automatic Scoring System for I Zhang, H. and Zi.				R		R									
55	Striving to recruit: the difficulties of conducting clinical research Zermansky, AG et al.				R		R									
66	Home care robot for socially supporting the elderly: focus group Ziga, K and Ede.				A		A			I	SI					
67	Gardening in Ambient Assisted Living Zichong, C. and.				A		A			I	SI					
84	Klog-Home: A holistic approach of In-situ monitoring in elderly- Yoo, B and Mun R				R		R									
85	An ambient assisted living system for dementia patients. YILMAZ, A-azA A				A		A			I	SI					
86	Home Interactive Elderly Care Two-Way Video Healthcare Syster Yi, C. and Feng, JA				A		A			I	NO					
87	Feasibility and effectiveness of telepsychiatry services for chines Yeung A and Joh R				R		R									
88	Effects of Mobile Health App Interventions on Sedentary Time, F Yerrakalva D and R				R		R									
89	Assessing potential effects of daily cross-domain usage of inform Yeh, Y-J.Y. and N R				R		R									
90	A prospective randomized controlled study of auricular point ac Yeh, C.H. and Li, R				R		R									
91	The rationale and design of reduction of uncontrolled hypertens Yatabe, M.S. and R				R		R									
92	Digital services innovation for aging-in-place Yang, Q.Z. and N R				R		R									
93	A home mobile healthcare system for wheelchair users Yang, L. and Ge, A				A		A			I	SI					
94	Advanced Interdisciplinary Human Research in Assistive Technol Yamauchi, Shige R				R		R									
95	Providing palliative care for cancer patients: The views and expo Yamagishi, A. an R				R		R									
96	Mobile app development and usability research to help dement Yamagata, C. an A				A		A			I	SI					
97	The medical social technology of health preservation of elderly y Yakushin, M.A. R				R		R									

Fig. 18. Muestra de la hoja electrónica con artículos analizados

## FASE 5. Selección

De los 2704 artículos identificados, 2260 fueron ubicados en bases de datos, y 444 en búsquedas manuales (ver diagrama PRISMA en Figura 19). De estos, 259 registros eran duplicados y fueron eliminados, por lo tanto, los 2445 restantes se dividieron entre las tres parejas. A mayo de 2022 se habían revisado 882 *abstract* y rechazado 812, de manera que 70 entraron a la etapa de lectura completa (Nota aclaratoria: por motivos de fuerza mayor, el equipo de investigación aún tenía pendientes por lectura 1563 *abstract* para finales de mayo, luego los resultados aquí presentados son parciales).

Los 812 *abstracts* excluidos se debió a que se trataban de tecnologías implantables, o tecnologías para uso al aire libre, o tecnologías para fines de rehabilitación o que trataban temáticas diferentes. De los 70 incluidos para lectura completa, 19 se excluyeron porque los documentos completos no se encontraban disponibles. Se leyeron 51 artículos completos, y los criterios de inclusión y exclusión fueron aplicados de nuevo, por lo tanto 38 fueron excluidos por las siguientes razones: la tecnología iba dirigida hacia personas

con discapacidad o a los cuidadores, aún estaban en ensayos clínicos o de laboratorio y no con adultos mayores, algunas tecnologías estaban enfocadas en pacientes con Alzheimer, demencia o insuficiencia cardiaca, otras tecnologías se enfocaban más hacia la psicología, otras a asistencia a distancia, telemedicina o tele monitorización. Finalmente, fueron 13 los artículos incluidos para extracción de información.

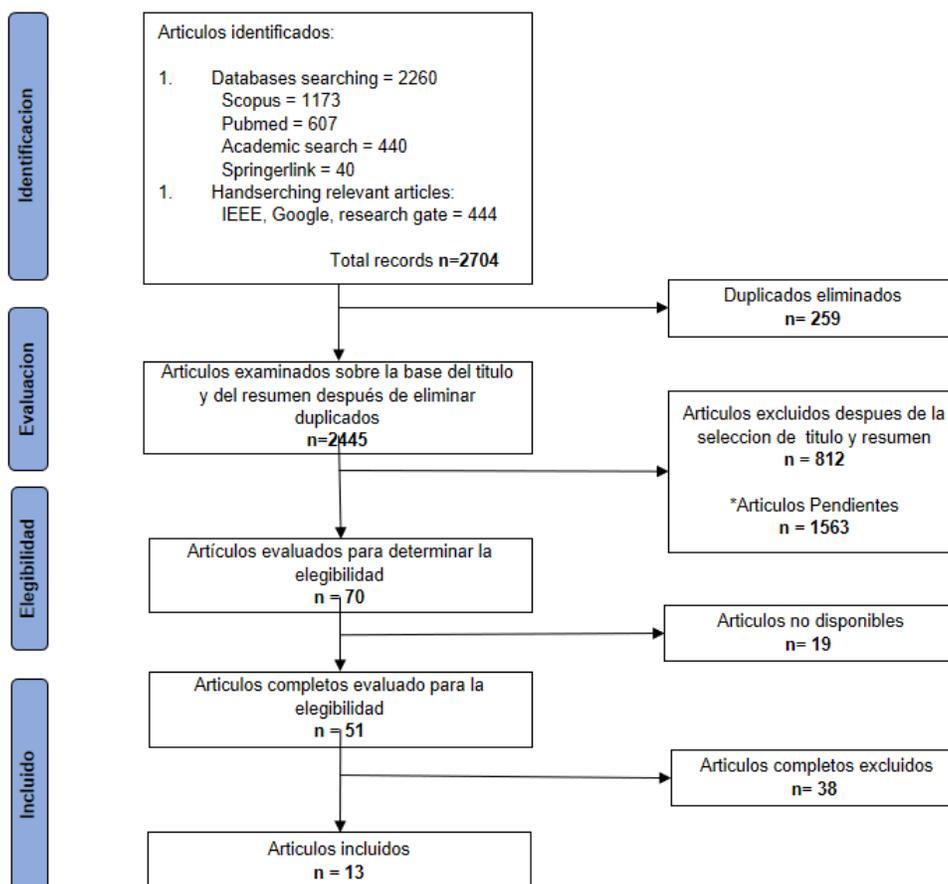


Fig. 19. Diagrama de Flujo PRISMA para la *Scoping review*. (Hasta Mayo de 2022)

## FASE 6. Extracción de datos

De los artículos finalmente incluidos en la *Scoping review* se hace lectura completa y se extrae la información relevante (n=13). Los datos extraídos se ponen en una hoja electrónica como archivo maestro especialmente diseñado para este fin (ver Figura 20). La sistematización de la información en la hoja electrónica proporciona al revisor un resumen lógico y descriptivo de los hallazgos. Los campos a diligenciar incluyen: el autor, el año de publicación, el origen del trabajo, el objetivo del estudio, la población incluida en el estudio, el tipo y características de la tecnología usada, las experiencias, beneficios o dificultades reportados, si se encuentra en el mercado y su costo, el protocolo de uso, reporte de limitaciones (si existe), así como cualquier dato relevante o de interés para los investigadores.

ID	Reviz	Title	Authors	Journal/Conference Title/Organization/Other	Link informat	Year of publicat	Country	Institution/University	Study/technology goal	Elder participant	
299	Paula	Designing a robotic smart home for everyone, especially the elderly and people with disabilities	Shigeo Tanabe, RPT, PhD1, Eichi Saitoh, MD, DMSc2, Soichiro Koyama, RPT, PhD1, Kei Kiyono, MBA1, Tsuyoshi Tatemoto, RPT, MSc1, Nobuhiro Kumazawa, RPT, MSc1, Hitoshi Kagaya, MD, DMSc2, Yohei Otake, MD, DMSc2, Masahiko Mukaino, MD, DMSc2, Akira Tsuzuki, RPT, DMSc1, Hirofumi Ota, OTR1, Satoshi Hirano, MD, DMSc2, Yoshikiyo Kanada, RPT, DMSc1	Faculty of Rehabilitation, School of Health Sciences, Fujita Health University, 1-98, Dengakugakubo, Kutsukakecho, Toyoake, Aichi 470-1192, Japan	<a href="https://www.istage.ist.go.jp/article/fm/15/2/5_2018-009/article-char/ja/">https://www.istage.ist.go.jp/article/fm/15/2/5_2018-009/article-char/ja/</a>	2019	Japan	Fujita Health University	They initiated a Robotic Smart Home (RSH) project to develop a comfortable, safe home environment for all people, including the elderly and individuals with disabilities  They develop robots and an architectural design for living spaces to create an optimal home environment that will help elderly people live independently at home for longer periods	NR	NR

Name of the technology	Availability to use in the country	Cost if available	How the technology was used	PLM (Phase 1-3)	Outcomes (benefit)	Outcomes (difficult)	Conclusions/Observations/Other findings	Reported limitations	Include/Exclude
Ability and transfer assist system, operational assist system, and information assist system  Ability and transfer assist system describes three types of devices (lifting type, lateral-transfer type, and suspension type)  The operational assist system combines a hand robot with an omni-directional control system for the convenience of users  The information assist system connects the RSH with remote locations for communication	No	NR	NR but  They test the technology in two places: an experimental center for RSH (RSH-EC) and a development center for RSH (RSH-DC)  They desing in DC and test in EC	7	Useful products designed and tested with final users	NR  Maybe high cost	With the RSH project, an innovative collaboration model among the university, companies, and public institutions has been proposed. The participants include physicians, physical therapists, occupational therapists, robotics engineers, information technology engineers, architectural designers, administrative officials, and potential users.  This novel model has the potential to increase adoption and achieve success.	NR	Include

Fig. 20. Muestra del archivo maestro de extracción de información

Este trabajo al ser un apoyo de las fases de búsqueda, selección, extracción y análisis de datos, presenta unos resultados e información preliminar del proyecto general de la *Scoping review*, por lo tanto, se debe tener en cuenta y según el diagrama de la Figura 19 que estos resultados pertenecen al 36.1% de los resultados generales, ya que el 63.9% se encuentran aún pendientes en la fase de selección.

## FASE 7. Análisis de datos

En esta fase se organizan los datos preliminares obtenidos y se analizan de una manera cualitativa y descriptiva. Se categorizan y priorizan para finalmente encontrar la información de interés que pudiera responder las preguntas de investigación planteadas. Este análisis temático se realiza con categorías como países, años, beneficios, dificultades, calidad de la publicación y se organizan por medio de técnicas de visualización de datos.

De los 13 artículos que finalmente se incluyeron, 3 fueron del 2019, y 2 artículos en el 2015 y 2016 respectivamente (ver Figura 21), por otro lado, representan una ventana de análisis de los últimos 10 años.

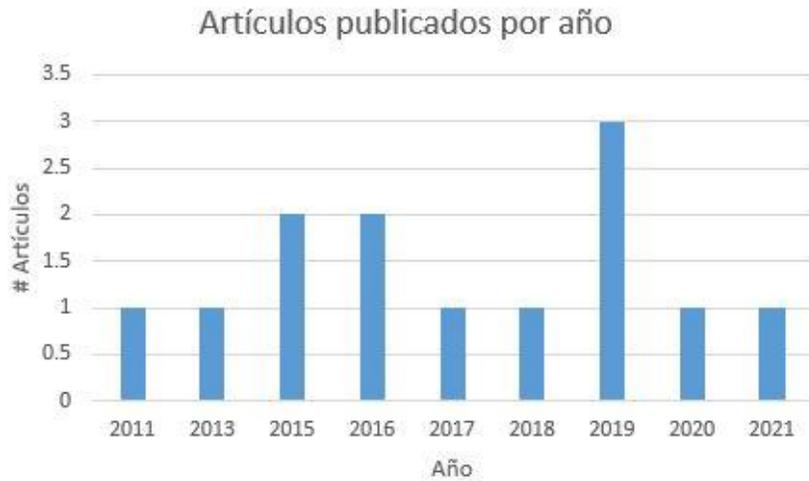


Fig. 21. Artículos publicados por año

La Figura 22, muestra los países de origen de las investigaciones, sin embargo, aquellos de colaboración Internacional son los más numerosos. Es el caso de trabajos entre España e Italia, Países bajos con Suiza, y México con España. También se evidencia que este tipo de investigaciones se encuentran mayoritariamente en Europa, seguido de Japón, así mismo, es muy notoria la falta de participación en estas investigaciones por parte de países de Latinoamérica

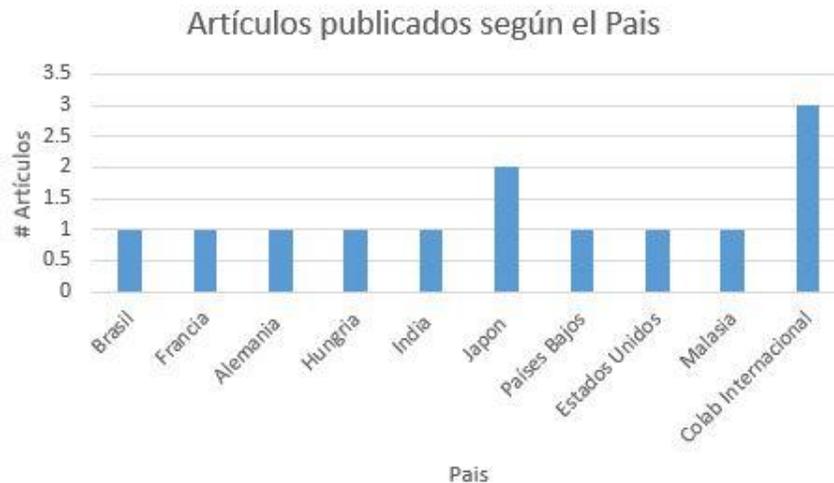


Fig. 22. Artículos publicados por país

En la Figura 23, se muestra que el 69.2% son publicaciones en revistas Indexadas, el 23.07 % son publicaciones académicas como *Designing a robotic smart home for*

everyone, especially the elderly and people with disabilities, la cual es de una universidad de Japon y el restante fueron de otras organizaciones. Cabe mencionar que los artículos en su mayoría son en idioma ingles

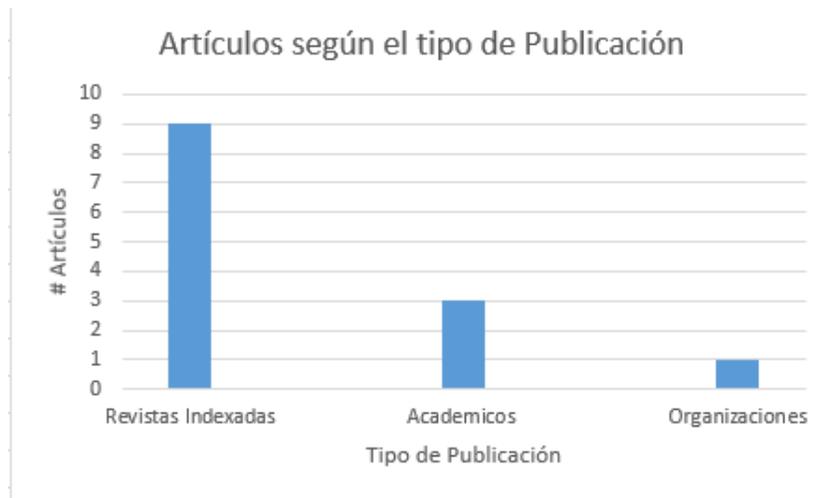


Fig. 23. Artículos publicados por el tipo de Publicación

Con respecto a las preguntas de investigación planteadas, las respuestas encontradas parcialmente son:

¿Qué reporta la literatura existente sobre las tecnologías de cuidado en casa para adultos mayores?

Para responder a esta pregunta, se realizó una categorización de las tecnologías como se observa en la Figura 24, por lo tanto, se dividió en: Tecnologías para movilidad, Robots, Aplicaciones móviles, tecnologías para la detección de caídas, casas inteligentes, adaptaciones de electrodomésticos, TIC asistenciales y tecnologías de asistencia básica como lo es un bastón. El 30.7% de tecnologías de asistencia son casas inteligentes, y el 23% son tecnologías de asistencia para detección de caídas.



casas inteligentes, tecnologías de asistencia básica, que se encontraron en los 13 artículos incluidos con la lectura completa.

Por lo tanto, las imágenes fueron tomadas de dichos artículos, se categorizo por el tipo de tecnologías para poder tener una visión rápida de las diferencias y las posibles similitudes que existen entre ellas, se dividió en 3 grandes grupos, en la figura 26 se pueden observar los que ayudan para la movilidad donde se muestra como una persona se puede apoyar de su bastón tradicional pero con un arnés puede tener una mejor postura y hasta mejor movilidad, también se observa como una silla de ruedas puede ser adoptada para que el adulto mayor se pueda trasladar de una superficie a otra de una manera más fácil , en la 27 se destacan las aplicaciones móviles, los Software los cuales sirven para detectar caídas, como recordatorios, o para tener el control de la casa inteligente y se muestran las diferencias en las Interfaces. Por último, la Figura 28 con tecnologías ya existentes que fueron adoptadas para los adultos mayores en diferentes ámbitos.

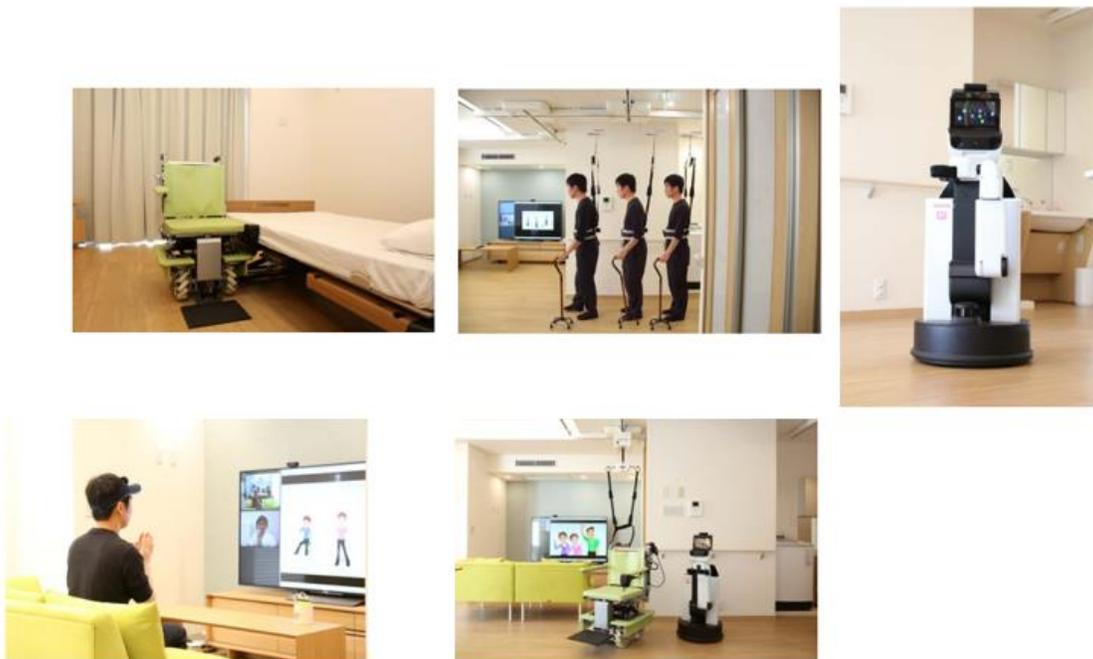


Fig. 26. Tecnologías para movilidad

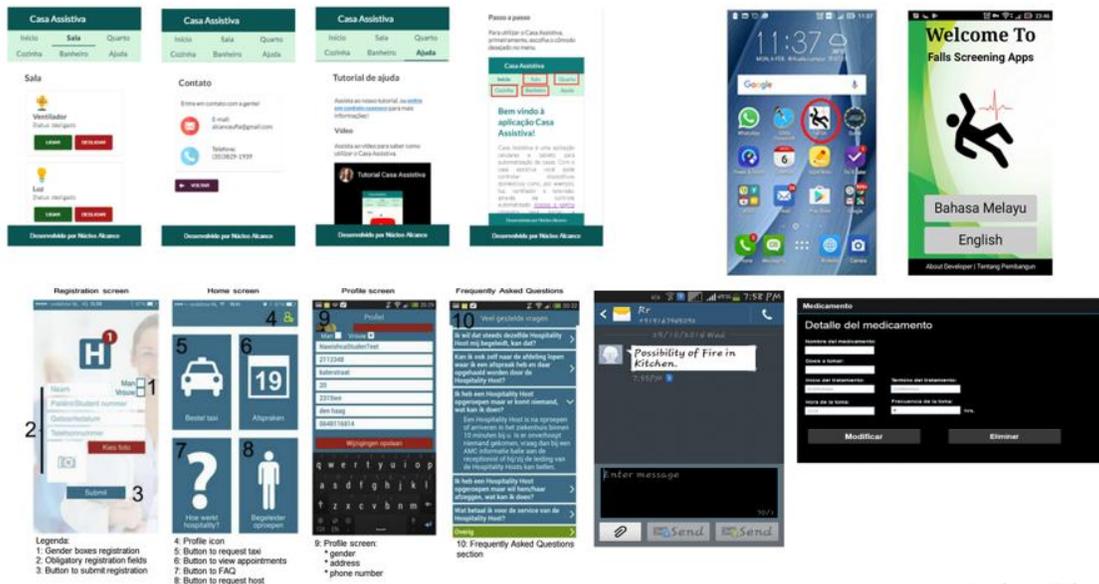


Fig. 27. Tecnologías Aplicaciones móviles

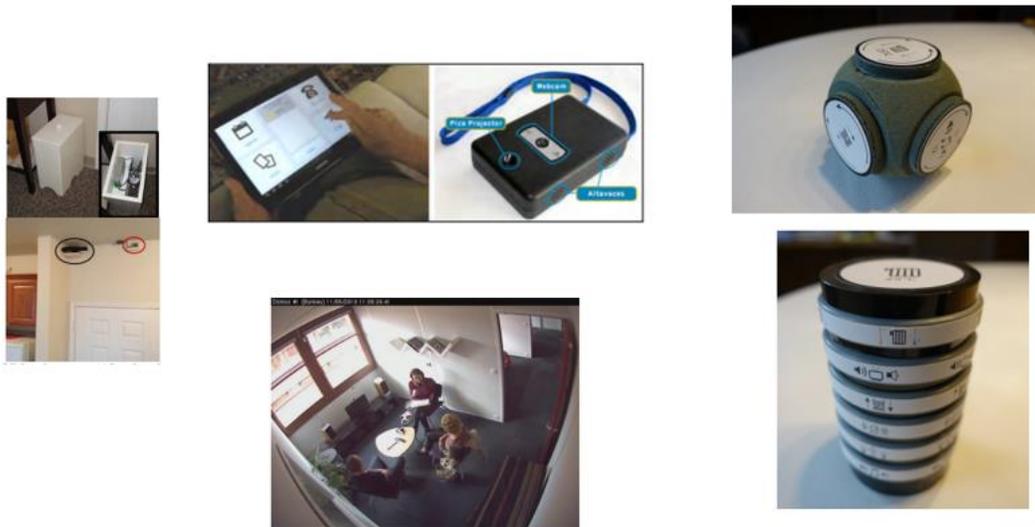


Fig. 28. Tecnologías existentes Adoptadas a Adultos Mayores

¿Qué beneficios y dificultades se han reportado sobre la utilización de estas tecnologías?

Los artículos “*Design and evaluation of a mobile smart home interactive system with elderly users in Brazil*” propone que por medio de la casa inteligente por medio de voz, el adulto mayor pueda apreciar especialmente el hecho de que esta la tecnología del habla puede brindar más seguridad al advertir en caso de situaciones peligrosas o permitiendo que la gente pida de ayuda en caso de caída, sin embargo, despertó la preocupación en la

población de adultos mayores de que este sistema haría menos autónomos a los adultos mayores, fomentando un estilo de vida perezoso y provocando una degradación más rápida de la condición de salud [15]. El artículo "*Design and evaluation of a smart home voice interface for the elderly: acceptability and objection aspects*", propone la casa inteligente DOMUS, la cual tiene cuatro aspectos importantes: comando de voz, comunicación con el exterior, sistema demótico que interrumpe la actividad de una persona, y una agenda electrónica. La respuesta de los usuarios finales fue aceptable siempre y cuando el sistema no los lleve a un estado perezoso en su estilo de vida [16]. Por otro lado, la mayoría expresa que los controles modernos, como pantallas táctiles y menús de las casas inteligentes son demasiado complicados, estas casas están diseñadas para reducir la carga diaria, pero ocasiona estrés. En el artículo "*Designing smart home controls for elderly*" propone un control Smart Home diseñado especialmente para ser utilizado por adultos mayores, el cual tuvo una aceptación rápida ya que el cubo propuesto es más amigable que las pantallas táctiles [17].

En cuanto a las aplicaciones móviles, los adultos mayores pierden la motivación. Los participantes tuvieron dificultades para comprender la estructura de navegación de las aplicaciones [18] y sugieren adaptar ciertas características especiales para los adultos mayores, que tengan ciertos detalles en los botones, íconos y en el texto. Un beneficio que se puede reportar es la adaptación de los electrodomésticos como lo es el televisor, como menciona Pedro Santana y Luis Anido en [19] se diseña una plataforma tecnológica basada en la televisión interactiva a través de las personas mayores con sus cuidadores y así puedan tener un mejor seguimiento en las actividades diarias, por lo tanto, los adultos mayores percibían el sistema como útil, fácil de usar y tenían una actitud positiva y una buena intención para usarlo. Esto ayudó a generar evidencia inicial de que el sistema los apoyó en el logro de una mejor calidad de vida, recordándoles que tomaran sus medicamentos y aumentando su tasa de asistencia a sus citas médicas.

Artículos como "*Smart Home for Elderly Care, based on Wireless Sensor Network*" desarrolló redes de sensores inalámbricos basados en hogar inteligente para adultos mayores con el fin de aliviar su trabajo y proporcionar una vida segura, sana y protegida. Los adultos mayores solo reportan que es económico, pero no se sabe si en realidad les está causando algún beneficio en su vida cotidiana.

Respecto a las tecnologías de asistencia como robots socialmente activos, el artículo "*Home care robot for socially supporting the elderly: focus group studies in three European countries to screen user attitudes and requirements*" observa diferencias entre algunos países, ya que este tiene por objetivo desarrollar un nuevo sistema robótico que sea compañero y permita asistencia a los adultos mayores. En países como Hungría, tanto los adultos mayores como sus cuidadores prefieren que estos Robots sean más humanoides, mientras que en Francia no les gustó esta tecnología. En Hungría los cuidadores que son más jóvenes que los adultos mayores mostraron una actitud crítica respecto a este Robot, mientras que en Austria fue mejor recibida por sus cuidadores. Pero en conclusión los cuidadores prefieren la seguridad de su familiar y recibir una notificación inmediata en caso de una situación de emergencia. En cuanto a los adultos mayores solo le dan importancia en ganar un compañero y ayudante físico en tareas que sean difíciles o que no sean capaces de ejecutar solos. Y la mayoría de los participantes mencionan la preocupación por la cámara del robot, ya que no sentían mucha privacidad en su vida.

<b>Tecnología</b>	<b>Beneficio</b>	<b>Dificultad</b>
Aplicación para casa Inteligente por medio de Voz	Brindar más seguridad al advertir en caso de situaciones peligrosas o permitiendo que la gente llame de ayuda en caso de caída	Los adultos mayores tienen Miedo de que serían menos autónomos fomentando un estilo de vida perezoso y provocando una degradación más rápida de la condición de salud
Casa Inteligente DOMUS	-Comando de voz -Comunicación con el exterior -Agenda electrónica En general, la tecnología es aceptable	Les da miedo que los lleve a un estado de flojera en su estilo de vida
Control Smart Home	Aceptación rápida ya que el cubo es más amigable que las pantallas táctiles	No reporta
Aplicaciones Móviles	No reporta	-Pierden la motivación. -Dificultades para comprender la estructura de navegación de las aplicaciones -Sugieren: adaptar ciertas características especiales para los adultos mayores, que tengan ciertos detalles en los botones, iconos y en el texto
Sensores inalámbricos en el Hogar Inteligente	Bajo costo, Bajo consumo eléctrico, evita peligros en el hogar	No reporta
Tecnología de realidad aumentada	Mejora su movilidad potencial Mantiene su memoria en buen estado de salud	Demasiado difícil de entender Es demasiado grande Su ergonomía no es la adecuada
FallSa detección de caídas	Están de acuerdo con su idoneidad como herramienta de autoevaluación de caídas	No prevé la caída
Alarma detección caída	Detecta caídas	Presenta falsas alarmas, en ocasiones los sensores y cámaras detectan el movimiento de la mascota y la reporta como caída
Tecnologías de asistencia	Usan tecnología de asistencia como el uso de silla de ruedas, bastón, andador y barras de apoyo. Les ayuda a su independencia	No reporta
Dispositivo detección de caída "Medical Device Technology Development Process"	Los participantes arrojaron aspectos positivos les da confianza	Sigue siendo prototipo Debería tener alertas. Arroja errores cuando se cambia un poco la rutina

## FASE 8 Y 9 Estadísticas y Reportar

Una vez analizada y sistematizada la totalidad de la información, se realizarán los análisis estadísticos que tengan lugar. Se analizará en profundidad toda la información recolectada y se responderán con rigor las preguntas de investigación a la luz de evidencia encontrada en la *Scoping review*. Una vez respondidas las preguntas de investigación y establecidos los principales hallazgos de la *Scoping review*, se procederá a la escritura de un artículo científico que hará difusión de los hallazgos. La Fase 8 y 9 están fuera del alcance de este trabajo dirigido.

## 5. DISCUSIÓN

Es evidente que para poder realizar una revisión literaria como lo es la *Scoping review* se debe seguir paso a paso el protocolo, no saltarse ninguno y debe tener el mayor rigor para que al ir avanzando esta no tenga ningún sesgo, o no pierda el objetivo principal y más en las primeras fases que son la base fundamental de toda revisión.

Para la fase de búsqueda y selección, se debe tener el mayor de los cuidados para la división de trabajo, así mismo no se debe de dejar de destacar los criterios de elegibilidad cuando se está realizando la lectura, se puede evidenciar que es indispensable el orden y la comunicación entre los investigadores para así tener la misma coherencia en el trabajo.

Para la fase de análisis de datos, se debe tener en cuenta que los resultados presentados en este trabajo dirigido pertenecen al 36.1% de los resultados generales, ya que el 63.9% se encuentran pendientes en la fase de selección y la idea era tener unos resultados preliminares, donde se evidencia que sí es posible responder a las preguntas de investigación de la *Scoping review*. Por lo tanto, se puede decir que a pesar de que existe mucha tecnología de asistencia para adultos mayores, no toda ha sido probada con los usuarios finales, sino que se encuentra en fase de pruebas de laboratorio, o en prototipos, lo cual no permite observar estos beneficios y dificultades que estas puedan tener y ayudar a esta población que esta tan vulnerable en este momento, donde la pirámide demográfica se está invirtiendo. Además de lo mencionado muchas de estas tecnologías hacen aumentar el miedo a la población de la tercera edad a que la tecnología mande sobre ellos, o que ellos pierdan su poca independencia que tienen o que aumente el desgaste físico o viole su privacidad.

En muchas ocasiones, los ingenieros que diseñan tecnologías no se percatan de pensar en qué puede servirle o no a un usuario final, no piensa en su comodidad o en las posibles necesidades mínimas que ellos puedan presentar, más bien se inclinan por su solución imaginada a un problema que no se conoce en profundidad. Es por esto que es tan importante realizar investigaciones de este tipo y que además sean interdisciplinarias, para que las tecnologías sea lo más útiles posibles para usuarios finales. Con esto se quiere decir a modo de ejemplo, que de que sirve que la aplicación detecte la caída del adulto mayor, si la interfaz es muy complicada de entender o simplemente la letra es muy pequeña y el adulto mayor no puedo ni siquiera leerlo.

Se evidencia también que en la academia como tal, se necesita de muchísima más investigación de este tipo, para que los profesionales de todas las áreas, los cuales se preocupan por diseñar e innovar tengan una mayor percepción de lo que existe y lo que se puede mejorar.

También es muy notoria la falta de participación en estas investigaciones por parte de países de Latinoamérica, de los 13 que quedaron incluidos solo un artículo tuvo participación de investigadores de México (en Colaboración con España). En el mismo sentido, es de rescatar que la mayoría de estas investigaciones se realizan en Europa ya que su población de adultos mayores es superior y debe atender las crecientes necesidades tecnologías entorno a su cuidado

Este trabajo modifico mi percepción sobre la manera de pensar en el diseño de las tecnologías, ya que durante el pregrado nunca hice una revisión de este tipo, y me hizo caer en cuenta que, en muchas ocasiones, como ingenieros creamos tecnología y no tenemos en cuenta las necesidades de los usuarios finales y muchas veces la solución esta solo que se debe mejorar y eso es una gran falencia.

## **6. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS**

Para trabajos futuros, es necesario terminar la actual revisión y publicar sus hallazgos, esto impactara positivamente futuras líneas de trabajo del semillero RehaTEK de la EMCS. Con esta información, será posible pensar en tecnologías mas afinadas a las necesidades reales de nuestros adultos mayores y reducirá la probabilidad de que ocurra abandono tecnológico.

Después de terminar la *Scoping review*, vendrá la selección de aquellas tecnologías que se pueden adaptar a bajo costo en nuestro contexto

Así mismo, es necesario abordar más revisiones entorno a tecnologías para discapacidades específicas, tecnologías para comunicación, tecnologías para educación y problemas de aprendizaje, entre otras.

Finalmente, una recomendación muy relevante para la educación en ingeniería es considerar más a menudo este tipo de revisiones para poder diseñar mejores productos que mejorar la calidad de vida de las personas

## **7. CONCLUSIONES**

Este trabajo dirigido logró cumplir los objetivos de apoyar la investigación de la *Scoping review* desde la fase de búsqueda hasta el análisis preliminar de resultados. Se evidencio la administración en el trabajo colaborativo para seleccionar los artículos que cumplen con los requisitos de inclusión/exclusión establecidos, se logró extraer la información de interés de los artículos seleccionados y además se analizó la información extraída para responder las preguntas de investigación de la *Scoping review*. Existió un liderazgo para la división de tareas, se llevó un seguimiento y control del cumplimiento de las tareas y trabajos que previamente se asignaron, y se logró sistematizar y analizar la información preliminar obtenida en la revisión, por medio de las hojas electrónicas diseñadas por los investigadores, utilizando plataformas como Rayyan y haciendo análisis preliminares de datos del proyecto general. Se encontraron 13 estudios que respondieron a las preguntas de la investigación y evidenciaron las tecnologías disponibles, los beneficios y dificultades reportadas

Conocer los beneficios y dificultades relacionadas con el uso de estas tecnologías permitirá proponer y diseñar nuevas tecnologías, o adaptar las existentes para que estas puedan ser aplicadas en nuestra comunidad de adultos mayores con mayor éxito.

## REFERENCIAS

- [1] Envejecimiento y salud, Organización Mundial de la Salud, 2018. [En línea]. Disponible: <https://www.who.int/es/newsroom/fact-sheets/detail/ageing-and-health> . [Consultado: 20 de enero de 2022].
- [2] Las 10 principales enfermedades que sufren las personas mayores, Fundación Atilano Sánchez, 2020. [En línea]. Disponible: <https://www.fundacionfass.org/general/las-10principales-enfermedades-que-sufren-las-personas-mayores/>. [Consultado: 20 de enero de 2022].
- [3] Los cuidados básicos del adulto mayor, Fundación Hogar Viscaya. [En línea]. Disponible: <https://acoger.com.co/loscuidados-basicos-del-adulto-mayor/> . [Consultado: 20 de enero de 2022].
- [4] Década de envejecimiento saludable, Organización Mundial de la Salud, 2018. [En línea]. Disponible: <https://www.who.int/es/initiatives/decade-of-healthy-ageing> . [Consultado: 20 de enero de 2022].
- [5] Adulto Mayor en Colombia, Dane, 2021. [En línea]. Disponible: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/genero/presentacioncaracteristicas-generales-adulto-mayor-en-colombia.pdf>. [Consultado: 20 de enero de 2022].
- [6] Tecnología: al cuidado de las personas mayores, SafeNews, 2019. [En línea]. Disponible: <https://safe365.com/blog/el-futuro-del-envejecimiento-mayores-cuidados-mediante-la-tecnologia/> [Consultado: 22 de enero de 2022].
- [7] Conectados y cuidados: el futuro del envejecimiento, Centro Internacional sobre el envejecimiento, 2018. [En línea]. Disponible: <https://cenie.eu/es/blog/conectados-y-cuidados-elfuturo-del-envejecimiento> [Consultado: 22 de enero de 2022].
- [8] Joanna Briggs Institute. Joanna Briggs Reviews Manual:2015 edition/supplement” The Joanna Briggs Institute. 2015 Pags 615.
- [9] FigShare [En línea]. <https://figshare.com/> [Consultado: 26 de enero de 2022].
- [10] PROSPERO [En línea] <https://www.crd.york.ac.uk/prospero/> [Consultado: 26 de enero de 2022].
- [11] Undertaking a scoping review: A practical guide for nursing and midwifery students, clinicians, researchers, and academics. Danielle Pollock. 2020 Faculty of Health and Medical Sciences.
- [12] Rayyan [En línea] <https://www.rayyan.ai/> [Consultado: 26 de enero de 2022].
- [13] M. J. Grant and A. Booth, “A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies,” Health Info. Libr. J., vol. 26, no. 2, pp. 91–108, Jun. 2009.
- [14] “What type of review is right for you?” Cornell university Library
- [15] L.D Tsuchiya,L.F. Braga, O. de Faria Oliveira,R.W. de Bettio, J.G.Gregghi y A.P. Freire, Design and evaluation of a mobile Smart home interactive system with elderly users in Brazil. Personal and Ubiquitous computing, junio 2020. Accedido el 1 de mayo de 2020 [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1007/s00779-020-01408-0>

- [16] F. Portet, M. Vacher, C. Golanski, C. Roux y B. Meillon, "Design and evaluation of a smart home voice interface for the elderly: acceptability and objection aspects", *Personal and Ubiquitous Computing*, vol. 17, n.º 1, pp. 127–144, octubre de 2011. Accedido el 2 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1007/s00779-011-0470-5>
- [17] Z. Callejas y R. López-Cózar, "Designing smart home interfaces for the elderly", *ACM SIGACCESS Accessibility and Computing*, n.º 95, pp. 10–16, septiembre de 2009. Accedido el 1 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1145/1651259.1651261>
- [18] G. A. Wildenbos, M. W. M. Jaspers, M. P. Schijven y L. W. Dusseljee-Peute, "Mobile health for older adult patients: Using an aging barriers framework to classify usability problems", *International Journal of Medical Informatics*, vol. 124, pp. 68–77, abril de 2019. Accedido el 1 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.01.006>
- [19] P. Santana-Mancilla y L. Anido-Rifón, "The Technology Acceptance of a TV Platform for the Elderly Living Alone or in Public Nursing Homes", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 14, n.º 6, p. 617, junio de 2017. Accedido el 2 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.3390/ijerph14060617>
- [20] G. A. Wildenbos, M. W. M. Jaspers, M. P. Schijven y L. W. Dusseljee-Peute, "Mobile health for older adult patients: Using an aging barriers framework to classify usability problems", *International Journal of Medical Informatics*, vol. 124, pp. 68–77, abril de 2019. Accedido el 2 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.01.006>
- [21] admin. "Los problemas de envejecer en Colombia". KienyKe. <http://www.kienyke.com/historias/los-problemas-de-envejecer-en-colombia> (accedido el 3 de mayo de 2022).
- [22] admin. "Los problemas de envejecer en Colombia". KienyKe. <http://www.kienyke.com/historias/los-problemas-de-envejecer-en-colombia> (accedido el 3 de mayo de 2022).
- [23] DANE. <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/genero/presentacion-caracteristicas-generales-adulto-mayor-en-colombia.pdf> (accedido el 3 de mayo de 2022).
- [24] B. Zylstra et al., "Extended, continuous measures of functional status in community dwelling persons with Alzheimer's and related dementia: Infrastructure, performance, tradeoffs, preliminary data, and promise", *Journal of Neuroscience Methods*, vol. 300, pp. 59–67, abril de 2018. Accedido el 2 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2017.08.034>
- [25] T. Valenzuela, H. Razee, D. Schoene, S. R. Lord y K. Delbaere, "An Interactive Home-Based Cognitive-Motor Step Training Program to Reduce Fall Risk in Older Adults: Qualitative Descriptive Study of Older Adults' Experiences and Requirements", *JMIR Aging*, vol. 1, n.º 2, noviembre de 2018, art. n.º e11975. Accedido el 2 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.2196/11975>
- [26] Gillespie, L.D., Robertson, M.C., Gillespie, W.J., Sherrington, C., Gates, S., Clemson, L.M., and Lamb, S.E.: 'Interventions for preventing falls in older people living in the community', *Cochrane database of systematic reviews*, 2012, 9, pp. CD007146

- [27] D. Pollock et al., "Undertaking a scoping review: A practical guide for nursing and midwifery students, clinicians, researchers, and academics", *Journal of Advanced Nursing*, vol. 77, n.º 4, pp. 2102–2113, febrero de 2021. Accedido el 2 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1111/jan.14743>
- [28] <http://www.desarrolloweb.dlsi.ua.es/cursos/2015/i-d-i/mapeo-sistemico> (accedido el 3 de mayo de 2022).  
"Introducción al meta-análisis tradicional". SciELO - Scientific Electronic Library Online. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1022-51292014000100007](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1022-51292014000100007) (accedido el 1 de mayo de 2022).
- [29] Revisiones rápidas: definiciones y usos -Medwave.  
<https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Revisiones/MethodInvestReport/8090.act#:~:text=Las%20revisiones%20rápidas%20son%20síntesis,menos%20tiempo%20y%20a%20menor%20costo.> (accedido el 3 de mayo de 2022).
- [30] Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med*. 2018;169:467–473. doi: 10.7326/M18-0850.
- [31] D. Pollock et al., "Undertaking a scoping review: A practical guide for nursing and midwifery students, clinicians, researchers, and academics", *Journal of Advanced Nursing*, vol. 77, n.º 4, pp. 2102–2113, febrero de 2021. Accedido el 1 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1111/jan.14743>
- [32] J. M. Russell, *Synthesizing the corrective feedback literature: Challenges for meta-analyses*. 2003. Capítulo 37
- [33] W. F. Cornell, "Book Review: What You Really Need to Know about Counselling and Psychotherapy Training: An Essential Guide", *Transactional Analysis Journal*, vol. 46, n.º 3, pp. 254–256, julio de 2016. Accedido el 7 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1177/0362153716650672b>
- [34] "Rayyan – Intelligent Systematic Review". Rayyan – Intelligent Systematic Review. <https://www.rayyan.ai/> (accedido el 10 de mayo de 2022).

## ANEXOS

### ANEXO 1 . Scoping Reviews (PRISMA-ScR) Checklist

SECTION	ITEM	PRISMA-ScR CHECKLIST ITEM	REPORTED ON PAGE #
<b>TITLE</b>			
Title	1	Identify the report as a scoping review.	
<b>ABSTRACT</b>			
Structured summary	2	Provide a structured summary that includes (as applicable): background, objectives, eligibility criteria, sources of evidence, charting methods, results, and conclusions that relate to the review questions and objectives.	
<b>INTRODUCTION</b>			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known. Explain why the review questions/objectives lend themselves to a scoping review approach.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of the questions and objectives being addressed with reference to their key elements (e.g., population or participants, concepts, and context) or other relevant key elements used to conceptualize the review questions and/or objectives.	
<b>METHODS</b>			
Protocol and registration	5	Indicate whether a review protocol exists; state if and where it can be accessed (e.g., a Web address); and if available, provide registration information, including the registration number.	
Eligibility criteria	6	Specify characteristics of the sources of evidence used as eligibility criteria (e.g., years considered, language, and publication status), and provide a rationale.	
Information sources*	7	Describe all information sources in the search (e.g., databases with dates of coverage and contact with authors to identify additional sources), as well as the date the most recent search was executed.	
Search	8	Present the full electronic search strategy for at least 1 database, including any limits used, such that it could be repeated.	
Selection of sources of evidence†	9	State the process for selecting sources of evidence (i.e., screening and eligibility) included in the scoping review.	
Data charting process‡	10	Describe the methods of charting data from the included sources of evidence (e.g., calibrated forms or forms that have been tested by the team before their use, and whether data charting was done independently or in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.	
Data items	11	List and define all variables for which data were sought and any assumptions and simplifications made.	
Critical appraisal of individual sources of evidence§	12	If done, provide a rationale for conducting a critical appraisal of included sources of evidence; describe the methods used and how this information was used in any data synthesis (if appropriate).	
Synthesis of results	13	Describe the methods of handling and summarizing the data that were charted.	

SECTION	ITEM	PRISMA-ScR CHECKLIST ITEM	REPORTED ON PAGE #
<b>RESULTS</b>			
Selection of sources of evidence	14	Give numbers of sources of evidence screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally using a flow diagram.	
Characteristics of sources of evidence	15	For each source of evidence, present characteristics for which data were charted and provide the citations.	
Critical appraisal within sources of evidence	16	If done, present data on critical appraisal of included sources of evidence (see item 12).	
Results of individual sources of evidence	17	For each included source of evidence, present the relevant data that were charted that relate to the review questions and objectives.	
Synthesis of results	18	Summarize and/or present the charting results as they relate to the review questions and objectives.	
<b>DISCUSSION</b>			
Summary of evidence	19	Summarize the main results (including an overview of concepts, themes, and types of evidence available), link to the review questions and objectives, and consider the relevance to key groups.	
Limitations	20	Discuss the limitations of the scoping review process.	
Conclusions	21	Provide a general interpretation of the results with respect to the review questions and objectives, as well as potential implications and/or next steps.	
<b>FUNDING</b>			
Funding	22	Describe sources of funding for the included sources of evidence, as well as sources of funding for the scoping review. Describe the role of the funders of the scoping review.	

JBI = Joanna Briggs Institute; PRISMA-ScR = Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews.

\* Where sources of evidence (see second footnote) are compiled from, such as bibliographic databases, social media platforms, and Web sites.

† A more inclusive/heterogeneous term used to account for the different types of evidence or data sources (e.g., quantitative and/or qualitative research, expert opinion, and policy documents) that may be eligible in a scoping review as opposed to only studies. This is not to be confused with *information sources* (see first footnote).

‡ The frameworks by Arksey and O'Malley (8) and Levac and colleagues (7) and the JBI guidance (4, 5) refer to the process of data extraction in a scoping review as data charting.

§ The process of systematically examining research evidence to assess its validity, results, and relevance before using it to inform a decision. This term is used for items 12 and 19 instead of "risk of bias" (which is more applicable to systematic reviews of interventions) to include and acknowledge the various sources of evidence that may be used in a scoping review (e.g., quantitative and/or qualitative research, expert opinion, and policy document).

## ANEXO 2. Diagrama de Gantt del proyecto

