

**DISEÑO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA PACIENTES Y CUIDADORES
SOBRE EL USO DE MULETAS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

ANGIE LORENA MIRANDA ZÁRATE

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE FISIOTERAPIA
BOGOTÁ D.C.
DICIEMBRE DE 2020**

**DISEÑO DE APLICACIÓN MÓVIL PARA PACIENTES Y CUIDADORES SOBRE
EL USO DE MULETAS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

ANGIE LORENA MIRANDA ZÁRATE

DEISSY CORREA ESTUPIÑAN ASESOR METODOLÓGICO

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE FISIOTERAPIA
BOGOTÁ D.C.
DICIEMBRE DE 2020**

| Índice de contenido | Pág. |
|---|-------------|
| 1. Introducción | 7-14 |
| 1.1. Problema de investigación | 7-10 |
| 1.2. Objetivos | 10-11 |
| 1.2.1. Objetivo general | 10 |
| 1.2.2. Objetivos específicos | 11 |
| 1.3. Justificación | 11-13 |
| 2. Marco de referencia | 13-42 |
| 2.1. Marco teórico | 13-15 |
| 2.2. Marco conceptual | 15-42 |
| 2.2.1. Ayudas de soporte | 15-16 |
| 2.2.2. Muletas | 16-27 |
| 2.2.2.1. Características de las muletas | 17-18 |
| 2.2.2.2. Prescripción | 18-19 |
| 2.2.2.3. Indicaciones | 19-20 |
| 2.2.2.4. Tipos | 20-21 |
| 2.2.2.5. Uso | 21-25 |
| 2.2.2.5.1. Para caminar | 21-23 |
| 2.2.2.5.2. Para sentarse | 23-24 |
| 2.2.2.5.3. Subir y bajar escaleras | 24-25 |
| 2.2.2.6. Complicaciones | 25-27 |
| 2.2.3. Estrategias educativas | 27-29 |
| 2.2.4. Rol del cuidador en el uso de muletas del paciente | 29-32 |
| 2.2.5. Aplicaciones móviles | 32-42 |

| | |
|--|-------|
| 2.2.5.1. Computación móvil | 32 |
| 2.2.5.2. Aplicación móvil | 32-33 |
| 2.2.5.2.1. Historia de las aplicaciones móviles | 33-36 |
| 2.2.5.3. Aplicaciones móviles en salud | 36-42 |
| 2.2.4.5.1. Beneficios de aplicaciones en salud | 38 |
| 2.2.4.5.2. Actualidad de las aplicaciones en salud | 38-40 |
| 2.2.4.5.3. Estudios publicados | 41-42 |
| 3. Marco metodológico | 42-62 |
| 3.1. Tipo de estudio | 42-43 |
| 3.2. Fuente de información | 43-46 |
| 3.3. Procedimientos | 46-47 |
| 3.4. Técnicas para recolección de información | 48 |
| 3.5. Técnicas para el análisis de información | 49-62 |
| 3.5.1. Categorías | 61-62 |
| 3.6. Consideraciones éticas | 63-64 |
| 4. Análisis de resultados | 64-83 |
| 4.1. Literatura formal | 64-74 |
| 4.2. Literatura informal | 74-77 |
| 4.3. Contenido de la aplicación móvil | 77-84 |
| 4.4. Discusión | 85-87 |
| 4.5. Conclusiones | 87-88 |
| 4.6. Recomendaciones | 88-89 |
| 5. Anexos | 89 |
| 6. Referencias | 90-98 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| 1. Figura 1. Teléfono antiguo. | 34 |
| 2. Figura 2. Generaciones de telefonía móvil | 36 |
| 3. Figura 3. Recolección de artículos | 49 |
| 4. Figura 4. Escala Oxford | 50 |
| 5. Figura 5. Clasificación de literatura informal | 52 |
| 6. Figura 6. Artículos elegidos desde la literatura formal | 65 |
| 7. Figura 7. Número de artículos por nivel de evidencia | 67 |
| 8. Figura 8. Número de artículos clasificados por bases de datos | 69 |
| 9. Figura 9. Número de artículos por países | 71 |
| 10. Figura 10. Artículos clasificados por temática principal | 73 |
| 11. Figura 11. Clasificación de la literatura informal | 75 |
| 12. Figura 12. Porcentajes en calificación de literatura no formal | 76 |
| 13. Figura 13. Colores de la aplicación móvil | 78 |
| 14. Figura 14. Contenidos de la aplicación: identificación del usuario | 79 |
| 15. Figura 15. Contenidos de la aplicación: identificación de edad | 79 |
| 16. Figura 16. Contenidos de la aplicación: causas | 80 |
| 17. Figura 17. Contenidos de la aplicación: ajuste inicial | 80 |
| 18. Figura 18. Contenidos de la aplicación: recomendaciones | 81 |
| 19. Figura 19. Contenidos de la aplicación: videos explicativos | 81 |
| 20. Figura 20. Contenidos de la aplicación: complicaciones | 82 |
| 21. Figura 21. Autoevaluación del usuario | 83 |
| 22. Figura 22. Calendario | 84 |

Índice de tablas

| | |
|-------------------------------|----|
| 1. Tabla 01. Tipos de muletas | 20 |
|-------------------------------|----|



| | |
|--|-------|
| 2. Tabla 02. Palabras analizadas para la ecuación de búsqueda | 54 |
| 3. Tabla 03. Términos DECS población | 55 |
| 4. Tabla 04. Términos DECS para intervención | 55-58 |
| 5. Tabla 05. Términos DECS resultados | 58-61 |
| 6. Tabla 06. Variables del proyecto | 61-62 |
| 7. Tabla 07. Porcentaje y número de artículos según el nivel de evidencia | 67-68 |
| 8. Tabla 08. Porcentaje y número de artículos según base de datos | 70 |
| 9. Tabla 09. Número y porcentaje de artículos respecto al país | 72 |
| 10. Tabla 10. Número y porcentaje de artículos por temática principal | 74 |
| 11. Tabla 11. Número y porcentaje de publicaciones en literatura informal. | 77 |

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

La presente investigación se centra en dar una solución a personas que presentan complicaciones posteriores al uso de muletas, teniendo en cuenta que una discapacidad física limita la participación de una persona en diferentes actividades. Según el informe de la OMS, se estima que en el mundo existen más de 1000 millones de personas con algún tipo de discapacidad, esta cifra representa el 15% de la población total y se considera que la tasa de personas está aumentando a causa del envejecimiento y aumento de enfermedades crónicas a escala mundial (OMS, 2017).

Las personas con discapacidad intentan integrarse a la sociedad, sin embargo, la tasa de empleo de hombres (53%) y mujeres (20%) con discapacidad es menor que la de aquellos que no presentan ninguna limitación (Hombres 65% y mujeres el 30%) (OMS, 2017). Algunas personas intentan solucionar este problema e integrarse a la comunidad mediante el uso de dispositivos, herramientas y ayudas, denominados colectivamente como Tecnologías de asistencia.

Las Tecnologías de asistencia se definen como el campo de la ingeniería que aborda el desarrollo de métodos, sistemas y dispositivos para ayudar a las personas con discapacidad, de modo que puedan llevar a cabo actividades de la vida diaria, dichos dispositivos se pueden usar para aumentar o mejorar capacidades funcionales de cualquier individuo que pueda sufrir alguna discapacidad. Varían desde anteojos, implantes cocleares, software o dispositivos de asistencia informáticos, dispositivos que ayudan a realizar tareas domésticas, sillas de ruedas, bastones, dispositivos de órtesis

y prótesis y muletas (Pant, Gupta, Khanna, & Saxena, 2017). Se considera que, a nivel mundial, el acceso a estos dispositivos de ayuda no es tan sencillo, ya que solo 1 de cada 10 personas que los necesitan tienen facilidad de obtenerlos según informes de la OMS (OMS, 2016).

Las personas que requieren el uso de muletas pueden presentar diferentes patologías, entre ellas parálisis cerebral, lesión de la médula espinal, distrofia muscular, accidente cerebrovascular, distonías, accidentes y lesiones articulares que limitan la realización de diferentes actividades locomotoras. En el caso de Colombia hay una gran parte de la población que presenta dificultades para desplazarse, según las cifras del DANE del año 2019, un total de 3'065.361 personas se encuentran en condición de discapacidad y dentro de ellos 36,9 % de ciudadanos tiene dificultad para mover el cuerpo (El Tiempo, 2019). Mientras tanto, en la ciudad de Bogotá se han registrado 240.000 personas con discapacidad y dificultad para desplazarse en la Secretaría de Salud. Estas cifras podrían aumentar, ya que se han encontrado algunos casos no registrados por falta de información (Lurduy, 2016). Además, la Secretaría de Integración Social presentó una cifra de 27.300 personas con discapacidad que aseguran tener dificultades permanentes para desplazarse (Murad & García, 2018). En muchos de los casos es indicado el uso de muletas como medida protectora de un postoperatorio de alto riesgo, evitar caídas por alteraciones de equilibrio o en caso de amputaciones y es el fisioterapeuta quien tiene dominio del tema, acerca del uso adecuado, indicaciones y prescripción de estos dispositivos de ayuda.

A pesar de que el fisioterapeuta esté presente en todas las fases de recuperación de los pacientes y enseñe el uso del dispositivo, muchos de ellos presentan dificultades con el uso de las muletas como eczemas, callos, inflamación en las axilas, compresión del nervio axilar, parestesias en brazo, antebrazo y mano, oclusión arterial aguda, síndrome de desfiladero torácico, arteritis de células gigantes, cambios en el patrón de

la marcha, aneurismas de arteria braquial, aumento de carga en la extremidad afectada, entre otras (Wollina, Heinig, Tchernev, França, & Lotti, 2018).

Estas complicaciones pueden generarse por priorización en otros cuidados derivados del uso de muletas, falta de comprensión del uso de dispositivos, falta de recursos económicos, desobediencia de órdenes, uso de una muleta no adaptada o elaborada en casa, desajuste de medidas de la muleta, necesidad de una retroalimentación constante, etc. (Shi, Xiao, & Zhifang, 2018). De esta manera las complicaciones y mayor tiempo de recuperación se están generalizando en la Ciudad de Bogotá y en el mundo (Basílio, Aparecido, Dal Poggetto Molinari, & Menezes, 2014). Sin embargo, no hay estudios recientes que permitan disminuir las complicaciones que se asocian al uso de muletas a través de un aplicativo o herramienta de fácil acceso y uso.

Una aplicación móvil que permita instruir al paciente hacia un aprendizaje continuo de cómo usar muletas podría resultar de gran beneficio considerando que las aplicaciones móviles ya se han usado con fines médicos, en áreas de medicación, salud mental, enfermedad cardiovascular, diabetes y enfermedad renal y se ha evidenciado que el paciente presenta mejoras en el compromiso con su estado de salud, adherencia al tratamiento, disminución de visitas al médico y ahorro de costos para el sistema sanitario (Bradway, y otros, 2020).

Es importante reconocer que las plataformas tecnológicas y las aplicaciones móviles han tenido un crecimiento exponencial tanto en tiempo de uso como en conectividad, varios estudios afirman que se destina cerca del 90% del tiempo de conexión al uso de aplicaciones móviles llevando así a un mayor acercamiento del usuario con otros usuarios e incluso con profesionales de salud. Sin embargo, el área de aplicaciones móviles no es tan conocido, y tanto como personal de la salud y paciente sienten

desconfianza y dudas sobre la fiabilidad de los datos. A pesar de que en los últimos años se integre cada vez más personal médico, ha sido difícil cerrar la brecha entre ayudas tecnológicas, paciente y personal médico, aunque se compruebe en repetidas veces los beneficios de ello.

Por medio de esta investigación se busca diseñar una aplicación móvil que permita a los pacientes y cuidadores entender y comprender todos los aspectos relacionados con el uso de muletas de manera didáctica y creativa, que sea de fácil uso y acceso, disminuyendo las complicaciones asociadas y evitando los efectos adversos del uso de estas. Además de aprovechar los beneficios de las aplicaciones web: incremento de trabajo colaborativo, habilidad de comunicación, transmisión de información, capacidad de monitorización, facilidad de uso y síntesis de un gran flujo de información.

Surge, de esta manera la siguiente pregunta problema: ¿Qué aspectos debe tener el diseño de una aplicación móvil para pacientes y cuidadores sobre el uso de muletas en la ciudad de Bogotá?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Diseñar un instrumento educativo para pacientes y cuidadores sobre el uso de muletas en la ciudad de Bogotá en forma de aplicativo móvil.

1.2.2. Objetivos específicos

- Reconocer los antecedentes de aplicaciones móviles, recomendaciones, complicaciones y elementos usados para el uso de muletas a través de una sistematización de la literatura científica.
- Identificar los resultados de búsqueda más frecuentes de las personas que requieren muletas a través de la clasificación de literatura no formal.
- Reconocer los elementos y/o herramientas que se requieren para hacer un aplicativo móvil dirigido a pacientes y cuidadores en la ciudad de Bogotá.

1.3. Justificación

El uso de muletas se ha indicado para pacientes con post operatorios de artrosis degenerativa de cadera y rodilla, fracturas de la cabeza del fémur, luxaciones, subluxaciones, entre otros (Pant, Gupta, Khanna, & Saxena, 2017) (Slullitel, y otros, 2018) (Lightsey, y otros, 2018). El uso de este dispositivo les ayudará a volver a caminar, restaurar la marcha y llevar una vida más independiente.

Sin embargo, diversos estudios han identificado ciertas características que no son propias de la marcha con muletas, por ejemplo, existe una reducción en la longitud y velocidad del paso y aumento en el periodo de paso cuando se aumenta la carga ejercida sobre la muleta (Pant, Gupta, Khanna, & Saxena, 2017), la marcha oscilante con dos muletas produce un mayor peso de la axila sobre la muleta que una marcha recíproca (Perez-Rizo, y otros, 2017), la presión que se ejerce en varias zonas de la

mano al usar muletas no es uniforme en sujetos no experimentados (Silva, Medola, Bonfim, & Paschoarelli, 2015), en pacientes con una extremidad operada se pudo evidenciar un aumento de descarga de peso en dicha extremidad cuando se usaba muletas convencionales (Murawa, Dworak, Kabaciński, Syczewska, & Rzepnicka, 2016), la velocidad de marcha con un dispositivo de ayuda es 0,6 metros por segundo menor que en una deambulaci3n normal (Saensook, y otros, 2014), la carga de presi3n en el antebrazo durante la marcha asistida por muletas se encuentra predominantemente en el c3bito (Fischer, y otros, 2014), entre otras.

A partir de los cambios anteriormente mencionados el paciente puede generar alteraciones fisiol3gicas, que con el tiempo se convertir3n en efectos adversos. Uno de ellos es la compresi3n constante del nervio axilar despu3s de un tiempo considerable del uso de muletas, presi3n al contacto con la base tubular de la muleta, inestabilidad al caminar en superficies que no sean planas por la dificultad de adaptaci3n de la contera y percepci3n de cansancio constante (Vasques, 2017).

Es por esta raz3n que al utilizar las muletas aparecen efectos adversos como callos, eccemas, cicatrices hipertr3ficas, complicaciones en el nervio o compresi3n de la axila, que generan incomodidad en el paciente, cambian el patr3n de marcha y prolongan el tiempo de recuperaci3n (Wollina, Heinig, Tchernev, França, & Lotti, 2018). Y aunque se han utilizado medidas para solucionar el problema, han sido muy costosas, son de dif3cil acceso, no est3n disponibles en pa3ses como Colombia o se enfocan hacia la evaluaci3n de la marcha (Gagnon, y otros, 2018), entre ellas encontramos modelos anatómicos de antebrazo (Hüggle, Arnieri, Bünter, Schären, & Mündermann, 2017), dispositivos que permit3an medir las presiones y entregar reportes al personal de salud encargado (Chamorro-Moriana, Sevillano, & Rida3-Fern3ndez, 2016), escalas de clasificaci3n como la CHAGS, diseñada a partir de un estudio para sujetos con esguince de tobillo (Chamorro-Moriana, Rida3-Fern3ndez, Ojeda, Benítez-Lugo, & Sevillano, 2016), manguitos anatómicos denominados ESFOS (Borrelli & Haslach,

2013), mecanismos para disminuir la sensación del peso de gravedad (Cheng & Cheng, 2011), dispositivos alternos que reemplazan las muletas (NewsWire NP, 2019), dispositivos externos que facilitan el uso de dispositivos de ayuda denominados Theratogs (Maguire, y otros, 2016) y muletas personalizadas para cada tipo de paciente (Programa de Ingeniería Fundamentos de diseño, 2017).

A partir de la dificultad de encontrar un dispositivo o mecanismo que facilite o corrija la marcha con muletas, el paciente recurre a herramientas de fácil acceso a través de internet, como lo son blogs informativos o videos explicativos (Angel, 2019) (Children's Hospital Colorado, 2019) (Sacristán, 2015) (Rosario, y otros, 2017).

Por otro lado, son muy pocos los aplicativos móviles encontrados para facilitar el uso de muletas desde un ambiente propio del paciente, uno de ellos se denomina MOBI-Mobility aids y otro se denomina crutch use app, ambos tienen un valor para poder ser descargados y utilizados y proporcionan información en inglés únicamente (Rehab Learning., s.f.) (NHS solutions, 2019).

Este trabajo de investigación pretende diseñar una aplicación móvil en el área de fisioterapia, la cual favorezca la comprensión del uso de muletas en pacientes y cuidadores, para así disminuir complicaciones durante y al finalizar su uso. Con el diseño y empleo de este tipo de aplicaciones del área de la salud se busca mayor comodidad, y contribuir al autocuidado e independencia de quienes utilizan este tipo de apoyo.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Marco teórico

Las Ayudas Técnicas (AT) se definen como elementos externos utilizados para la corrección o facilitación de una acción o desplazamiento, otorgando a la persona que los usa ahorro de energía y mayor seguridad, en conjunto con las acciones de promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en determinados casos. También se caracterizan por ser dispositivos variados, que incrementan el nivel de independencia funcional de los usuarios (Ministerio de salud de Chile, 2010).

El uso de muletas o de los elementos mencionados anteriormente se ha enmarcado dentro de un proceso grande y complejo que algunos autores llaman etapas y procesos de las ayudas técnicas, según el Ministerio de Salud de Chile existen 4 fases (Ministerio de salud de Chile, 2010):

- Sospecha de indicación de la ayuda técnica: las personas encargadas de manejar esta fase serán el equipo de salud, el paciente, la familia o la comunidad. Su principal objetivo es sospechar el uso potencial de una ayuda técnica para toda patología que produzca una limitación funcional. Para indicar una ayuda técnica es preciso determinar el nivel de dolor, claudicación o compensación en la marcha, alteración en la funcionalidad de esta, inestabilidad articular, riesgo de caídas y dependencia severa.

- Confirmación de indicación de la ayuda técnica: el personal encargado serán el médico, el fisioterapeuta y la enfermera (en caso de paciente o adulto mayor), en esta fase el médico confirmará el diagnóstico y evaluará junto con el fisioterapeuta la indicación de la ayuda técnica.

- Tratamiento, entrenamiento y educación: fase dirigida por el fisioterapeuta, quien tendrá las acciones de educar, entrenar y entregar la ayuda técnica al paciente o la familia. Se describirá al paciente las características de la ayuda técnica entregada (materiales, duración estimada, uso de garantía del proveedor, reposición), se explicará el uso y cuidado del dispositivo, se entrenará y practicará con la ayuda técnica y se corregirá y reforzará en el uso de la ayuda técnica.

- Seguimiento: en esta fase el paciente se dirige al centro de APS y se determina si hay permanencia o retiro de la ayuda técnica. Se sugiere realizar un control al mes de la entrega. Su finalidad es evaluar el uso inadecuado de la órtesis y/o reforzar indicación. El objetivo del seguimiento es confirmar, cambiar y/o retirar la indicación efectuada debido a un posible cambio en el estado funcional del paciente.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Ayudas de soporte

La Organización Internacional de Normalización define las ayudas técnicas o de soporte como los productos instrumentos, equipos o sistemas técnicos utilizados por una persona con discapacidad, fabricados especialmente o disponibles en el mercado, para prevenir, mitigar o neutralizar una deficiencia o discapacidad (Gorgues, 2006).

Corgues en su artículo “Ayudas técnicas para la marcha” define las ayudas de soporte como productos fabricados en serie para prevenir, compensar, aliviar o neutralizar deficiencias o limitaciones para el desarrollo de actividades o restricciones a la participación, entre ellos se encuentran las ayudas para la vida diaria, órtesis,

prótesis, ayudas para la marcha, etc. (2006).

Las ayudas técnicas o de soporte se conocen como “dispositivos de asistencia” o “tecnologías de apoyo”. Por otro lado, las ayudas de soporte para la marcha se definen como dispositivos que proporcionan un apoyo adicional del cuerpo humano en el suelo, durante el desarrollo de la marcha, tienen como objetivo permitir el desplazamiento, movilidad y bipedestación de las personas y con ello permitir el desarrollo de las personas en el medio ambiente y la expresión de sus habilidades, facilitando la participación en diversas actividades (Gorgues, 2006).

Las ayudas de soporte para la marcha se dividen en dos tipos: fijas, en las que se incluyen los pasamanos y las barras paralelas y móviles que abarcan los andadores, bastones ingleses, bastones canadienses y las muletas. Debido a que la presente investigación se enfoca en un dispositivo móvil como las muletas, profundizaremos en su utilidad, características, indicaciones y uso (Gorgues, 2006).

2.2.2. Muletas

Las muletas son un apoyo para el cuerpo humano diseñado con el propósito de asistir al caminar cuando una de las extremidades inferiores requiere soporte adicional durante el desplazamiento, comúnmente cuando el ser humano sufre algún tipo de incapacidad para caminar con alguna de estas (Romo, 2015).

Son dispositivos ortopédicos que permiten realizar un apoyo directo sobre el tronco, lo que proporciona una gran estabilidad y equilibrio, dejando las manos libres al mismo tiempo. En general, los enfermos las aceptan con mucha dificultad. Hoy día, están en

desuso por ser poco estéticas. Para realizar la marcha pendular son más efectivas que los bastones ingleses (Zambudio, 2009).

2.2.2.1. Características de las muletas

Dentro de las características más importantes de las muletas se pueden encontrar las siguientes:

Es un instrumento diseñado para realizar la marcha repartiendo el apoyo entre axilas, tronco y manos. Están hechas de aluminio, acero y madera, adicional a ellas se encuentra la muleta en fibra de carbono, hecha de un material ligero, no se oxida, permeable, muy resistente y puede elaborarse en muchos colores (Romo, 2015).

Presentan un apoyo axilar conformado por una almohadilla, de 15 a 20 cm de ancho, hecha de un material llamado memory foam, espuma viscoelástica de poliuretano, allí es donde el paciente podrá suspender su extremidad superior como apoyo. Presenta una empuñadura, ubicada a 5 cm de la axila, allí se podrá ubicar la mano y permite descargar el peso al caminar. Presenta también tubos de soporte o abrazaderas que permitirán dar un soporte y estabilidad completa a la muleta y un sistema telescópico con la ayuda de una contera en su parte más distal (Zambudio, 2009).

La empuñadura puede ser removida en caso de desgaste para ser sustituida por una nueva. Ambas abrazaderas que se mencionan anteriormente son de metal y su función es, abrazar al tubo a modo que el usuario pueda colocarla a la distancia adecuada entre la almohadilla de la axila y la mano, que va sobre la empuñadura para el mejor funcionamiento y ergonomía de la muleta. La segunda abrazadera que mencionamos

se encuentra abajo en la estructura, justo por encima de una de las patas de goma (se ajusta para que la abrazadera no se mueva una vez que la persona la coloque donde lo desea) y de igual manera que las otras abrazaderas se ajustan al tubo con una mariposa de metal (Zambudio, 2009).

2.2.2.2. Prescripción

- El apoyo axilar (extremo de la muleta) debe encontrarse de 1.5 a 2cm, o dos dedos de ancho por debajo de la axila, con los hombros relajados.

- La empuñadura debe de colocarse de tal manera que el codo quede flexionado unos 15 a 30 grados para que pueda extenderse totalmente cuando se dé un paso

- Lo largo de la muleta (desde el extremo superior hasta el extremo inferior) la longitud debe de ser igual a la distancia que hay desde la axila hasta aproximadamente 6 cm. delante del zapato (Romo, 2015).

- Para su correcta prescripción debe asegurarse que ambas muletas sean iguales, una no puede ser más larga que la otra y que los extremos de goma no tengan grietas o se encuentren sueltos (Bravo, 2013).

- La zona axilar debe ser protegida, por esta razón debe estar almohadillado con materiales como la gomaespuma, que impide la compresión del nervio radial de la axila (Bravo, 2013).

- Es recomendable que el apoyo de la muleta deba realizarse contra el tórax, que soportará el peso, evitando realizarlo en el hueco axilar, ya que provocará compresiones nerviosas y a su vez, parestesias, parálisis o pérdida de la fuerza muscular (Bravo, 2013).

- Al estar de pie, es necesario mantener el equilibrio, por esta razón la contera debe quedar situada a 8 o 10 cm por delante y por fuera de la punta de los pies. Además, el paciente quedará con las manos en la empuñadura, muñecas hiperextendidas y codo flexionado como se mencionó anteriormente (Bravo, 2013).

- Según (Glisoi, y otros) desplazarse con muletas requiere cierta coordinación (2016). Se deben seguir algunos parámetros durante el desplazamiento, como, por ejemplo: la distancia correcta entre el apoyo axilar y la axila, en donde dicho apoyo debe encontrarse a 2 pulgadas o aproximadamente el ancho de dos dedos por debajo de la axila con los hombros relajados. Se menciona también que al caminar el peso debe soportarse entre las manos y el tórax y el cuerpo avanza con pequeños saltos (Bravo, 2013).

2.2.2.3. Indicaciones

Su principal indicación es la de generar un soporte a una descarga del peso corporal del 80%. Brinda estabilidad y control del tronco por tener 3 puntos de contacto. El uso de las muletas se indica después de la lesión de una pierna, si se necesita un poco de ayuda en el equilibrio, o si la persona siente que tiene una pierna más débil o percibe mayor dolor en una extremidad que en la otra (Glisoi, y otros, 2016).

A menudo cuando ocurre una lesión traumatológica (esguinces o fracturas del miembro inferior) el paciente se puede ver obligado a usar muletas durante una temporada. El buen uso de estas es importante para dar seguridad y autonomía al paciente en sus desplazamientos y evitar complicaciones añadidas como caídas, sobrecargas, dolores de espalda (Glisoi, y otros, 2016).

2.2.2.4. Tipos

Hay tres modelos básicos de muletas: muletas axilares; antebrazo o Lofstrand (erróneamente llamado canadiense); y descarga del peso del antebrazo, representado en la Tabla 1.

Tabla 1

Tipos de muletas

| Muleta | Descripción | Ventajas | Desventajas |
|---|--|--|---|
| Muleta axilar | Apoyo axilar a través de un bloque amoblado en la parte superior, empuñadura manual, altura regulable, conforme a la compresión del brazo del paciente | Representa un alivio de hasta el 80% de carga en los miembros inferiores. | La regulación incorrecta del apoyo axilar puede causar compresión del nervio y arteria axilar, uso restringido a lugares amplios. |
| Muleta Lofstrand | Posee una abrazadera en el antebrazo, para aumentar el brazo de palanca de la empuñadura, es la más adecuada para usar por periodos prolongados. | Permite la movilidad en escaleras, tanto como para entrar y salir de un automóvil, permite que la empuñadura quede suelta sin que la muleta caiga. | Posee menor apoyo axilar ya que no presenta una barra axilar, la abrazadera es difícil de remover, requiere mayor control y fuerza de miembros superiores, son más costosas que las muletas axilares. |
| Muleta de descarga de peso antebraquial | Posee una plataforma horizontal para todo el antebrazo, que es utilizado para | Indicada cuando el puño de la mano no puede recibir cargas. | Dificultad en el aprendizaje de uso. |

soportar todo el peso
en lugar de la mano.

Nota. Adaptado de (Glisoi, y otros, 2016). La tabla refiere los principales tipos de muletas utilizados a nivel mundial con su respectiva descripción, ventajas y desventajas.

2.2.2.5. Uso

2.2.2.5.1. Para caminar

Existen en la literatura varios tipos de marcha indicados para las muletas, entre ellos se encuentra:

- Marcha tipo buceo: Indicado cuando hay una incapacidad para descargar completamente el peso en las extremidades inferiores debido a fracturas, dolor, amputación o postoperatorio, entre otros. En esta marcha se toman las muletas delante del cuerpo, se da una descarga de peso total en las extremidades superiores, las extremidades inferiores deben empujarse y moverse al frente de la línea entre las muletas al mismo tiempo (Glisoi, y otros, 2016).

- Marcha tipo semi- buceo: indicado cuando hay debilidad en ambas extremidades inferiores. Ambas muletas deben llevarse hacia adelante, se da una descarga de peso total en las extremidades superiores y ambas extremidades inferiores deben llevarse hacia adelante al mismo tiempo, la distancia entre muletas y miembros inferiores no debe excederse. Es importante asegurarse de que las axilas no deben apoyarse en la muleta durante la marcha, se aplica toda la fuerza en el codo y la muñeca (Glisoi, y otros, 2016).

- Marcha de tres puntos: indicado cuando hay una incapacidad para descargar el peso en una de las extremidades inferiores: extremidad afectada por fractura, dolor, amputación, después de la operación, entre otros. Primero, se deben adelantar ambas muletas y luego la extremidad afectada. El peso corporal debe descargarse en las muletas y finalmente la extremidad no afectada continuará (Glisoi, y otros, 2016).

- Marcha de cuatro puntos: indicado cuando hay debilidad en ambas extremidades inferiores o coordinación insuficiente. Debe existir alternancia entre las extremidades, es decir, avanza la muleta izquierda, avanza el pie derecho; avanza la muleta derecha, avanza el pie izquierdo. Garantiza la estabilidad ya que siempre hay tres puntos de apoyo en el suelo, sin embargo, presenta baja velocidad de la marcha (Glisoi, y otros, 2016).

- Marcha de dos puntos: indicada cuando hay debilidad en ambas extremidades inferiores o falta de coordinación. La secuencia de movimientos en este patrón de marcha es la siguiente: muleta izquierda y pie derecho juntos; muleta derecha y pie izquierdo juntos (Glisoi, y otros, 2016).

Sin embargo, hay un patrón de marcha general y sigue la siguiente secuencia de pasos:

- Comienza en la posición trípede y se mantiene todo su peso sobre el pie “bueno” que es el que lo sostiene.

- Se colocan adelante ambas muletas y el pie o la pierna afectados.

- Continúa moviendo hacia adelante el pie o la pierna “buenos”, que son los que sostienen el peso, y se apoyan delante del extremo inferior de las muletas.

- Se colocan adelante ambas muletas y luego el pie o pierna afectados.

- Se repiten los pasos 3 y 4.

2.2.2.5.2. Para sentarse

El paciente debe llevar la extremidad inferior más afectada hacia adelante, sostener ambas muletas con una mano y usar la otra para sentir el asiento de la silla y sentarse lentamente. Al estar de pie, las muletas deben colocarse ligeramente delante de la silla, ambas muletas deben mantenerse en la mano ipsilateral a la extremidad inferior menos afectada. El individuo debe mover su cuerpo hacia adelante en la silla, impulsarse hacia arriba y desplazar su peso hacia la extremidad inferior menos afectada (Glisoi, y otros, 2016).

El paciente puede seguir los siguientes pasos según el artículo “Dispositivos auxiliares de marcha: orientação quanto ao uso, adequação e prevenção de quedas em idosos” (Glisoi, y otros, 2016).

- Se debe asegurar que la silla sea estable y que no rodará ni se desplazará. La silla debe tener brazos y respaldo.

- Se posiciona en posición bípeda de tal manera que la parte trasera de las piernas toque la parte delantera de la silla.

- Se debe sostener de ambas muletas con una mano, tomándolas por la empuñadura.

- Por último, se sujeta a las muletas (por un lado) y al brazo de la silla (por el otro lado) para asegurar el equilibrio y la estabilidad mientras se sienta o se levanta de la silla.

2.2.2.5.3. Subir y bajar escaleras

Se recomienda la siguiente secuencia de pasos:

- Al subir las escaleras, la extremidad inferior menos afectada debe colocarse en el primer escalón junto con las muletas, luego la extremidad inferior afectada debe avanzar al siguiente escalón, repitiendo así la secuencia en los próximos escalones. (Glisoi, y otros, 2016)

- Al descender las escaleras, la extremidad inferior más afectada y las muletas deben comenzar el movimiento de descenso, posicionándose en el primer escalón, seguido de la extremidad inferior menos afectada, progresando el descenso de esta manera a través de los escalones restantes (Glisoi, y otros, 2016).

- Si es muy difícil para el individuo ascender y descender progresando a través de los pasos, se le puede indicar que adopte este patrón, pero debe avanzar hacia arriba y hacia abajo (Glisoi, y otros, 2016).

- En las escaleras donde hay pasamanos a lo largo de toda su longitud y que están correctamente fijados a la pared, esta característica se puede usar como soporte (ambas muletas deben sujetarse en el lado opuesto al pasamanos) (Glisoi, y otros, 2016).

2.2.2.6. Complicaciones del uso de muletas

En algunos estudios se encontraron complicaciones debido al uso de muletas, entre ellos:

Basílio, Aparecido, Dal Poggetto y Menezes (2014) realizaron un estudio en el cual se estudió el caso de una paciente de 67 años sometida a varias intervenciones quirúrgicas por osteomielitis en el fémur de su pierna derecha, la paciente tuvo secuelas (hipoplasia) que generaron el uso continuo y prolongado de muleta. El dispositivo de ayuda fue fabricado en casa, no estaba ajustado a las medidas antropométricas de la paciente y ella presentaba síntomas como: dolor continuo, disminución de la temperatura y palidez del miembro superior derecho. En los resultados se encontró que la mujer presentaba ausencia de flujo arterial y presencia de flujo venoso en el miembro superior derecho, que en la escala de Rutherford se clasifica como oclusión arterial aguda IIB, esta oclusión puede ser generada por varias causas: síndrome de desfiladero torácico, arteritis de células gigantes o trauma repetitivo. Los autores concluyeron que el uso prolongado de muletas puede ser una causa de lesión vascular que lleva a obstrucción arterial aguda. Además, el uso de

muletas sobre la región axilar lleva a una compresión traumática repetitiva crónica de la arteria axilar, por esta razón señalaron que todo paciente que fuera usuario crónico de muletas debe ser orientado en cuanto al uso correcto de la misma, a través de la configuración de los ajustes adecuados.

Por su parte, Lopes da Costa, Junior y Perciano (2017) realizaron otro estudio cuyos resultados principales fueron que el uso continuo de muletas puede inducir a la formación de aneurismas de las arterias axilares y/o braquiales en respuesta a la sobrecarga de peso y al trauma cerrado local, los autores concluyeron que se debe de priorizar la prevención, con el objetivo de eliminar la presión en el área axilar braquial al alentar al paciente a usar dispositivos más seguros o usarlos de diferente manera. Encontraron que los pacientes que desarrollaron aneurismas con el uso de muletas han utilizado el dispositivo por más de 30 años. Este estudio aporta a la investigación porque proporciona datos de las complicaciones de utilizar muletas por mucho tiempo, uno de ellos es la formación de aneurismas, alerta sobre el mal uso de estos dispositivos y da un apoyo para llevar a cabo la investigación.

Posteriormente, los autores Ghalekhani, y otros (2017) estudiaron la relación de los efectos a largo plazo del uso de muletas sobre las estructuras de apoyo. Consideraron el antebrazo como una estructura de apoyo que recibe mayor presión durante la marcha con muleta. En la discusión de este artículo se tomó en cuenta que el uso prolongado de estas muletas conlleva a alteraciones y que la zona más afectada por la presión durante la marcha es el cubito porque presenta un bajo componente de tejido, implica que a futuro tendrá complicaciones si el uso de muletas es continuo y por un largo tiempo. Como conclusión general del artículo y el aporte a la investigación, es imperante la prescripción correcta de los elementos de apoyo teniendo en cuenta los factores individuales (las personas no soportan los mismos tipos de cargas), ya que puede llegar a afectar la marcha por realizar patrones anormales que alivian el dolor pero que incurren en el mal uso de dicho aparato.

Recientemente Hügler, Arnieri, Bünther, Schären, & Mündermann (2017) estudiaron el efecto de unas muletas particulares en una población de pacientes con artrosis en fase terminal de la extremidad inferior.

Este estudio tuvo una duración de 4 semanas y finalizó con la aplicación de un cuestionario que se centra en los síntomas a lo largo del antebrazo, se utilizaron muletas que tenían incorporados modelos de Manguitos con forma anatómica y los resultados demostraron que los pacientes se sienten más cómodos utilizando estos manguitos ya que el dolor y la parestesia en el antebrazo disminuyen después de usar las muletas con el nuevo puño anatómico, la comodidad y la sensación de seguridad del uso de muletas aumentaron en 3.0 puntos. Se demostró así que un manguito con forma anatómica aumenta la comodidad de las muletas del antebrazo, sin embargo, una investigación adicional debe confirmar la mejoría clínica a largo plazo. Este estudio dio a conocer una estrategia utilizada para disminuir los riesgos que pueden presentar las muletas. Aporta a la investigación porque muestra que el problema ha sido detectado antiguamente y que se ha implementado una estrategia.

En un estudio que recopila información desde 1991 hasta el 2008 se encontraron varios niños y adolescentes menores de 19 años que fueron tratados en el departamento de movilidad y heridas que necesitan ayudas de soporte en Estados Unidos. Aproximadamente el 70% de los pacientes refirieron heridas usando sillas de ruedas. En los niños, fueron más propensos a sufrir heridas por usar muletas y sillas de ruedas quienes tenían entre 2 y 10 años, por otro lado, quienes tenían entre 11 y 19 años reportaron sufrir heridas mientras usaban muletas, esto se debía principalmente al mal uso cuando pasan por escaleras o planos inclinados (Barnard, Nelson, Xiang, & McKenzie, 2010).

2.2.3. Estrategias educativas

Las estrategias educativas se definen como los procedimientos o recursos utilizados por un docente para lograr aprendizajes significativos en los alumnos. Cabe hacer mención que el empleo de diversas estrategias educativas permite a los docentes lograr un proceso de aprendizaje activo, participativo, de cooperación y vivencial. Las vivencias reiteradas de trabajo en equipo cooperativo hacen posible el aprendizaje de valores y afectos que de otro modo es imposible de lograr (Mora & Anijovich, 2009).

Es importante destacar que las estrategias como recurso de mediación deben de emplearse con determinada intención, y por tanto deben de estar alineadas con los propósitos de aprendizaje, así como con las competencias a desarrollar. El concepto de estrategia educativa aparece en la bibliografía referida a didáctica con mucha frecuencia. Sin embargo, no siempre es explícita su definición. Por esta razón, suele prestarse a interpretaciones ambiguas. En algunos marcos teóricos y momentos históricos, por ejemplo, se ha asociado el concepto de estrategias educativas al de técnicas, entendidas como una serie de pasos por aplicar, una metodología mecánica. En otros textos, se habla de estrategia de aprendizaje y educativa sin distinción. En ocasiones, se asocia la estrategia a la actividad de los alumnos y a las tecnologías que el docente incorpora en sus clases. Se definen las estrategias educativas o de enseñanza como el conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que nuestros alumnos comprendan, por qué y para qué (Mora & Anijovich, 2009).

Otros autores se refieren a las estrategias educativas como estrategias pedagógicas, siendo definidas según Moreno, en el año 1999, como “tomar una o varias decisiones

de manera consciente e intencional que trata de adaptarse lo mejor posible a las condiciones contextuales para lograr de manera eficaz un objetivo, que en entornos educativos podrá afectar el aprendizaje (estrategia de aprendizaje) o la enseñanza (estrategia de enseñanza)" (Bautista, 2016).

Por otro lado, Parra, en el año 2003, dice que las estrategias constituyen actividades conscientes e intencionales que guían las acciones a seguir para alcanzar determinadas metas de aprendizaje por parte del estudiante. Son procedimientos que se aplican de modo intencional y deliberado a una tarea y que no pueden reducirse a rutinas automatizadas, es decir, son más que simples secuencias o aglomeraciones de habilidades (Bautista, 2016).

2.2.4. Rol del cuidador en el uso de muletas del paciente

El cuidador es aquella persona que acompaña a un paciente o persona dependiente varias horas al día, le ayuda a comer, higienizarse, atender el teléfono y en ocasiones administra algunos asuntos financieros, ya sea de manera informal o formal, con el respaldo de una institución hospitalaria o fundación (Aquino, Martínez, & Yuste, 2010).

Aquino, Martinez y Yuste destacan los siguientes aspectos para tener en cuenta al realizar una buena función de cuidador:

- El paciente debe hacer lo que pueda, es necesario incitarlo a que haga cosas fomentando la autoconfianza y la independencia.

- Debe haber respeto hacia el paciente por más curiosas que sean algunas cosas (aprender de una manera distinta, usar ropa colorida, entre otras).
- Intentar relacionarse con las actividades propias del paciente aumentando la empatía.
- Utilizar todos los elementos posibles para aumentar la independencia.
- Felicitar al paciente por los avances que hace día a día.
- Solicitar ayuda de un profesional en cualquier caso de duda e inquietud, debe asegurarse de dar lo mejor al paciente (2010).

Ya que estas recomendaciones son generales y para todas las actividades de la vida diaria, los autores también recalcan la importancia de la participación de los cuidadores para la deambulaci3n de los pacientes que lo requieran y mencionan algunas pautas que deben tener en cuenta para contribuir a la mejora del paciente, como lo son:

- Explicar al paciente la t3cnica para usar muletas transmitiendo la importancia de que vuelva a caminar.
- Comprobar que el calzado que usa es adecuado y c3modo.

- Indicar al paciente los primeros pasos para utilizar muletas desde las diferentes posiciones (sedente o bípedo).

- Asegurarse de que tanto los pies como los brazos se encuentren a una distancia adecuada respecto a las muletas.

- Comprobar que el paciente es capaz de mantener el equilibrio y no se maree.

- Proporcionar la ayuda mecánica adecuada.

- Permanecer con el paciente mientras aprende la técnica y hasta que la domine.

- Enseñar al paciente a utilizar los dispositivos antes de necesitarlos.

- Mostar y enseñar una serie de ejercicios antes de comenzar a utilizar los dispositivos para fortalecer la musculatura de los hombros y extremidades superiores: flexión y extensión de brazos en varias direcciones (Aquino, Martínez, & Yuste, 2010).

De esta manera el cuidador tiene un rol fundamental en aquellos pacientes que requieren una ayuda externa, en el estudio “Optimizing Participation of Older Adults with Cognitive Deficits Post-stroke: Types of Help and Caregiver Burden” se describe que hasta el 85% de los sobrevivientes de un accidente cerebrovascular regresan a sus hogares y necesitan la ayuda de sus cuidadores para compensar sus discapacidades y restricciones de participación y en Canadá, más de una de cada cuatro personas

informó haber ayudado a un familiar que vive con discapacidades como las secundarias a un accidente cerebrovascular (Viscogliosi, Desrosiers, & Belleville, 2019).

La ayuda de los cuidadores resulta esencial para el desarrollo de habilidades que se creían perdidas y para los pacientes es importante tener un apoyo emocional junto con la asistencia requerida para discapacidades en AVD (actividades de la vida diaria) y AIVD (actividades instrumentales de la vida diaria), ya que esto fomenta la participación de las personas que sufren los efectos de una enfermedad (Viscogliosi, Desrosiers, & Belleville, 2019).

2.2.5. Aplicaciones móviles

2.2.5.1. Computación móvil

Para hablar de aplicación móvil es necesario entender el concepto de computación móvil. Según Lisandro Nahuel este término se define como un entorno de cómputo con movilidad física, en donde el usuario es capaz de acceder a datos, información u otros objetos lógicos desde cualquier dispositivo en cualquier red mientras está en movimiento. Estos dispositivos tienen características físicas distintivas, entre las cuales se destacan su tamaño, peso, tamaño de pantalla, su mecanismo de ingreso de datos y su capacidad de almacenamiento (Nahuel, 2017).

2.2.5.2. Aplicación móvil

La web móvil, en pocas palabras, tiene que ver con la posibilidad de acceder a la World Wide Web a través de un dispositivo móvil, es decir, desde un teléfono celular o desde una tableta. El atractivo de las tecnologías de comunicaciones móviles es que permiten la comunicación inmediata en movimiento, facilitando que las personas entren en contacto entre sí, independientemente del tiempo y del lugar (Arévalo, 2017). Es importante reconocer que las aplicaciones móviles impactan de manera más directa a cada persona, según Jerry Dischler vicepresidente de Google Inc. en Google Adwords (la plataforma de anuncios de Google) en un estudio titulado Building for the next moment publicado el 5 de mayo de 2015, es oficial y confirmado que las búsquedas que se hacen desde los teléfonos móviles inteligentes ya superan en número a las realizadas desde ordenadores portátiles y de sobremesa (Arévalo, 2017).

La web móvil abre un mundo de conocimientos y prácticas que permiten acceder fácilmente a cualquier servicio y contenido de manera inmediata, en cualquier momento y desde cualquier lugar (Arroyo, 2011). Hoy, la mayor parte de la gente utiliza el dispositivo móvil para la mensajería instantánea o para conectarse a redes sociales, pero hay una gran cantidad de servicios a los que podemos acceder a través de la web móvil (Arévalo, 2017).

Las Aplicaciones Web Móviles, diseñadas para ejecutarse dentro de un navegador, se desarrollan con tecnología web estándar (HTML, CSS y JavaScript), y cuentan con una serie de características favorables: no necesitan adecuarse a ningún entorno operativo, son independientes de la plataforma y su puesta en marcha es rápida y sencilla (Nahuel, 2017).

2.2.5.2.1. Historia de las aplicaciones móviles

La historia de las aplicaciones móviles inicia en la Segunda Guerra Mundial, en donde se presentó la necesidad de comunicarse a distancia, entonces Motorola creó un equipo militar llamado Handie Talkie H12-16 para comunicaciones por ondas de radio, seguido de esto, en 1955 Ericsson comercializó el Mobile Telephone System A (MTA) Phone, un teléfono que pesaba 40 kilogramos y que se instalaba en automóviles (Nahuel, 2017).

Figura 1

Teléfono antiguo



Nota. Adaptado de Mobile Telephone System A (MTA) [Fotografía], por Nahuel, 2017. La figura describe uno de los primeros teléfonos desarrollados en el mundo, de gran peso y tamaño.

La primera llamada móvil fue en 1973, cuando Martin Cooper, ingeniero electrónico de Motorola realizó una llamada desde la calle en Nueva York mediante un prototipo de Motorola DynaTAC 8000x, su batería tenía únicamente la autonomía de una hora en conversación, necesitando diez horas para cargarse y a partir de allí se generaron nuevos inventos en tecnología. Esto permitió mejorar la calidad de la escucha de voz, la reducción del tamaño y peso de los dispositivos utilizados y el incremento de

compañías operadoras que dieron paso a un mercado más competitivo y accesible (Nahuel, 2017).

Conforme avanzaba el tiempo, los celulares fueron disminuyendo su tamaño, adquiriendo más funciones (vibración, juegos, bluetooth, infrarrojos, politonos, pantallas a color y cámaras fotográficas). Así mismo se fueron cambiando las maneras de operar de la red de comunicaciones, pasando por comunicaciones vía ondas de radio con banda de frecuencias por debajo de los 600 kHz, vías en AM y FM, avances de Bell y Ericson, hasta llegar a la actualidad (Nahuel, 2017). A continuación, se describen las generaciones por las que han pasado los dispositivos móviles:

- Primera Generación 1G: diseñado por la compañía Ericsson con el sistema Telefonía Móvil Nórdica, utilizando frecuencias superiores a los 900 Hz.

- Segunda Generación 2G: opera desde 1990 con sistemas como Global System for Mobile Communications (GSM), Estándar Interno 136 (IS-136), Red Mejorada Digital Integrada (iDEN) y el Estándar Interno 95 (IS-95), participaron 26 compañías y a pesar de ser un proyecto europeo, se fueron incorporando Asia, América Latina, Oceanía y una parte de América del Norte.

- Tercera Generación 3G: nació a partir de la necesidad de mayores velocidades de transmisión de datos y mayores capacidades que permitieran nuevos servicios.

- Cuarta Generación 4G: aumenta la seguridad y Calidad de Servicio (QoS), comienza a ser muy rápido llegando a velocidades de acceso muy superiores a las

anteriores (mayores a 100 Mbit/s en movimiento y a 1 Gbit/s en reposo), esto se debe a la convergencia entre las redes de cables e inalámbricos.

- Quinta Generación 5G: será la nueva revisión del sistema de conexión de red sin cables, aparece desde el año 2020, se caracterizará porque la mayor velocidad de transferencia será su mayor avance con velocidades de descarga de hasta 10 Gbps e incluso más (1,25 GB/s) (Nahuel, 2017).

Figura 2

Generaciones de telefonía móvil



Nota. Adaptado de: Evolución de los protocolos para redes de comunicación móviles [Fotografía]. De (Nahuel, 2017).

2.2.5.3. Aplicaciones móviles en salud

Para el desarrollo de aplicaciones móviles en el tiempo el autor Nahuel L expone lo siguiente:

Si bien el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles se remonta por lo menos a 10 años atrás, ha habido un crecimiento exponencial desde que se abrió la tienda de aplicaciones de iPhone en julio de 2008. Desde entonces, los fabricantes de dispositivos han creado tiendas de aplicaciones para otros dispositivos móviles, incluyendo Android, BlackBerry, Nokia Ovi, Windows Phone, entre otros. Actualmente, el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles es un campo en evolución con gran interés económico y científico. Una prueba de esto es que, para Julio del 2014, se disponían de más de 3 millones de aplicaciones entre las principales tiendas virtuales de aplicaciones. Y solamente en el año 2013, se contabilizaron 101 billones de descargas de aplicaciones móviles en todo el mundo, de las cuales 9 billones fueron descargas pagas y 92 billones descargas gratuitas (Nahuel, 2017, pág. 29).

Las plataformas tecnológicas han facilitado la movilidad y conectividad en tiempo real, facilitan la creación de diversas herramientas que facilitan el diario vivir de las personas, una de ellas son las aplicaciones móviles, que, de acuerdo con el informe Ditrendia, se destina el 90% del tiempo de conexión al uso de aplicaciones móviles (Nahuel, 2017).

Los autores Ramírez, Guillen y Cifuentes afirman lo siguiente respecto a las aplicaciones móviles en general:

Al mercado móvil, mensualmente se lanzan aproximadamente 40.000 Apps, a través de las plataformas de distribución digital iTunes store y Google Play,

que, para el 2014, tenían más de 2.5 millones de aplicaciones disponibles. Durante 2015, las categorías de Apps con mayor crecimiento fueron: personalización 332%, noticias y magazines 135%, utilidades y productividad 125%, estilo de vida y compras 81%; mientras que viajes 54%, deportes 53%, salud y fitness 52%, mensajería y redes sociales 51%, música y entretenimiento 21% se mantuvieron y los juegos presentó decrecimiento de -1% (2016)

Mientras tanto, en el área de la salud se ha visto un incremento en la adopción de tecnologías móviles por dos razones: aumento de dispositivos móviles en el mercado y el interés de las personas por encontrar métodos eficientes que les permita administrar mejor su salud. Como resultado a ello se fueron creando aplicaciones en salud o mHealth, The Food and Drug Administration las define como:

Un software que se puede ejecutar en una plataforma móvil, o un software basado en web que necesita para su funcionamiento una aplicación que se adapte a una plataforma móvil y que se ejecute en un servidor, para posteriormente ser utilizado como dispositivo médico (Guillen-Pinto, Ramírez-López, & Cifuentes-Sanabria, 2016)

2.2.5.3.1. Beneficios de aplicaciones en salud

Dentro de los beneficios de las mHealth se puede evidenciar:

- Mejora de la calidad de los servicios con mayor demanda (servicios de educación y programas de sensibilización, recolección remota de datos, monitoreo remoto,

comunicación y formación para profesionales de la salud y soporte de diagnóstico y tratamiento).

- Disminución de errores médicos a través de algoritmos clínicos.

- Reducción de costos al evitar consultas médicas innecesarias.

- Aumento de la productividad y el acceso a la información clínica en las entidades de salud (Guillen-Pinto, Ramírez-López, & Cifuentes-Sanabria, 2016).

2.2.5.3.2. Actualidad de las aplicaciones en salud

Según el informe mHealth App Developer Economics en 2015 existieron 160.000 aplicaciones de salud, de las cuales 103.000 se publicaron en múltiples plataformas. Se estima que el 3% de las Apps publicadas se encuentra disponible en Google Play, iTunes y Microsoft Phone, en la categoría de fitness y salud (Guillen-Pinto, Ramírez-López, & Cifuentes-Sanabria, 2016).

A nivel mundial Asia presenta un 30% de descargas, Europa 30%, EEUU y Canadá 22%, Latinoamérica 7% y África 5%. Para el periodo 2013-2014, el aumento fue de 36% y entre 2014 y 2015 de 35%. Es decir, pasó de 1.7 billones de descargas a 2.3 billones entre 2013 y 2014, y de 2.3 a 3.0 billones entre 2014 y 2015. Las áreas terapéuticas que tuvieron mayor participación fueron: Diabetes 65%, Obesidad 39%, Hipertensión 29%, Depresión 22% y Cáncer 19% (Guillen-Pinto, Ramírez-López, & Cifuentes-Sanabria, 2016).

Los pronósticos realizados por PwC valoraron que, para el 2017, en Latinoamérica las categorías de servicio que tuvieron mayor crecimiento son: Monitoreo 60%, tratamiento 15%, diagnóstico 11%, apoyo a profesionales de la salud 6%, bienestar 3%, apoyo en la vigilancia de salud 2%, prevención 2% y administración 1% (Guillen-Pinto, Ramírez-López, & Cifuentes-Sanabria, 2016).

Aunque los resultados son favorables y positivos respecto a indicadores de descarga y cantidad de aplicaciones en salud, los profesionales de la salud y usuarios tienen desconfianza y dudas sobre la fiabilidad de los datos, llevando así, a que los desarrolladores de Software integren personal médico en sus proyectos. Para el 2015 se reportó que el 51% de equipos desarrolladores de Apps contaban con profesionales de la salud, el 45% con la ayuda de un profesional de la salud y que el 3% no trabajan con personal médico. La inclusión de personal médico, aunque ha sido de gran ayuda, no ha sido suficiente, puesto que se siguen presentando dudas al respecto (Guillen-Pinto, Ramírez-López, & Cifuentes-Sanabria, 2016).

2.2.5.3.3. Estudios publicados sobre aplicaciones en salud

Actualmente se afirma que la sociedad en la que vivimos permanece conectada a internet y el móvil es, en gran parte, protagonista de ello. Según se afirma en el artículo “Aplicaciones móviles para personas mayores un estudio sobre su estrategia actual”, el mercado de las Apps está en plena expansión puesto que es relativamente reciente y además muestra una gran cantidad de ingresos en los últimos años y no ha llegado a estancarse ningún año, siempre mostrando una evolución continua (González & Fanjul, 2018). Es el caso también, de aquellas aplicaciones destinadas al adulto mayor, que a pesar de tener menos acercamiento a la tecnología que la población joven, ha

mejorado en aspectos como integración generacional con el resto de la sociedad, mejora de la calidad de vida gracias al uso de aplicaciones específicas para la tercera edad, aumento de su capacidad de información, comodidad en el día a día a la hora de comunicarse con sus familiares o amigos, mejora en el acceso a los servicios de Administración Públicos sin necesidad de realizar colas de espera o desplazamientos, control y seguimiento de su estado de salud gracias a las APP y en general, un aumento de su independencia y autonomía personal, a través de las aplicaciones Medisafe, Medicamento Accesible Plus, Alpify, Podómetro, Salud responde, Idiabetes, Mimov, Prime Alert, Memory Trainer, Radios de España, Fit Brains Trainer, Big Launcher, Wisser, Dragon dictation y Story Before Bed (González & Fanjul, 2018).

Así mismo, el campo de neurorrehabilitación también ha tenido avances en el diseño de aplicaciones móviles. En el artículo “Apps en neurorrehabilitación: una revisión sistemática de aplicaciones móviles” se exponen los criterios de calidad mínimos para las aplicaciones en salud, siendo los siguientes:

- El individuo debe estar por encima del proceso y las herramientas de la aplicación. Es decir, el equipo desarrollador debe considerar necesidades concretas.

- Es importante que exista la colaboración del paciente.

- Debe existir una interacción constante entre paciente y el equipo desarrollador.

- La planificación no debe ser estricta, sino flexible y abierta. La habilidad de responder a los cambios determina el éxito o fracaso del proyecto (Sánchez, Collado, Martín, & Cano de la Cuerda, 2015).

Este estudio se desarrolló en tres fases, la primera consistió en la búsqueda de aplicaciones y artículos en bases de datos sobre neurorrehabilitación con Tecnologías de la Información; en la segunda se realizó un proceso de selección de las aplicaciones con los siguientes criterios: utilidad terapéutica; contenido; calidad; diseño; experiencia de uso; reconocimiento y premios recibidos; y en la última fase se categorizaron las aplicaciones de acuerdo a 5 grupos: hábitos saludables, informativa, valoración, tratamiento o específicas para patologías. Como resultados finales, se encontraron las siguientes aplicaciones: Ablah, Alzheimer App, AMiAlcance, Baby's Motor Milestones, BrainYapp, Cathmypain, Cerebral Palsy, Clinometer, CNS Mobile, Contador de calorías, Daño cerebral, DMD Guide, Dr. Goniometer, Endomondo, Escala de Coma Glasgow, Escoliómetro HD, Fisioterapia a tu alcance, Goniometer Records, Goniómetro Pro gratuito, Google Fit, Guía de actos fisioterápicos, entre otras, resultando en total 15 apps sobre hábitos saludables, 17 apps informativas, 23 aplicaciones de valoración, 11 apps de tratamiento (diferenciando 4 para tratamiento físico y cognitivo, respectivamente, y 3 para tratamiento de logopedia) y 11 apps específicas en neurorrehabilitación (Sánchez, Collado, Martín, & Cano de la Cuerda, 2015). Demostrando con ello, que el campo de las aplicaciones para la salud ya ha sido estudiado con amplia validez, sin embargo, no es reconocido y requiere más profundidad en algunos temas específicos que podrían mejorar la calidad de vida de los pacientes, como, por ejemplo, el uso de muletas.

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de estudio

Esta investigación será de tipo revisión integrativa, es decir:

Su finalidad es reunir investigaciones ya hechas, para obtener nuevas conclusiones a partir de un tema de interés. Reúne resultados de pesquisas sobre un tema delimitado o cuestión, de manera sistemática y ordenada (Zamberlán, Calvetti, de Figueiredo, Svaldi, & de Siqueira, 2011).

No se centra en el estudio directo de un fenómeno, sino en el estudio de representaciones de un fenómeno o fragmento de realidad, utiliza varios documentos que pueden ser libros, periódicos, revistas, registros de centros o instituciones oficiales o particulares, archivos, ficheros, estadísticas, etc. (Pimienta & De la Orden, 2014).

Con este tipo de investigación se busca entender todo el marco que engloba el uso de muletas. Este proyecto de investigación es de tipo descriptivo porque especifica propiedades y características de un tema en específico: el uso de muletas. Existe información sobre el tema en muchas bases de datos, formales y de alto valor científico e informales y de acceso público, y a partir de ellas se hace una compilación y análisis, que permite reconocer qué tanto se sabe del tema y utilizar estos datos para generar un aplicativo móvil.

La investigación está enfocada hacia un método cuantitativo, por las siguientes razones:

- Se siguen varios pasos de manera organizada para llegar a un resultado final.

- Se llevan a cabo métodos estadísticos para reflejar la cantidad de artículos o de información que se toma.

- Se encuentra información a través de bases de datos o lugares de búsqueda web (Hernández, Fernández, & Baptista, 2018).

3.2. Fuente de información

La población escogida para el desarrollo de la investigación es:

Artículos, libros digitales, folletos, páginas web, blogs informativos, videos de instituciones hospitalarias o de personas que usaron muletas, obtenidos en bases de datos como PubMed, EBSCOHost, MedLINE, PEDRO, Academic Search Complete, E-Libro, UpToDate, The New England Journal of Medicine y American Psychological Association –APA– para la investigación formal y en bases de datos de acceso público como Google, Youtube y Google Play para investigación no formal.

Criterios de inclusión:

- Para literatura formal:
 - Artículos o noticias de artículos publicados entre los años 2011 y 2020.
 - Artículos con temáticas sobre dispositivos que faciliten el uso de muletas, la evaluación de la marcha con muletas, complicaciones asociadas,

tratamientos de fisioterapia empleados y alternativas tecnológicas que se han empleado.

- Estudios de caso, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos con resultados observables que cumplieran con la siguiente ecuación de búsqueda:

En español: (Muletas O dispositivo de movilidad O ayudas para caminar) Y (instrucción al paciente O intervención O evaluación O tecnología O aplicación).

En inglés: (Crutches OR mobility device OR walking aids) AND (patient instruction OR intervention OR assessment OR technology OR app)

- Artículos en idiomas de español, inglés y portugués.
 - Libros con temáticas de uso de muletas, complicaciones y uso.
-
- Para literatura informal:
 - Folletos en formato digital para pacientes y cuidadores.
 - Páginas web que contengan explicación sobre el uso de muletas para pacientes y cuidadores.
 - Noticias publicadas de universidades o periódicos sobre el uso de muletas.
 - Aplicativos webs en plataformas de Google Play sobre el uso de muletas.
 - Vídeos informativos sobre el uso de muletas.
 - Vídeos de personas que usaron muletas.

Criterios de exclusión:

- Para literatura formal:

- Artículos que indiquen el uso de otros dispositivos de apoyo diferentes a la muleta axilar.
 - Estudios que no presentaran resultados o discusión observables.
 - Artículos que se encontraran repetidos en el mismo idioma o diferente.
 - Artículos que tuvieran como palabra clave “muletas” pero que no se refieran a las muletas como ayudas técnicas.
-
- Para literatura informal:
 - Folletos que se encontraran repetidos.
 - Páginas web que presentaran información sobre varios dispositivos de ayudas técnicas diferentes a las muletas.
 - Juegos sobre muletas en las plataformas de Google Play o en plataformas de Google o Youtube.
 - Vídeos que no se refieran al uso de muletas o experiencias basadas en ello.
 - Videos que se encontraran repetidos o duplicados.

3.3.Procedimientos

Fase 1. Búsqueda de información de carácter formal y científico.

Esta fase consiste en realizar una búsqueda de artículos a través de las bases de datos EBSCOHost, BioMed Central, MedLine, Business Source Premier, Academic Search Complete y Regional Business News. Estos artículos tendrán como eje central dispositivos que se han diseñado para el uso de muletas.

1. Revisión de artículos desde plataforma virtual de EBSCOHost.
2. Revisión de artículos específicos para el uso de muletas y complicaciones asociadas.
3. Selección de artículos más adecuados para el desarrollo del proyecto.
4. Elaboración de matriz bibliométrica en Excel.
5. Relación de información con aspectos planteados en el proyecto.

Fase 2. Búsqueda de información de carácter informal y de acceso público.

En esta fase se buscó información en bases de datos de fácil acceso y de acceso público. Se utilizaron fuentes de datos como Google, Youtube y Google Play para encontrar diferentes artículos, noticias, blogs, videos y aplicaciones que dieran datos acerca de lo que los pacientes podrían encontrar sobre el uso de muletas.

1. Recolección de información en plataforma de Google.
2. Revisión de videos informativos en plataforma de Youtube.
3. Investigación de aplicativos sobre el uso de muletas en plataformas de Google y Google Play.
4. Selección de elementos de mayor relevancia para la matriz base del proyecto.
5. Revisión de permanencia de enlaces de cada elemento dentro de la matriz.
6. Ajustes finales y correcciones de la matriz.

Fase 3. Identificación de elementos relevantes para el diseño del aplicativo.

Se definirá qué características debe tener el aplicativo móvil y cómo será su aspecto para ser presentado posteriormente basado en los resultados encontrados tanto en la literatura formal y científica como en la literatura informal y de acceso público.

1. Revisión de características generales desde la literatura formal.
2. Revisión de características generales desde la literatura informal o de acceso público.
3. Comparación y definición de características desde literatura informal y formal.
4. Elaboración de aplicativo móvil.
5. Ajustes finales para presentación.

3.4. Técnicas para la recolección de la información

Matriz bibliométrica de Excel con la búsqueda de literatura

Esta técnica tendrá como función recoger los artículos que han sido publicados y organizarlos en una matriz de Excel, de acuerdo a varios parámetros: base de datos consultada, tipo de documento (artículo, libro, folleto, video, noticia, resumen, etc.), cobertura (nacional o local), lugar de publicación, autor, fecha de consulta, fecha de publicación, ecuación de búsqueda, título, objetivo, resumen (menor a 100 palabras), metodología e instrumentos empleados, conclusión principal, tipo de estudio, nivel de evidencia, palabras clave, categoría emergente, bibliografía del estudio, vínculo o recuperación del link y referencia del artículo en APA séptima edición.

Para el caso de la literatura informal o de acceso público se organizaron los elementos encontrados en la misma matriz ignorando aspectos como: categorías emergentes, tipo de estudio, conclusión principal, metodología y bibliografía utilizada en el elemento, ya que se dificulta obtener esta información.

Figura 3
Recolección de artículos

| Numero | Base de Datos | Tipo de Documento | Cobertura | Lugar de publicación | Autor | Fecha de publicación | Fecha de ejecución de la búsqueda | Título | Objetivo | Resumen | Metodología e instrumentos empleados |
|--------|------------------------|-------------------|-----------|---------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------------|-------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---|
| 24 | E-Book | Libro digital | IN | Málaga, España | Juan Marín Romo Mejía | 27/05/2020 | 2015 | Booleano | Atención del Auxiliar de Enfermería | Proporcionar información sobre los | El libro tiene temas referentes al cuidado del |
| 25 | UgT/Boale | Artículo | IN | Estados Unidos | Heon Heung y Michael | 31/03/2020 | 08/09/2020 | Booleano | Overview of genetic rehabilitation | Establecer conceptos claves que | Se trata de un artículo que muestra los |
| 26 | American Psychological | Artículo | IN | Japan | Himuro, Nobuaki, Nishibu, | 31/03/2020 | 2017 | Booleano | Functional Mobility Scale- | Presentar un elemento de medición | Se elaboró una escala de movilidad para niños |
| 27 | The New England | Artículo | LOC | San Francisco, California | Yia Sim | 31/03/2020 | 05/09/2019 | Crutches OR | Mobile devices and Health | Presentar un informe de las | En el artículo se mencionan algunos de los |
| 28 | The New England | Artículo | LOC | Wellington, Canadá | Nishi Banhatti, Gordon G. | 31/03/2020 | 01/12/2019 | Crutches OR | Total Hip Arthroplasty or | Determinar las consecuencias que | Se discute estudiar los cambios significativos en |
| 29 | BMJ/BM Central | Artículo | IN | Reino Unido | Nick Birch, Jon Graham, | 31/03/2020 | 18/06/2017 | Crutches OR | Results of the first interim analysis | Estimar la viabilidad, seguridad y | En los últimos 10 años se ha podido evidenciar |
| 30 | 1findr free edition | Artículo | IN | Canadá | Yang Yang, Helen Chen, | 01/09/2020 | 2020 | Crutches OR | Intervention and Evaluation of | Proporcionar una revisión del | Es un estudio que busca mostrar la literatura |
| 31 | 1findr free edition | Artículo | IN | Toronto, Canadá | James Higgins, Justin | 01/09/2020 | 28/02/2020 | Crutches OR | Conventional Follow-up Versus | Determinar si una aplicación móvil | Teniendo en cuenta que hay actualmente 5.3 |
| 32 | 1findr free edition | Artículo | IN | Reino Unido | Laura Catherine Armitage, | 02/09/2020 | 2020 | Crutches OR | Do mobile device apps designed to | Estimar la eficacia de las | Se ha identificado que la falta de adherencia en |
| 33 | 1findr free edition | Artículo | IN | Australia | Clarence Baxter, Julie-Anne | 02/09/2020 | 2020 | Crutches OR | Assessment of Mobile Health Apps | Identificar los tipos de sensores | Cerca de 3 billones de personas usan un |
| 34 | 1findr free edition | Artículo | LOC | Niueoga, Oida | Meghan Bradway, Eib | 02/09/2020 | 30/04/2020 | Crutches OR | Methods and Measures Used to | Documentar los métodos y las | Se ha identificado una necesidad respecto al |
| 35 | Google | Página web | NAL | Colombia, Bogotá | Programa de ingeniería | 29/04/2020 | 15/05/2017 | Booleano | Estudiantes crean muletas | Crear unas muletas que se | Se realizó un estudio que busca mejorar la |
| 36 | Google | Página web | NAL | Colombia, Bogotá | Localtel | 30/04/2020 | Sin fecha | Booleano | Dispositivos médicos en casa | Presentar los distintos tipos de | Se presentan varios tipos de muletas, tanto |
| 37 | Google | Página web | NAL | Colombia, Bogotá | Tienda viva | 30/04/2020 | Sin fecha | Booleano | Alquiler Muletas Tala S. M. Y. L. | Ofrecer un alquiler de muletas por | Se trata de una página de internet que ofrece el |
| 38 | Google | Página web | NAL | Colombia, Bogotá | Tus ortopédicos | 30/04/2020 | Sin fecha | Booleano | Muletas | Ofrecer muletas de tipo | Es una página que pretende vender muletas de |
| 39 | Google | Página web | NAL | Colombia, Bogotá | Wikipedia | 30/04/2020 | 20/04/2020 | Booleano | Muleta (bastón) | Describir los aspectos más | Se presenta una definición corta de lo que es |
| 40 | Google | Página web | IN | Estados Unidos | Medline Plus | 30/04/2020 | 13/05/2019 | Booleano | Uso de muletas | Presentar aspectos básicos de las | Es una página que busca dar información a los |
| 41 | Google | Página web | NAL | No identificado | Duys.com | 30/04/2020 | 03/02/2020 | Booleano | Instrucciones Para El Uso De | Describir parámetros para usar | Se busca mostrar al paciente a través de |
| 42 | Google | Página web | NAL | Colombia, Bogotá | Maria Cristina Angel | 30/04/2020 | 10/04/2019 | Booleano | ¿Cómo Usar Muletas? | Describir parámetros para usar | Presenta una pequeña descripción de que son |
| 43 | Google | Página web | NAL | Colombia, Bogotá | Discomet | 30/04/2020 | Sin fecha | Booleano | Técnicas para caminar con muletas | Dar a conocer aspectos esenciales | Se presentan una serie de consejos o |
| 44 | Google | Página web | IN | No identificado | Protesica | 01/05/2020 | 20/10/2015 | Booleano | Cómo caminar correctamente con | Dar a conocer aspectos esenciales | Esta página presenta lo básico que se debe |
| 45 | Google | Noticia | NAL | Colombia, Bogotá | Policia Nacional | 01/05/2020 | 25/10/2015 | Booleano | Tubos PVC convertidos en sillas de | Informar acerca de la estrategia de | Se trata de una iniciativa liderada por la |
| 46 | Google | Página web | IN | No identificado | walknow | 01/05/2020 | Sin fecha | Booleano | Cómo utilizar las muletas | Dar a conocer aspectos esenciales | Se presentan una serie de pasos para que los |
| 47 | Google | Folleto | IN | No identificado | Intermountainhealthcare | 01/05/2020 | 11/11 | Booleano | Cómo utilizar las muletas | Dar a conocer aspectos esenciales | Es un folleto de 2 páginas diseñado por la |
| 48 | Google | Noticia | NAL | Colombia, Bogotá | El Espectador | 01/05/2020 | 05/12/2016 | Booleano | Muletas plegables facilitan | Informar acerca de un nuevo | Un grupo de estudiantes de ingeniería de la |
| 49 | Google Play | Aplicativo | LOC | Islandia | Rahaf Learning | 01/05/2020 | 10/02/2011 | Booleano | MOBIL: Mobility apps | Proporcionar a los tripulantes | Se trata de una aplicación que requiere un |
| 50 | Google Play | Aplicativo | LOC | Estados Unidos | NHS Solution | 01/05/2020 | 28/03/2019 | Booleano | Crutch use app | Proporcionar información sobre el | Se trata de un aplicativo móvil que presenta |
| 51 | Youtube | Video | IN | República dominicana | Luna TV canal 53 | 01/05/2020 | 20/07/2019 | Booleano | Como usar muletas para subir y | Mostrar el aprendizaje de una | Muestra la manera en como una persona con |

Nota. Adaptado de Matriz de Excel literatura formal e informal. [Gráfica de Excel]. Elaboración propia.

3.5. Técnicas para el análisis de la información

Se seleccionó la escala Oxford para la validación y análisis de información de la literatura formal. Los grados de recomendación y niveles de evidencia se encuentran en las siguientes imágenes:

Figura 4

Escala de Oxford

| GR | ME | Tratamiento, prevención, etiología y daño | Pronóstico e historia natural | Diagnóstico | Diagnóstico diferencial y prevalencia | Estudios económicos y de análisis de decisión |
|----|----|--|--|--|--|--|
| A | 1a | RS con homogeneidad de EC con asignación aleatoria | RS de estudios de cohortes con homogeneidad (que incluya estudios con resultados comparables, en la misma dirección y validados en diferentes poblaciones) | RS de estudios de diagnóstico de alta calidad con homogeneidad (que incluya estudios con resultados comparables, en la misma dirección y en diferentes centros clínicos) | RS con homogeneidad de estudios de cohortes prospectivas | RS con homogeneidad de estudios económicos de alta calidad |
| | 1b | EC individual con intervalo de confianza estrecho | Estudios de cohortes individuales, con un seguimiento mayor de 80% de las cohortes y validadas en una sola población | Estudios de cohortes que validen la calidad de una prueba específica, con estándar de referencia adecuado o a partir de algoritmos de estimación del pronóstico o de categorización del diagnóstico o probado en un centro clínico | Estudios de cohortes prospectivas con buen seguimiento | Análisis basado en costes o alternativas clínicamente sensibles; RS de la evidencia. Incluye análisis de sensibilidad |
| | 1c | Todos o ninguna | Series de casos (todos o ninguno) | Pruebas diagnósticas con especificidad tan alta que un resultado positivo confirma el diagnóstico y con sensibilidad tan alta que un resultado negativo descarta el diagnóstico | Series de casos (todos o ninguno) | Análisis en términos absolutos de riesgos y beneficios clínicos; claramente tan buenas o mejores, pero más baratas, claramente tan malas o peores pero más caras |
| B | 2a | RS de estudios de cohortes con homogeneidad | RS de estudios de cohortes históricas o de grupos controles no tratados en EC con homogeneidad | RS de estudios de diagnósticos de nivel 2 con homogeneidad | RS con homogeneidad de estudios 2b y mejores | RS con homogeneidad de estudios económicos con nivel mayor a 2 |
| | 2b | Estudios de cohortes individuales con seguimiento inferior a 80%. EC de baja calidad | Estudio individual de cohortes históricas o seguimiento de controles no tratados en un EC o guía de práctica clínica no validada | Estudios exploratorios que a través de una regresión logística determinan factores significativos y validados con estándar de referencia adecuado (independiente de la prueba diagnóstica) | Estudio individual de cohortes históricas o de seguimiento insuficiente | Análisis basado en costes o alternativas clínicamente sensibles; limitado a revisión de la evidencia. Incluye análisis de sensibilidad |
| | 2c | Estudios ecológicos o de resultados en salud | Investigación de resultados en salud | | Estudios ecológicos | Auditorías o estudios de resultados en salud |
| | 3a | RS de estudios de casos y controles con homogeneidad | | RS de estudios con homogeneidad de estudios 3b y mejor calidad | RS de estudios con homogeneidad de estudios 3b y mejor calidad | RS de estudios con homogeneidad de estudios 3b y mejor calidad |
| | 3b | Estudios de casos y controles individuales | | Comparación enmascarada y objetiva de un espectro de pacientes que podría ser examinado para un determinado trastorno, pero el estándar de referencia no se aplica a todos los pacientes del estudio. Estudios no consecutivos o sin aplicación de un estándar de referencia | | Estudio no consecutivo de cohorte, o análisis muy limitado de la población basado en pocas alternativas o costes, datos de mala calidad, pero con análisis de sensibilidad que incorporan variaciones clínicamente sensibles |
| C | 4 | Series de casos, estudios de cohortes y de casos y controles de baja calidad | Series de casos y estudios de cohortes de pronóstico de baja calidad | Estudios de casos y controles con escasos o sin estándares de referencia independientes | Series de casos o estándares de referencia obsoletos | Análisis sin análisis de sensibilidad |
| D | 5 | Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en "principios fundamentales" | Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en "principios fundamentales" | Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en "principios fundamentales" | Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en "principios fundamentales" | Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en "principios fundamentales" |

Nota. Adaptado de Jerarquización de la evidencia: niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual. [Gráfica]. De Manterola, Asenjo-Lobos, & Otzen, 2014.

Para el análisis de la literatura informal se utilizaron algunos parámetros para evaluar fuentes de información, se describen a continuación y se distribuyen mediante un flujograma:

- Exactitud: si la página relaciona al autor y a la institución que publicó la página y suministra una forma de hacer contacto con él/ ella.

- Autoridad: si la página presenta las referencias del autor y su dominio se relaciona como edu, gov, org, net.

- Objetividad: si la página brinda información precisa con publicidad limitada y es objetiva al presentar información.

- Actualidad: si la página brinda información precisa con publicidad limitada y es actualizada regularmente (como se indica en la página) y los enlaces (de haberlos) también están actualizados.

- Cubrimiento: Si usted puede ver la información adecuadamente, sin limitantes como pago de cuotas, tecnología del navegador o requisitos de software.

Figura 5

Clasificación de literatura informal

| |
|--|
| CARACTERÍSTICAS Y OBJETIVOS DEL SITIO WEB DONDE SE PUBLICAN LOS CONTENIDOS: |
| <p>Objetividad Actualidad</p> <p>Después de analizar los datos anteriores, crees que éste Sitio Web está bien respaldado, no tiene intereses comerciales, y puede ofrecer información confiable que se ajuste a la que estás buscando para tu investigación? (Puntúa del 1 al 10)</p> |
| INFORMACION SOBRE EL AUTOR DE LOS CONTENIDOS: |
| <p>Autor del documento Exactitud</p> <p>Después de analizar los datos anteriores, crees que éste autor es idóneo para hablar sobre el tema que estás investigando y para ofrecerte información válida y confiable? ? (Puntúa del 1 al 10)</p> |
| INFORMACIÓN SOBRE LOS CONTENIDOS |
| <p>Cobertura</p> <p>Después de analizar los datos anteriores, crees que los contenidos te ofrecen información válida y confiable para cumplir los objetivos de tu investigación? (Puntúa del 1 al 10)</p> |

Nota. Adaptado de clasificación de la literatura informal. [Imagen], por Servicio de bibliotecas de la Universidad de Valencia, 2010.

Ecuación de búsqueda:

Para formular la ecuación de búsqueda que se usó en la presente investigación se utilizaron las siglas PICO, Población, Intervención, Comparación y Resultados,

analizando cada palabra encontrada dentro de los resultados y comparándolas con términos DECS.

Tabla 2

Palabras analizadas para la ecuación de búsqueda



| Población: | Intervención: | Comparación | Resultados: |
|---|--|-------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Paciente - Usuario - Herido | <ul style="list-style-type: none"> - Instrucción - Modelos educativos - Tecnología Educativa - Tecnologías - Aplicaciones de la informática médica - Desarrollo tecnológico - Educación a distancia - Proyectos de Tecnologías de Información y Comunicación - Dispositivos Electrónicos Vestibulares - Servicio de Fisioterapia en Hospital | | <ul style="list-style-type: none"> - Fractura por estrés - Dolor de hombro - Hematomas - Callosidades - Eczema - Fatiga muscular - Bursitis prepatelar - Neuropatía radial - Tenosinovitis - Aneurisma - Cicatriz hipertrófica - Trombosis - Satisfacción del paciente - Daño al paciente |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Servicios de salud - Análisis de la marcha - Atención progresiva al paciente - Educación del paciente como asunto - Folleto Informativo para Pacientes - Fisioterapia - Modalidades de fisioterapia - Animación | | |

Nota. Se indican las palabras utilizadas para la búsqueda de artículos basadas en tres categorías principales como lo son población, intervención y resultados. Elaboración propia.

Términos DECS

1. Población

Tabla 3

Términos DECS

| Portugués | Inglés | Español | Definición |
|------------------------|---------------------|--|--|
| Pacientes | Patient | - Paciente Encontrados: 71 Elegidos: 1 | Individuos que participan en el sistema de atención de salud con el fin de recibir procedimientos terapéuticos, de diagnóstico, o preventivos. |
| Defensa do Paciente | Patient Advocacy | - Usuario Encontrados: 4 Elegidos: 1 (defensa del paciente) | Promoción y protección de los derechos de los pacientes, frecuentemente a través de procesos legales. |
| Ferido de Guerra | War Wounded | - Herido Encontrados: 1 Elegidos: 1 (herido de guerra) | 1. En el sentido estricto: miembro regular de las fuerzas armadas heridos en un conflicto armado en el curso de operaciones militares; 2. En un sentido más amplio: cualquier persona que resultaron heridos durante un conflicto armado en el curso de las operaciones militares. |

Nota. La tabla hace referencia a los términos utilizados para referirse a la población en los artículos investigados, por (DeCS, 2020).

2. Intervención

Tabla 4

Términos DECS intervención

| Portugués | Inglés | Español | Definición |
|----------------------------------|----------------------------------|--|--|
| Modelos Educacionais | Models, Educational | - Instrucción Encontrados: 6 Elegidos: (1) modelos educacionales | Modelos teóricos que proponen métodos de aprendizaje o enseñanza como base o suplemento de los cambios de actitud o comportamiento. Estas intervenciones educacionales generalmente se aplican en los campos de la salud y de la educación de los pacientes, pero no están restringidas a la atención a los pacientes. |
| Tecnologia Educacional | Educational Technology | - Instrucción Encontrados: 6 Elegidos: (2) Tecnología Educacional | Identificación sistemática, desarrollo, organización o utilización de fuentes educacionales y la administración de esos procesos. Se emplea ocasionalmente también en un sentido más limitado para describir el uso de técnicas orientadas por equipamientos o medios audiovisuales en instalaciones educacionales. |
| Tecnología | Technology | - Tecnologías Encontrados: 15 Elegidos: (1) tecnología | La aplicación de conocimientos científicos a propósitos prácticos en cualquier campo. Incluye métodos, técnicas e instrumentación. |
| Aplicações da Informática Médica | Medical Informatics Applications | - Tecnologías Encontrados: 15 Elegidos: (2) Aplicaciones de la Informática Médica | Sistemas automatizados aplicados a los procesos de la atención al paciente, incluido el diagnóstico, terapia y sistemas de comunicación de datos médicos dentro del escenario de los cuidados de salud. |
| Desenvolvimento Tecnológico | Technological Development | - Tecnologías Encontrados: 15 | Desarrollo de las capacidades tecnológicas. |



| | | | |
|--|---|--|---|
| | | Elegidos: (3) Desarrollo Tecnológico | |
| Education, Distance | Educação a Distância | - Tecnologías Encontrados: 15 Elegidos: (4) Educación a Distancia | Educación a través de medios de comunicación (correspondencia, radio, televisión, redes de computadoras) con poco o ningún contacto cara a cara entre estudiantes y maestros. |
| Projetos de Tecnologias de Informação e Comunicação | Information Technologies and Communication Projects | - Tecnologías Encontrados: 15 Elegidos: (5) Proyectos de Tecnologías de Información y Comunicación | Proyectos dirigidos al desarrollo y mejora de productos y servicios de información (bases de datos, software, sistemas de información, automatización de procesos, etc.) |
| Dispositivos Eletrônicos Vestíveis | Wearable Electronic Devices | - Tecnologías Encontrados: 15 Elegidos: (6) Dispositivos Electrónicos Vestibles | Instrumentos electrónicos usados en el cuerpo como un implante o como un accesorio. Los ejemplos incluyen dispositivos diagnósticos vestibles, MONITORES DE EJERCICIO vestibles, BOMBAS DE INFUSIÓN vestibles, dispositivos informáticos vestibles, AUXILIARES SENSORIALES y repelentes electrónicos de plagas. |
| Animação | Animation | - Animación Encontrados: 1 Elegidos: 1 | Una película o video total o parcialmente creado fotografiándose dibujos, esculturas, u otras cosas inanimadas en secuencia con el objetivo de crear la ilusión de movimiento. Animaciones son también generadas por computadoras. |
| Serviço Hospitalar de Fisioterapia | Physical Therapy Department, Hospital | - Fisioterapia Encontrados: 3 Elegidos: (1) Servicio de Fisioterapia en Hospital | Departamento hospitalario que es responsable por el diagnóstico y servicios médicos de rehabilitación para restaurar o mejorar la capacidad funcional del paciente. |
| Fisioterapia | Physical Therapy Specialty | - Fisioterapia Encontrados: 3 Elegidos: (2) Fisioterapia | Profesión auxiliar de salud mediante la cual los FISIOTERAPEUTAS hacen uso de MODALIDADES DE FISIOTERAPIA para prevenir, corregir y aliviar la disfunción de movimiento de origen anatómico o fisiológico. |
| Modalidades de Fisioterapia | Physical Therapy Modalities | - Fisioterapia Encontrados: 3 Elegidos: (3) | Las modalidades terapéuticas utilizadas en FISIOTERAPIA por FISIOTERAPEUTAS para promover, |



| | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|---|---|
| | | Modalidades de fisioterapia | mantener o restaurar el bienestar físico y fisiológico de un individuo. |
| Serviços de Saúde | Health Services | - Servicios de salud Encontrados: 1 Elegidos: 1 | Servicios para el diagnóstico y tratamiento de enfermedad y el mantenimiento de la salud (NLM). |
| Análise da Marcha | Gait Analysis | - Análisis de la marcha Encontrados: 1 Elegidos: 1 | Determinación del nivel de limitación funcional que puede deberse a una patología, y evaluación de intervenciones rehabilitadoras de la forma en que el cuerpo se mueve de un punto a otro. Muy a menudo, esto se hace caminando. |
| Assistência Progressiva ao Paciente | Progressive Patient Care | - Atención progresiva al paciente Encontrados: 1 Elegidos: 1 | Organización de atención médica y de enfermería de acuerdo al progreso de la enfermedad y cuidados requeridos en el hospital. Los elementos son: cuidados intensivos, cuidados intermedios, auto cuidados, cuidados a largo plazo y cuidados domiciliarios organizados. |
| Educação de Pacientes como Assunto | Patient Education Topics | - Educación del paciente como asunto Encontrados: 1 Elegidos: 1 | Enseñanza y entrenamiento de pacientes en relación a sus propias necesidades de salud. |
| Prospecto para Educação de Pacientes | Patient Education Handout | - Folleto Informativo para Pacientes Encontrados: 1 Elegidos: 1 | Folleto o material informativo usado para explicar un procedimiento o una afección o contenido de un artículo específico en una revista biomédica y escrito en un lenguaje no técnico para el paciente o consumidor de servicios de salud. |

Nota. La tabla hace referencia a las intervenciones de fisioterapia con el uso de muletas que se pueden relacionar con la investigación, por (DeCS, 2020)

3. Análisis de Resultados

Tabla 5

Términos DECS análisis de resultados

| Portugués | Inglés | Español | Definición |
|----------------------|-------------------|---|---|
| Fraturas de Estresse | Fractures, Stress | - Fracturas por estrés Encontrados: 1 Elegidos: 1 | Fracturas producidas por la tensión ocasionada por ejercicios repetidos. Se piensa que surgen por una combinación de FATIGA MUSCULAR y fallo óseo, y ocurren en situaciones donde la REMODELACIÓN ÓSEA predomina a la reparación. |
| Dor de Ombro | Shoulder Pain | - Dolor de hombro Encontrados: 1 Elegidos: 1 | Dolor unilateral o bilateral del hombro. Producido a menudo por actividades físicas como son participación en trabajos o deportes, pero puede ser también de naturaleza patológica. |
| Hematoma | Hematoma | - Hematomas Encontrados: 9 Elegidos: 1 | Colección de sangre fuera de los VASOS SANGUÍNEOS. El hematoma puede estar localizado en un órgano, un espacio o un tejido. |
| Calosidades | Callosities | - Calosidades Encontrados: 1 Elegidos: 1 | Hiperplasia localizada de la capa córnea de la epidermis debida a presión o fricción. |
| Eczema | Eczema | - Eczema Encontrados: 2 Elegidos: 1 | Dermatitis papulovesiculosa pruriginosa que aparece como reacción a muchos agentes endógenos y exógenos. |
| Fadiga Muscular | Muscle Fatigue | - Fatiga muscular Encontrados: 1 Elegidos: 1 | Estado al que se llega por una contracción fuerte y prolongada de un músculo. Estudios realizados en atletas durante el ejercicio prolongado submáximo han |

| | | | |
|-------------------|-------------------|--|---|
| | | | demostrado que la fatiga muscular aumenta en proporción casi directa al ritmo de la reducción de glucógeno en el músculo. La fatiga muscular en el ejercicio submáximo a corto término se asocia con la carencia de oxígeno y un aumento de nivel de ácido láctico en sangre y músculo y un aumento acompañante en la concentración de iones de hidrógeno en el músculo ejercitado. |
| Bursite | Bursitis | - Bursitis Encontrados: 2 Elegidos: 1 | Inflamación o irritación de una BOLSA SINOVIAL, saco fibroso que actúa como amortiguador entre las estructuras móviles de los huesos, músculos, tendones o piel. |
| Neuropatía Radial | Radial Neuropathy | - Neuropatía radial Encontrados: 1 Elegidos: 1 | Enfermedades que afectan al NERVIO RADIAL. Las características clínicas incluyen debilidad para la extensión del codo, flexión del codo, supinación del antebrazo, extensión de la muñeca y los dedos, y abducción del pulgar. La sensibilidad puede alterarse en regiones del antebrazo dorsal. Sitios comunes de compresión o de lesión traumática incluyen a la AXILA y la hendidura radial del HÚMERO. |
| Tenosinovite | Tenosynovitis | - Tenosinovitis Encontrados: 3 Elegidos: 1 | Inflamación de una vaina tendinosa. Entre sus causas se encuentra el trauma, estrés del tendón, enfermedades bacterianas (gonorrea, tuberculosis), enfermedades reumáticas, y gota. Los sitios comunes son la cápsula del hombro, cápsula de la cadera, músculos de la corva o pantorrilla, y tendón de Aquiles. Las vainas tendinosas se inflaman y duelen, y tienen acúmulo de líquido. La movilidad articular usualmente se reduce. Se escuchan o sienten ruidos de fricción al movimiento (con un estetoscopio). Pueden producirse depósitos de calcio en el tendón y en su vaina, que producen opacidades en las radiografías de las áreas |

| | | | |
|------------------------|------------------------|--|--|
| | | | afectadas. |
| Aneurisma | Aneurysm | - Aneurisma Encontrados: 17 Elegidos: 1 | Dilatación patológica en forma de bolsa o saco en la pared de un vaso sanguíneo (ARTERIAS o VENAS) o del corazón (ANEURISMA CARDÍACO). Este cuadro indica un área débil o fina de la pared, que puede llegar a romperse. |
| Cicatriz Hipertrófica | Cicatrix, Hypertrophic | - Cicatriz hipertrófica Encontrados: 1 Elegidos: 1 | Cicatriz marcadamente elevada, de forma irregular, de crecimiento progresivo, resultante de la formación de cantidades excesivas de colágeno en la dermis durante la reparación del tejido conectivo. |
| Trombose | Thrombosis | - Trombosis Encontrados: 1 Elegidos: 1 | Formación y desarrollo de un trombo o un coágulo de sangre en un vaso sanguíneo |
| Satisfação do Paciente | Patient Satisfaction | - Satisfacción del paciente Encontrado: 1 Elegido: 1 | El grado por el cual el individuo considera el servicio o producto de salud o la manera por la cual este es ejecutado por el proveedor como siendo útil, efectivo o que trae beneficio. |
| Patient Harm | Patient Harm | - Daño al paciente Encontrado: 1 Elegido: 1 | Una medida de la SEGURIDAD DEL PACIENTE considerando los errores u omisiones que resulten en daño al paciente. Se incluyen los errores en la administración de fármacos y otros medicamentos (ERRORES DE MEDICACIÓN), errores en la realización de procedimientos o el uso de otros tipos de terapia, en el uso de equipos y en la interpretación de los hallazgos de laboratorio y los accidentes evitables involucrando a los pacientes. |

Nota. La tabla menciona los descriptores en salud que hacen referencia al análisis de resultados. De (DeCS, 2020).

3.5.1. Categorías

En este apartado se explicarán las variables tomadas en la investigación, su tipo y definición.

Variables

Tabla 6

Variables

| Variable | Tipo de variable | Definición |
|--------------------------------------|--------------------------|--|
| Dispositivos de ayuda | Cualitativa- politómicas | Se refiere a aquellos medios auxiliares que necesita un paciente cuando mantiene la bipedestación y puede caminar (Romo M, 2015). |
| Complicaciones por el uso de muletas | Cualitativa- politómicas | Alteraciones que suceden a causa de descargas de peso, presiones aumentadas o cualquier defecto debido al uso de muletas (Borrelli J, 2013). |
| Frecuencia de uso | Cuantitativa-discreta | Tiempo de uso de algún dispositivo de ayuda en un paciente (Louis D, 2017). |
| Dispositivos para el uso de muletas | Cualitativa- politómica | Dispositivos que se usan de manera combinada con las muletas para disminuir el dolor y complicaciones asociadas al uso de ellas (Hügler T, 2017). |
| Ayudas técnicas y de soporte | Cualitativa- politómica | Son materiales, equipos, tecnologías, software y productos fabricados especialmente para compensar, disminuir o eliminar limitaciones propias de las alteraciones físicas, psíquicas o cognitivas del sujeto, o de las restricciones específicas de cada actividad (Cordero de la Hera, 2014). |
| Muletas | Cualitativa- politómica | Se utilizan como norma general cuando la afectación es bilateral y no es por tanto recomendable descargar el peso del cuerpo sobre ninguno de los miembros porque éstos están debilitados y/ afectados (Romo M, |

| | | |
|---------------------------------|-------------------------|--|
| | | 2015). |
| Discapacidad física locomotora | Cualitativa- politómica | Es la dificultad que presentan algunas personas para participar en actividades propias de la vida cotidiana, que surge como consecuencia de la interacción entre una dificultad específica para para manipular objetos o acceder a diferentes espacios, lugares y actividades que realizan todas las personas, y las barreras presentes en el contexto en el que se desenvuelve la persona (Ministerio de educación de Chile, 2016). |
| Instrucciones de uso de muletas | Cualitativa-politómica | Pasos a seguir que debe tener en cuenta un paciente a la hora de utilizar cualquier dispositivo de ayuda (Romo M, 2015). |

Nota. Se presentan las variables de investigación del proyecto con su respectiva definición y tipo. Elaboración propia.

3.6. Consideraciones éticas

Según la resolución 8430 de 1993 sobre normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, el presente proyecto se considera la investigación como investigación sin riesgo, lo que señala lo siguiente:

Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta (Ministerio de salud, 1993).

Se considera sin riesgo, ya que trata de una revisión integrativa, en donde se recolecta información de artículos científicos publicados en diferentes bases de datos e información de bases de datos de acceso público como Google, Youtube o Google Play. Es decir, no se toma una población de usuarios, pacientes/clientes, sino que se recolectan documentos para su posterior análisis.

De la misma manera, ya que la investigación es netamente de revisión integrativa, se tienen en cuenta la resolución 0314 de 2018, por la cual el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS adopta la política de Ética de la Investigación, Bioética e Integridad Científica, que menciona que los proyectos científicos realizados en Colombia deben seguir los principios de Honestidad, Transparencia, Rigor, Justicia, Veracidad, Validez, Confianza (ColCienias, 2018), constando así, que el proyecto de investigación se realizó con total transparencia y teniendo en cuenta normas de referenciación y normas para evitar plagio. Por otro lado, también se tuvo en cuenta la Declaración de Singapur, que se refiere a seguir una serie de principios, entre ellos el Manguña Vargas menciona: “honestidad en todos los aspectos de la investigación, responsabilidad en la ejecución de la investigación, cortesía profesional e imparcialidad en las relaciones laborales y buena gestión de la investigación en nombre de otros” (Maguiña, 2018). La presente investigación procurará seguir dichos principios y velar por la buena conducta ética a la hora de investigar.

Por último, también se tiene en cuenta los parámetros que se establecieron en la Declaration of the 9th World Science Forum. Science, ethics and responsibility, que se refieren a la responsabilidad del investigador para conducir y aplicar la ciencia con integridad respetando los derechos humanos y velando por una buena práctica profesional (WORLD SCIENCE FORUM, 2019). Por esta razón el presente proyecto de

investigación tiene un compromiso con la comunidad investigadora, con los lectores y la Institución para velar por la veracidad de la información y la correcta mención de los autores de los estudios que se referenciaron en el proyecto, dando así la claridad de que se busca un aporte al conocimiento de manera respetuosa y ética.

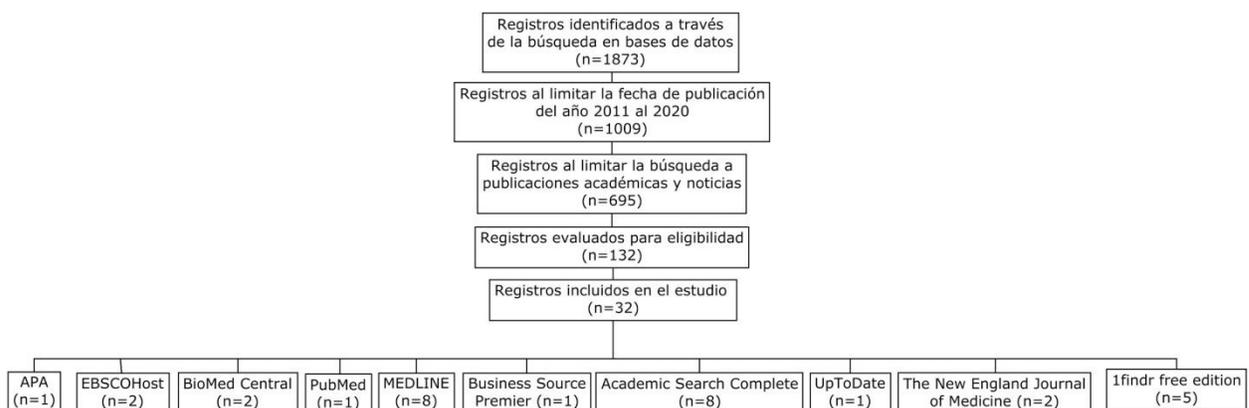
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Literatura formal

Para la literatura formal se encontraron 32 artículos para la investigación, que siguieron una fase de búsqueda inicial, una limitación de datos por fecha de publicación y tipo (noticias y publicaciones académicas), quedando elegidos para evaluar y finalmente incluidos en el estudio, tal como se muestra en la siguiente imagen:

Figura 6

Artículos elegidos desde la literatura formal



Nota. Representa el número de artículos que se encontraron durante la investigación, los que se descartaron y los que quedaron finalmente para el análisis. [Gráfica]. Elaboración propia.

Número de artículos encontrados por niveles de evidencia

Dentro de los artículos encontrados fue necesario realizar una clasificación por niveles de evidencia para asegurarnos sobre la calidad de la información de la presente investigación y sobre los antecedentes de esta.

Se logró evidenciar que la mayor cantidad de artículos, el 46,88%, pertenecen al nivel de evidencia 1b, es decir son ensayos clínicos individuales con intervalo de confianza estrecho y tienen un seguimiento mayor del 80% de las cohortes validadas en una población, demostrando que el proyecto está soportado por artículos en un buen nivel de evidencia.

El 18,75% de los artículos pertenecen al nivel de evidencia 1a, es decir, revisión sistemática con homogeneidad de ensayos clínicos con asignación aleatoria, incluyen estudios con resultados comparables en la misma dirección y validados en diferentes poblaciones. Demostrando a su vez que más de la mitad de los artículos encontrados tienen niveles de evidencia entre 1a y 1b, de buena calidad y confianza.

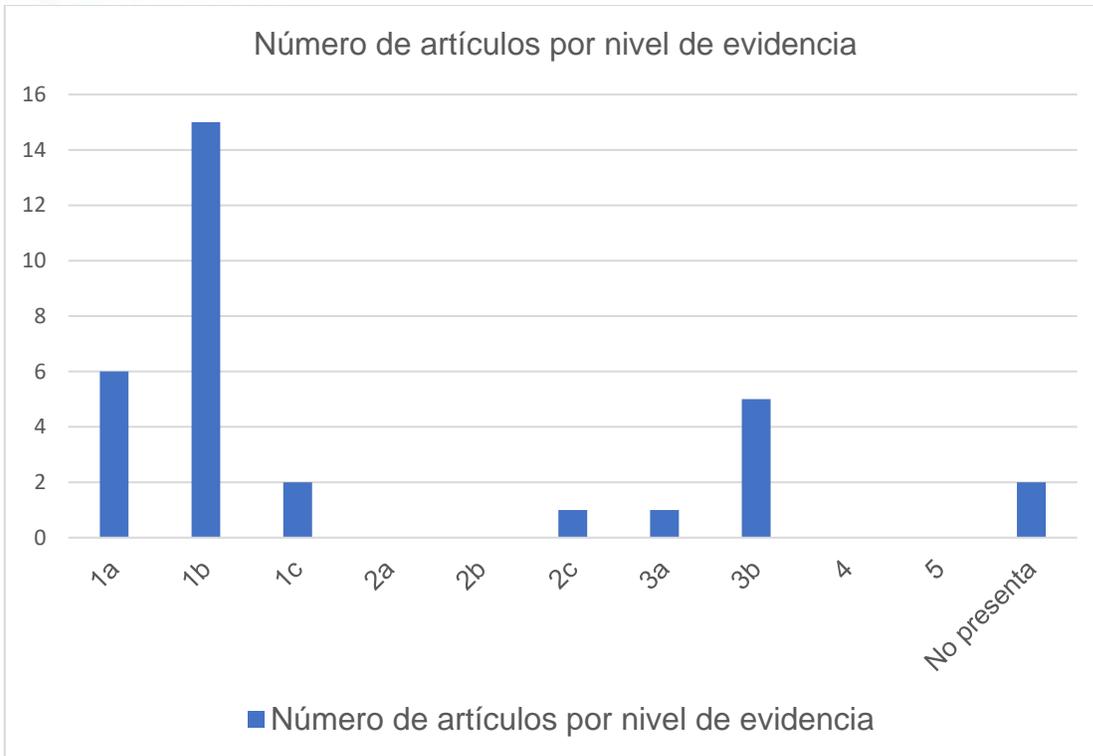
5 artículos con nivel de evidencia 3b, es decir 15,63% de la totalidad, fueron estudios de casos y controles, que, aunque no sean de un alto nivel de evidencia, fueron importantes para establecer las complicaciones del uso de muletas más detalladamente.

También se encontraron 2 artículos (6,25%) con nivel de evidencia 1c, hacen referencia a pruebas diagnósticas con especificidad tan alta que un resultado positivo confirma el diagnóstico y con sensibilidad tan alta que un resultado negativo descarta el diagnóstico, 1 artículo (3,13%) con nivel de evidencia 2c, Estudios ecológicos o de resultados en salud y 1 artículo (3,13%) con nivel de evidencia 3a, revisión sistemática con homogeneidad de estudios de casos y controles.

Por último, se encontraron 2 noticias (6,25%) dentro de las bases de datos consultadas, que no fue posible clasificarlas por niveles de evidencia, por tanto, quedaron registradas como No presenta.

Figura 7

Número de artículos por nivel de evidencia



Nota. La gráfica evidencia que hay una mayor cantidad de artículos con evidencia 1b, seguidos de evidencia 1a y 3b, lo que refieren que hay alto nivel en los artículos investigados. [Gráfica]. Elaboración propia.

Tabla 7

Porcentaje y número de artículos según el nivel de evidencia

| Porcentaje de niveles de evidencia encontrados | | |
|--|--------|------------|
| Nivel | Número | Porcentaje |
| 1 ^a | 6 | 18,75% |
| 1b | 15 | 46,88% |
| 1c | 2 | 6,25% |
| 2 ^a | 0 | 0,00% |
| 2b | 0 | 0,00% |
| 2c | 1 | 3,13% |
| 3 ^a | 1 | 3,13% |
| 3b | 5 | 15,63% |

| | | |
|-------------|----|---------|
| 4 | 0 | 0,00% |
| 5 | 0 | 0,00% |
| No presenta | 2 | 6,25% |
| Total | 32 | 100,00% |

Nota. En la tabla se evidencia que un porcentaje del 46, 88% de los artículos hacen parte del nivel de evidencia 1b, es decir que son ensayos clínicos aleatorizados con resultados que pueden ser reproducibles, mientras que los de evidencia más baja, tipo 3ª y 3b representan un 18%. Elaboración propia

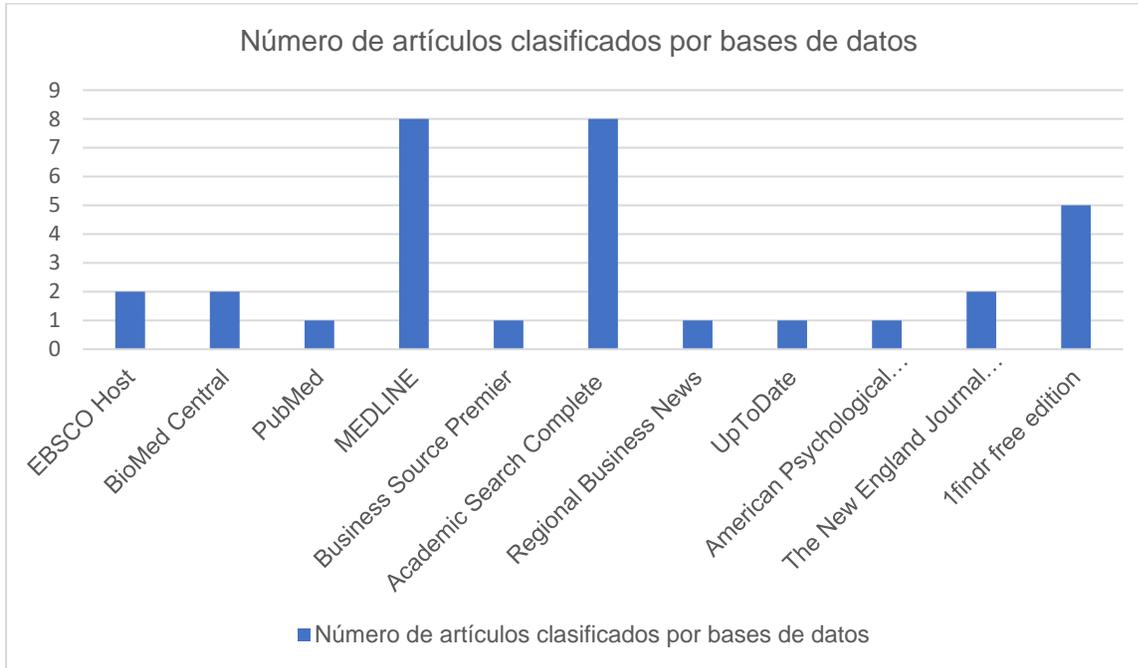
Número de artículos encontrados por base de datos

Los artículos encontrados fueron clasificados por base de datos, evidenciando así que el 25% pertenecían a Academic Search Premier, 25% pertenecían a MEDLINE, 15.63% hacían parte de 1findr free edition, 6.25% de EBSCOHost, en el mismo porcentaje se encontraron artículos en BioMed Central y The New England Journal of Medicine, mientras tanto se encontró un solo artículo en cada una de las bases de datos mencionadas a continuación: PubMed, Business Source Premier, Regional Business News, UpToDate, American Psychological Association, con 3,13% respectivamente.

Se evidencia que la mayoría de los artículos se encontraron en bases de datos de medicina y publicaciones científicas de la misma rama, mientras tanto algunos se encontraron en bases de datos de negocios, siendo importantes porque brindan información sobre la posición económica y laboral de las personas que usan muletas. A continuación, se presentan una gráfica y una tabla que reflejan los resultados:

Figura 8

Número de artículos clasificados por bases de datos



Nota. La gráfica demuestra que la mayor cantidad de artículos se encontraron en las bases de datos de MEDLINE y Academic Search Complete (16 artículos), mientras que en las demás bases de datos se encontraron 1, 2 o 5 artículos [Gráfica]. Elaboración propia.

Tabla 8

Porcentaje y número de artículos según base de datos

| Artículos clasificados por bases de datos | | |
|--|--------|------------|
| Base de datos | Número | Porcentaje |
| EBSCO Host | 2 | 6,25% |
| BioMed Central | 2 | 6,25% |
| PubMed | 1 | 3,13% |
| MEDLINE | 8 | 25,00% |
| Business Source Premier | 1 | 3,13% |
| Academic Search Complete | 8 | 25,00% |
| Regional Business News | 1 | 3,13% |
| UpToDate | 1 | 3,13% |
| American Psychological Association -APA- | 1 | 3,13% |
| The New England Journal of Medicine | 2 | 6,25% |
| 1findr free edition | 5 | 15,63% |
| Total | 32 | 100,00% |

Nota. La tabla corrobora los datos anteriores y confirma que el 50% de los artículos consultados hacen parte de las bases de datos de MEDLINE y Academic Search Complete. Elaboración propia.

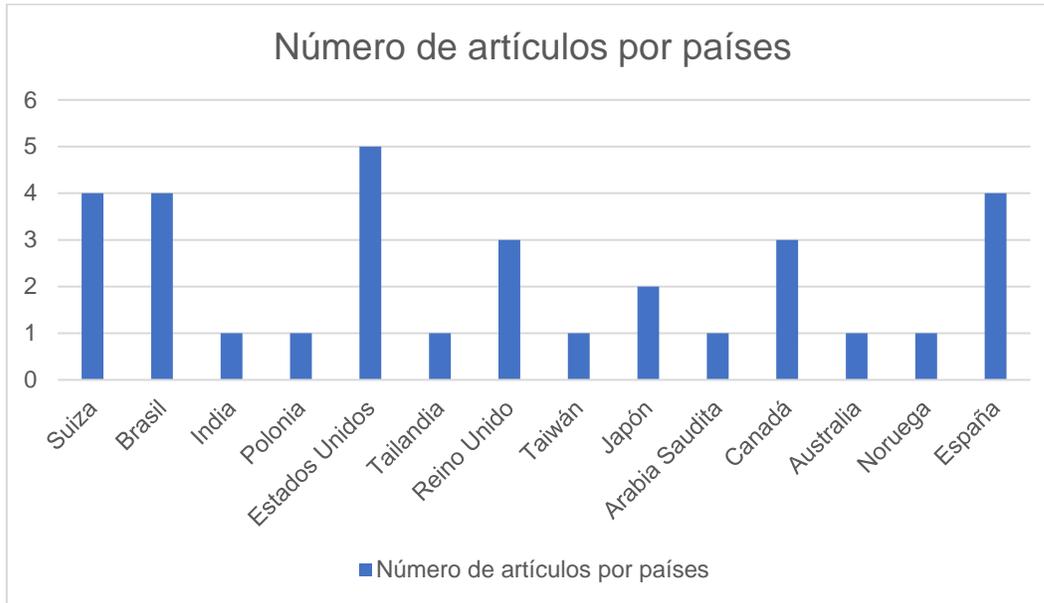
Número de artículos encontrados por país

En esta categoría se pudo evidenciar que Estados Unidos tuvo mayor participación en estudios relacionados con uso de muletas o dispositivos de ayuda para los mismos, sin embargo, la mitad de los estudios pertenecen a países de Europa y algunos estudios aislados fueron de países del continente asiático.

Por su parte Sudamérica tiene pocos artículos del tema, Brasil fue el único país del que se encontraron resultados al respecto. Demostrando así falta de información en Latinoamérica y en Colombia respecto a evidencia científica sobre dispositivos de ayuda como las muletas. A continuación, se presenta una gráfica describiendo la situación y una tabla con los porcentajes al respecto:

Figura 9

Número de artículos por países



Nota. En la gráfica se evidencia que la mayor cantidad de artículos pertenecen a los países de Estados Unidos, Suiza Brasil y España, quienes tienen 4 o 5 publicaciones [Gráfica]. Elaboración propia.

Tabla 9

Porcentaje de artículos por países

| Porcentaje de artículos por países | | |
|------------------------------------|--------|------------|
| País | Número | Porcentaje |
| Suiza | 4 | 12,50% |
| Brasil | 4 | 12,50% |
| India | 1 | 3,13% |
| Polonia | 1 | 3,13% |
| Estados Unidos | 5 | 15,63% |
| Tailandia | 1 | 3,13% |
| Reino Unido | 3 | 9,38% |
| Taiwán | 1 | 3,13% |

| | | |
|----------------|----|---------|
| Japón | 2 | 6,25% |
| Arabia Saudita | 1 | 3,13% |
| Canadá | 3 | 9,38% |
| Australia | 1 | 3,13% |
| Noruega | 1 | 3,13% |
| España | 4 | 12,50% |
| Total | 32 | 100,00% |

Nota. En la tabla se evidencia que los artículos encontrados fueron publicados en 14 países con mayor participación en Estados Unidos, Suiza y Brasil con 4 o 5 publicaciones (12,50% o 15,63%) y menor participación en India, Polonia, Tailandia, Taiwán, Arabia Saudita, Australia y Noruega con 1 publicación (3,13%). Elaboración propia.

Número de artículos por temática principal

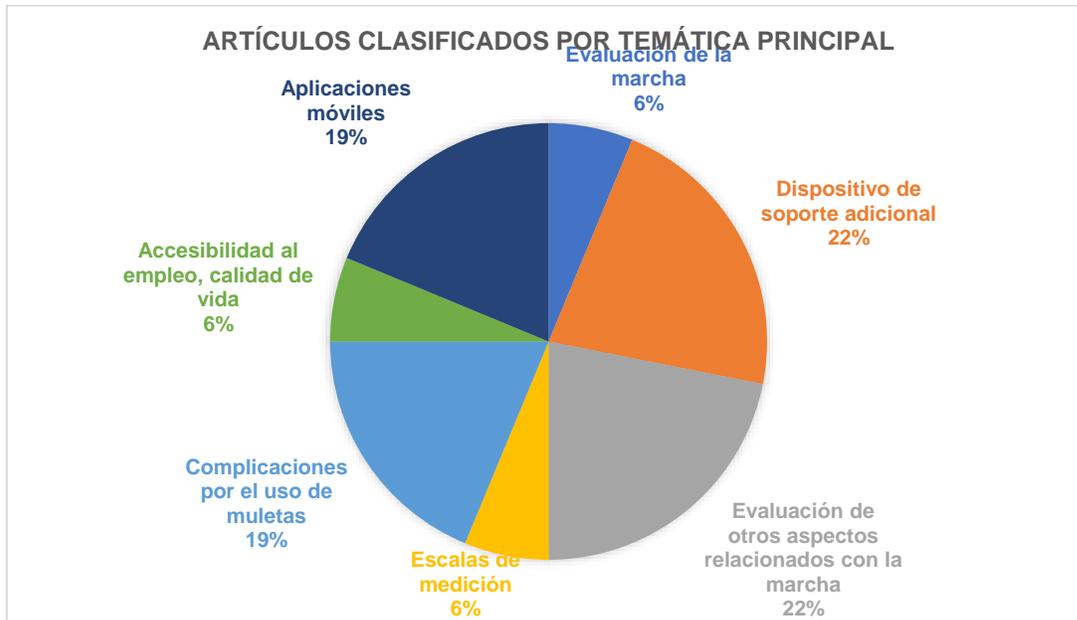
Dentro de los artículos encontrados se evidenció que el 21.9% de los artículos tenían como temática principal dispositivos de soporte adicionales a las muletas, por ejemplo, dispositivos TheraTogs, manguitos diseñados de otra manera, sensores de cargas, muletas diseñadas en laboratorios informáticos, etc. De igual manera, otro 21.9% se encargaron de evaluar otros aspectos relacionados con la marcha en muletas, es decir, la sensación de seguridad, la percepción del paciente, la postura, etc.

El 18.8% de los artículos describen las complicaciones por el uso de muletas, tanto en casos aislados como en ensayos clínicos, los artículos que hablan sobre aplicaciones móviles describen su utilidad para otras áreas de la medicina, como gerontología, farmacéutica, nefrología, etc. también se presentan en un 18.8%.

Mientras tanto los temas de evaluación de la marcha, accesibilidad al empleo y escalas de medición para uso muletas se presentan en un 6.3%. A continuación, se presentan la gráfica y la tabla de esta categoría:

Figura 10

Artículos clasificados por temática principal



Nota. En la gráfica se puede evidenciar que la temática más popular en los artículos encontrados fue dispositivos de soporte adicional y evaluación de otros aspectos relacionados con la marcha, mientras que artículos con temas de accesibilidad al empleo o calidad de vida tuvieron menos participación con un 8% [Gráfica]. Elaboración propia.

Tabla 10

Número y porcentaje de artículos por temática principal

| Artículos clasificados por temática principal | | |
|---|--------|------------|
| Temática | Número | Porcentaje |
| Evaluación de la marcha | 2 | 6,25% |
| Dispositivo de soporte adicional | 7 | 21,88% |
| Evaluación de otros aspectos relacionados con la marcha | 7 | 21,88% |
| Escalas de medición | 2 | 6,25% |
| Complicaciones por el uso de muletas | 6 | 18,75% |

| | | |
|--|----|---------|
| Accesibilidad al empleo, calidad de vida | 2 | 6,25% |
| Aplicaciones móviles | 6 | 18,75% |
| Total | 32 | 100,00% |

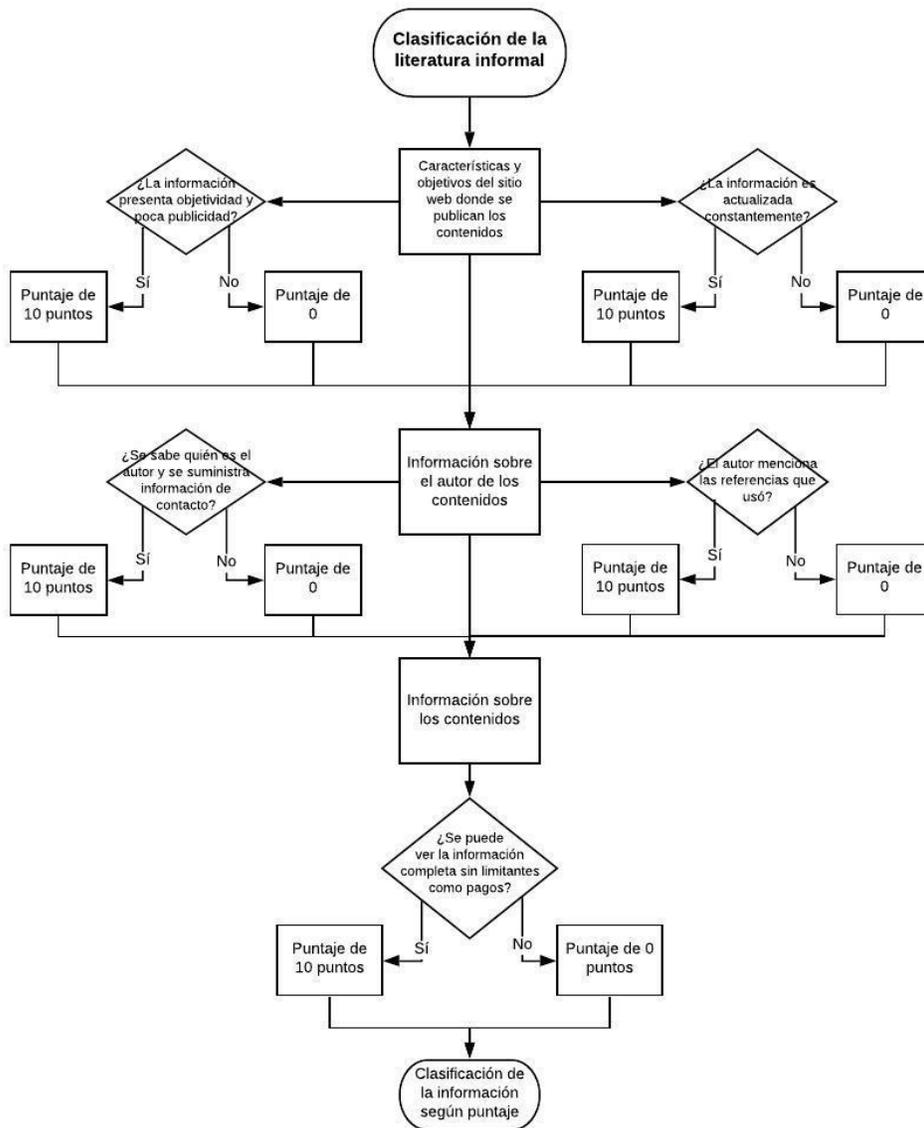
Nota. En la tabla se evidencia que los temas de mayor relevancia fueron dispositivos de soporte adicional, evaluación de otros aspectos relacionados con la marcha y aplicaciones móviles con un porcentaje de 21,88% cada uno. Elaboración propia.

4.2. Literatura informal

Para la literatura informal se utilizó el siguiente gráfico, que permitió calificar en puntajes de 10 a 50 los resultados encontrados. Posterior a la utilización del gráfico se clasificaron en una tabla, en donde los puntajes de 40 a 50 tenían mayor relevancia.

Figura 11

Clasificación de la literatura informal

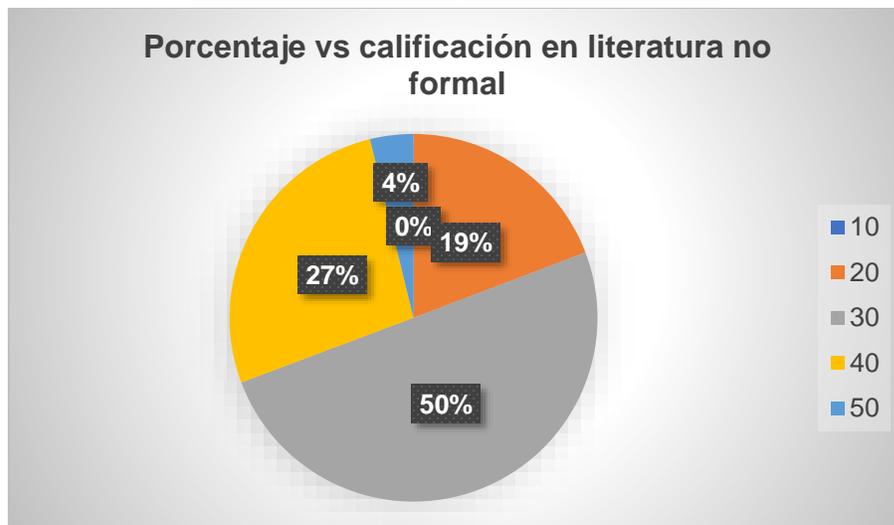


Nota. En la imagen se identifican todos los pasos que se tomaron para elegir los artículos o elementos de la literatura informal, a través de un flujograma [Flujograma]. Elaboración propia.

En los resultados se encontró que el 3,8% de las publicaciones tenían 50 en calificación, 26.9% tenían 40 en calificación, llevando a que se puedan aprovechar el 30.7% de las publicaciones dentro de la aplicación móvil, mientras que el 50% de las publicaciones con 30 de calificación y 19.2% con 20 de calificación no son de alta confiabilidad.

Figura 12

Porcentajes en calificación de literatura no formal



Nota. En el gráfico se evidencia que la mitad de los elementos tomados de internet pertenecían a una clasificación de 30, es decir que eran de una confiabilidad media, mientras que el 30,7% de los elementos cumplían con una calificación de 40 o 50, que fueron utilizados en la investigación por su alta confiabilidad [Gráfica]. Elaboración propia.

Tabla 11

Número y porcentaje de publicaciones en literatura informal

| Calificación | Número de publicaciones | Porcentaje |
|--------------|-------------------------|------------|
| 10 | 0 | 0,0% |
| 20 | 5 | 19,2% |

| | | |
|-------|----|--------|
| 30 | 13 | 50,0% |
| 40 | 7 | 26,9% |
| 50 | 1 | 3,8% |
| Total | 26 | 100,0% |

Nota. En la tabla se confirman los valores obtenidos en la gráfica anterior y se evidencia que se utilizan 8 publicaciones que corresponden a las calificaciones de 40 o 50, consideradas como alta confiabilidad. Elaboración propia.

4.3. Contenido de la aplicación

- Colores de la aplicación:

Para el diseño de la aplicación móvil se utilizaron cuatro colores en especial, que según la psicología del color harían ver la aplicación como atractiva para el ojo humano. Siendo así, se utilizó el color rojo, que según varios autores se asocia con excitación, emoción, actividad, fuerza, cálido y vibrante; se utilizó el color amarillo, asociado al optimismo, extroversión, amabilidad y felicidad; el color blanco que se asocia a sinceridad, pureza, simplicidad y claridad (Segura, 2014); y, por último, el color negro para dar un aspecto sofisticado al elemento.

Figura 13

Colores de la aplicación móvil



Nota. La imagen se refiere a la introducción de la aplicación, la primera imagen que ve el usuario al iniciar el aplicativo. Elaboración propia.

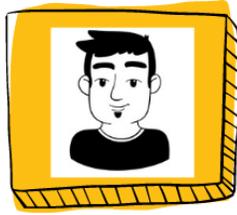
- Contenido de la aplicación:

La aplicación contendrá un espacio en donde la persona que use muletas se identificará, mencionará su género, edad y razón por la cual usa muletas. El usuario proporcionará esta información con el fin de que se pueda hacer un seguimiento para estudios posteriores sobre la eficacia del aplicativo.

Figura 14

Contenidos de la aplicación: identificación del usuario

ERES:



HOMBRE



MUJER

Nota. La imagen representa la identificación del usuario para análisis posteriores. Elaboración propia.

Figura 15

Contenidos de la aplicación: identificación de edad



- Menor de 10 años
- 10 a 20 años
- 21 a 30 años
- 31 a 40 años
- 41 a 50 años
- 51 a 60 años
- 61 años en adelante

Nota. La imagen se refiere a la identificación del usuario, es un espacio en donde podrá elegir la edad que tiene. Elaboración propia.

Figura 16

Contenidos de la aplicación: causas

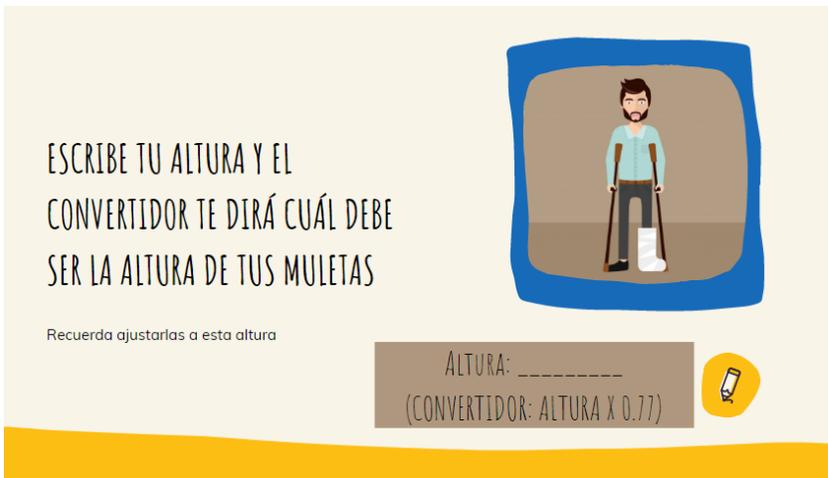


Nota. La imagen hace referencia a las causas que pueden llevar al usuario o paciente a usar muletas, allí podrá elegir entre distintas opciones. Elaboración propia.

Dentro de los contenidos también se encuentran los ajustes que una persona debe realizar en sus muletas de acuerdo con su estatura. Con el fin de que se empiece por lo más elemental y sea de fácil entendimiento para el usuario.

Figura 17

Contenidos de la aplicación: ajuste inicial



Nota. La imagen muestra el primer parámetro que el usuario puede ajustar para el uso de muletas. Elaboración propia.

Se darán unas recomendaciones que el usuario debe seguir para un uso cómodo de sus muletas:

Figura 18

Contenidos de la aplicación: recomendaciones



Nota. En la imagen se evidencian las recomendaciones para seguir por parte de los usuarios o pacientes.
Elaboración propia

Seguido de esto se proporcionan videos explicativos de cómo usar las muletas para caminar, para sentarse, para ponerse de pie y subir y bajar escaleras. Son videos cortos y sin sonido que pretenden guiar al usuario.

Figura 19

Contenidos de la aplicación: videos explicativos



Nota. Cuando el usuario o paciente ve esta imagen, puede evidenciar los pasos a seguir cuando usa muletas para caminar, subir y bajar escaleras o sentarse. Elaboración propia.

Con el fin de que el usuario tome todas las recomendaciones y siga paso a paso las instrucciones encontrará una zona en donde se explicarán las complicaciones asociadas al uso de muletas, en donde aparecen después de seleccionar la pantalla.

Figura 20

Contenidos de la aplicación: complicaciones



Nota. En este paso el usuario puede evidenciar las complicaciones por el uso de muletas y por medio de fotos, verlas. Elaboración propia.

Para finalizar el usuario tendrá un espacio para auto- evaluarse y ver de cerca sus errores, en este espacio se le pedirá que suba una foto a la plataforma usando las muletas. La plataforma le enviará una foto guía y el usuario se compara mediante las fotos. Además, tendrá un calendario que cuenta los días que el usuario registre usando muletas.

Figura 21

Autoevaluación del usuario



Nota. En este paso el usuario podrá enviar una foto a la aplicación y compararse, hacer una autoevaluación.
Elaboración propia.

Figura 22

Calendario



Nota. Es el último paso, en donde el usuario podrá ver cuántos días ha usado muletas. Elaboración propia.

Por último, la aplicación pretende contar con un descargable que sirve para un seguimiento de cerca por parte de un profesional de la salud que lleve el caso.

Para resultados de la presente investigación, la aplicación no presenta una interfaz de dispositivo- usuario como se pretendía inicialmente, sin embargo, se podrán tomar los datos de manera manual para estudios posteriores.

El diseño de esta aplicación podrá ser usado en estudios piloto para comprobar la eficacia y beneficios de este dentro del campo de la fisioterapia, después de mostrar resultados considerables de aporte y beneficio a los pacientes podrá ser validado y aprobado para recomendar dentro de sesiones de consulta externa en fisioterapia.

4.4. Discusión

El objetivo del presente estudio fue diseñar un instrumento educativo para pacientes y cuidadores sobre el uso de muletas en la ciudad de Bogotá en forma de aplicativo móvil.

Según la literatura revisada, la mayoría de los artículos sobre instrumentos que faciliten el uso de muletas se han realizado mediante ensayos clínicos aleatorizados o estudios de caso con implementos tecnológicos de alta gama o costo, como pueden ser Theratogs, dispositivos antigraedad, sensores de presión en diferentes zonas del cuerpo y muletas personalizadas para cada paciente (Borrelli & Haslach, 2013) (Chamorro-Moriana, Sevillano, & Ridaó-Fernández, 2016) (Cheng & Cheng, 2011) (Gagnon, y otros, 2018) (Ghalekhani, y otros, 2017) (Hüggle, Arnieri, Bünter, Schären, & Mündermann, 2017) (Maguire, y otros, 2016). A pesar de que los resultados son positivos, estas tecnologías continúan siendo de difícil acceso para los pacientes, por lo tanto, el presente estudio buscó crear una aplicación, que fuese práctica, fácil de usar y conseguir. Este aplicativo es una herramienta más dentro de la gama de posibilidades que actualmente existe para mejorar el uso de muletas, pero que de alguna manera pretende acercarse más al paciente y facilitar su día a día de manera más práctica y didáctica.

Por otro lado, las investigaciones anteriores refieren que las complicaciones por el uso de las muletas han aumentado en el transcurso de los últimos años, presentándose ezcemas, callos, cicatrices y alteraciones en la marcha, entre otras (Basílio, Aparecido, Dal Poggetto Molinari, & Menezes, 2014) (Lopes da Costa, Junior, & Perciano Borges, 2017) (Murawa, Dworak, Kabaciński, Syczewska, & Rzepnicka, 2016) (Silva, Medola, Bonfim, & Paschoarelli, 2015). También se ha estudiado que dichas complicaciones pueden deberse al uso que le dan los pacientes a las muletas en el momento que las necesitan. Considerando esta situación, los resultados de la investigación van dirigidos a la educación del paciente, contiene elementos que le permiten reconocer qué

complicaciones puede tener con el uso de muletas, cuál es la manera más adecuada para usarlas, llevar su propio control e identificar qué errores está cometiendo, reconociendo que es mejor impactar antes de llegar a un problema y la importancia de tomar medidas de prevención de la enfermedad y promoción de la salud en el paciente más allá del tratamiento de las complicaciones.

Algunos estudios también avalan el uso de aplicaciones en otros temas de salud, en temas como salud mental, medicación, enfermedad cardiovascular, renal y diabetes, con resultados favorables en adherencia al tratamiento, independencia del paciente y seguimiento médico controlado (Bradway, y otros, 2020). Dentro de las aplicaciones no hay evidencia por el momento de que haya alguna aplicación que pueda beneficiar a pacientes que requieren de algún aditamento para su vida diaria. Reconociendo que han sido más los beneficios que aportan las mHealth que los resultados negativos, la aplicación creada a partir del presente estudio pretende llamar la atención mediante su diseño y colores para contribuir a la pronta mejoría de los pacientes que requieran muletas, es por ello por lo que se toman datos de marketing del color y se abordan todos los temas posibles para facilitar el tratamiento.

A pesar de que la aplicación busca contribuir de manera positiva, es necesario reconocer que alguna parte de la población tiene dificultad para acceder a internet y aplicaciones móviles, ya sea por vivir en zonas rurales o por la dificultad del uso de dispositivos móviles, es una limitación que se espera que en el transcurso de los años sea cada vez menor y sea posible acceder a mayor cantidad de personas a través de la tecnología.

Esta investigación pretende impactar en la necesidad que refieren los estudios a nivel general de fortalecer sectores en salud como monitoreo, tratamiento, diagnóstico, vigilancia en la salud y prevención de la enfermedad en el paciente (Guillen-Pinto,

Ramírez-López, & Cifuentes-Sanabria, 2016), por ello presenta diferentes espacios que permiten que tanto el paciente como el médico o profesional tratante en el momento reconozcan todos los aspectos que abarca el proceso de recuperación y que finalmente sea el paciente capaz de vigilar su proceso, tomar decisiones que contribuyan a su mejoría y reconocer la magnitud de su participación en la rehabilitación.

4.5. Conclusiones

- Se requieren de nuevas herramientas que faciliten el uso de muletas en la vida cotidiana y en el diario vivir, el propósito de diseñar una aplicación móvil es que sea de fácil acceso y uso para el usuario y que además contribuya a que el paciente siga de cerca su tratamiento y reconozca los factores asociados a las complicaciones frecuentes que se mencionan en la literatura, evitando así altos costos en el sistema hospitalario por visitas médicas frecuentes, heridas por el uso de muletas, entre otros.

- El tema de uso de muletas ha sido estudiado por diversos autores, se ha evaluado la marcha con muletas, los tipos de marcha, las presiones detectadas en la mano y hombro al usarlas, la velocidad de la marcha, complicaciones asociadas, percepción de cansancio del paciente, uso de modelos anatómicos de antebrazo, nuevas escalas de clasificación de marcha con muletas, dispositivos para disminuir la sensación del peso de gravedad, dispositivos externos a las muletas y personalización de muletas (Barnard, Nelson, Xiang, & McKenzie, 2010) (Borrelli & Haslach, 2013) (Chamorro-Moriana, Sevillano, & Ridao-Fernández, 2016) (Fischer, y otros, 2014) (Gagnon, y otros, 2018) (Ghalehkhani, y otros, 2017) (Hügler, Arnieri, Bünther, Schären, & Mündermann, 2017) (Maguire, y otros, 2016) (Perez-Rizo, y otros, 2017). Así mismo se ha encontrado evidencia de la presentación de complicaciones después de usar muletas como eczemas, callos, inflamación, parestesias en nervio braquial, radial y cubital, alteraciones en el patrón de marcha, como las más frecuentes, mientras que

aneurismas y oclusión arterial son las de menor frecuencia (Basílio, Aparecido, Dal Poggetto Molinari, & Menezes, 2014) (Lopes da Costa, Junior, & Perciano Borges, 2017) (Shi, Xiao, & Zhifang, 2018) (Silva, Medola, Bonfim, & Paschoarelli, 2015) (Wollina, Heinig, Tchernev, França, & Lotti, 2018). Sin embargo, el uso de aplicaciones móviles para este tema no ha sido estudiado y no se presentan resultados, de ahí la importancia de crear el primer diseño.

- Las brechas relacionadas con el acceso a la información son cada vez menos, sin embargo, en internet todavía no existe un filtro que permita ver qué información es segura y confiable y que información no. Es un dato que el usuario todavía no reconoce y que el presente trabajo de investigación pone en evidencia, ya que esta información no se encuentra soportada en bibliografía recomendable y de estándares de calidad altos. Lo que lleva a un sesgo de información.

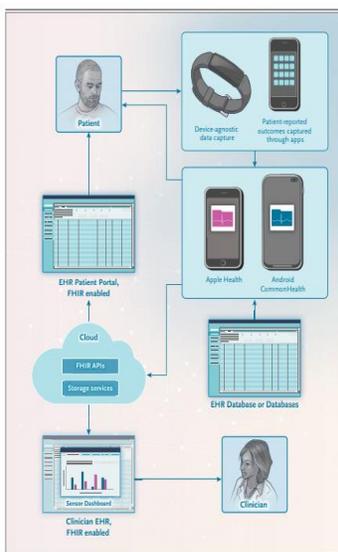
- Las aplicaciones móviles han contribuido a realizar seguimientos a los pacientes en varios campos de la salud como lo son la nefrología, farmacéutica y rehabilitación cardiaca, han incrementado la sensación de confort de los pacientes y han disminuido los costos hospitalarios por visitas frecuentes (Guillen-Pinto, Ramírez-López, & Cifuentes-Sanabria, 2016). Lo que lleva a pensar que una aplicación para el uso de muletas puede favorecer al profesional de la salud y al paciente. Para hacer esto posible fue necesario diseñar una aplicación atractiva, utilizando órdenes sencillas, colores atractivos, imágenes simples y videos explicativos.

- Es necesario avanzar en temas de salud a la par con la tecnología, ya que permite crear nuevas herramientas que se acerquen a los pacientes y permitan un seguimiento más detallado y profundo, considerando también la participación del paciente en su proceso de recuperación.

4.6. Recomendaciones

- El uso del aplicativo móvil puede ser guiado y supervisado por el fisioterapeuta o profesional de la salud, otorgando datos precisos y de mayor entendimiento a la hora de la consulta médica.
- Involucrar al paciente en su propio cuidado es una tarea difícil, por esta razón se deben utilizar nuevas herramientas, atractivas, de fácil acceso y con lenguaje sencillo.
- Guiar al paciente desde el primer día de su cirugía o motivo para usar muletas es importante para disminuir de manera eficaz las complicaciones asociadas.

5. ANEXOS



Anexo 01. Uso de tecnología en beneficio de la salud. Tomado de Health Tech Pitt en Twitter:
<https://twitter.com/HealthTechPitt/status/1169644354987687936>

6. REFERENCIAS

- Angel, M. C. (2019). *¿Cómo usar muletas?* Obtenido de Fisioterapia Maria Cristina Angel: <https://fisioterapia.com.co/2019/04/10/como-usar-muletas/>
- Aquino, M., Martínez, D., & Yuste, M. (2010). *Cuidar y cuidarse. Manual dirigido a los cuidadores informales*. Obtenido de Salud Asepeyo:
<https://salud.asepeyo.es/wp-content/uploads/2009/10/Cuidarycuidarse.pdf>
- Arévalo, A. (16 de Noviembre de 2017). *Aplicaciones móviles en Bibliotecas*. Obtenido de Universo abierto: <https://universoabierto.org/2017/06/23/aplicaciones-moviles-en-bibliotecas-2/>
- Arroyo, V. N. (2011). *La biblioteca desde una aplicación móvil*. Obtenido de SciPedia:
https://www.scipedia.com/public/Arroyo-Vazquez_2011a
- Barnard, A. M., Nelson, N. G., Xiang, H., & McKenzie, L. B. (2010). Pediatric Mobility Aid-Related Injuries Treated in US Emergency Departments From 1991 to 2008. *Pediatrics*, 1200-1207. Obtenido de
<https://pediatrics.aappublications.org/content/125/6/1200.short>
- Basílio, M. d., Aparecido, A. C., Dal Poggetto Molinari, G. J., & Menezes, F. H. (2014). Oclusão arterial aguda de membro superior associada à utilização de muleta: relato de caso. *J Vasc Bras*, 13(4), 340-344. Obtenido de
https://www.scielo.br/pdf/jvb/v13n4/pt_1677-5449-jvb-13-04-0340.pdf
- Bautista, C. (2016). *Diseño de una estrategia didáctica basada en la virtud humanidad para el fortalecimiento de las relaciones interpersonales en los estudiantes de grado 9° jornada tarde de la Institución Técnico superior de la ciudad de Neiva*. Obtenido de Repositorio Universidad Pedagógica:
<http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/619/TO-19342.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Borrelli, J., & Haslach, H. (2013). Experimental characterization of axillary/underarm interface pressure in swing-through crutch walking. *Journal of Rehabilitation*

- Research & Development (JRRD)*, 50(3), 423-436. Obtenido de <https://www.rehab.research.va.gov/jour/2013/503/aagborrelli503.html>
- Bradway, M., Gabarron, E., Johansen, M., Zanaboni, P., Jardim, P., Joakimsen, R., . . . Årsand, E. (2020). Methods and Measures Used to Evaluate Patient-Operated Mobile Health Interventions: Scoping Literature Review. *JMIR Mhealth Uhealth*, 4(8). Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32352394/>
- Bravo, A. G. (Mayo de 2013). *Informe sobre uso de aditamentos ortopédicos: silla de ruedas, muletas, andadores y la independencia funcional del adulto mayor en el hogar Sagrado Corazón de Jesús de la ciudad de Ambato en el periodo septiembre 2011 febrero 2012*. Obtenido de Repositorio Universidad técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/4399/1/Bravo%20Sanchez%2C%20Ana%20Gabriela.pdf>
- Chamorro-Moriana, G., Ridao-Fernández, C., Ojeda, J., Benítez-Lugo, M., & Sevillano, J. L. (2016). Reliability and Validity Study of the Chamorro Assisted Gait Scale for People with Sprained Ankles, Walking with Forearm Crutches. *PlosOne*, 11(5). Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27168236/>
- Censo de población: Discapacitados: 3 de cada 10 han recibido pago por un trabajo (30 de Mayo de 2019).. *El Tiempo*. Obtenido de Sección Noticias: <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/censo-de-poblacion-los-discapacitados-en-colombia-son-el-7-1-y-pocos-tienen-empleo-fijo-369348>
- Chamorro-Moriana, G., Sevillano, J. L., & Ridao-Fernández, C. (2016). A Compact Forearm Crutch Based on Force Sensors for Aided Gait: Reliability and Validity. *Sensors (Basel)*, 16(6). Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27338396/>
- Cheng, P.-Y., & Cheng, K.-J. (2011). A gravity balance mechanism used to eliminate the body-weight influence on people with lower-limb disabilities. *Technology and Disability*, 23(1), 19-28. Obtenido de <https://content.iospress.com/articles/technology-and-disability/tad00308>
- Children's Hospital Colorado. (22 de Marzo de 2019). *Cómo usar las muletas*. Obtenido de Videos de Children's Hospital Colorado: <https://www.youtube.com/watch?v=uyQVMEsJ1Zc>

- ColCiencias. (2018). *Resolución 0314 de 2018*. Obtenido de Documentos Universidad de Caldas:
<http://vip.ucaldas.edu.co/vicerrectoria/downloads/Resolucion%200314-2018.pdf>
- DeCS. (2020). *Términos DECS*. Obtenido de DeCS Server: <http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decserver/>
- Fischer, J., Nüesch, C., Göpfert, B., Mündermann, A., Valderrabano, V., & Hügler, T. (2014). Forearm pressure distribution during ambulation with elbow crutches: a cross-sectional study. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*(61). Obtenido de <https://jneuroengrehab.biomedcentral.com/articles/10.1186/1743-0003-11-61>
- Gagnon, D. H., Escalona, M. J., Vermette, M. C., Livia, P., Karelis, A. D., Duclos, C., & Mylène, A.-L. (2018). Locomotor training using an overground robotic exoskeleton in long-term manual wheelchair users with a chronic spinal cord injury living in the community: Lessons learned from a feasibility study in terms of recruitment, attendance, learnability, performance. *J Neuroeng Rehabil*, 15(2), 1-12. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29490678/>
- Ghalekhani, P., Parasuraman, S., Khan, M., Elamvazuthi, I., Debnath, N., & Syed Saad, A. A. (2017). Forearm pressure distribution during ambulation with elbow crutches. *2nd IEEE International Symposium on Robotics and Manufacturing Automation (ROMA)*. Obtenido de <https://www.semanticscholar.org/paper/Forearm-pressure-distribution-during-ambulation-Ghalekhani-Parasuraman/fb49ba15585b5df9106ff5b6600d7ae4de43675d>
- Glisoi, S. F., Hotta, A. J., Oliveira da Silva, T., Chalet Ferreira, F. P., Thomaz, A. S., Cabral, K. d., . . . Paschoal, S. (2016). Dispositivos auxiliares de marcha: orientação quanto ao uso, adequação e prevenção de quedas em idosos. *Geriatrics & Gerontology*, 261-272.
- González, C., & Fanjul, C. (2018). Aplicaciones móviles para personas mayores: un estudio sobre su estrategia actual. *Aula abierta*, 47(1), 107-112. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6292839>

- Gorgues, J. (2006). Ayudas técnicas para la marcha. *El Sevier*, 25(11), 97–101.
Obtenido de elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-ayudas-tecnicas-marcha-13096647
- Guillen-Pinto, E. P., Ramírez-López, L., & Cifuentes-Sanabria, Y. P. (2016). Modelo de evaluación de requerimientos de privacidad, seguridad y calidad de servicio para aplicaciones médicas móviles. *Universidad Militar Nueva Granada*.
- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, L. (2018). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill Education.
- Hügler, T., Arnieri, A., Bünther, M., Schären, S., & Mündermann, A. (2017). Prospective clinical evaluation of a novel anatomic cuff for forearm crutches in patients with osteoarthritis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 1(110). Obtenido de <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-017-1459-7>
- Lightsey, H. M., Kantrowitz, D. E., Swindell, H. W., Trofa, D. P., Ahmad, C. S., & Lynch, S. (2018). Variability of United States Online Rehabilitation Protocols for Proximal Hamstring Tendon Repair. *Orthop J Sports Med*, 6(2).
doi:10.1177/2325967118755116
- Lopes da Costa, D. L., Junior, G. F., & Perciano Borges, M. A. (2017). Aneurismas da artéria e da veia braquial induzidos por uso contínuo de muleta: relato de caso. *J Vasc Bras*, 328-329. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29930668/>
- Lurduy, J. (2016). *Radiografía de la situación de discapacidad en Bogotá*. Obtenido de Alcaldía Mayor de Bogotá: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/kennedy/radiografia-de-la-situacion-de-discapacidad-en-bogota>
- Maguiña, V. C. (2018). Integridad científica: necesidad que la normativa nacional incluya criterios para decidir ante casos de mala conducta científica. *Acta Médica Peruana*, 35(2). Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172018000200001
- Maguire, C., Sieben, J. M., Scheidhauer, H., Romkes, J., Suica, Z., & de Bie, R. A. (2016). The effect of crutches, an orthosis TheraTogs, and no walking aids on the recovery of gait in a patient with delayed healing post hip fracture: A case

- report. *Physiother Theory Pract*, 32(1), 69-81. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26756323/>
- Manterola, C., Asenjo-Lobos, C., & Otzen, T. (2014). Jerarquización de la evidencia: Niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual. *Revista chilena de infectología*, 705-718. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0716-101820140006>
- Ministerio de salud. (1993). *RESOLUCION NUMERO 8430 DE 1993*. Bogotá: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>.
- Ministerio de salud de Chile. (2010). *Guía clínica ortesis (o ayudas técnicas) para personas de 65 años y más*. Obtenido de Biblioteca MinSalud: <http://www.bibliotecaminsal.cl/wp/wp-content/uploads/2016/04/rtesis.pdf>
- Mora, S., & Anijovich, R. (2009). *Estrategias de enseñanza, otra mirada al quehacer en el aula*. Buenos Aires, Argentina: AIQUE Educación. Obtenido de <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/3Como-enseñamos-Las-estrategias-entre-la-teoria-y-la-practica.pdf>
- Murad, R., & García, A. F. (2018). *Las barreras que siguen sufriendo las personas con discapacidad*. Obtenido de El Espectador: <https://www.elespectador.com/noticias/bogota/las-barreras-que-siguen-sufriendo-las-personas-con-discapacidad-articulo-800995>
- Murawa, M., Dworak, L. B., Kabaciński, J., Syczewska, M., & Rzepnicka, A. (2016). Dynamic parameters of three-point crutch gait in female patients after total hip arthroplasty. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 2(18), 131-135. Obtenido de <http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.baztech-e3558f3d-8a8f-4724-8220-817718b208fd>
- Nahuel, D. L. (Marzo de 2017). *Desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma*. Obtenido de StuDocu: <https://www.studocu.com/row/document/sveuciliste-u-zagreb/matematicki-softver/lecture-notes/unlp-especializacion-desarrollo-de-aplicaciones-moviles-multiplataforma-delia-lisandro-by-thomas-pablo/5034147/view>
- NewsWire NP. (31 de Octubre de 2019). News. *Medical Study of Foot and Ankle Patients Finds 86% Prefer Novel Orthosis Made by iWALKFree, Inc, to Standard*

- Issue Crutches*. Obtenido de <https://www.prnewswire.com/news-releases/medical-study-of-foot-and-ankle-patients-finds-86-prefer-novel-orthosis-made-by-iwalkfree-inc-to-standard-issue-crutches-300949420.html>
- NHS solutions. (2019). *Crutch use app* . Obtenido de Google Play Store:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crutch.umarfarooq.myapplication>
- OMS. (2016). *Lista OMS de Productos de Apoyo Prioritarios (APL)*. Obtenido de Sondeo global:
http://www9.who.int/phi/implementation/assistive_technology/spanish_apl_global_survey_for_web.pdf
- OMS. (2017). *10 datos sobre la discapacidad*. Obtenido de Sitio web mundial:
<https://www.who.int/features/factfiles/disability/es/>
- Pant, P., Gupta, V., Khanna, A., & Saxena, N. (2017). Technology foresight study on assistive technology for locomotor disability. *Technology & Disability*, 163–71. Obtenido de
<http://search.ebscohost.com.ibero.basesdedatosezproxy.com/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=129253856&lang=es&site=ehost-live>
- Pant, P., Gupta, V., Khanna, A., & Saxena, N. (2017). Technology foresight study on assistive technology for locomotor disability. *Technology & Disability*, 4(29), 163-171. Obtenido de
<http://search.ebscohost.com.ibero.basesdedatosezproxy.com/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=129253856&lang=es&site=ehost-live>
- Perez-Rizo, E., Trincado, F., Pérez, N. S., Del Ama, A., Jiménez, F. D., Lozano, V. B., & Gil, A. A. (2017). Application of a model to analyze shoulder biomechanics in adult patients with spinal cord injury when walking with crutches in two different gait patterns. *NeuroRehabilitation*, 40(1), 129-140. Obtenido de
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27935559/>
- Pimienta, J., & De la Orden, A. (2014). *Metodología de la Investigación* (Segunda ed.). Mexico: Editorial Pearson de Educación.
- Programa de Ingeniería Fundamentos de diseño. (15 de Mayo de 2017). *Noticias Universidad Nacional*. Obtenido de Estudiantes crean muletas personalizadas para personas con movilidad reducida:

<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/1633-estudiantes-crean-muletas-personalizadas-para-personas-con-movilidad-reducida>

Rehab Learning. (s.f.). *MOBI- Mobility aids*. Obtenido de Google Play Store:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.goodbarber.testgiles>

Romo, M. (2015). *Atención del auxiliar de enfermería en las necesidades de movilización y transporte*. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com>

Rosario, K., Kandemir, U., Lee, N., Meinberg, E., Morshed, S., Nagao, M., . . .

Schroeder, N. (2017). *HOW TO USE CRUTCHES*. Obtenido de UCFS Benioff Children's Hospital Oakland:

<https://www.childrenshospitaloakland.org/main/how-to-use-crutches.aspx>

Sacristán, M. (25 de Abril de 2015). *Como caminar o andar con muletas y deambulador, consejos y prevencion*. Obtenido de Fisioterapia a tu alcance:

<https://www.youtube.com/watch?v=McNt4R7TH8g>

Saensook, W., S, P., Srisim, K., Mato, L., Wattanapan, P., & Amatachaya, S. (2014).

Ambulatory assistive devices and walking performance in patients with incomplete spinal cord injury. *Spinal Cord*, 53(3), 216-219.

doi:10.1038/sc.2013.120

Sánchez, M. R., Collado, S. V., Martín, P. C., & Cano de la Cuerda, R. (2015). Apps en neurorrehabilitación. Una revisión sistemática. *Neurología*, 36(5), 313-326.

Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2015.10.005>

Segura, N. (Abril de 2014). *Marketing del color: ¿cómo influye el color del logotipo en la personalidad de una marca?* Obtenido de Repositorio Universidad de Chile:

<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/140132/Marketing%20del%20color%20%20%20C2%BFc%C3%B3mo%20influye%20el%20color%20del%20logotipo%20en%20la%20personalidad%20de%20una%20marca.pdf?sequence=1>

Servicio de bibliotecas de la Universidad de Valencia. (2010). Evaluación de fuentes de información provenientes de internet. *Universidad de Valencia*. Obtenido de

<https://www.uv.es/websbd/formacio/Evalua.pdf>

Shi, H., Xiao, L., & Zhifang, W. (2018). Curative effect of artificial femoral head replacement and its effect on hip joint function and complications of senile

- patients with femoral intertrochanteric fracture. *Exp Ther Med*, 623-628. Obtenido de <http://www.spandidos-publications.com/10.3892/etm.2018.6214>
- Silva, D. C., Medola, F. O., Bonfim, G. H., & Paschoarelli, L. C. (2015). Using a Pressure Mapping System to Evaluate Contact Pressure on Hands During Use of Axillary Crutches. *Stud Health Technol Inform*, 432-439. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26294510/>
- Slullitel, P. A., Oñativia, J. I., Llano, L., Comba, F., Zanotti, G., Piccaluga, F., & Buttaró, M. A. (2018). Periprosthetic stress fracture around a well-fixed type 2B short uncemented stem. *Sicot-J*, 33(4), 1-5. Obtenido de https://www.sicot-j.org/articles/sicotj/full_html/2018/01/sicotj180006/sicotj180006.html
- Vasques, S. (2017). *Análisis de complejidad y complicabilidad: Muletas ortopédicas axilares*. Obtenido de Academia: https://www.academia.edu/31647638/Metodolog%C3%ADa_de_an%C3%A1lisis_complejidad_y_complicabilidad
- Viscogliosi, C., Desrosiers, J., & Belleville, S. (2019). Optimizing Participation of Older Adults with Cognitive Deficits Post-Stroke: Types of Help and Caregiver Burden. *Canadian Journal on Aging = La Revue Canadienne Du Vieillissement*, 38(2), 222–235. Obtenido de <https://doi-org.iberobasesdedatossezproxy.com/10.1017/S0714980818000521>
- Wollina, U., Heinig, B., Tchernev, G., França, K., & Lotti, T. (2018). Unilateral Palmar Callus and Irritant Hand Eczema-Underreported Signs of Dependency on Crutches the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0). *Maced J Med Sci*, 6(1), 103-114. doi:<https://doi.org/10.3889/oamjms.2018.031>
- WORLD SCIENCE FORUM. (2019). DECLARATION OF THE 9TH WORLD SCIENCE FORUM Science, ethics and responsibility. 1-2. Obtenido de https://worldscienceforum.org/data/cikkek/declaration/WSFdeclaration2019_print.pdf
- Zamberlán, C., Calvetti, A., de Figueiredo, R., Svaldi, D., & de Siqueira, H. (2011). Técnicas de observación y la temática calidad de vida: una revisión integrativa. *Enfermería Global*, 10(24). Obtenido de



http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412011000400021

Zambudio, R. (2009). *Prótesis, órtesis y ayudas técnicas*. El Sevier. Obtenido de <https://books.google.com.co/books?id=InhSbJ7jXHMC>