

*PROGRAMA INTENSIVO DE  
REHABILITACIÓN DEL EQUILIBRIO PARA LA  
MEJORÍA DE LA MARCHA EN EL PACIENTE  
AMPUTADO VASCULAR DE EXTREMIDAD  
INFERIOR*

Rosa M<sup>a</sup> Giner Parra

Director del TFG: Pol Monné Cuevas

Trabajo Final de Grado de Fisioterapia, curso 2021/22

Universidad TecnoCampus Mataró

16.05.2022

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS.....	3
ÍNDICE DE FIGURAS.....	4
GLOSARIO.....	5
RESUMEN (CAST) .....	7
ABSTRACT.....	8
1. INTRODUCCIÓN .....	9
2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	13
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	14
3.1 Hipótesis Principal .....	14
3.2 Secundarias .....	14
3.3 Objetivo General.....	14
3.4 Objetivos Secundarios.....	15
4. METODOLOGÍA .....	15
4.1 Diseño del estudio .....	15
4.2 Población – muestra .....	15
4.3 Asignación de los individuos a los grupos de estudio .....	16
4.4 Variables de estudio .....	17
4.5 Procedimiento .....	21
4.6 Descripción de la propuesta de intervención .....	23
4.7 Análisis estadístico.....	42
4.8 Consideraciones éticas.....	42
5. CRONOGRAMA.....	43
6. PRESUPUESTO .....	44

<b>7. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA .....</b>	<b>46</b>
<b>7.1 LIMITACIONES.....</b>	<b>46</b>
<b>7.2 PROSPECTIVA.....</b>	<b>46</b>
<b>8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>48</b>
<b>9. ANEXOS .....</b>	<b>54</b>
<b>Anexo 1. Registro variables sociodemográficas, clínicas y principales de estudio. Hoja Excel. ....</b>	<b>54</b>
<b>Anexo 2. Hoja de Información y Consentimiento Informado Participantes Proyecto de Investigación.....</b>	<b>55</b>
<b>Anexo 2.1 Hoja de Información y Consentimiento Informado Participante Cesión de Imágenes. ....</b>	<b>60</b>
<b>Anexo 2.1 CI Participante Cesión de Imágenes. ....</b>	<b>63</b>
<b>Anexo 3. Nivel K Funcional. Catálogo PAO Generalitat de Catalunya 2020. ....</b>	<b>65</b>
<b>Anexo 4. Prueba Escala de Equilibrio de Berg (BBS).....</b>	<b>65</b>
<b>Anexo 5. Prueba 2' MWT.....</b>	<b>70</b>
<b>Anexo 6. Prueba 10 MWT.....</b>	<b>72</b>
<b>Anexo 7. Prueba TUGT. ....</b>	<b>74</b>
<b>Anexo 8. Cuestionario SF-36 v2. Española.....</b>	<b>75</b>
<b>Anexo 9. Hoja de registro de asistencia participantes. ....</b>	<b>76</b>
<b>Anexo 10. Documento Información Tarifas del Servicio de Apoyo a la Investigación del liSGM.....</b>	<b>76</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Criterios de Progresión fuera de paralelas. ....</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 2. Objetivos Específicos del PIRE .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 3. Criterios de progresión PIRE .....</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 4. PIRE. Ejercicios de Nivel 1.....</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 5. PIRE. Ejercicios de Nivel 2.....</b>	<b>32</b>
<b>Tabla 6. PIRE. Ejercicios de Nivel 3.....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 7. PIRE. Ejercicios de Nivel 4.....</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 8. PIRE. Ejercicios de Nivel 5.....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 10. Presupuesto Proyecto de Investigación.....</b>	<b>44</b>
<b>Tabla 11. Presupuesto Proyecto de Investigación.....</b>	<b>45</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Secuencia de aleatorización por bloques. (Molina, 2015).....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 2. Esquema Procedimiento Proyecto de Investigación .....</b>	<b>22</b>

## GLOSARIO

- ABVD:** Actividades Básicas de la Vida Diaria
- BBS:** Berg Balance Scale
- BL:** Bilateralmente
- BP:** Bipedestación
- BS:** Base de Sustentación
- BSE:** Base de Sustentación Estable
- CI:** Consentimiento Informado
- CL:** Contralateral
- CM:** Centro de Masas
- CP:** Centro de Presiones
- ECA:** Ensayo Clínico Aleatorizado
- EID:** Extremidad Inferior Derecha
- EIE:** Extremidad Inferior Izquierda
- ESD:** Extremidad Superior Derecha
- ESI:** Extremidad Inferior Izquierda
- F1:** Fisioterapeuta 1
- F2:** Fisioterapeuta 2
- GC:** Grupo Control
- GE:** Grupo Experimental
- GPC:** Guía de Práctica Clínica
- HI:** Hoja de Información
- ID:** identificación
- MP:** Monopedestación
- PIRE:** Programa Intensivo de Rehabilitación del Equilibrio
- PF:** Plano Frontal
- PM:** Planos de Movimiento
- PS:** Plano Sagital
- PT:** Plano Transversal
- SD:** Sedestación
- SF-36 v2:** Short Form 36 versión 2.

**TUGT:** Time Up and Go Test

**2'MWT:** 2 Minuts Walking Test

**10 MWT:** 10 Meters Walking Test

## RESUMEN (CAST)

**Introducción:** La amputación de una extremidad inferior, siendo la transtibial de las más frecuentes, conlleva alteraciones del equilibrio que influyen en la capacidad para deambular con una prótesis. Estos déficits son más significativos cuando la población es de edad avanzada y de etiología vascular. Además, se asocia a otros problemas de salud, entre ellos el aumento del riesgo de caídas que se relaciona con una disminución de la independencia funcional. A pesar, de que el principal objetivo de la rehabilitación es alcanzar la máxima funcionalidad y la mejora de la calidad de vida de la persona. Actualmente, no existe consenso en el enfoque de tratamiento ni programas que especifiquen la calidad, cantidad y frecuencia de las intervenciones. Asimismo, los tratamientos varían según el entorno de rehabilitación, la formación del equipo profesional y la clínica del paciente. **Justificación:** La falta de consenso en el enfoque de tratamientos, de programas específicos de rehabilitación del equilibrio en pacientes amputados transtibiales de edad avanzada y en fase inicial protésica, la escasa publicación de intervenciones de Fisioterapia con un nivel de evidencia alto, así como de tipología de estudios ECA (Ensayo Clínico Aleatorizado), sustentan la necesidad de investigar en este ámbito. **Hipótesis y Objetivo principal:** se busca valorar si la aplicación del programa intensivo de rehabilitación del equilibrio (PIRE) versus el tratamiento habitual mejora el equilibrio y la marcha del paciente amputado transtibial vascular, de edad avanzada y en fase inicial protésica. **Metodología:** Ensayo clínico aleatorizado, simple ciego. Los 28 participantes que completarán la muestra, se asignarán aleatoriamente a uno de los dos grupos (control y experimental). **Procedimiento:** El estudio se realizará en el Área de Fisioterapia y Rehabilitación del Hospital de Mataró. En la fase previa a la intervención, se recogerán los datos de las variables sociodemográficas y clínicas de cada participante. La evaluación de las variables principales de estudio se realizará pre y post intervención a ambos grupos, utilizando la Escala de Equilibrio de Berg, el test de marcha de 2' minutos, el Test de los 10 metros, el Time Up and Go Test y el cuestionario SF-36 v2. **Propuesta de intervención:** Ambos grupos recibirán el tratamiento habitual de 60' de Fisioterapia durante seis semanas, 5 sesiones/semana. La diferencia se establecerá en el tipo y tiempo de entrenamiento del equilibrio. Mientras el grupo control recibirá el entrenamiento de equilibrio habitual 15 minutos, el grupo experimental recibirá durante 25' minutos el Programa Intensivo de Rehabilitación del Equilibrio. **Prospectiva:** en caso que los resultados sean estadísticamente significativos, el estudio podrá aportar conocimiento al ámbito de la Fisioterapia especializada en el paciente amputado y confirmar la importancia de aplicar un programa intensivo de rehabilitación del equilibrio para la mejorar el equilibrio y la marcha, la reducción del riesgo de caídas y la mejora en la percepción de la calidad de vida, durante la fase inicial protésica.

**Palabras clave:** equilibrio, amputados, transtibial, marcha, vascular



## ABSTRACT

**Introduction:** The amputation of a lower extremity, being the transtibial one of the most frequent, involves balance alterations that influence the ability to walk with a prosthesis. These deficits are more significant when the population is elderly and of vascular etiology. In addition, it is associated with other health problems, including an increased risk of falls that is related to a decrease in functional independence. Despite the fact that the main objective of rehabilitation is to achieve maximum functionality and improve the person's quality of life. Currently, there is no consensus on the treatment approach or programs that specify the quality, quantity and frequency of interventions. Treatments also vary depending on the rehabilitation setting, the training of the professional team, and the patient's clinic. **Justification:** The lack of consensus on the treatment approach, of specific balance rehabilitation programs in elderly transtibial amputees and in the initial prosthetic phase, the scarce publication of Physiotherapy interventions with a high level of evidence, as well as typology of RCT studies (Randomized Clinical Trial), support the need for research in this area. **Hypothesis and main objective:** the aim is to assess whether the application of the intensive balance rehabilitation program versus the usual treatment improves the balance and gait of the elderly transtibial amputee patient, in the initial prosthetic phase. **Methodology:** Randomized, single-blind clinical trial. The 28 participants who will complete the sample will be randomly assigned to one of the two groups (control and experimental). **Procedure:** The study will be carried out in the Physiotherapy and Rehabilitation Area of the Mataró Hospital. In the phase prior to the intervention, the data of the sociodemographic and clinical variables of each participant will be collected. The evaluation of the main study variables will be carried out pre and post intervention for both groups, using the Berg Balance Scale, the 2' minute walk test, the 10-meter test, the Time Up and Go Test and the SF-36 v2 questionnaire. **Intervention proposal:** Both groups will receive the usual 60' Physiotherapy treatment for six weeks, 5 sessions/week. The difference will be established in the type and time of balance training. While the control group will receive the usual balance training for 15 minutes, the experimental group will receive the Intensive Balance Rehabilitation Program for 25 minutes. **Prospective:** if the results are statistically significant, the study may contribute knowledge to the field of Physiotherapy specialized in the amputee patient and confirm the importance of applying an intensive balance rehabilitation program to improve balance and gait, reduce of the risk of falls and the improvement in the perception of the quality of life, during the initial prosthetic phase.

**Keywords:** balance, amputees, transtibial, gait, vascular.

## 1. INTRODUCCIÓN

La palabra *amputar*, según el diccionario de la RAE de la lengua (23ª ed. 2014) significa “cortar y separar enteramente del cuerpo un miembro o una porción de él”.

La amputación es una deficiencia estructural-anatómica de carácter permanente, que comporta deficiencias funcionales que afectan a la independencia de la persona para realizar sus actividades cotidianas, laborales y en definitiva su participación en la comunidad (Espinoza & García, 2014).

En cuanto a datos epidemiológicos, según el Instituto Nacional de Estadística (2008) en España se calcula que 1.8 por cada 1.000 habitantes presentan algún tipo de amputación. La proporción de amputaciones del miembro inferior respecto al superior es de 4:1 y, esta proporción se extiende a otros países, donde en la mayoría de estos la amputación de extremidad inferior sigue siendo mayor a la extremidad superior (Farro, Tapia, Bautista, Montalvo & Iriarte, 2012).

Las amputaciones que se realizan en personas de más de 60 años representan dos terceras partes (Carrión & Carrión, 2009). Estudios realizados durante la década de los 60 y 70, mostraban un aumento de las amputaciones de extremidad inferior y de etiología vascular en personas de edad avanzada. Estos datos han seguido marcando la tendencia, ya que el 80% de las amputaciones se deben a enfermedades vasculares, seguido de etiología traumática, infecciosas, tumores, anomalías congénitas y otras causas (Alós, 2009; Carrión & Carrión, 2009). El origen de las enfermedades vasculares puede ser diverso: enfermedades degenerativas (arteriosclerosis), metabólicas (pie diabético/Diabetes), etc. Todas ellas comparten el carácter degenerativo, el daño vascular, la isquemia que puede llevar a la necrosis de la zona afectada y, en consecuencia, a la amputación (Miquel, 2009). La EAP (enfermedad arterial periférica) es una de las enfermedades que causa mayor amputación de extremidad inferior. La prevalencia en España es de 8,5% en la población de edades comprendidas entre 55 y 84 años. Y estos datos aumentan cuando se suman riesgos cardiovasculares como la diabetes (Sánchez & Castaño, 2011). Según una publicación del Departamento de Salud de Cataluña, la Diabetes Mellitus (DM) sigue siendo la principal causa de amputación no traumática de extremidades inferiores. En 2017 la tasa de amputación era de 4.78 en hombres y 1.18 en mujeres por 1.000 personas con DM. Y respecto a las edades, en este mismo informe, destaca el aumento de amputaciones con el aumento de la edad (Coneixement, S., & Departament de Salut, S. (2022).

El nivel de amputación es un factor importante a la hora de realizar la intervención quirúrgica, cuanto más distal se realice mayor funcionalidad conservará el paciente, menor gasto energético y mejor calidad de vida (Espinoza & García, 2014). Existen estudios de la década de los 60’-70’ que reflejan la

tendencia que había en aquella época a la hora de realizar las amputaciones de extremidad inferior, siendo las amputaciones transfemorales (por encima de la rodilla) las más practicadas en personas mayores de 60 años. El enfoque actual de las intervenciones médicas ha cambiado y tienen en cuenta la importancia de conservar la rodilla como un aspecto crucial, para obtener una marcha más funcional y un menor gasto energético. Estos factores son de gran importancia en pacientes de edad avanzada, que con el tiempo tanto las funciones físicas como cognitivas van disminuyendo (Carrión & Carrión, 2009; Thomas et al. 2019). La proporción de intervenciones transtibiales (por debajo de la rodilla) son más frecuentes con un 25-50% respecto a otras (Salinas & Cohí, 2009).

Tras una amputación de estas características, el equilibrio se ve alterado debido a la falta de estructura anatómica de la extremidad inferior y en consecuencia de déficits en el sistema propioceptivo, biomecánico y muscular. El equilibrio se puede definir como la capacidad de controlar el centro de masas (CM) dentro del área que delimita la base de sustentación (BS) que forman los pies (Syblei, Mochizuki, Lakhani & McIlroy 2014). El paciente amputado transtibial, debido a los déficits mencionados anteriormente, requiere de mayor esfuerzo y atención para controlar su CM dentro de la BS, respecto a personas no amputadas (Vrieling, van Keeken, Schoppen, Otten, Höf, Halbertsma & Postema, 2008). Mantener el equilibrio conlleva un constante reajuste corporal para contrarrestar la fuerza de la gravedad y, otros estímulos como los que se generan de manera interna (frecuencia cardíaca, respiración, etc.) o externa (empujones, etc.). Gracias a una serie de estrategias específicas como: la estrategia de tobillo, cadera, carga/descarga y, en situaciones de perturbaciones extremas, la estrategia de paso-protección, la persona puede controlar y ajustar su CM dentro de su BS. En el caso del paciente amputado transtibial, la estrategia de tobillo de la articulación protésica queda anulada y muestra mayor dificultad en el control del equilibrio anteroposterior. En cambio, cuenta con las articulaciones intactas de la extremidad inferior sana y la articulación coxofemoral y rodilla de la extremidad intervenida, que ofrecen mayor control del equilibrio medio-lateral. La mayor parte de estrategias son asumidas por la extremidad inferior sana, aumentando el CP en ésta y disminuyendo el apoyo en la extremidad inferior protésica. (Vrieling et al. 2008; Ku, Osman & Abas, 2014; Toumi, Simoneau-Buessinger, Bassement, Barbier, Gillet, Allard & Leteneur 2021).

Varios estudios señalan que, tras una amputación transtibial, una de las capacidades físicas que influye más en la capacidad para caminar es el equilibrio y, además, se asocia una disminución de la marcha cuando se utiliza una prótesis (Velzen, Bennekom, Polomski, Sloopman, Woude & Houdijk, 2006; Wong, Chen, Benoy, Rahal & Blackwell, 2014). Las alteraciones del equilibrio influirán generando inestabilidad durante el desplazamiento. Las ayudas técnicas para caminar ofrecen un aumento de la BS y permiten a la persona controlar su CM dentro de los límites de la BS durante un mayor tiempo. La necesidad de

estas ayudas para la deambulaci3n hacen evidente la relaci3n e importancia del equilibrio en la marcha (Azuma, Chin & Miura, 2019).

La marcha de los pacientes amputados transtibiales se caracteriza por: una disminuci3n en la velocidad, menores distancias recorridas, compensaciones que desplazan el centro de gravedad (CG) y, que comportan asimetrías en la postura, con menor tiempo de apoyo en la extremidad protésica y mayor tiempo de balanceo en la misma (Esquenazi, 2014). Recuperar el equilibrio es objetivo imprescindible para caminar con éxito con una prótesis (Miller, Williams, Durham, Hom & Smith, 2017) Esta asimetría de carga de peso en las extremidades inferiores influye en la marcha y, conlleva limitaciones durante la realizaci3n de actividades cotidianas como: levantarse de una silla, ponerse de pie, sortear un obstáculo, etc. Incluso, pacientes amputados transtibiales vasculares, que han finalizado la rehabilitaci3n han seguido mostrando estos déficits de equilibrio funcional y sus consecuentes limitaciones en las actividades diarias (Gailey, Gaunaurd, Raya, Kirk-Sanchez, Prieto-Sanchez, L. M & Roach, 2020).

Las alteraciones del equilibrio y de la marcha conllevan otros riesgos de salud, entre ellos el riesgo de caídas. En personas mayores de 60 años que viven en la comunidad, la incidencia anual de cualquier caída está entre el 19-60%. Y, en la poblaci3n amputada, mayores de 65 años, la incidencia aumenta de entre 52-80% (Wong, Chen, Blackwell, Rahal, & Benoy 2015). Además, la edad juega un papel importante en las capacidades físicas y cognitivas, las cuales se ven disminuidas con el tiempo y en consecuencia producen mayor inseguridad durante la marcha y el control del equilibrio. Las personas de más de 65 años, consideradas de edad avanzada, el 30% experimentan 1 caída al año (Thomas, Battaglia, Patti, Brusa, Leonardi, Palma & Bellafiore 2019). Las consecuencias de una caída se muestran en: dificultades para caminar, menor confianza en el equilibrio, una reducci3n de la actividad física y normalmente se acompaña de lesiones secundarias. También, se asocia a mayor riesgo de caídas los pacientes con enfermedades vasculares crónicas y los pacientes con amputaciones transtibiales en comparaci3n con los amputados transfemorales (Chihuri, Youdan, & Wong, 2021).

Las caídas y sus consecuencias, la pérdida de movilidad, la disminuci3n del control del equilibrio, la dificultad para caminar y, en consecuencia, la reducci3n de autonomía e independencia funcional están asociados a menor calidad de vida. Uno de los artículos consultados asocia la ganancia de autonomía con mayor participaci3n en sociedad y mayor calidad de vida (Samitier, Guirao, Costea, Camós & Pleguezuelos, 2016).

El principal objetivo de la rehabilitación es alcanzar la máxima funcionalidad, autonomía y mejorar la calidad de vida del paciente. Y, para ello es necesario un abordaje multidisciplinar entre diferentes disciplinas: cirugía, medicina rehabilitadora y física, fisioterapia, terapia ocupacional, ortopedia, asistencia social, psicología y auxiliares sanitarios. Este equipo de profesionales junto con los pacientes, tomarán las decisiones oportunas para alcanzar el objetivo principal (Sánchez, 2009).

A pesar de la necesidad de un abordaje como el descrito, actualmente no hay consenso en lo referente a enfoques de tratamiento, programas específicos de ejercicios donde se especifique el tiempo de aplicación de éstos, las repeticiones, su duración, valoración, etc. (Ülger, Şahan & Çelik, 2018). El tratamiento de Fisioterapia en general y los programas específicos proporcionados durante la rehabilitación varían según los entornos de rehabilitación, el nivel de experiencia/formación del profesional en el tratamiento del paciente amputado y las presentaciones clínicas individuales (Heyns, Jacobs, Negrini, Patrini, Rauch & Kiekens, 2021).

Referente a las fases de rehabilitación, según la literatura científica consultada, se establece mayor consenso. La siguiente descripción basa sus recomendaciones en la literatura científica referenciada. (Guirao & López, 2009; Zambudio, 2009; VA/DoD CPGR Lower limb amputation, 2007).

- **Fase Pre quirúrgica:** la fisioterapia tiene como objetivo optimizar el estado muscular global y aconsejar ejercicios en cama durante la hospitalización previa a la intervención.
- **Fase Pos quirúrgica:** se divide en dos sub-fases, la posoperatoria inmediata y la posoperatoria tardía. Recomendación de posición del muñón primeras 24 h y posturas a evitar que puedan dificultar el proceso de protetización.
- **Fase Pre protésica:** entre 6 y 10 semanas en pacientes vasculares de extremidad inferior. Importante la buena cicatrización del muñón, controlar el dolor, disminuir el edema, conservar rangos articulares óptimos de articulaciones proximales a la amputación (coxfemoral y rodilla), evitar el flexo de rodilla en amputados transtibiales, potenciar la musculatura de la extremidad inferior intacta y de la residual, así como de la musculatura de extremidad superior que facilitará el manejo de las ayudas técnicas para desplazarse como para realizar transferencias. Se inicia la sedestación, seguido de la bipedestación en apoyo monopodal con ayuda de las paralelas y se progresa al desplazamiento con caminador y/o bastones ingleses. Esta progresión avanzará a medida que la persona controle la fase anterior
- **Fase Protésica:** el tiempo de esta fase suele ser de 4 meses desde el comienzo de la rehabilitación. El trabajo se realiza entorno los siguientes aspectos: conservar y mejorar rangos de movilidad articular de extremidad superior/inferior sanas y residual, potenciación de

grupos musculares de extremidad inferior sana y residual, estiramientos, trabajo cardiovascular, de equilibrio, de la marcha entre paralelas y después fuera con/sin ayudas técnicas, subir/bajar escaleras, recomendaciones de ejercicios en el domicilio, educar en actividades funcionales y de las ABVD (actividades básicas de la vida diaria), educar en el cuidado y colocación de la prótesis y, observar el estado del muñón (piel - zonas de presión). Al inicio de la fase, algunos pacientes pueden tolerar la prótesis de 1 a 3 horas la primera semana, poco a poco este tiempo irá aumentando.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Tras la búsqueda de evidencia científica de programas intensivos de equilibrio en la población amputada transtibial de etiología vascular, de edad avanzada y en fase inicial protésica, no se ha encontrado ningún artículo científico que abarque este objeto de estudio específico. Algunos de los artículos hallados que abarcan las variables de equilibrio y marcha en el paciente amputado, combinan criterios distintos a los que se tienen en cuenta en el presente proyecto de investigación. Ejemplo de dichos criterios son: la edad de los pacientes (menores de 65 años), haber finalizado la rehabilitación protésica, capacidad para deambular independientemente en la comunidad con/sin dispositivo de asistencia y sesiones grupales (Ülger et al. 2018; Miller et al. 2017; Gailey et al. 2020; Treacy, Howard, Hayes, Hassett, Schurr and Sherrington, 2018).

Por otro lado, la evidencia científica publicada referente a intervenciones de fisioterapia en la población amputada de extremidad inferior es escasa, muchas de estas publicaciones no están actualizadas y no existe un acuerdo en los enfoques de tratamiento basados en ejercicios respecto al tiempo de aplicación, la calidad, cantidad y frecuencia (Ülger et al. 2018). Dichos aspectos se revelan en una revisión sistemática actual (2021), en la que la Organización Mundial de la Salud (OMS) solicitó a un grupo de investigadores identificar intervenciones de rehabilitación y la evidencia de éstas en Guías de Práctica Clínica (GPC) para personas con amputación. De las GPC seleccionadas, sólo 15 de las 217 recomendaciones están basadas en estudios ECA, revisiones sistemáticas o metaanálisis y, sólo 5 de las 217 tienen un fuerte nivel de evidencia. (Heyns, Jacobs, Negrini, Patrini, Rauch and Kiekens, 2021).

Los datos mencionados anteriormente coinciden con muchas de las conclusiones de la literatura científica consultada, que expresan la escasa publicación de estudios de nivel de evidencia I y de diseños de tipología ECA (ensayo clínico aleatorizado). Además, algunos estudios coinciden en la

necesidad de tamaños de muestra mayores, para así extrapolar los datos a la población general de estudio (Wong, Ehrlich, Ersing, Maroldi, Stevenson and Varca, 2016).

La amputación de una extremidad inferior tiene consecuencias a nivel físico, psicológico y social, que afectan a la autonomía de la persona, su participación social y a su vez a la calidad de vida. Un programa intensivo de rehabilitación del equilibrio podría favorecer la adquisición de un buen equilibrio para una óptima deambulación y, a su vez, la reducción del riesgo de caídas, pues en esta población, el riesgo es mayor en comparación con personas sanas de la misma edad. Además, recuperar y conservar la capacidad de caminar contribuirá a aumentar su participación social y mejorar su calidad de vida.

### **3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

#### **3.1 Hipótesis Principal**

- La aplicación del Programa intensivo de rehabilitación del equilibrio versus el tratamiento habitual de Fisioterapia, mejorará el equilibrio y la marcha del paciente amputado transtibial, vascular y de edad avanzada en fase inicial protésica.

#### **3.2 Secundarias**

- La aplicación del programa intensivo de rehabilitación del equilibrio reducirá el riesgo de caídas del paciente amputado transtibial, vascular y de edad avanzada en fase inicial protésica, en comparación con el tratamiento habitual de Fisioterapia.
- La aplicación del programa intensivo de rehabilitación del equilibrio contribuirá a mejorar la calidad de vida del paciente amputado transtibial, vascular y de edad avanzada en fase inicial protésica, en comparación con el tratamiento habitual de fisioterapia.

#### **3.3 Objetivo General**

- Valorar la eficacia del programa intensivo de rehabilitación del equilibrio versus el tratamiento habitual de Fisioterapia, en la mejora del equilibrio y la marcha del paciente amputado transtibial vascular, de edad avanzada y en fase inicial protésica.

### 3.4 Objectivos Secundarios

- Evaluar la eficacia del programa intensivo de rehabilitación del equilibrio en la reducción del riesgo de caídas del paciente amputado transtibial vascular y de edad avanzada, en comparación con el tratamiento habitual de fisioterapia durante la fase inicial protésica.
- Valorar la contribución del programa intensivo de rehabilitación del equilibrio en la percepción de la calidad de vida del paciente amputado transtibial, vascular y de edad avanzada en comparación con el tratamiento habitual de fisioterapia durante la fase inicial protésica.

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1 Diseño del estudio

El proyecto de investigación basa su diseño en un estudio de tipología ECA, en el que se establecen dos grupos: un grupo experimental (GE) y un grupo control (GC). Será un estudio simple ciego, en el cual los dos fisioterapeutas del equipo de investigación asumirán diferentes roles: el fisioterapeuta (investigador principal) realizará y registrará las valoraciones de las variables de estudio y desconocerá el grupo de tratamiento al que pertenece el participante. El otro fisioterapeuta aplicará los tratamientos y, los participantes conocerán el tratamiento que se les aplica.

El estudio es experimental, prospectivo y en paralelo (el participante sigue el tratamiento asignado durante el tiempo que dure el estudio).

### 4.2 Población – muestra

El proyecto de investigación se dirige a pacientes amputados de extremidad inferior transtibial (por debajo de la rodilla), de etiología vascular y edad avanzada, que iniciaran la fase inicial de rehabilitación protésica en el Hospital de Mataró. El tamaño de la muestra será de 28 pacientes y se contemplará la posibilidad de abandonos de participantes del estudio, para evitar posibles sesgos de muestreo.



A través de los siguientes criterios de elegibilidad se realizará la selección de la muestra:

▪ **Criterios de inclusión**

- Amputación transtibial unilateral.
- Amputación de etiología vascular.
- Personas de edad avanzada (a partir de 65 años).
- Haber realizado tratamiento preprotésico.
- Fase inicial protésica
- Capacidad para bipedestar con o sin ayudas técnicas.
- Capacidad para deambular con o sin ayudas técnicas.
- Consentimiento informado para participar en el estudio

▪ **Criterios de exclusión:**

- Alteraciones cognitivas que impidan seguir las instrucciones y/o realizar los ejercicios.
- Alteraciones de patologías vasculares que pueden interferir en el programa de rehabilitación (retinopatía diabética)
- Amputación por etiología diferente a la de criterios de inclusión.
- Patología traumática aguda de extremidad contralateral.
- Portador de artroplastia de cadera o rodilla en ambas extremidades inferiores.
- Alteraciones del sistema visual y vestibular diagnosticadas.
- Patologías neurológicas diagnosticadas.

### 4.3 Asignación de los individuos a los grupos de estudio

Tras la aceptación y firma de la Hoja de información (HI) y Consentimiento Informado (CI), se procederá a la asignación de los participantes a uno de los dos grupos (GE-GC). Se realizará a través de una asignación aleatoria por bloques, de esta manera podremos asegurar el mismo número de participantes en cada grupo. Teniendo en cuenta el tamaño de la muestra (28 participantes), se determinará el número de bloques y se describirán las posibles permutaciones en cada uno. Seguidamente se ordenarán los bloques de manera aleatoria a través de una calculadora de aleatorización online: <https://www.random.org/>. A medida que se recluten a los participantes, estos

se asignarán sucesivamente a la opción que les corresponda, rellenando los bloques establecidos al azar (Figura 1).

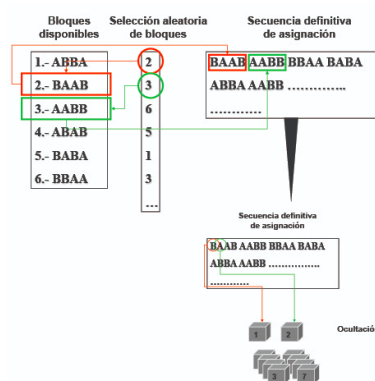


Figura 1. Secuencia de aleatorización por bloques. (Molina, 2015)

#### 4.4 Variables de estudio

A continuación, se describen las variables sociodemográficas, clínicas y principales de estudio. El registro de las variables se realizará en una base de datos en formato Microsoft Excel (Anexo 1). En el caso de las variables sociodemográficas y clínicas se registrarán una sola vez antes de iniciar la intervención. Y, en el caso de las variables de estudio se registrarán en la valoración pre y post intervención en ambos grupos. Ambas valoraciones, serán registradas por el fisioterapeuta (investigador principal).

- **Variables sociodemográficas:** edad (años), sexo (mujer o hombre), régimen de convivencia (sólo, con familia, con cuidador) y lugar de residencia.
- **Variables clínicas:**
  - Altura (cm), peso (Kg) e índice de masa corporal (IMC)
  - Lateralidad de la amputación en Extremidad Inferior Derecha o Izquierda (EID-EII)
  - Dominancia: derecha / izquierda (D-I)
  - Tipología de pie protésico según Nivel K funcional (K0, K1, K2, K3, K4)
  - Tipo de suspensión: Suspensión por succión (Rodillera, Funda silicona anillo-clavija, Sellado Hipobárico), Contorno anatómico, Correas y Bisagras.
  - Tipo de patología vascular
  - Medicación

Todas las variables enumeradas anteriormente se obtendrán mediante la consulta de la historia clínica del paciente. Excepto, para las variables altura y peso que se valorarán en el área de rehabilitación de Fisioterapia. En cuanto al IMC, se utilizará la calculadora online de la Fundación Española del Corazón: <https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/calculadoras-nutricion/imc.html>. Respecto a la variable tipología de pie protésico según Nivel K funcional (K0, K1, K2, K3, K4), se consultará al médico Rehabilitador asignado al paciente. El nivel K se utiliza para prescribir el tipo de prótesis que necesitará el paciente según su nivel de actividad, siendo 0 de menor actividad a 4 (Catsalut.gencat.cat. 2022). (Anexo 3). Y, para consultar y verificar el tipo de suspensión protésica se consultará al técnico ortopédico.

- **VARIABLES PRINCIPALES DE ESTUDIO E INSTRUMENTOS DE VALORACIÓN:**

### **Equilibrio**

La valoración se llevará a cabo a través de la escala de Equilibrio de Berg o BBS (Berg, Wood-Dauphinee, Williams & Maki, 1992). Es una prueba para evaluar el equilibrio estático y dinámico (Anexo 4). Se compone de 14 tareas, puntuadas de 0 a 4. La puntuación total puede oscilar de 0 a 56, a mayor puntuación mayor equilibrio presenta la persona. Los resultados se interpretan de la siguiente manera: 0-21 necesidad de silla de ruedas / 21-40 uso de ayudas técnicas para deambular / 41- 56 deambulación independiente. Hay estudios basados en un análisis de Rasch de la prueba, que describen 4 estratos de equilibrio, de menor a mayor equilibrio, con la siguiente puntuación: Estrato I (BBS 0–33), Estrato II (BBS 34–49), Estrato III (BBS 50–53), Estrato IV (BBS 54–56). (Wong, 2014).

La prueba se realizará dentro de las paralelas para ofrecer mayor seguridad. El paciente podrá estar con ropa y zapato cómodo y su prótesis. Para llevar a cabo la prueba el fisioterapeuta dispondrá de: 1 silla con reposabrazos de altura razonable, 1 camilla, 1 cronómetro, una hoja de papel DIN A3, una regla para la medición, un step y un zapato. El fisioterapeuta primero mostrará las tareas a realizar, de esta manera se asegurará que el paciente comprende lo que se le demanda. El paciente realizará una prueba de práctica y tras un descanso orientativo de 15', se le pedirá realizar la prueba para registrar los datos. En el Anexo de la prueba se describen modificaciones de determinadas tareas para valorar de manera más objetiva.

La BBS ha demostrado su excelente fiabilidad y validez en personas mayores y personas propensas a la alteración del equilibrio, en las que se incluye la población amputada de extremidad inferior. En esta población, hay estudios que muestran una excelente fiabilidad entre evaluadores, consistencia interna y excelente correlación con otras pruebas como el 2' MWT (Azuma, Chin & Miura, 2019). Por último,

es una prueba que no requiere de equipamiento costoso, es fácil de administrar en la evaluación clínica y permite valorar la eficacia del tratamiento administrado (Samitier et al, 2016; Cowley & Kerr, 2001).

### **Distancia de la Marcha**

La prueba de elección será el **2'MWT** (Butland, Pang, Gross, Woodcock and Geddes, 1982). El participante deberá caminar durante 2 minutos alrededor de dos marcas a una distancia de 25 m entre ellas. Se iniciará la prueba cuando el fisioterapeuta diga: "¡Ya!", y detendrá el cronómetro a los 2'. Se podrá utilizar dispositivo de asistencia para caminar y se permitirán descansos si es necesario. El fisioterapeuta registrará el número de metros que recorre en ese tiempo y si utiliza dispositivo de asistencia, el tipo de dispositivo. Esta prueba es útil en fases iniciales de rehabilitación protésica, ha demostrado ser válida tanto a velocidad cómoda como rápida y presenta una buena fiabilidad intra e inter observador en pacientes con amputación transtibial. Además, es una prueba simple y rápida (Samitier et al.2010). (Anexo 5).

### **Velocidad de la Marcha**

Para valorar la velocidad se aplicará el **10 MWT** (Boonstra, Fidler and Eisma, 1993). El fisioterapeuta deberá medir y marcar el punto inicial y final de los 10 m y, añadirá una marca a los 2 m, a los 8 m y a los 6 m. El paciente desde la posición de bipedestación, deberá caminar a velocidad cómoda hasta donde pueda. Se realizarán 2 ensayos a velocidad cómoda del paciente y, podrá utilizar cualquier dispositivo de asistencia, que deberá de documentarse. El fisioterapeuta se colocará detrás del paciente, al menos medio paso, de manera que así no influya en el ritmo ni velocidad. Podrá asistir al paciente para evitar caídas o colapso (ej: flexión de rodilla, etc). El fisioterapeuta iniciará el cronómetro cuando el paciente cruce la marca de los 2 m y se detendrá cuando el pie delantero cruce la marca de los 8 m. Por lo que se medirá el tiempo de 6 m, para permitir la aceleración y desaceleración del paciente. Se registrará la velocidad de la marcha en metros/segundo, el nivel de asistencia, tipo de asistencia y/o ortesis utilizada. En cuanto al nivel de asistencia, la propia prueba ofrece una escala ordinal de 1 a 7 puntos, donde mayor puntuación (7) mayor nivel de independencia Esta prueba contiene validez suficiente para su uso en personas amputadas transtibiales y transfemorales (Samitier et al.2010). El test de 2'MWT y el 10 MWT, también son pruebas de valoración cuantitativa y cualitativa, que ofrecen información del rendimiento funcional durante la marcha. (Anexo 6).

## Riesgo de Caídas

La valoración del riesgo de caídas se obtendrá mediante **el TUGT** (Podsiadlo y Richardson, 1991). El participante iniciará la prueba sentado en una silla con reposabrazos (altura silla de 46 cm y altura reposabrazos 67 cm), la espalda y brazos en contacto con la silla. Las extremidades superiores (ES) no deben estar apoyadas en el dispositivo para caminar, éste estará cerca para ser utilizado. El paciente deberá ponerse de pie, caminar a velocidad cómoda hasta una línea señalada a 3 m, darse la vuelta y volver caminando hasta la silla y sentarse. El fisioterapeuta evaluador se colocará al lado de la silla y registrará el tiempo (segundos), desde la señal: “Ya!”, hasta que la persona vuelva a sentarse y respaldarse en la silla. Esta prueba valora la movilidad básica (el equilibrio, las transferencias, la capacidad de deambular y los giros durante la marcha) y el riesgo de caídas. Según la literatura científica consultada, el tiempo medio para la población amputada mayor de 60 años de origen vascular es de 23 sg, por lo que >23 sg es riesgo alto de caídas (Schoppen, Boonstra, Groothoff, Vries, Göeken & Eisma, 1999). La prueba ha demostrado ser fiable y válida para evaluar el riesgo de caídas en personas de edad avanzada con amputación de extremidad inferior (Samitier et al. 2010; Samitier et al. 2016). (Anexo 7).

## Calidad de Vida

Para esta variable, se utilizará el cuestionario SF-36 v2 (España)- 4 semanas (Health Survey © 1996, 2000 adaptada por J. Alonso y cols 2003). (Anexo 8)

El cuestionario SF-36 es un cuestionario genérico de salud que mide la percepción de la calidad de vida relacionada con la salud. Las preguntas valoran tanto los estados positivos como negativos de salud en las siguientes escalas: Funcionamiento físico, Rol-físico, Dolor corporal, Salud general, Vitalidad, Funcionamiento social, Rol emocional y salud mental. Las escalas están ordenadas, de manera que a mayor puntuación mejor estado de salud. Los resultados se resumen en dos bloques: el componente físico (CF) y el componente mental (CM). Puntuaciones superiores o inferiores a 50 (DE 10) indican mejor o peor estado de salud, según la media de la población de referencia (Vilagut et al. 2005)

Se ha demostrado que es válida y fiable en diversas poblaciones y su uso es frecuente en estudios con población amputada de extremidad inferior (Anderson, Ridgewell & Dillon, 2020). En esta versión, el cálculo de la puntuación se realizará a través de captura automática de las respuestas (Teleform), para ello el equipo de investigación se pondrá en contacto con [Bibliopro](#).

## 4.5 Procedimiento

El equipo de investigación estará formado por dos fisioterapeutas del Área de Fisioterapia del Hospital de Mataró. Ambos, con experiencia en el tratamiento de pacientes amputados y capacitados en el uso de los instrumentos de valoración. El proyecto de investigación se presentará al Comité Científico y al Comité de Ética de Investigación del Hospital de Mataró (Consortio Sanitario del Maresme) y tras la aprobación de ambos organismos se dará inicio al estudio.

Dado que el proceso de rehabilitación está basado en un enfoque multidisciplinar, la colaboración con otros profesionales del área de medicina y rehabilitación, la unidad de cirugía vascular y, el técnico ortopédico del mismo Hospital, será imprescindible.

En la primera fase del estudio se procederá al reclutamiento de los participantes de la siguiente manera: cuando el profesional médico, de la Unidad de Medicina y Rehabilitación del Hospital de Mataró, atienda a un paciente posible candidato para el estudio, se le comunicará a uno de los fisioterapeutas del equipo de investigación para que, a través de una valoración inicial, determine si el paciente cumple con los criterios de elegibilidad.

Si el paciente cumple con los criterios de elegibilidad, el fisioterapeuta investigador principal (F1) le explicará de forma verbal y por escrito, a través de la HI el objetivo del proyecto de investigación, el desarrollo de éste y el tipo de participación que se requiere. En caso de aceptación, el participante deberá firmar el CI. (Anexo 2)

En la segunda fase, tras la aceptación y firma del consentimiento informado, el otro fisioterapeuta (F2) realizará la asignación aleatoria del paciente al bloque y grupo que le corresponda (Ejemplo: Bloque 2 / A = GE o Bloque 2/B = GC). Se registrará a cada paciente con un ID numérico, el nº de bloque y la letra correspondiente al grupo asignado en la base de datos. El fisioterapeuta (F1) desconocerá la relación entre la letra y el tipo de grupo. Y, el otro fisioterapeuta (F2) se encargará de realizar la asignación aleatoria y aplicar los tratamientos según el grupo del paciente: GE (A) o GC (B).

En la tercera fase, tras la asignación del paciente, el fisioterapeuta F1 procederá al registro en la base de datos de las variables sociodemográficas y clínicas, mediante consulta de la Historia Clínica del paciente y consulta a otros profesionales del equipo multidisciplinar. Y, posteriormente, procederá a realizar la valoración inicial de las variables principales de estudio en el Área de Fisioterapia del Hospital. Teniendo en cuenta que, durante la fase inicial protésica el paciente suele tolerar la prótesis un tiempo reducido, las pruebas de valoración de rendimiento se llevarán a cabo en dos días

consecutivos: un día se aplicará el Berg Balance Scale (BBS) y la prueba de los 2' MWT. Al día siguiente se realizará la prueba de los 10 MWT y el TUGT. Tras finalizar las pruebas mencionadas, se facilitará al paciente el cuestionario SF-36 v2.

Una vez realizada la valoración inicial se dará inicio a la cuarta fase del estudio, donde se iniciarán las 6 semanas de intervención. El fisioterapeuta F2 deberá adaptar el tratamiento de equilibrio según la asignación del paciente. En el caso del GC (B) administrará el tratamiento habitual y en el GE (A) administrará el Programa Intensivo de Rehabilitación del Equilibrio (PIRE). En el apartado 9.6 se describe con más detalle la propuesta de intervención.

Al finalizar el periodo de intervención, el fisioterapeuta F1 realizará la valoración final de las variables principales de estudio siguiendo el mismo procedimiento y, registrará los resultados en la base de datos, para posteriormente poder iniciar la quinta fase del estudio donde se llevará a cabo el análisis estadístico de los datos.

En la sexta y última fase del estudio se describirán las posibles limitaciones que podrían comprometer la viabilidad del proyecto, así como su prospectiva.

Para evitar posibles sesgos de seguimiento, se diseñará una hoja de control de asistencia de los participantes para cada grupo. El fisioterapeuta F2 anotará con un si/no la asistencia del participante en todas las sesiones y, si es posible, el motivo de no haber asistido. De esta manera, una vez finalizado el estudio, se podrá recoger el número de personas que han completado el total de sesiones, así como las que han abandonado antes de finalizarlo, el grupo al que pertenecen y si es posible el motivo del abandono. En el registro del GE (A) se anotará el nivel alcanzado al finalizar la intervención (Anexo 9).

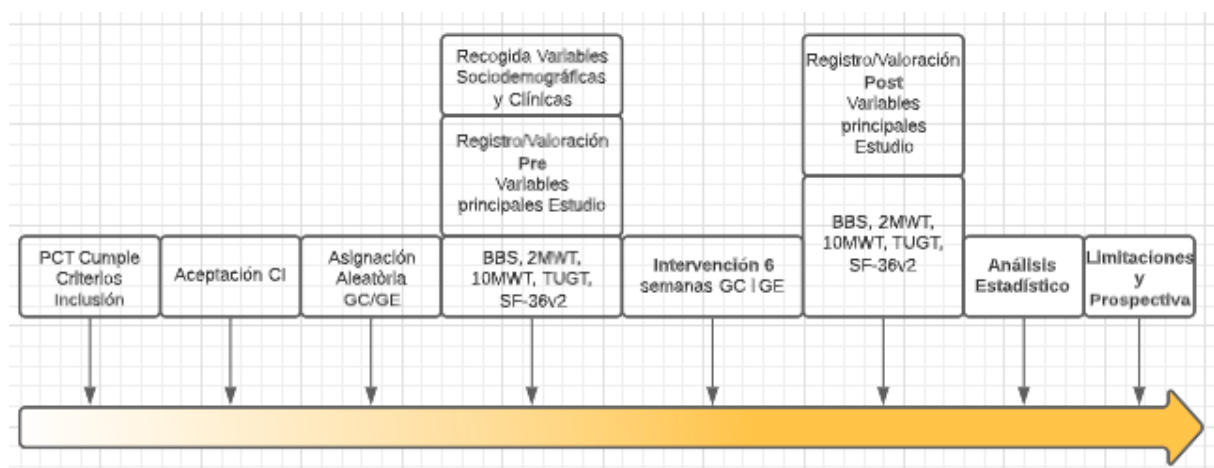


Figura 2. Esquema Procedimiento Proyecto de Investigación.

#### 4.6 Descripción de la propuesta de intervención

Como se ha mencionado en la justificación, no existe un enfoque de tratamiento unificado y, en consecuencia, tampoco se ha establecido un tratamiento “habitual” (estandarizado), donde se especifique la cantidad, calidad y frecuencia de las terapias y ejercicios. Es por ello, que cada centro de rehabilitación confecciona los tratamientos según las valoraciones del equipo multidisciplinar y la experiencia en este tipo de rehabilitación. En este caso, el equipo de investigación basará el tratamiento “habitual” en las recomendaciones de la GPC *VA/DoD Clinical Practice Guideline for Rehabilitation of lower limb amputation (2017)*. El motivo de uso de esta GPC, es su grado de evidencia científica en comparación con otras GPC (Heyns et al. 2021)

Antes de iniciar la intervención, el técnico protésico evaluará el ajuste, confort y alineación de la prótesis. Los dos grupos, independientemente de la asignación, realizarán rehabilitación de fisioterapia individualizada 5 días/a la semana, con una duración de la sesión de 60'. La intervención contempla un total de 30 sesiones. Al tratarse del inicio de la fase protésica el paciente iniciará la rehabilitación en régimen de ingreso y la podrá continuar tras el alta acudiendo al área de rehabilitación.

Ambos grupos recibirán el tratamiento “habitual”, la diferencia residirá en las características del tratamiento del equilibrio. El grupo control realizará el tratamiento de equilibrio recomendado por la GPC durante 15'. Y, el grupo experimental realizará el Programa Intensivo de Rehabilitación del Equilibrio (PIRE) durante 25' y, los 35' restantes realizará el resto de tratamiento “habitual”. El fisioterapeuta F2 será el encargado de llevar a cabo dichos tratamientos y, será el responsable de modificar el tratamiento de equilibrio según la asignación aleatoria que obtenga el paciente.

En la rehabilitación de la Fase Protésica el tratamiento se iniciará dentro de las paralelas, ya que ofrecen seguridad al paciente. Y, a medida que se avance, la rehabilitación progresará fuera de éstas, siempre y cuando el paciente logre cumplir con los siguientes criterios de progresión:

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Capacidad para mantener el equilibrio en bipedestación con/sin ayuda de las paralelas.</li><br/><li>- Demostrar un buen control de la extensión de rodilla en la fase de apoyo.</li></ul> |
|---|

Tabla 1. Criterios de Progresión fuera de paralelas.



Durante el entrenamiento del equilibrio, los ejercicios deben realizarse en la medida de lo posible sin el apoyo de las paralelas. Éstas son sólo un soporte de seguridad en el caso de riesgo de caída. Será importante recordar a los pacientes este aspecto, para así realizar un entrenamiento óptimo del equilibrio. El fisioterapeuta durante los ejercicios supervisará de forma individual y se colocará en zonas de seguridad para evitar posibles caídas.

A continuación, se detallan los dos tratamientos.

#### **4.6.1 Tratamiento habitual**

El tratamiento “habitual” se basará en las recomendaciones de la GPC mencionada anteriormente. Debido a que la GPC no especifica tiempos, el fisioterapeuta encargado aplicará 15’ para cada bloque. De esta manera se facilitará la comparación entre tratamientos y se evitarán posibles sesgos.

1. **Trabajo de amplitud articular (ROM)**, de la extremidad inferior sana como la residual. Colocación del muñón de forma adecuada para evitar contracturas que interfieran en la adaptación protésica y la futura deambulaci3n.
2. **Entrenamiento de potenciación de fuerza de todos los grupos musculares que influyen en el uso de la prótesis y capacidad funcional general.** Programa de fortalecimiento de principales músculos de las extremidades superiores (manguito rotadores y extensi3n de codo), tronco (musculatura abdominal y de espalda) y extremidades inferiores sana-residual (extensores de rodilla) para prevenir de comorbilidades como el dolor lumbar.
3. **Entrenamiento de la condici3n física y la resistencia cardiovascular** (marcha)
4. **Entrenamiento del equilibrio:** en este bloque, el fisioterapeuta realizará durante las seis semanas de intervenci3n los siguientes ejercicios durante 15’.
  - Ejercicio de equilibrio en SD (sedestaci3n), bipedestaci3n (BP), monopedestaci3n (MP) y equilibrio dinámico.
  - Actividades de cambio de peso en una superficie blanda, balancín, hacer rodar la pelota bajo el pie sano y hacer escalones.

#### **4.6.2 Programa Intensivo de rehabilitación del equilibrio (PIRE)**

El grupo experimental tras finalizar los 35' de tratamiento "habitual", realizará durante 25' el PIRE. El Programa se basa en el entrenamiento intensivo del equilibrio estático y dinámico, con 5 niveles de progresión, de mayor a menor dificultad. El objetivo principal del PIRE es conseguir un óptimo equilibrio para mejorar la marcha con la prótesis. En la Tabla 2, se detallan los objetivos específicos del PIRE.

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PIRE</b>
1. Transferir el peso corporal en ambas extremidades inferiores de manera alterna y en diferentes planos de movimiento: frontal (medio-lateral), sagital (antero-posterior) y transversal (rotaciones).
2. Reconocer los apoyos en pie-tobillo (protésico), rodilla y pelvis de la extremidad inferior residual durante la ejecución de las actividades.
3. Fomentar el apoyo en la extremidad inferior protésica.
4. Controlar la distribución del peso en ambas extremidades inferiores durante la disociación de cintura pélvica-cintura escapular.
5. Controlar el CM dentro de los propios límites de la estabilidad en diferentes planos (frontal, sagital y transversal) y tareas con el hemicuerpo superior/inferior.
6. Mejorar los ajustes posturales anticipatorios y reactivos ante perturbaciones internas/externas (golpear, coger objetos, esquivar, chutar, etc.)
7. Controlar el CM dentro de los propios límites de la estabilidad ante actividades que requieran doble tarea.
8. Mejorar el equilibrio durante los cambios de posición del cuerpo, la marcha, giros y actividades de mayor coordinación.

*Tabla 2. Objetivos Específicos del PIRE*

En cada nivel de progresión del PIRE los ejercicios también progresan de dificultad. Para establecer esta progresión, se han tenido en cuenta las siguientes variables:

⇒ **La base de sustentación (BS):**

- Sin alteración de la BS: BP (Pies paralelos en línea con el ancho de la pelvis)
- BS alterado: un pie avanzado, apoyo monopodal (MP), bases inestables (cojín gomaespuma)

- ⇒ **Planos de movimiento (PM):**
  - 1 PM: frontal, sagital, transversal.
  - > de 1 PM: combinación de PM
- ⇒ **Perturbaciones:** internas (desplazar objetos, transportarlos, chutar, lanzar, etc.) y externas (recibir objetos, empujones, bases inestables, etc.)
- ⇒ **Doble tarea** (Dual task): combinación de tarea motriz y tarea cognitiva.
- ⇒ **Entrenamiento en estático y dinámico** (cambios de posición corporal, giros, deambulación)

El paciente iniciará el PIRE en el primer nivel y podrá progresar al siguiente nivel, si desde la valoración del fisioterapeuta se cumplen con los siguientes criterios de progresión (*Tabla 3*):

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Es capaz de realizar 1 serie completa de todos los ejercicios del nivel previo con seguridad y sin ayuda ni soporte de las paralelas.</li><li>▪ Sin riesgo evidente de caída.</li><li>▪ Durante dos sesiones seguidas.</li></ul> |
|--|

*Tabla 3. Criterios de progresión PIRE*

En la propuesta de intervención no se especifica un tiempo de descanso entre series y/o ejercicios, ya que este tiempo variará según la tolerancia del paciente. Es por ello, que el fisioterapeuta se guiará por las sensaciones del paciente respecto al dolor, zonas de presión en la extremidad amputada, y cansancio general.

A continuación, se describen los ejercicios por niveles, series (S) y repeticiones (rpt).

<b>NIVEL 1</b>	
<p>En este nivel los ejercicios se realizarán con una base de sustentación estable (BSE), en un plano de movimiento (PF: plano frontal, PS: plano sagital y PT: plano transversal) y ligera perturbación interna.</p>	
<b>EJERCICIOS</b>	<b>S/ rpt</b>
<p><b>1.1 Ejercicio “el toque”:</b> el paciente se colocará con su BSE. Es decir, en bipedestación (BP), con los pies paralelos y en línea con el ancho de su pelvis. El fisioterapeuta se colocará en frente del paciente y le tocará diferentes partes del cuerpo, de manera que el paciente deberá desplazar el peso corporal en sentido opuesto al estímulo táctil. El estímulo se realizará bilateralmente (BL) y de manera alterna. El fisioterapeuta guiará al paciente para que reconozca el apoyo en ambas extremidades inferiores (sana y residual) durante las transferencias de peso y tras el desplazamiento recuperar la posición inicial. A continuación, se describen las tareas que conforman todo el ejercicio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tocar cara externa de la pelvis: el paciente deberá desplazar el peso del cuerpo hacia el lado contralateral (CL).</li> <li>○ Tocar la cara externa del hombro derecho (D) del paciente y éste deberá desplazar su peso corporal hacia el lateral izquierdo (I).</li> <li>○ Tocar esternón y el paciente deberá desplazar el peso corporal a posterior.</li> <li>○ Tocar la zona interescapular y el paciente deberá desplazar su peso hacia anterior.</li> <li>○ Tocar la zona del antebrazo D y el paciente deberá rotar el tronco hacia el lado D.</li> <li>○ Tocar en la cara del paciente, la zona de la mejilla D y el paciente deberá rotar la cabeza hacia el lado izquierdo.</li> <li>○ Tocar en la cabeza del paciente, la zona de la frente y el paciente deberá realizar una extensión cervical. Y tocar la zona occipital, el paciente deberá realizar una flexión cervical.</li> </ul>	<p>1 S x 10 rpt x cada tarea</p>
<p><b>1.2 Ejercicio “Evitar el toque”:</b> el paciente y fisioterapeuta colocados en la misma posición que en el ejercicio 1.1. El fisioterapeuta realizará las siguientes acciones del ejercicio anterior: tocar cara externa de la pelvis (Foto 1), cara externa del hombro (Foto 2), antebrazo (D-I), esternón (Foto 3), zona de la mejilla (Foto 4) y zona de la frente del paciente. Pero, en este ejercicio el paciente deberá evitar ser tocado en las partes de su cuerpo, mencionadas anteriormente y, desplazar el peso</p>	<p>2 S x 1' (minuto)</p>

de su cuerpo hacia el lado opuesto. El fisioterapeuta realizará las acciones de manera aleatoria.



Foto 1



Foto 2



Foto 3

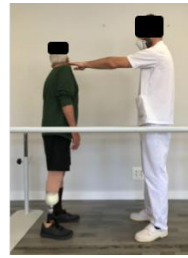


Foto 4

**1.3 Ejercicio “Seguir la pelota”:** el paciente y fisioterapeuta colocados en la misma posición que el ejercicio anterior. Ambos elevaran el brazo a una altura cómoda para el paciente (90° F GH) y deberán presionar ligeramente una pelota para que ésta no caiga (Foto 4). En esta posición, el fisioterapeuta guiará 4 movimientos de ascenso-descenso y abducción-aducción con diferentes direcciones, que el paciente deberá seguir sin que caiga la pelota. El ejercicio se realizará BL. Un ciclo son los 8 movimientos con las dos ES (4D- 4I).



Foto 5



Dirección de movimientos Plano Frontal

3 S x 1  
ciclo

**1.4 Ejercicio “Colocar conos en las picas”:** Paciente en BSE. En la primera fase del ejercicio se colocará una pica enfrente del paciente, en posición vertical con una base, para evitar su caída. La pica se colocará a una distancia de alcance del paciente, de manera que deba realizar una extensión de codo para tocarla, pero que a su vez le genere un ligero reto. El fisioterapeuta se colocará en el lateral del paciente de la ES que realice la tarea y le ofrecerá conos pequeños. El paciente deberá colocarlo dentro de la pica (Foto 6). En la segunda fase del ejercicio, se colocarán dos picas, cada una a un lateral del paciente y a una distancia de alcance como en la primera fase. En este caso, el fisioterapeuta se colocará en frente del paciente para ofrecerle los conos y éste deberá colocarlos en la pica homolateral a la ES que realice la tarea (Foto 7). En ambas fases, deberá realizarse BL y de manera

1ª Fase: 3 S  
x 6 rpt.



2ª Fase: 3S x  
6 rpt.



<p>delante del tronco a la otra mano y volverla a pasar por detrás. 1 repetición = 1 pase por encima de la cabeza más 1 pase anterior y 1 pase posterior.</p>	
<p><b>1.8 Ejercicio “Los bolos”:</b> es un ejercicio que simula el juego de los bolos. El paciente colocado con la BSE. El fisioterapeuta colocará a una distancia de 2-3 m anterior al paciente, tres ladrillos de psicomotricidad en posición vertical. El paciente con una pelota pequeña de esponja deberá lanzarla con el objetivo de tumbar los ladrillos (Foto 9). El fisioterapeuta devolverá la pelota a las manos del paciente tras el lanzamiento. Realizar el lanzamiento BL y de manera alterna.</p> <div data-bbox="242 674 785 1014" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: right;">Foto 9</p>	<p>3 S x 6 rpt.</p>

Tabla 4. PIRE. Ejercicios de Nivel 1.

<p><b>NIVEL 2.</b> En este nivel los ejercicios progresan modificando 1 de las variables: la base de sustentación, los movimientos en + de 1 plano o ligeras perturbaciones internas/externas. Además, se añaden dos ejercicios nuevos (2.9 y 2.10)</p>	
<p><b>EJERCICIOS</b></p>	<p><b>S/rpt</b></p>
<p><b>2.1 Ejercicio “El toque”:</b> el paciente realizará la secuencia del ejercicio 1.1, pero modificando la posición de la BS, es decir, colocará un pie avanzado hacia anterior (primero pie protésico y después pie El sana). La distancia del pie avanzado (anterior) respecto al pie atrasado (posterior) será la de un paso propio del paciente. El número de series y repeticiones, será el mismo que en el ejercicio mencionado (1.1).</p>	<p>1 S x 10 rpt x cada tarea</p>
<p><b>2.2 Ejercicio “Evitar el toque”:</b> paciente con pie avanzado hacia anterior (primero pie protésico y después pie El sana) realizar las mismas tareas que en el ejercicio 1.2.</p>	<p>2 S x 1’ (minuto)</p>

<p><b>2.3 Ejercicio “Seguir la pelota”:</b> el paciente colocará la BS como en el ejercicio 1.3. Y se realizará el ejercicio variando la dirección de los movimientos con la pelota. El fisioterapeuta y paciente presionaran ligeramente la pelota, para evitar que caiga. De la línea media, el fisioterapeuta llevará la pelota hacia superior en diagonal y descenderá en diagonal hacia el lado contralateral (Foto 10). De manera que el paciente deba combinar planos de movimiento: flexión-extensión y rotación de tronco, más tarea con ESD-ESI. Se realizará BL. Una repetición = un descenso y un ascenso en la diagonal.</p>  <p>Foto 10</p>	<p>2 S x 6 rpt.</p>
<p><b>2.4 Ejercicio “Colocar conos en picas”:</b> el paciente modificará la BS y deberá colocar un pie avanzado anterior (primero una serie con el de la El sana avanzado y la segunda serie con el pie protésico avanzado). En este caso, solo se realizará la colocación de los conos en las picas laterales (Foto 11). El fisioterapeuta en frente del paciente le facilitará los conos y, el paciente deberá colocar el cono en la pica homolateral a la mano que realiza la tarea.</p>  <p>Foto 11</p>	<p>2 S x 6 rpt</p>
<p><b>2.5 Ejercicio “Señalar 2 zonas de las picas”:</b> en esta progresión del ejercicio 1.5, el paciente mantendrá la BSE. El fisioterapeuta dispondrá dos picas verticales fijas a los laterales del paciente, a una distancia donde se alcance el límite de su estabilidad. Cada pica tendrá 2 marcas con cinta adhesiva a diferentes alturas (1-</p>	<p>2 S x 1’</p>



<p>2). El paciente deberá tocar con una mano la pica contralateral y el número de marca que le indique el fisioterapeuta. Ejemplo: Pica D – 2 o Pica D -1, etc. Alternar BL la ES.</p>	
<p><b>2.6 Ejercicio “Chocar de manos con el Fisioterapeuta”:</b> en esta progresión del ejercicio 1.6, el paciente mantiene la BSE, pero deberá chocar con la mano CL (contralateral) a la del fisioterapeuta y se combinarán planos de movimiento.</p>	<p>2 S x 1’</p>
<p><b>2.7 Ejercicio “Pasarse la pelota”:</b> progresión del ejercicio 1.7, el paciente realizará el mismo ejercicio, pero modificará la BS colocando un pie avanzado anterior. Realizar primero con el pie de la EI sana y después con el pie protésico. 1 repetición = 1 pase por encima de la cabeza más 1 pase anterior y 1 pase posterior.</p>	<p>2 S x 6 rpt</p>
<p><b>2.8 Ejercicio “Los bolos”:</b> progresión del ejercicio 1.8, el paciente realizará la misma acción, pero modificará la BS colocando un pie avanzado anterior (Pie EI sana y después pie protésico).</p>	<p>2 S x 6 rpt</p>
<p><b>2.9 Ejercicio “Golpea el globo”:</b> el paciente en BSE. El fisioterapeuta se colocará delante y le lanzará un globo, de manera que el paciente tendrá que golpearlo con la mano y pasarlo al fisioterapeuta (Foto 12). Éste podrá animar al paciente con un reto: a ver cuántos golpeteos pueden hacer juntos sin que caiga el globo al suelo.</p> <div data-bbox="256 1211 521 1563" data-label="Image"> </div> <p>Foto 12</p>	<p>2 S x 1’</p>
<p><b>2.10 Ejercicio “El limbo”:</b> el paciente en BSE. El fisioterapeuta se colocará en frente con un “churro” de piscina de espuma y le indicará al paciente que se lo pasará por encima de la cabeza, de manera que el paciente deberá realizar una ligera sentadilla para evitar que le toque.</p>	<p>2 S x 6 rpt.</p>

Tabla 5. PIRE. Ejercicios de Nivel 2.


<b>NIVEL 3.</b>	
En este nivel se progresa combinando 2 variables de progresión: la alteración de la BS, movimientos en + 1 plano de movimiento, perturbaciones internas/externas y aplicación de la doble tarea.	
<b>EJERCICIOS</b>	<b>S/Rpt</b>
<b>3.1 Ejercicio “El toque”:</b> paciente en BP con pie avanzado (primero pie El sana y después pie protésico) y, el fisioterapeuta realizará una secuencia de tres estímulos táctiles en las zonas del cuerpo anteriormente trabajadas (1.1-2.1), de manera que el paciente deberá reproducir en ese orden el desplazamiento del peso corporal.	2 S x 1’
<b>3.2 Ejercicio “Evitar el toque”:</b> paciente en BP con pie avanzado hacia anterior (primero pie protésico y, después pie El sana) y el fisioterapeuta de manera aleatoria intentará tocar al paciente en diferentes zonas de su cuerpo. En este caso, el paciente podrá evitar el “toque” de manera espontánea.	2 S x 1’
<p><b>3.3 Ejercicio “Seguir la pelota”:</b> paciente en BP con un pie avanzado a anterior (alternando un pie en cada serie) y realizará las diagonales como en el ejercicio 2.3, pero la ES que realiza la tarea será HL (homolateral) al pie avanzado. Una repetición = un descenso y un ascenso en la diagonal (Foto 12). Realizar 2 S con cada ES</p> <div style="text-align: center;">  <p>Foto 12</p> </div>	4 S x 6 rpt
<b>3.4 Ejercicio “Colocar conos en picas”:</b> paciente en BP con un pie avanzado anterior (alternando un pie en cada serie). La colocación de los conos en las picas laterales deberá realizarlo con la mano contralateral a la pica que deba colocar el cono (Foto 13). El fisioterapeuta en frente del paciente le facilitará los conos. Realizar 2 S con cada ES.	4 S x 6 rpt



Foto 13

**3.5 Ejercicio “Señalar 2 zonas de las picas”:** paciente en BP con un pie avanzado anterior (alternando un pie en cada serie). Realizará las acciones del ejercicio 2.5 Ejemplo: Tocar Pica D – 2 o Pica D -1, etc. Alternar BL.

2 S x 1’

**3.6 Ejercicio “Chocar de manos con el Fisioterapeuta”:** en esta progresión del ejercicio 2.6, el paciente realizará la misma tarea con las manos, pero en BP con un pie avanzado anterior (alternando un pie en cada serie).

2 S x 1’

**3.7 Ejercicio “Pasarse la pelota”:** en esta progresión del ejercicio 2.7, el paciente realizará la misma tarea con las ES, pero modificará la base de sustentación colocándose encima de un cojín de gomaespuma con los pies paralelos y en línea con el ancho de su pelvis. 1 repetición = 1 pase por encima de la cabeza más 1 pase anterior y 1 pase posterior.

2 S x 6 rpt

**3.8 Ejercicio “Los bolos”:** el paciente En BP con el pie avanzado anterior, realizará los lanzamientos en dirección diagonal. El fisioterapeuta dispondrá los ladrillos a los laterales, a la misma distancia que en el 2.8.

2 S x 6 rpt

**3.9 Ejercicio “Golpear el globo”:** el paciente en BSE. El paciente progresa realizando el golpeteo del globo él solo (Foto 14).

2 S x 1’



Foto 14


<p><b>3.10 Ejercicio “El limbo”:</b> el paciente modificará la BS y, deberá colocar un pie avanzado anterior (alternando un pie en cada serie) para realizar la misma tarea del ejercicio 2.10.</p>	<p>2 S x 6 rpt.</p>
---	---------------------

Tabla 6. PIRE. Ejercicios de Nivel 3

<p><b>NIVEL 4.</b></p> <p>En este nivel se combinan variables de progresión descritas anteriormente, pero con mayor intensidad, sobretodo, con respecto a la base de sustentación alterada (apoyo monopodal o apoyo encima de un step). Y se reemplazan dos ejercicios del nivel anterior (3.8 y 3.10) por ejercicios nuevos (4.9 y 4.10)</p>	
<p><b>EJERCICIOS</b></p>	<p><b>S/Rpt</b></p>
<p><b>4.1 Ejercicio “El toque”:</b> en esta progresión del ejercicio 3.1, el paciente deberá colocar el pie avanzado anterior y apoyado sobre un step (escalón). Alternar un pie en cada serie.</p>	<p>2 S x 1’</p>
<p><b>4.2 Ejercicio “Evitar el toque”:</b> en esta progresión del ejercicio 3.2, el paciente deberá colocar el pie avanzado anterior y apoyado sobre un step (escalón). Alternar un pie en cada serie.</p>	<p>2 S x 1’</p>
<p><b>4.3 Ejercicio “Seguir la pelota”:</b> en esta progresión del ejercicio 3.3, el paciente modificará la BS colocando un pie avanzado anterior y la tarea también se verá modificada. El fisioterapeuta se colocará en frente del paciente, éste con la mano HL al pie avanzado deberá golpear ligeramente a la pelota (gomaespuma) que el fisioterapeuta tendrá en su mano y que situará en diferentes alturas y amplitudes. Alternar un pie en cada serie.</p>	<p>2 S x 1’</p>
<p><b>4.4 Ejercicio “Colocar conos en picas”:</b> en esta progresión del ejercicio 3.4, el paciente deberá colocar el pie avanzado anterior apoyado encima de un step. La mano que realiza la tarea será homolateral al pie apoyado en el step y la colocación del cono será en la pica homolateral a la ES que realiza la tarea (Foto 15). Realizar bilateralmente, una serie con cada ES (D-I) y alternar un pie en cada serie.</p>	<p>2 S x 6 rpt.</p>



Foto 15

 <p>Foto 15</p>	
<p><b>4.5 Ejercicio “Señalar 2 zonas de la pica”:</b> en esta progresión del ejercicio 3.5, el paciente deberá colocar el pie avanzado anterior y apoyado encima de un step. Se colocará una pica verticalmente, apoyada sobre una base y delante del paciente a una distancia que el paciente deba desplazar su peso corporal hacia el pie apoyado en el step. El fisioterapeuta le indicará 1 o 2 y el paciente deberá tocar con los dedos de las manos las marcas fijadas. Alternar un pie en cada serie.</p>	<p>2 S x 30”</p>
<p><b>4.6 Ejercicio “Chocar de manos con el Fisioterapeuta”:</b> en esta progresión del ejercicio 3.6, el paciente deberá colocar el pie avanzado anterior encima de un step y realizar la misma tarea con las ES. Alternar un pie en cada serie.</p>	<p>2 S x 1’</p>
<p><b>4.7 Ejercicio “Pasarse la pelota”:</b> en esta progresión del ejercicio 3.7, el paciente deberá colocar el pie avanzado anterior encima de un step y realizar la misma tarea con ES. Alternar un pie en cada serie.</p>	<p>2 S x 6 rpt.’</p>
<p><b>4.8 Ejercicio “Golpear el globo”:</b> en esta progresión del ejercicio 3.8, el paciente deberá colocar un pie avanzado anterior y realizar la misma tarea de golpear el globo individualmente. Alternar un pie en cada serie.</p>	<p>2 S x 1’</p>
<p><b>4.9 Ejercicio “Tumbar el ladrillo”:</b> paciente en BSE. El fisioterapeuta colocará, en el lado de la extremidad inferior sana, tres ladrillos en posición vertical, uno anterior, lateral y posterior (distancia funcional). El paciente deberá apartar con el pie el ladrillo que le indicará el fisioterapeuta y volverá a la posición inicial BP (Foto 16). Realizar con un pie en cada serie.</p>	<p>2 S x 5 rpt</p>


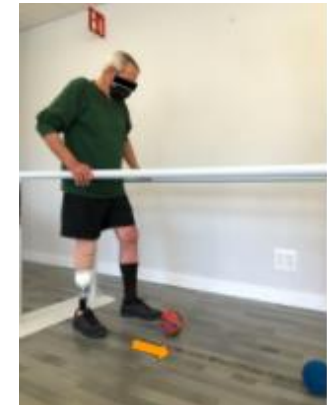
	<p>Foto 16</p>	
<p><b>4.10 Ejercicio “Chutar la pelota”:</b> paciente en BSE. El fisioterapeuta se colocará enfrente del paciente a una distancia suficiente para lanzar pelotas pequeñas por el suelo, de manera que el paciente deberá intentar chutarlas con un pie (Foto 17). Realizar una serie con cada pie.</p>		<p>2 S x 1’</p>
	<p>Foto 17</p>	

Tabla 7. PIRE. Ejercicios de Nivel 4.

<p><b>NIVEL 5.</b> En este nivel de máxima dificultad se proponen nuevos ejercicios para el entrenamiento del equilibrio dinámico. El ejercicio nº 10, es el único que refleja una progresión del nº 4.10.</p>	
<p><b>EJERCICIOS</b></p>	<p>S/rpt</p>
<p><b>1. Ejercicio de Sedestación (SD) a BP y “saque” de pelota:</b> paciente sentado en la silla, deberá levantarse y cuando esté estable en BP (Foto 18), el fisioterapeuta a un lateral le ofrecerá una pelota de gomaespuma (tamaño medio). El paciente cogerá la pelota con las manos, elevará los brazos y cuando tenga la pelota por encima de la cabeza, deberá lanzarla hacia delante, simulando un “saque” de fútbol.</p>	<p>2 S x 4 rpt</p>



Foto 18

**2. Ejercicio de SD a BP y recibir pelota:** paciente sentado en la silla, deberá levantarse y cuando esté estable en BP, el fisioterapeuta situado anterior y a una distancia de 2 m, le lanzará una pelota de espuma (tamaño medio) que el paciente deberá recepcionar con las dos manos, lanzarla al fisioterapeuta y sentarse (Foto19-20).

2 S x 4 rpt



Foto 19



Foto 20

**3. Ejercicio de SD a BP, deambular y recibir pelota:** el paciente inicia el ejercicio en SD en una silla, el fisioterapeuta estará colocado anterior a una distancia de 3 m. El paciente deberá colocarse en BP y deambular. Cuando el fisioterapeuta diga "Stop", el paciente deberá pararse y recepcionar con las manos la pelota de espuma que el fisioterapeuta le lanzará (Foto 21).

2 S x 4 rpt



Foto 21

- 4. Ejercicio GIRO dentro del aro y traslado pelotas:** paciente en bipedestación colocará los pies dentro de un aro que estará en el suelo. Anterior al paciente, se colocará una silla, a una distancia funcional (cerca) y, encima se colocarán 3 pelotas ligeras-distintos tamaños (Foto 22). Posterior al paciente, se colocará otra silla vacía. El paciente deberá coger una pelota y realizar un giro de 180º para dejarla en la silla vacía (Foto 23). Deberá realizar otro giro de 180º para volver a la posición inicial y repetir la misma acción hasta trasladar todas las pelotas a la silla posterior.

2 S x 1'



Foto 22



Foto 23




- 5. Ejercicio GIRO por fuera del aro y traslado pelotas:** progresión del ejercicio nº4. El paciente deberá realizar un giro más abierto alrededor del aro y trasladar las pelotas a la otra silla (Foto 24). La distancia entre sillas aumentará un poco, respecto al ejercicio nº4. (Según habilidad del paciente)

2 S x 1'



Foto 24



<p><b>6. Circuito AROS (I):</b> el fisioterapeuta dispondrá en el suelo 4 aros colocados como se muestra en la foto. El paciente en BP deberá realizar las siguientes acciones, desplazándose hacia anterior (Foto 25):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 aro = colocar los dos pies paralelos ancho autoseleccionado.</li> <li>▪ 2 aros = colocar en cada aro un pie.</li> </ul>  <p style="text-align: right;">Foto 25</p>	<p>2 S x 2'</p>
<p><b>7. Circuito AROS (II):</b> progresión del ejercicio nº6. El paciente deambulará colocando los dos pies dentro de cada aro, pero se variará la dirección: delante, atrás y desplazamientos laterales-diagonales (Foto 26).</p>  <p style="text-align: right;">Foto 26</p>	<p>2 S x 2'</p>
<p><b>8. Deambular y desplazar conos al lateral:</b> el fisioterapeuta dispondrá 4 conos en línea en el suelo cubriendo el largo de las paralelas. El paciente en BP, deberá avanzar primero con la EI protésica y cuando avance la EI sana, el pie de ésta contactará con el suelo y después deberá desplazar el cono hacia el lateral/externo (Foto 27). Completar el recorrido es 1 rpt. Realizar cada serie con un pie.</p>  <p style="text-align: right;">Foto 27</p>	<p>2 S x 4 rpt</p>
<p><b>9. Deambular, desplazar conos al lateral y evitar obstáculo:</b> progresión del ejercicio nº8. El fisioterapeuta colocará 3 conos dispuestos como en el anterior ejercicio y</p>	<p>2 S x 4rpt</p>



<p>en el lado contralateral, al mismo nivel que los conos, enganchará en el suelo 3 marcas con cinta adhesiva. El paciente deberá avanzar con la EI protésica sin tocar la marca del suelo y cuando realice el apoyo de la EI sana y se encuentre con los pies paralelos, deberá realizar el desplazamiento lateral del cono con la EI sana (Foto 28). Completar el recorrido es 1 rpt.</p>  <p>Foto 28</p>	
<p><b>10. Deambular y “chutar la pelota”:</b> progresión del ejercicio nº 4.10 del Nivel IV. El paciente deberá iniciar la deambulación y cuando el fisioterapeuta le indique “stop”, el paciente deberá pararse con pies paralelos y chutar la pelota que el fisioterapeuta le lanzará por el suelo (Foto 29).</p>  <p>Foto 29</p>	<p>2 S x 1’</p>

Tabla 8. PIRE. Ejercicios de Nivel 5.

Para la aportación de material visual, se solicitará la colaboración de un paciente que cumple con los criterios del estudio, previa lectura de la HI y firma del CI (Anexo 2.1).

## **4.7 Análisis estadístico**

Los datos recogidos en la fase previa a la intervención y tras finalizarla estarán registrados en una base de datos en formato Microsoft Office Excel y, se analizarán con el programa estadístico IBM SPSS Statistics Base Versión 27. Para este proceso se solicitará el presupuesto a una unidad de Apoyo a la investigación y Análisis estadístico. (Anexo 10)

La estadística descriptiva de las variables de estudio contempla el cálculo de la media y desviación estándar (DE) de las variables cuantitativas en ambos grupos: edad, altura, peso, equilibrio, distancia, velocidad de la marcha, riesgo de caída y calidad de vida. Para los resultados numéricos de las variables: equilibrio, riesgo de caída y calidad de vida, se procederá a interpretar sus resultados teniendo en cuenta la clasificación propia que establecen cada una.

Para las variables cualitativas se calculará el porcentaje y frecuencia (sexo, lateralidad amputada, dominancia, tipos de suspensión, patología vascular, tipo de medicación, tipo de pie protésico según nivel K funcional).

Se evaluará si ambos grupos son comparables en relación a todas variables mencionadas anteriormente.

Y, se valorará la relación entre variables principales de estudio en ambos grupos: equilibrio y marcha (distancia y velocidad), equilibrio y riesgo de caídas y, la relación de éstas con la calidad de vida. A través de esta relación se pretende comprobar las hipótesis principal y secundarias del estudio.

## **4.8 Consideraciones éticas**

Antes de iniciar la investigación, todos los participantes del estudio serán informados por parte del equipo de investigación de forma oral y escrita, de los objetivos y desarrollo del estudio. Para ello, se facilitará a cada participante una hoja informativa, explicando el contenido con un lenguaje comprensible y estarán disponibles en castellano. Los participantes podrán realizar las preguntas que consideren oportunas. Si el individuo decide participar en el estudio, se facilitará la hoja de consentimiento informado, disponible en castellano y, redactado con un lenguaje comprensible a los participantes. Será imprescindible para iniciar el estudio, la aceptación y firma del CI.

En todo el proceso de investigación se respetarán los principios éticos de la declaración de Helsinki (WMA, 2013), los participantes podrán abandonar el estudio de forma libre sin ningún tipo de consecuencia o cambio en el tratamiento habitual que reciban. Del mismo modo, se respetará el código deontológico del Colegio de Fisioterapeutas de Cataluña.

En el presente estudio se mantendrá la confidencialidad de los datos personales de los participantes, de acuerdo con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD). Por otra parte, dado que el derecho a la propia imagen está reconocido en el artículo 18.1 de la Constitución española y está regulado por la Ley Orgánica 1/1982, de 5 de mayo, sobre el derecho al honor, a la intimidad personal y familiar y a la propia imagen, se solicitará a los participantes el consentimiento para poder publicar fotografías relacionadas con el estudio en las que aparezcan y sean claramente identificables y, únicamente, para la difusión del mismo.

## 5. CRONOGRAMA

Para la elaboración del siguiente cronograma se contempla el proceso metodológico tomando de referencia un participante. Debido, a que el tipo de reclutamiento se realizará a lo largo del tiempo hasta completar el número establecido de la muestra.

Etapas del Proyecto	CRONOGRAMA 2022																											
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Investigación</b>	Semanas																											
<b>INTRODUCCIÓN, JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</b>																												
Revisión bibliográfica																												
Redacción marco teórico y antecedentes																												
Redacción justificación																												
Redacción hipótesis y objetivos																												
<b>METODOLOGÍA</b>																												
Fase 1. Selección muestra, criterios inclusión/exclusión, firma CI																												
Fase 2. Asignación aleatoria participantes procedimiento																												
Fase 3. Valoración inicial variables estudio (VE)																												
Fase 4. Propuesta de Intervención y valoración final VE																												
Fase 5. Análisis Estadístico																												
<b>CONCLUSIONES</b>																												
Fase 6. Limitaciones y Prospectiva																												
Redacción del estudio																												
<b>DIFUSIÓN DEL TRABAJO / DEFENSA</b>																												

Tabla 9. Cronograma Proyecto Investigación

## 6. PRESUPUESTO

Material	Precio / unidad	Precio Total	Proveedores
Apoyo Análisis Estadístico: SPSS, análisis estadístico, explotación de datos y elaboración informe de resultados	45€/hora	Según Presupuesto	<a href="http://www.iisgm.com/wp-content/uploads/2013/09/Tarifas-SAI-Bioestad%C3%ADstica-.pdf">http://www.iisgm.com/wp-content/uploads/2013/09/Tarifas-SAI-Bioestad%C3%ADstica-.pdf</a>
SF-36 Versión 2 (cuestionario)	Presupuesto a consulta	Presupuesto a consultar	<a href="https://www.bibliopro.org/buscador/536/cuestionario-de-salud-sf-36v2-espana-4-semanas">https://www.bibliopro.org/buscador/536/cuestionario-de-salud-sf-36v2-espana-4-semanas</a>
1 PC portátil DELL VOSTRO 3515, 15,6	575, 35€	575, 35€	<a href="https://www.mediamarkt.es/es/product/_-93416040.html">https://www.mediamarkt.es/es/product/_-93416040.html</a>
1 Teléfono Móvil	Propio	Propio	Propio
1 Microsoft Office Excel	Propio	Propio	Microsoft Office
1 camilla	Disponible en el hospital	Disponible en el Hospital	Hospital de Mataró
1 silla con reposabrazos	Disponible en el hospital	Disponible en el Hospital	Hospital de Mataró
Balanza y tallímetro	Disponible en el hospital	Disponible en el Hospital	Hospital de Mataró
Paralelas Gimnasio	Disponible en el hospital	Disponible en el Hospital	<a href="#">Hospital de Mataró</a>
1 cinta métrica Orework fibra de vidrio 25 metros.	11 €	11 €	<a href="https://www.manomano.es/p/cinta-metrica-fibra-de-vidrio-25-mt-orework-6165150">https://www.manomano.es/p/cinta-metrica-fibra-de-vidrio-25-mt-orework-6165150</a>
1 cronómetro	4,90 €	4,90 €	<a href="https://www.amazon.es/dp/B09FZ3VXHQ?linkCode=osi&amp;th=1&amp;psc=1&amp;tag=relojesscc-21">https://www.amazon.es/dp/B09FZ3VXHQ?linkCode=osi&amp;th=1&amp;psc=1&amp;tag=relojesscc-21</a>
1 cinta adhesiva color rojo 66000 x 19 mm (Ude)	1,75€ (precio socios)	1,75 €	<a href="https://www.abacus.coop/es/cinta-adhesiva-66000-x-19-mm-azul/126365.23.html">https://www.abacus.coop/es/cinta-adhesiva-66000-x-19-mm-azul/126365.23.html</a>

Tabla 10. Presupuesto Proyecto de Investigación.

1 cinta adhesiva 66 x 0,05 m amarillo (Ude)	4,75€ (precio socios)	4,75 €	<a href="https://www.abacus.coop/es/cinta-adhesiva-66x005m-amarillo/1195790.12.html">https://www.abacus.coop/es/cinta-adhesiva-66x005m-amarillo/1195790.12.html</a>
1 paquete Papel DIN A4 Canon (80 gr) 500 hojas	3,70 €	3,70 €	<a href="https://www.abacus.coop/es/paper-blanc-din-a4-80gr-500f/1230008.31.html">https://www.abacus.coop/es/paper-blanc-din-a4-80gr-500f/1230008.31.html</a>
1 pelota gomaespuma Domyos (foamball) diámetro 17 cm	4,99 €	4,99 €	<a href="https://www.decathlon.es/es/p/pelota-de-espuma/_/R-p-301132?mc=8501324&amp;c=AZUL">https://www.decathlon.es/es/p/pelota-de-espuma/_/R-p-301132?mc=8501324&amp;c=AZUL</a>
1 pelota lisa polivalente diámetro 14cm	2,53 €	2,53 €	<a href="https://elksport.com/balones-para-ense-ar-y-jugar/polivalentes/pelota-lisa">https://elksport.com/balones-para-ense-ar-y-jugar/polivalentes/pelota-lisa</a>
3 ladrillos <b>Medidas:</b> 36 x 15,9 x 9,5 cm. <b>Peso:</b> 637 gr.	5,99€ (x3)	25,97 €	<a href="https://elksport.com/checkout/cart/">https://elksport.com/checkout/cart/</a>
Pack de 10 Subcarpetas	6,50€ (precio socios)	6,50 €	<a href="https://www.abacus.coop/ca/subcarpeta-bossa-abacus-250-g-10-unitats-">https://www.abacus.coop/ca/subcarpeta-bossa-abacus-250-g-10-unitats-</a>
Pack de 12 Bolígrafos Corvina	1,75€ (precio socios)	1,75 €	<a href="https://www.abacus.coop/ca/boligraf-corvina-classic-12u.-blau/1184734.34.html">https://www.abacus.coop/ca/boligraf-corvina-classic-12u.-blau/1184734.34.html</a>
Conos pequeños (Set de 40 unidades)	15,95 €	15,95 €	<a href="https://elksport.com/conos-flexibles-blancos">https://elksport.com/conos-flexibles-blancos</a>
2 picas plástico ABS 1 m	2,60 €	5,20 €	<a href="https://elksport.com/picas-pvc">https://elksport.com/picas-pvc</a>
1 churro de piscina espuma redondo	2,48 €	2,48 €	<a href="https://elksport.com/churro-piscina-redondo">https://elksport.com/churro-piscina-redondo</a>
4 aros planos de 50 cm diámetro	2,65 €	10,60 €	<a href="https://elksport.com/aros-plastico-plano">https://elksport.com/aros-plastico-plano</a>
1 step pequeño de 71 x 35,5 x 10 cm.	28,13 €	28,13 €	<a href="https://elksport.com/step-pequeno">https://elksport.com/step-pequeno</a>
1 cojín gomaespuma Marca POWRX Azul (40x34x5 cm)	31,99 €	31,99 €	<a href="https://www.amazon.es/POWRX-Almohadilla-Entrenamiento-Estabilidad-coordinaci%C3%B3n/dp/B07TY1MBG1/ref=sr_1_9?keywords=cojin%2Bgomaespuma%2Brehabilitacion&amp;qid=1652008877&amp;sr=8-9&amp;th=1">https://www.amazon.es/POWRX-Almohadilla-Entrenamiento-Estabilidad-coordinaci%C3%B3n/dp/B07TY1MBG1/ref=sr_1_9?keywords=cojin%2Bgomaespuma%2Brehabilitacion&amp;qid=1652008877&amp;sr=8-9&amp;th=1</a>
1 paquete Globos (10 unidades)	1 €	1 €	Premiafesta
<b>Total Presupuesto</b>		<b>725,26 €</b>	

Tabla 11. Presupuesto Proyecto de Investigación.

El presupuesto que se presenta es necesario para la viabilidad del proyecto, su valoración y conclusión de los resultados que se obtengan.

## **7. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA**

### **7.1 LIMITACIONES**

Las limitaciones que podrían aparecer en la investigación pueden estar relacionadas con el tamaño de la muestra. Es decir, que el tamaño no fuera suficientemente representativo por motivos de baja participación en el estudio y abandonos durante el periodo de intervención por diferentes motivos. También, en relación a la muestra, la investigación podría prolongarse en el tiempo hasta conseguir el número previsto de participantes, debido al tipo de reclutamiento. Éste se realizará a medida que inicien el periodo de rehabilitación protésica y cumplan con los criterios de inclusión. Este aspecto no permite establecer un periodo exacto de investigación, en comparación con otros estudios que inician las intervenciones con la muestra completa.

Una de las limitaciones que se ha presentado durante el proceso de creación del proyecto y que podría afectar posteriormente, es la limitada publicación, actualización y evidencia científica respecto a los instrumentos de valoración y tratamientos de rehabilitación en la población de estudio. De la literatura científica consultada, recomiendan y validan el uso de determinados instrumentos, pero son varios estudios los que concluyen que es necesaria más investigación para poder adaptar dichos instrumentos a las diferentes fases de rehabilitación, edades, etiologías, etc. Y, respecto a los tratamientos, no existe un enfoque estandarizado lo que conlleva limitaciones en la comparación de intervenciones.

### **7.2 PROSPECTIVA**

En caso que los resultados del estudio sean estadísticamente significativos y confirmen que el Programa Intensivo de Rehabilitación del Equilibrio (PIRE) mejora el equilibrio y la marcha, reduce el riesgo de caídas y favorece la calidad de vida percibida del paciente amputado transtibial de edad avanzada, aportará conocimiento en el ámbito de la Fisioterapia especializada en la población de estudio. Aportando mejoras en la práctica clínica y, en definitiva, mejorando la atención al paciente a través de intervenciones específicas.

Según los resultados, la aplicabilidad del estudio podrá influir en la planificación de los tratamientos de Fisioterapia, dando importancia al entrenamiento del equilibrio de manera intensiva para mejorar la marcha del paciente amputado transtibial durante la fase inicial protésica. Pero, éste será un inicio para seguir investigando en este ámbito y, a largo plazo poder contribuir en la elaboración de tratamientos con un enfoque común y donde se detallen la calidad, cantidad y frecuencia de ejercicios e intervenciones.

Cómo futuras líneas de investigación, podría ser interesante relacionar otras variables de estudio, que en el presente proyecto no son objeto principal, pero que son de interés en el ámbito de la rehabilitación. Un ejemplo es la relación que podría establecerse entre la tipología de pie protésico según el nivel K funcional y la variable de equilibrio. De esta relación surgen preguntas como: ¿Qué tipo de pie ofrece mayor equilibrio y estabilidad en el paciente amputado transtibial de edad avanzada?

Por último, si el estudio no confirma la hipótesis o los resultados no son estadísticamente significativos, se debería replantear el estudio.



## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alós, J., Arcedina, M<sup>ª</sup>V., Auleda, J., Camós, JM<sup>ª</sup>., Cañete, J., Cañizares, S., Velázquez, N. (2009) Amputaciones del miembro inferior en cirugía vascular. Un problema multidisciplinar. Barcelona: Editorial La Glosa, S.L.

Azuma, Y., Chin, T., & Miura, Y. (2019). The relationship between balance ability and walking ability using the Berg Balance Scale in people with transfemoral amputation. *Prosthetics & Orthotics International*, 43(4), 396-401. <https://doi.org/10.1177/0309364619846364>

Boonstra AM, Fidler V, Eisma WH. Walking speed of normal subjects and amputees: aspects of validity of gait analysis. *Prosthet Orthot Int*. 1993; 17:78—82.

Butland RJ, Pang J, Gross ER, Woodcock AA, Geddes DM. Two-, six-, and 12-minute walking tests in respiratory disease. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1982 May 29;284(6329):1607-8. (2')

Carrión, M y Carrión, F. (2009) Epidemiología de la amputación. Prótesis, ortesis y ayudas técnicas. (Primera edición., p15-19) Barcelona. Editorial: Elsevier- Masson, España.

Coneixement, S., & Departament de Salut, S. (2022). *Persones amb diabetis mellitus tipus 1 i 2 a Catalunya (23/2018)*. Scientiasalut.gencat.cat. Retrieved 15 May 2022, from <https://scientiasalut.gencat.cat/handle/11351/3682>.  
<http://scientiasalut.gencat.cat/handle/11351/3684>

Cowley, A., & Kerr, K. (2001). Amputees and Tightropes: A Pilot Study to Measure Postural Control Post-Amputation. *Physical Therapy Reviews*, 6(1), 5-15.  
<https://doi.org/10.1179/108331901786161618>

Chihuri, S. T., Youdan, G. A., Jr, & Wong, C. K. (2021). Quantifying the risk of falls and injuries for amputees beyond annual fall rates-A longitudinal cohort analysis based on person-step exposure over time. *Preventive medicine reports*, 24, 101626. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2021.101626>

Curtze, C., Hof, A. L., Postema, K., & Otten, B. (2012). The relative contributions of the prosthetic and sound limb to balance control in unilateral transtibial amputees. *Gait & posture*, 36(2), 276–281.  
<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.03.010>

Department of Veterans Affairs, Department of Defense. (2008). VA/DOD Clinical Practice Guideline for Management for Rehabilitation of Lower Limb Amputation. Disponible en: [http://www.healthquality.va.gov/guidelines/Rehab/amp/amp\\_sum\\_correction.pdf](http://www.healthquality.va.gov/guidelines/Rehab/amp/amp_sum_correction.pdf)

Esquenazi A. (2014). Gait analysis in lower-limb amputation and prosthetic rehabilitation. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 25(1), 153–167. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2013.09.006>

Engenheiro, G., Pinheiro, J., Costa, J., Cordeiro, A., & Ramos, S. (2020). Falls in unilateral lower limb amputees living in the community. A Portuguese study.. *Acta Médica Portuguesa*, 33(10), 675-679. doi: <http://dx.doi.org/10.20344/amp.12615>

Farro, Luis, Tapia, Raquel, Bautista, Luz, Montalvo, Rosa, & Iriarte, Hermelinda. (2012). Características clínicas y demográficas del paciente amputado. *Revista Medica Herediana*, 23(4), 240-243. Recuperado en 16 de febrero de 2022, de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1018130X2012000400005&lng=es&tln g=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018130X2012000400005&lng=es&tln g=es).

Gailey, R., Gaunaurd, I., Raya, M., Kirk-Sanchez, N., Prieto-Sanchez, L. M., & Roach, K. (2020). Effectiveness of an Evidence-Based Amputee Rehabilitation Program: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Physical therapy*, 100(5), 773–787. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa008>

Guirao, Ll y López, A. (2009). Capítulo 16. Rehabilitación del amputado vascular. Amputaciones del miembro inferior en cirugía vascular. Un problema multidisciplinar (p301-315). Barcelona. Editorial: Glosa, S.L. Barcelona

Heyns, A., Jacobs, S., Negrini, S., Patrini, M., Rauch, A., & Kiekens, C. (2021). Systematic Review of Clinical Practice Guidelines for Individuals With Amputation: Identification of Best Evidence for Rehabilitation to Develop the WHO's Package of Interventions for Rehabilitation. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 102(6), 1191–1197. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.11.019>

Instituto Nacional de Estadística (2008). Encuesta de Discapacidad, Autonomía Personal y Situaciones de Dependencia 2008 Discapacidades, Deficiencias y Estado de Salud. Resultados nacionales: cifras relativas.

Ku, P. X., Abu Osman, N. A., & Wan Abas, W. A. (2014). Balance control in lower extremity amputees during quiet standing: a systematic review. *Gait & posture*, 39(2), 672–682. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2013.07.006>

Ley Orgánica 1/1982, de 5 de mayo, de protección civil del derecho al honor, a la intimidad personal y familiar, y a la propia imagen.

Lorena Cerda, A. (2014). Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(2), 265–275. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(14\)70037-9](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(14)70037-9)

María José Espinoza, V., & Daniela García, S. (2014). Niveles de amputación en extremidades inferiores: repercusión en el futuro del paciente. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(2), 276–280. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(14\)70038-0](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(14)70038-0)

Marrugat, J. (2022). *Calculadora*. Imim.es. Retrieved 16 May 2022, from <https://www.imim.es/ofertadeserveis/software-public/granmo/>.

Miller, C., Williams, J., Durham, K., Hom, S., & Smith, J. (2017). The effect of a supervised community-based exercise program on balance, balance confidence, and gait in individuals with lower limb amputation. *Prosthetics & Orthotics International*, 41(5), 446-454. <https://doi.org/10.1177/0309364616683818>

Miquel, C. (2009). Capítulo 2. Historia natural de la enfermedad vascular periférica. Amputaciones del miembro inferior en cirugía vascular. Un problema multidisciplinar (p35-46). Barcelona. Editorial: Glosa, S.L. Barcelona

Molina Arias M, Ochoa Sangrador C. Ensayo clínico (III). Aleatorización. Enmascaramiento. *Evid Pediatr*. 2015;11:15.

Podsiadlo P and Richardson S. The timed “up and go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39: 142–148.

Page, P., Hoogenboom, B., & Voight, M. (2017). IMPROVING THE REPORTING OF THERAPEUTIC EXERCISE INTERVENTIONS IN REHABILITATION RESEARCH. *International journal of sports physical therapy*, 12(2), 297–304.

Petrocci, K y Sandoval, R. (2017). La medición del control postural con estabilometría-una revisión documental. *Revista Colombiana Rehabilitación*. Bogotá, Colombia. Volumen 10. Página 16 - 24 noviembre. ISSN 1692 – 1879

Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española* (23ª ed.)

Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD).

Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales

Salinas, F y Cohí, O. (2009). Prótesis en amputaciones tibiales. *Prótesis, ortesis y ayudas técnicas*. (Primera edición., p51-61) Barcelona. Editorial: Elsevier- Masson, España.

Samitier, C. B., Guirao, L., Costea, M., Camós, J. M., & Pleguezuelos, E. (2016). The benefits of using a vacuum-assisted socket system to improve balance and gait in elderly transtibial amputees. *Prosthetics and orthotics international*, 40(1), 83–88. <https://doi.org/10.1177/0309364614546927>

Samierter, C. B., Guirao, L., Pleguezuelos, E., Pérez Mesquida, M.E., Reverón, G., & Costea. M. (2010). Valoración de la movilidad en pacientes con amputación de miembro inferior. *Rehabilitación (Madrid. Internet)*, 45 (1): 61-66

<https://doi.org/10.1016/j.rh.2010.09.006>

Sánchez Maciá, M., & Castaño Picó, M. (2011). Prevalencia de enfermedad arterial periférica en distintos países. Factores de riesgo y tratamiento. *Revista Científica de Enfermería*, 0(3). <https://doi.org/10.14198/recien.2011.03.07>

Sánchez, F. (2009). Capítulo 17. Fisioterapia en el amputado vascular. *Amputaciones del miembro inferior en cirugía vascular. Un problema multidisciplinar* (p31-351). Barcelona. Editorial: Glosa, S.L. Barcelona

Sibley, K. M., Mochizuki, G., Lakhani, B., & McIlroy, W. E. (2014). Autonomic contributions in postural control: a review of the evidence. *Reviews in the neurosciences*, 25(5), 687–697. <https://doi.org/10.1515/revneuro-2014-0011>

Schoppen, T., Boonstra, A., Groothoff, J., de Vries, J., Göeken, L., & Eisma, W. (1999). The timed “up and go” test: Reliability and validity in persons with unilateral lower limb amputation. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation*, 80(7), 825-828. [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(99\)90234-4](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(99)90234-4)

Tamburella, F., Scivoletto, G., Iosa, M., & Molinari, M. (2014). Reliability, validity, and effectiveness of center of pressure parameters in assessing stabilometric platform in subjects with incomplete spinal cord injury: a serial cross-sectional study. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 11, 86. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-11-86>

Toumi, A., Simoneau-Buessinger, É., Bassement, J., Barbier, F., Gillet, C., Allard, P., & Leteneur, S. (2021). Standing posture and balance modalities in unilateral transfemoral and transtibial amputees. *Journal of bodywork and movement therapies*, 27, 634–639. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.05.009>

Thomas, E., Battaglia, G., Patti, A., Brusa, J., Leonardi, V., Palma, A., & Bellafiore, M. (2019). Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly: A systematic review. *Medicine*, 98(27), e16218. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016218>

Treacy, D., Howard, K., Hayes, A., Hassett, L., Schurr, K., & Sherrington, C. (2018). Two weeks of additional standing balance circuit classes during inpatient rehabilitation are cost saving and effective: an economic evaluation. *Journal Of Physiotherapy*, 64(1), 41-47. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2017.11.011>

Ülger, Ö., Yıldırım Şahan, T., & Çelik, S. E. (2018). A systematic literature review of physiotherapy and rehabilitation approaches to lower-limb amputation. *Physiotherapy theory and practice*, 34(11), 821–834. <https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1425938>

Van Velzen, J., Van Bennekom, C., Polomski, W., Slotman, J., Van der Woude, L., & Houdijk, H. (2006). Physical capacity and walking ability after lower limb amputation: a systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 20(11), 999-1016. <https://doi.org/10.1177/0269215506070700>

Vilagut, G., Ferrer, M., Rajmil, L., Rebollo, P., Permanyer-Miralda, G., & Quintana, J. et al. (2005). El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gaceta Sanitaria*, 19(2), 135-150. <https://doi.org/10.1157/13074369>

Vrieling, A. H., van Keeken, H. G., Schoppen, T., Otten, E., Hof, A. L., Halbertsma, J. P., & Postema, K. (2008). Balance control on a moving platform in unilateral lower limb amputees. *Gait & posture*, 28(2), 222–228. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2007.12.002>

Wong, C. K., Chen, C. C., Benoy, S. A., Rahal, R. T., & Blackwell, W. M. (2014). Role of balance ability and confidence in prosthetic use for mobility of people with lower-limb loss. *Journal of rehabilitation research and development*, 51(9), 1353–1364. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2013.11.0235>

Wong, C., Chen, C., Blackwell, W., Rahal, R., & Benoy, S. (2015). Balance ability measured with the Berg Balance Scale: A determinant of fall history in community-dwelling adults with leg amputation. *Journal Of Rehabilitation Medicine*, 47(1), 80-86. <https://doi.org/10.2340/16501977-1882>

Wong, C. K., Ehrlich, J. E., Ersing, J. C., Maroldi, N. J., Stevenson, C. E., & Varca, M. J. (2016). Exercise programs to improve gait performance in people with lower limb amputation: A systematic review. *Prosthetics and orthotics international*, 40(1), 8–17. <https://doi.org/10.1177/0309364614546926>

Wong, C. (2014). Interrater Reliability of the Berg Balance Scale When Used by Clinicians of Various Experience Levels to Assess People With Lower Limb Amputations. *Physical Therapy*, 94(3), 371-378. <https://doi.org/10.2522/ptj.20130182>

World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013;310(20):2191-2194. <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/1760318> doi:10.1001/jama.2013.281053

Zambudio, R. (2009) Prótesis, ortesis y ayudas técnicas. Primera edición. Barcelona. Editorial: Elsevier-Masson, España.

Zambudio, R. (2009) Rehabilitación en el paciente amputado de miembro inferior. Prótesis, ortesis y ayudas técnicas. (Primera edición., p105-110) Barcelona. Editorial: Elsevier- Masson, España.

## 9. ANEXOS

**Anexo 1.** Registro variables sociodemogràfiques, clíniques y principales de estudio. Hoja Excel.

### A) Registro Variables Sociodemogràficas

ID PCT	Nº Bloque	Grupo A o B	Edad (Años)	Sexo (H-M)	R.Convivencia	L.Residencia

### B) Variables clíniques

ID PCT	Nº Bloque	Grupo A o B	Altura (cm)	Peso (Kg)	IMC (%)	Lat.Amp (EID/Eil)	Dominancia (D/I)	Pie Prote. Nivel K	Suspensión (S,A)	Pat. Vascular	Medicación

### C) Variables principales de estudio

ID PCT	Nº Bloque	Grupo A-B	PRE-INTERVENCIÓN					POST-INTERVENCIÓN					
			BBS	2'MWT	10 MWT	TUGT	SF-36 v2	BBS	2'MWT	10 MWT	TUGT	SF-36 v2	

## **Anexo 2.** Hoja de Información y Consentimiento Informado Participantes Proyecto de Investigación.

### **HOJA DE INFORMACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES**

La estudiante Rosa M<sup>a</sup> Giner Parra del grado de Fisioterapia de la Universidad TecnoCampus Mataró, cuyo Trabajo Final de Grado está dirigido por Pol Monné Cuevas, está llevando a cabo el proyecto de investigación: *Programa Intensivo de rehabilitación del equilibrio para la mejoría de la marcha en el paciente amputado vascular de extremidad inferior.*

Nos dirigimos a usted para solicitar su colaboración en el proyecto de investigación, ya que cumple con los siguientes criterios de inclusión: amputación transtibial unilateral, amputación de etiología vascular, participante de edad avanzada (a partir de 65 años), haber realizado tratamiento preprotésico, estar en la fase inicial protésica, capacidad para bipedestar con o sin ayudas técnicas y capacidad para deambular con o sin ayudas técnicas.

La investigación se llevará a cabo en el área de Fisioterapia y Rehabilitación del Hospital de Mataró. Se respetará el código deontológico del Colegio de Fisioterapeutas de Cataluña y los principios éticos internacionales aplicables a la investigación en humanos (Declaración de Helsinki en su última versión WMA, 2013).

Con el fin de que pueda decidir si desea participar en este proyecto, es importante que entienda por qué es necesaria esta investigación, lo que va a implicar su participación, cómo se va a utilizar su información y sus posibles beneficios, riesgos y molestias. En este documento podrá encontrar los detalles del proyecto. Por favor, tómese el tiempo necesario para leerlo atentamente y le aclararemos las dudas que le puedan surgir. Cuando haya comprendido el proyecto se le solicitará que firme el consentimiento informado si desea participar en él.

Si decide participar en este estudio debe saber que lo hace voluntariamente y que podrá, así mismo, abandonarlo en cualquier momento de una parte o totalidad del estudio. En el caso en que decida suspender su participación, ello no va a suponer ningún tipo de penalización ni pérdida o perjuicio en sus derechos y cuidados médicos.

También tiene derecho a que se le clarifiquen sus posibles dudas antes de aceptar participar.



## **¿CUÁL ES EL OBJETIVO DEL PROYECTO?**

El objetivo del proyecto es valorar si un programa intensivo de rehabilitación del equilibrio versus el tratamiento habitual, mejora el equilibrio y la marcha, disminuye el riesgo de caídas y favorece la percepción de la calidad de vida del paciente amputado transtibial vascular y edad avanzada durante la fase inicial protésica.

## **¿CÓMO SE VA A REALIZAR EL ESTUDIO?**

Durante la fase inicial de rehabilitación protésica, se llevará a cabo el estudio clínico aleatorizado en el que cada participante será asignado a uno de los dos grupos que se establecen: grupo control y grupo experimental. Tras la asignación a uno de los grupos, el fisioterapeuta investigador principal llevará a cabo la valoración inicial de los aspectos a valorar en el estudio: el equilibrio, la marcha, el riesgo de caídas y la calidad de vida percibida.

Tras registrar estos datos, se iniciará el periodo de tratamiento de rehabilitación de Fisioterapia durante seis semanas. El grupo control recibirá el tratamiento habitual durante 60 minutos. Y, el grupo experimental recibirá el mismo tratamiento habitual durante 35 minutos y 25 minutos de tratamiento basado en el Programa Intensivo de Equilibrio. Dicho programa está basado en un conjunto de ejercicios de equilibrio que progresan de menor a mayor dificultad.

Tras finalizar el periodo de tratamiento, se realizará la valoración final de los mismos aspectos mencionados anteriormente en la primera valoración. Las valoraciones se realizarán a todos los participantes de ambos grupos.

El equipo de investigación está formado por dos fisioterapeutas con experiencia en la rehabilitación del paciente amputado.

Si decide participar, se le pedirá que: acuda al Área de Fisioterapia y Rehabilitación del Hospital de Mataró durante las seis semanas de tratamiento, cinco días a la semana.

## **¿QUÉ BENEFICIOS PUEDO OBTENER POR PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO?**

La información que nos facilite, así como la que se obtenga de los análisis que se realicen, pueden ser de gran utilidad para mejorar el conocimiento y los tratamientos de Fisioterapia que tenemos hoy día para la rehabilitación del paciente amputado de extremidad inferior en fase protésica.

- Por su participación en el estudio no obtendrá compensación económica.

## **¿QUÉ RIESGOS PUEDO SUFRIR POR PARTICIPAR EN EL ESTUDIO?**

La intervención no supondrá riesgo alguno para su vida ni su salud, ya que todos los ejercicios que se proponen son inocuos y no presentan efectos secundarios.

## **¿CÓMO SE TRATARÁN MIS DATOS PERSONALES Y CÓMO SE PRESERVARÁ LA CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN?**

Los participantes estarán identificados mediante un código y sólo el equipo de investigación podrá relacionar los datos recogidos para el estudio con usted y con su historia clínica. Por lo tanto, su identidad no será revelada a persona alguna, garantizando totalmente la confidencialidad. Salvo excepciones, en caso de urgencia médica o requerimiento legal. Los datos que se obtengan de su participación no se utilizarán con ningún otro fin distinto del explicitado en esta investigación y pasarán a formar parte de un fichero de datos, del que será máximo responsable el investigador principal. Dichos datos quedarían protegidos mediante carpeta cifrada a través del sistema AES de 128 bits y únicamente podrán acceder los dos fisioterapeutas que conforman el equipo de investigación.

El fichero de datos del estudio estará bajo la responsabilidad del investigador principal, ante el cual podrá ejercer en todo momento los derechos que establece la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD).

## **¿CON QUIÉN PUEDO CONTACTAR EN CASO DE DUDA?**

Si precisa mayor información sobre el estudio puede contactar con Rosa M<sup>a</sup> Giner Parra (estudiante) y su director Pol Monné Cuevas a través del correo electrónico:

Contacto estudiante: [rginer@edu.tecnocampus.cat](mailto:rginer@edu.tecnocampus.cat)

Contacto director: [pol.monne@hotmail.com](mailto:pol.monne@hotmail.com)

## CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTE

Yo,....., mayor de edad, con DNI  
..... actuando en nombre e interés propio,

### DECLARO QUE:

He recibido información sobre el proyecto de investigación un *Programa Intensivo de rehabilitación del equilibrio para la mejoría de la marcha en el paciente amputado vascular de extremidad inferior*, del que se me ha entregado hoja informativa anexa a este consentimiento y para el que se solicita mi participación. He entendido su significado, me han sido aclaradas las dudas y me han sido expuestas las acciones que se derivan del mismo. Se me ha informado de todos los aspectos relacionados con la confidencialidad y protección de datos en cuanto a la gestión de datos personales que comporta el proyecto y las garantías tomadas en cumplimiento de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD).

Mi colaboración en el proyecto es totalmente voluntaria y tengo derecho a retirarme del mismo en cualquier momento, revocando el presente consentimiento, sin que esta retirada pueda influir negativamente en mi persona en sentido alguno. En caso de retirada, tengo derecho a que mis datos sean cancelados del fichero del estudio.

Así mismo, renuncio a cualquier beneficio económico, académico o de cualquier otra naturaleza que pudiera derivarse del proyecto o de sus resultados.

Por todo ello,

### DOY MI CONSENTIMIENTO A:

1. Participar en el proyecto *Programa Intensivo de rehabilitación del equilibrio para la mejoría de la marcha en el paciente amputado vascular de extremidad inferior*.
2. Que Rosa M<sup>a</sup> Giner Parra y su director/a Pol Monné Cuevas puedan gestionar mis datos personales y difundir la información que el proyecto genere. Se garantiza que se preservará en todo momento mi identidad e intimidad, con las garantías establecidas en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de

protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD).

3. Que los investigadores conserven todos los registros efectuados sobre mi persona en soporte electrónico, con las garantías y los plazos legalmente previstos, si estuviesen establecidos, y a falta de previsión legal, por el tiempo que fuese necesario para cumplir las funciones del proyecto para las que los datos fueron recabados.

En Mataró, a

[FIRMA PARTICIPANTE]

[FIRMA DEL ESTUDIANTE]

[FIRMA DEL DIRECTOR/A]

## Anexo 2.1 Hoja de Información y Consentimiento Informado Participante Cesión de Imágenes.

### HOJA DE INFORMACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES

La estudiante Rosa M<sup>a</sup> Giner Parra del grado de Fisioterapia de la Universidad TecnoCampus Mataró, cuyo Trabajo Final de Grado está dirigido por Pol Monné Cuevas, está llevando a cabo el proyecto de investigación: *Programa Intensivo de rehabilitación del equilibrio estático y dinámico para la mejoría de la marcha en el paciente amputado vascular de extremidad inferior. (\*)*

Nos dirigimos a usted para solicitar su colaboración en el proyecto de investigación, ya que cumple con los siguientes criterios de inclusión: amputación transtibial unilateral, amputación de etiología vascular, participante de edad avanzada (a partir de 65 años), haber realizado tratamiento preprotésico, estar en la fase inicial protésica, capacidad para bipedestar con o sin ayudas técnicas y capacidad para deambular con o sin ayudas técnicas.

La investigación se llevará a cabo en el área de Fisioterapia y Rehabilitación del Hospital de Mataró. Se respetará el código deontológico del Colegio de Fisioterapeutas de Cataluña y los principios éticos internacionales aplicables a la investigación en humanos (Declaración de Helsinki en su última versión WMA, 2013).

Con el fin de que pueda decidir si desea colaborar en este proyecto, es importante que entienda por qué es necesaria esta investigación, lo que va a implicar su participación, cómo se va a utilizar su información y sus posibles beneficios, riesgos y molestias. En este documento podrá encontrar los detalles del proyecto. Por favor, tómese el tiempo necesario para leerlo atentamente y le aclararemos las dudas que le puedan surgir. Cuando haya comprendido el proyecto se le solicitará que firme el consentimiento informado si desea participar en él.

Si decide participar en este estudio debe saber que lo hace voluntariamente y que podrá, así mismo, abandonarlo en cualquier momento. En el caso en que decida suspender su participación, ello no va a suponer ningún tipo de penalización ni pérdida o perjuicio en sus derechos. También tiene derecho a que se le clarifiquen sus posibles dudas antes de aceptar participar.

#### ¿CUÁL ES EL OBJETIVO DEL PROYECTO?

El objetivo del proyecto es valorar si un programa intensivo de rehabilitación del equilibrio versus el tratamiento habitual, mejora el equilibrio y la marcha, disminuye el riesgo de caídas y favorece la percepción de la calidad de vida del paciente amputado transtibial vascular y edad avanzada durante la fase inicial protésica.

## **¿CÓMO SE VA A REALIZAR EL ESTUDIO?**

Durante la fase inicial de rehabilitación protésica, se llevará a cabo el estudio clínico aleatorizado en el que cada participante será asignado a uno de los dos grupos que se establecen: grupo control y grupo experimental. Tras la asignación a uno de los grupos, el fisioterapeuta investigador principal llevará a cabo la valoración inicial de los aspectos a valorar en el estudio: el equilibrio, la marcha, el riesgo de caídas y la calidad de vida percibida.

Tras registrar estos datos, se iniciará el periodo de tratamiento de rehabilitación de Fisioterapia durante seis semanas. El grupo control recibirá el tratamiento habitual durante 60 minutos. Y, el grupo experimental recibirá el mismo tratamiento habitual durante 35 minutos y 25 minutos de tratamiento basado en el Programa Intensivo de Equilibrio. Dicho programa está basado en un conjunto de ejercicios de equilibrio que progresan de menor a mayor dificultad.

Tras finalizar el periodo de tratamiento, se realizará la valoración final de los mismos aspectos mencionados anteriormente en la primera valoración. Las valoraciones se realizarán a todos los participantes de ambos grupos.

El equipo de investigación está formado por dos fisioterapeutas con experiencia en la rehabilitación del paciente amputado.

Si decide participar, se le pedirá que: acuda al Área de Fisioterapia y Rehabilitación del Hospital de Mataró durante las seis semanas de tratamiento, cinco días a la semana.

## **¿Qué IMPLICA SU PARTICIPACIÓN?**

Su participación implica realizar dos sesiones de fotografía mientras realiza una demostración de los ejercicios del programa intensivo de equilibrio. Durante los ejercicios recibirá supervisión de un fisioterapeuta experimentado y, se establecerán las medidas de seguridad pertinentes.

## **¿QUÉ BENEFICIOS PUEDO OBTENER POR PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO?**

El material fotográfico que se obtenga de su colaboración será de gran utilidad para facilitar la comprensión del programa intensivo que se presenta en el marco del Trabajo Final de Grado de Fisioterapia. Y, en el caso de realización del proyecto mejorar el conocimiento y los tratamientos de Fisioterapia que tenemos hoy día para la rehabilitación del paciente amputado de extremidad inferior en fase protésica.

- Por su participación en el estudio no obtendrá compensación económica.

## **¿QUÉ RIESGOS PUEDO SUFRIR POR PARTICIPAR EN EL ESTUDIO?**

La intervención no supondrá riesgo alguno para su vida ni su salud, ya que todos los ejercicios que se proponen son inocuos y no presentan efectos secundarios.

## **¿CÓMO SE TRATARÁN MIS DATOS PERSONALES Y CÓMO SE PRESERVARÁ LA CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN?**

Las imágenes que se obtengan de su participación no se utilizarán con ningún otro fin distinto del explicitado en esta investigación y pasarán a formar parte de un fichero de datos, del que será máximo responsable la estudiante del proyecto y su director. Dichos datos quedarán protegidos mediante carpeta cifrada a través del sistema AES de 128 bits y únicamente podrán acceder la estudiante del proyecto Rosa M<sup>a</sup> Giner Parra y el director Pol Monné Cuevas.

El fichero de datos del estudio estará bajo la responsabilidad de la estudiante i director mencionados, ante el cual podrá ejercer en todo momento los derechos que establece la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD).

## **¿CON QUIÉN PUEDO CONTACTAR EN CASO DE DUDA?**

Nos ponemos a su disposición para resolver cualquier duda que pueda surgirle. Puede contactar con la estudiante Rosa M<sup>a</sup> Giner Parra y su director Pol Monné Cuevas a través del correo electrónico:

Contacto estudiante: [rginer@edu.tecnocampus.cat](mailto:rginer@edu.tecnocampus.cat)

Contacto director: [pol.monne@hotmail.com](mailto:pol.monne@hotmail.com)

**(\*) Fe de errata:** el título del Proyecto de Investigación posteriormente a la participación del paciente, se ha visto modificado. En el Anexo 2 se presenta la HI y CI con el título actual de proyecto.

## Anexo 2.1 CI Participante Cesión de Imágenes.

### CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTE

Yo, Jose Contreras Ramos, mayor de edad, con DNI 08254043 J, actuando en nombre e interés propio,

#### DECLARO QUE:

He recibido información sobre el proyecto de investigación un *Programa Intensivo de rehabilitación del equilibrio estático y dinámico para la mejoría de la marcha en el paciente amputado vascular de extremidad inferior*, del que se me ha entregado hoja informativa anexa a este consentimiento y para el que se solicita mi participación. He entendido su significado, me han sido aclaradas las dudas y me han sido expuestas las acciones que se derivan del mismo. Se me ha informado de todos los aspectos relacionados con la confidencialidad y protección de datos en cuanto a la gestión de datos personales que comporta el proyecto y las garantías tomadas en cumplimiento de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD).

Mi colaboración en el proyecto es totalmente voluntaria y tengo derecho a retirarme del mismo en cualquier momento, revocando el presente consentimiento, sin que esta retirada pueda influir negativamente en mi persona en sentido alguno. En caso de retirada, tengo derecho a que mis datos sean cancelados del fichero del estudio.

Así mismo, renuncio a cualquier beneficio económico, académico o de cualquier otra naturaleza que pudiera derivarse del proyecto o de sus resultados.

Por todo ello,

#### DOY MI CONSENTIMIENTO A:

1. Participar en el proyecto *Programa Intensivo de rehabilitación del equilibrio estático y dinámico para la mejoría de la marcha en el paciente amputado vascular de extremidad inferior*.
2. Que Rosa M<sup>a</sup> Giner Parra y su director/a Pol Monné Cuevas puedan gestionar mis datos personales y difundir la información que el proyecto genere. Se garantiza que se preservará en todo momento mi

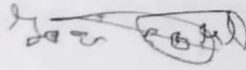


identidad e intimidad, con las garantías establecidas en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD).

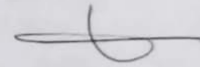
3. Que los investigadores conserven todos los registros efectuados sobre mi persona en soporte electrónico, con las garantías y los plazos legalmente previstos, si estuviesen establecidos, y a falta de previsión legal, por el tiempo que fuese necesario para cumplir las funciones del proyecto para las que los datos fueron recabados.

En Mataró, a 5 de abril de 2022

[FIRMA PARTICIPANTE]



[FIRMA DEL ESTUDIANTE][FIRMA DEL DIRECTOR/A]



## Anexo 3. Nivel K Funcional. Catálogo PAO Generalitat de Cataluña 2020.

Grup: 06 24 Pròtesis de membre inferior

**Instruccions per a la prescripció dels articles que requereixen especificar un nivell d'activitat (K):**

- Articles que no han d'anar acompanyats d'un protocol: En l'apartat observacions del document PAO s'ha d'especificar el nivell d'activitat del pacient.
- Articles que han d'anar acompanyats d'un protocol: En l'informe clínic s'ha d'especificar el nivell d'activitat del pacient.

**Selecció del nivell d'activitat**

El professional mèdic prescriptor haurà d'establir inicialment un nivell d'activitat, el qual es podrà modificar posteriorment si la situació de la persona usuària es modifiqués, amb el corresponent informe mèdic. La prescripció del PAO corresponent sempre haurà d'anar acompanyada de l'esmentat informe.

**K0 (nivell 0):** El/la pacient no té habilitat ni potencial per deambular o traslladar-se amb seguretat, amb o sense ajudes, i una pròtesi no millora la qualitat de vida ni la mobilitat.

**K1 (nivell 1): Amputat/ada que camina per interior**

El/la pacient té habilitat o potencial per utilitzar una pròtesi per traslladar-se o deambular sobre superfícies planes en un ritme fix. És típic de qui es trasllada, amb o sense límits, a l'interior del domicili.

L'objectiu terapèutic és restablir la capacitat de bipedestació i la possibilitat de marxa limitada en espais interiors.

**K2 (nivell 2): Amputat/ada que camina en exteriors amb limitacions**

El/la pacient té habilitat o potencial per traslladar-se amb capacitat per superar barreres de nivell baix del seu mitjà com escales, corbes o superfícies desiguals. És típic de qui es trasllada amb limitacions entre la comunitat.

L'objectiu terapèutic és restablir la capacitat de bipedestació i la capacitat de marxa limitada en espais interiors i exteriors.

**K3 (nivell 3): Amputat/ada que camina en exteriors sense limitacions**

El/la pacient té habilitat o potencial per mobilitzar-se en un ritme variat. És típic de qui es mobilitza entre la comunitat i té l'habilitat per passar la majoria de barreres, incloent-hi el terreny irregular. Pot tenir activitats vacacionals, terapèutiques o d'exercicis que requereixen la utilització de pròtesi per altres activitats més enllà de només la locomoció.

L'objectiu terapèutic és restablir la capacitat de bipedestació i la capacitat de marxa sense límit en espais interiors i exteriors.

**K4 (nivell 4): Amputat/ada que camina en exteriors sense limitacions**

El/la pacient té habilitat o potencial per traslladar-se amb pròtesi que excedeixen les habilitats ambulatòries bàsiques i exhibeix nivells elevats d'impacte, tensió física i energia.

[https://catsalut.gencat.cat/web/.content/minisite/catsalut/proveidors\\_professionals/registres\\_catalegs/catalegs/cataleg-PAO-2020.pdf](https://catsalut.gencat.cat/web/.content/minisite/catsalut/proveidors_professionals/registres_catalegs/catalegs/cataleg-PAO-2020.pdf)

## Anexo 4. Prueba Escala de Equilibrio de Berg (BBS)

## BERG BALANCE SCALE

Patient Name: \_\_\_\_\_  
Rater Name: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_

Balance Item	Score (0-4)
1. Sitting unsupported	_____
2. Change of position: sitting to standing	_____
3. Change of position" standing to sitting	_____
4. Transfers	_____
5. Standing unsupported	_____
6. Standing with eyes closed	_____
7. Standing with feet together	_____
8. Tandem standing	_____
9. Standing on one leg	_____
10. Turning trunk (feet fixed)	_____
11. Retrieving objects from floor	_____
12. Turning 360 degrees	_____
13. Stool stepping	_____
14. Reaching forward while standing	_____

TOTAL (0-56): \_\_\_\_\_

### Interpretation

0-20, wheelchair bound  
21-40, walking with assistance  
41-56, independent

### References

- Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Maki B: Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument. *Can. J. Pub. Health, July/August supplement 2:S7-11, 1992.*
- Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Gayton D: Measuring balance in the elderly: Preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada, 41:304-311, 1989.*

## Escala de Equilibrio de Berg

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha de la prueba: \_\_\_\_\_

### 1. En sedestación, levantarse.

Instrucciones: «Por favor, póngase de pie. No use las manos para apoyarse.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda moderada a máxima para levantarse.
- 1 Necesita ayuda mínima para levantarse o estabilizarse.
- 2 Capaz de levantarse usando las manos tras varios intentos.
- 3 Capaz de levantarse con independencia usando las manos.
- 4 Capaz de levantarse sin usar las manos y de estabilizarse sin ayuda.

### 2. Bipedestación sin apoyo.

Instrucciones: «Por favor, permanezca de pie 2 minutos sin cogerse a nada.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Incapaz de permanecer de pie 30 segundos sin ayuda.
- 1 Necesita varios intentos para mantenerse 30 segundos sin apoyarse.
- 2 Capaz de mantenerse 30 segundos sin apoyarse.

- 3 Capaz de mantenerse de pie 2 minutos con supervisión.
  - 4 Capaz de mantenerse de pie con seguridad durante 2 minutos.
- Si la persona puede estar de pie 2 minutos con seguridad, anota todos los puntos por sentarse sin apoyo (ítem 3). Pase al ítem 4.

### 3. Sentarse sin apoyar la espalda con los pies en el suelo o en un escabel.

Instrucciones: «Siéntese con los brazos cruzados sobre el pecho durante 2 minutos.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Incapaz de sentarse sin apoyo durante 10 segundos.
- 1 Capaz de sentarse 10 segundos.
- 2 Capaz de sentarse 30 segundos.
- 3 Capaz de sentarse 2 minutos con supervisión.
- 4 Capaz de sentarse con seguridad durante 2 minutos.

### 4. En bipedestación, sentarse.

Instrucciones: «Por favor, siéntese.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para sentarse.
- 1 Se sienta sin ayuda pero el descenso es incontrolado.
- 2 Usa el dorso de las piernas contra la silla para controlar el descenso.
- 3 Controla el descenso usando las manos.
- 4 Se sienta con seguridad y un uso mínimo de las manos.

### 5. Transferencias.

Instrucciones: «Por favor, pase de una a otra silla y vuelta a la primera.» (La persona pasa a una silla con brazos y luego a otra sin ellos.) Las sillas se disponen para pivotar en la transferencia.

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita dos personas para ayudar o supervisar.
- 1 Necesita una persona para ayudar.
- 2 Capaz de practicar la transferencia con claves verbales y/o supervisión.
- 3 Capaz de practicar la transferencia con seguridad usando las manos.
- 4 Capaz de practicar la transferencia con seguridad usando mínimamente las manos.

### 6. \*Bipedestación sin apoyo y con los ojos cerrados.

Instrucciones: «Cierre los ojos y permanezca de pie parado durante 10 segundos.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para no caerse.
- 1 Incapaz de cerrar los ojos 3 segundos pero se mantiene estable.
- 2 Capaz de permanecer de pie 3 segundos.
- 3 Capaz de permanecer de pie 10 segundos con supervisión.
- 4 Capaz de permanecer de pie 10 segundos con seguridad.

### 7. \*Bipedestación sin apoyo con los pies juntos.

Instrucciones: «Junte los pies y permanezca de pie sin apoyarse en nada.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para mantener el equilibrio y no aguanta 15 segundos.
- 1 Necesita ayuda para mantener el equilibrio, pero aguanta 15 segundos con los pies juntos.
- 2 Capaz de juntar los pies sin ayuda, pero incapaz de aguantar 30 segundos.
- 3 Capaz de juntar los pies sin ayuda y permanecer de pie 1 minuto con supervisión.

- ( ) 4 Capaz de juntar los pies sin ayuda y permanecer de pie 1 minuto con seguridad. Los ítems siguientes deben practicarse de pie sin apoyo alguno.

**8. \*Estirarse hacia delante con el brazo extendido.**

Instrucciones: «Levante el brazo hasta 90°. Extienda los dedos y estírese hacia delante todo lo posible». (El examinador sitúa una regla al final de las yemas de los dedos cuando el brazo adopta un ángulo de 90°. Los dedos no deben tocar la regla mientras el practicante se estira. La medida registrada es la distancia que alcanzan los dedos en sentido anterior mientras la persona se inclina hacia delante.)

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- ( ) 0 Necesita ayuda para no caerse.  
( ) 1 Se estira hacia delante pero necesita supervisión.  
( ) 2 Puede estirarse hacia delante más de 5 cm con seguridad.  
( ) 3 Puede estirarse hacia delante más de 12,7 cm con seguridad.  
( ) 4 Puede estirarse hacia delante con confianza más de 25 cm.

**9. \*Coger un objeto del suelo en bipedestación.**

Instrucciones: «Por favor, recoja el zapato/zapatilla situada delante de sus pies». Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- ( ) 0 Incapaz de intentarlo/necesita ayuda para no perder el equilibrio o caerse.  
( ) 1 Incapaz de recoger la zapatilla y necesita supervisión mientras lo intenta.  
( ) 2 Incapaz de recoger la zapatilla, pero se acerca a 2,5-5 cm y mantiene el equilibrio sin ayuda.  
( ) 3 Capaz de recoger la zapatilla pero con supervisión.  
( ) 4 Capaz de recoger la zapatilla con seguridad y facilidad.

**10. \*En bipedestación, girar la cabeza hacia atrás sobre los hombros derecho e izquierdo.**

Instrucciones: «Gire el tronco para mirar directamente sobre el hombro izquierdo. Ahora pruebe a mirar por encima del hombro derecho».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- ( ) 0 Necesita ayuda para no caerse.  
( ) 1 Necesita supervisión en los giros.  
( ) 2 Gira sólo de lado, pero mantiene el equilibrio.  
( ) 3 Mira sólo hacia atrás por un lado; el otro lado muestra un desplazamiento menor del peso.  
( ) 4 Mira hacia atrás por ambos lados y practica un buen desplazamiento del peso.

**11. \*Giro de 360°.**

Instrucciones: «Dé una vuelta completa en círculo. Haga una pausa, y luego trace el círculo de vuelta en la otra dirección».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- ( ) 0 Necesita ayuda mientras gira.  
( ) 1 Necesita estrecha supervisión u órdenes verbales.  
( ) 2 Capaz de girar 360° con seguridad pero con lentitud.  
( ) 3 Capaz de girar 360° con seguridad sólo por un lado en menos de 4 segundos.  
( ) 4 Capaz de girar 360° con seguridad en menos de 4 segundos por ambos lados.

**12. \*Subir alternativamente un pie sobre un escalón o escabel en bipedestación sin apoyo.**

Instrucciones: «Coloque primero un pie y luego el otro sobre un escalón (escabel). Continúe hasta haber subido ambos pies cuatro veces». (Recomendamos el uso de un escalón de 15 cm.)

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- ( ) 0 Necesita ayuda para no caer/incapaz de intentarlo.  
( ) 1 Capaz de completar menos de dos pasos; necesita ayuda mínima.  
( ) 2 Capaz de completar cuatro pasos sin ayuda pero con supervisión.  
( ) 3 Capaz de estar de pie sin ayuda y completar los ocho pasos en más de 20 segundos.  
( ) 4 Capaz de estar de pie sin ayuda y con seguridad, y completar los ocho pasos en menos de 20 segundos.

**13. \*Bipedestación sin apoyo con un pie adelantado.**

Instrucciones: «Ponga un pie justo delante del otro. Si le parece que no puede ponerlo justo delante, trate de avanzar lo suficiente el pie para que el talón quede por delante de los dedos del pie atrasado». (Haga una demostración.)

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- ( ) 0 Pierde el equilibrio mientras da el paso o está de pie.  
( ) 1 Necesita ayuda para dar el paso, pero aguanta 15 segundos.  
( ) 2 Capaz de dar un pasito sin ayuda y aguantar 30 segundos.  
( ) 3 Capaz de poner un pie delante del otro sin ayuda y aguantar 30 segundos.  
( ) 4 Capaz de colocar los pies en tándem sin ayuda y aguantar 30 segundos.

**14. \*Monopedestación.**

Instrucciones: «Permanezca de pie sobre una sola pierna todo lo que pueda sin apoyarse en nada».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- ( ) 0 Incapaz de intentarlo o necesita ayuda para no caerse.  
( ) 1 Intenta levantar la pierna; es incapaz de aguantar 3 segundos, pero se mantiene de pie sin ayuda.  
( ) 2 Capaz de levantar la pierna sin ayuda y aguantar 3 segundos.  
( ) 3 Capaz de levantar la pierna sin ayuda y aguantar 5 a 10 segundos.  
( ) 4 Capaz de levantar la pierna sin ayuda y aguantar más de 10 segundos.

Puntuación total /56

Nota: Practicar sólo 6 ítems de los 14 (\*) en la versión modificada de la escala. La puntuación máxima de la versión modificada es 36 puntos.

De FallProof de Debra J. Rose, 2003, Champaign, IL: Human Kinetics. Reproducido de Berg, 1992.

**Modificaciones de las siguientes tareas:** Las tareas nº 5 (transferencias) y nº 8 (alcance) se realizarán las últimas, debido a que se requiere salir de las paralelas. Además, para la nº5 se utilizará una silla con reposabrazos y la camilla adaptada a la misma altura de la silla. El paciente deberá pasar de la silla a la camilla y viceversa. Y, para la tarea nº 8, se fijará una hoja de papel en la pared y el paciente colocado como se determina en la prueba. Se le pedirá que levante el brazo a 90º, el fisioterapeuta tomando la referencia de las yemas de los dedos del paciente, marcará una señal en la hoja. Tras ello, se le pedirá que extienda los dedos y se estire hacia delante todo lo posible, sin desplazar la BS. El fisioterapeuta tomará de referencia las yemas de los dedos y marcará una señal en la hoja. La distancia entre las dos marcas, será la referencia para determinar la puntuación de la tarea. Las modificaciones que se presentan están basadas en un estudio con pacientes amputados transtibiales primarios de edad avanzada (Cowley & Kerr, 2001).

## Anexo 5. Prueba 2' MWT.

### 2 Minute Walk Test Instructions

#### General Information:

- individual walks without assistance for 2 minutes and the distance is measured
  - start timing when the individual is instructed to "Go"
  - stop timing at 2 minutes
  - assistive devices can be used but should be kept consistent and documented from test to test
  - if physical assistance is required to walk, this should not be performed
  - a measuring wheel is helpful to determine distance walked
- should be performed at the fastest speed possible

#### Set-up and equipment:

- ensure the hallway free of obstacles
- stopwatch

#### Patient Instructions (derived from references below):

*"Cover as much ground as possible over 2 minutes. Walk continuously if possible, but do not be concerned if you need to slow down or stop to rest. The goal is to feel at the end of the test that more ground could not have been covered in the 2 minutes."*

## 2 Minute Walk Test

Name: \_\_\_\_\_

Assistive Device and/or Bracing Used: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Distance ambulated in 2 minutes: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Distance ambulated in 2 minutes: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Distance ambulated in 2 minutes: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Distance ambulated in 2 minutes: \_\_\_\_\_

### References:

Butland RJ, Pang J, Gross ER, Woodcock AA, Geddes DM. Two-, six-, and 12-minute walking tests in respiratory disease. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1982 May 29;284(6329):1607-8.

McGavin CR, Gupta SP, McHardy GJ. Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. *Br Med J*. 1976; 3;1(6013):822-3.

Rossier P, Wade DT. Validity and reliability comparison of 4 mobility measures in patients presenting with neurologic impairment. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001;82(1):9-13.



## Anexo 6. Prueba 10 MWT.

<b>Overview</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>The 10mWT is used to assess walking speed in meters/second (m/s) over a short distance.</li> </ul>
<b>Number of Test Items</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 item</li> </ul>
<b>Scoring</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>The total time taken to ambulate 6 meters (m) is recorded to the nearest hundredth of a second. 6 m is then divided by the total time (in seconds) taken to ambulate and recorded in m/s<sup>1,2</sup></li> </ul>
<b>Equipment</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stopwatch</li> <li>A clear pathway of at least 10 m (32.8 ft) in length in a designated area over solid flooring<sup>2,3</sup></li> </ul>
<b>Time (new clinician)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 minutes or less</li> </ul>
<b>Time (experienced clinician)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 minutes or less</li> </ul>
<b>Cost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Free</li> </ul>
<b>Logistics-Setup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A clear pathway of at least 10 m (32.8 ft) in length in a designated area over solid flooring is required.</li> <li>Measure and mark the start and end point of a 10-m walkway.</li> <li>Add a mark at 2 m and 8 m (identifying the central 6 m which will be timed).</li> <li>Quiet conditions<sup>1</sup></li> </ul>
<b>Logistics-Administration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comfortable walking speed: <ul style="list-style-type: none"> <li>Have the patient start on the 0-m mark (start line)</li> <li>Instructions to patient: <i>"Walk at your own comfortable walking pace and stop when you reach the far mark."</i></li> </ul> </li> <li>Fast walking speed: <ul style="list-style-type: none"> <li>Have the patient start on the 0-m mark (start line)</li> <li>Instructions to patient: <i>"Walk as fast as you can safely walk and stop when you reach the far mark."</i></li> </ul> </li> <li>Two trials are administered at the patient's comfortable walking speed, followed by 2 trials at his/her fast walking speed, per the below instructions. The 2 trials, for each speed, are averaged and the 2 gait speeds are documented in meters/second.<sup>1</sup></li> <li>Patients may use any assistive device or bracing that they are currently using. The type of device and/or bracing must be documented.</li> <li>When administering the test, do not walk in front of or directly beside the patient, as this may "pace" the patient and influence the speed and distance they walk. Instead, walk at least a half step behind the patient.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• If a patient requires assistance, only the minimum amount of assistance required for a patient to complete the task should be provided. The level of assistance documented, however, should reflect the greatest amount of assistance provided during the test. For example, if a patient required minimum assistance for the majority of the test but required moderate assistance for stability on one occasion, the patient should be rated as requiring moderate assistance. Assistance should be provided to prevent a fall or collapsing (i.e. knee buckling, trunk collapse, etc). Assistance should <u>not</u> be provided for limb swing, or any other manner in which the assistance is propelling the patient forward.             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ The level of physical assistance documented using an ordinal 7-point scale is described below.                 <ul style="list-style-type: none"> <li>1 = <i>total assistance</i> [patient performs 0%-24% of task]*</li> <li>2 = <i>maximum assistance</i> [patient performs 25%-49% of task]</li> <li>3 = <i>moderate assistance</i> [patient performs 50%-74% of task]</li> <li>4 = <i>minimum assistance</i> [patient performs 75%-99% of task]</li> <li>5 = <i>supervision</i> [patient requires stand-by or set-up assistance; no physical contact is provided]</li> <li>6 = <i>modified independent</i> [patient requires use of assistive devices or bracing, needs extra time, mild safety issues]</li> <li>7 = <i>independent</i></li> </ul> </li> </ul> </li> <li>*Note: if your patient requires <i>total assistance</i>, a score of 0 should be documented</li> </ul>
<p><b>Logistics-Scoring</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The time is measured for the middle 6 m to allow for patient acceleration and deceleration.<sup>1,4</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ The time is started when any part of the leading foot crosses the plane of the 2-m mark.</li> <li>○ The time is stopped when any part of the leading foot crosses the plane of the 8-m mark.<sup>1</sup></li> </ul> </li> <li>• <u>Document the time to walk the middle 6m, the level of assistance, and type of assistive device and/or bracing used.</u></li> <li>• If a patient requires <i>total assistance</i> or is unable to ambulate at all, a score of 0 m/s should be documented.</li> </ul>
<p><b>Additional Recommendations</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patients should not talk during the test, as this depletes their respiratory reserves. Exceptions to this are if the patient requests to stop the test or needs to report any symptoms (e.g. pain, dizziness).</li> <li>• The person administering the test also should not talk. Talking during the test can distract the patient and affect their score on the test.</li> <li>• For patients who are unable to walk, but have a goal and the capacity to achieve walking, a baseline score of 0 meters/second should be documented.</li> <li>• To track change, it is recommended that this measure is administered a minimum of two times (admission and discharge), and when feasible, between these periods, under the same test conditions for the patient.</li> </ul>

#### References

1. Steffen T, Seney M. Test-retest reliability and minimal detectable change on balance and ambulation tests, the 36-item short-form health survey, and the unified Parkinson disease rating scale in people with parkinsonism. *Phys Ther.* 2008;88(6):733-746.
2. Watson MJ. Refining the ten-metre walking test for use with neurologically impaired people. *Physiother.* 2002;88(7):386-397.
3. Stephens JM, Goldie PA. Walking speed on parquetry and carpet after stroke: effect of surface and retest reliability. *Clin Rehabil.* 1999;13(2):171-181.
4. Tyson, S. and L. Connell, *The psychometric properties and clinical utility of measures of walking and mobility in neurological conditions: a systematic review.* *Clin Rehabil.* 2009. 23(11): p. 1018-33.
5. Jain A. Impact of static v/s dynamic start on results of 10 Metre Walk Test in patients with acute traumatic brain injury. *Indian J Physiother Occup Ther.* 2016;10(1):11-14.
6. Jackson AB, Carmel CT, Ditunno JF, et al. Outcome measures for gait and ambulation in the spinal cord injury population. *J Spinal Cord Med.* 2008;31(5):487-499.

## Anexo 7. Prueba TUGT.

### Timed Up and Go Instructions

#### General Information (derived from Podsiadlo and Richardson, 1991):

- The patient should sit on a standard armchair, placing his/her back against the chair and resting his/her arms chair's arms. Any assistive device used for walking should be nearby.
- Regular footwear and customary walking aids should be used.
- The patient should walk to a line that is 3 meters (9.8 feet) away, turn around at the line, walk back to the chair, and sit down.
- The test ends when the patient's buttocks touch the seat.
- Patients should be instructed to use a comfortable and safe walking speed.
- A stopwatch should be used to time the test (in seconds).

#### Set-up:

- Measure and mark a 3 meter (9.8 feet) walkway
- Place a standard height chair (seat height 46cm, arm height 67cm) at the beginning of the walkway

#### Patient Instructions (derived from Podsiadlo and Richardson, 1991):

- Instruct the patient to sit on the chair and place his/her back against the chair and rest his/her arms chair's arms.
- The upper extremities should not be on the assistive device (if used for walking), but it should be nearby.
- Demonstrate the test to the patient.
- When the patient is ready, say "Go"
- The stopwatch should start when you say go, and should be stopped with the patient's buttocks touch the seat.

## Timed Up and Go Testing Form

Name: \_\_\_\_\_

Assistive Device and/or Bracing Used: \_\_\_\_\_


Date: \_\_\_\_\_

TUG Time: \_\_\_\_\_

### Reference:

Podsiadlo, D. and Richardson, S. (1991). "The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons." J Am Geriatr Soc 39(2): 142-148.

## Anexo 8. Cuestionario SF-36 v2. Española



11549035

Fecha para el estudio:		Año: (20...)		Número identificador:	
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 13	<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 17	<input type="checkbox"/> 18	<input type="checkbox"/> 19	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 21	<input type="checkbox"/> 22	<input type="checkbox"/> 23	<input type="checkbox"/> 24	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 26	<input type="checkbox"/> 27	<input type="checkbox"/> 28	<input type="checkbox"/> 29	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 31	<input type="checkbox"/> 30	<input type="checkbox"/> 29	<input type="checkbox"/> 30	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 0
				<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 0
				<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 0

**OBTENCIÓN AUTOMÁTICA DE LAS PUNTUACIONES DEL CUESTIONARIO**

Este cuestionario ha sido diseñado con un software de captura automática de las respuestas (TeleForm®), que hace posible obtener rápidamente y sin errores una base de datos con las puntuaciones mediante lectura por escáner.


Si desea utilizar este servicio de Obtención de las puntuaciones y entrada de datos póngase en contacto con :

[BiblioPRO@imim.es](mailto:BiblioPRO@imim.es)

**MUY IMPORTANTE**

Si desea utilizar este servicio no debe realizar modificaciones del cuestionario (la impresión debe ser clara y absolutamente fiel al documento PDF descargado).

El código digital y los puntos de anclaje (los cuatro cuadrados negros de las esquinas) deben de estar bien definidos para poder escanear satisfactoriamente el cuestionario. Tenga mucho cuidado con los dos cuadrados inferiores, si quedarán recortados por un error de impresión no se podría capturar la información.




Para obtener más información sobre este servicio y sus tarifas consulte la sección de "Puntuaciones" de la página principal de BiblioPRO en [www.redirys.net](http://www.redirys.net)

### Cuestionario de Salud SF-36 (versión 2)

Versión española de SF-36v2™ Health Survey © 1996, 2000  
adaptada por J. Alonso y cols 2003.

Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM-IMAS)  
Unitat de Investigació en Serveis Sanitaris  
c/Doctor Aiguader, 80 E-08003 Barcelona  
Tel. (+34) 93 225 75 53, Fax (+34) 93 221 40 02  
[www.imim.es](http://www.imim.es)



Este instrumento ha superado los estándares de calidad del Medical Outcome Trust y de la Red Cooperativa para la Investigación en Resultados de Salud y Servicios Sanitarios (Red IRVSS).  
El cuestionario y su material de soporte están disponibles en BiblioPRO, la biblioteca virtual de la Red IRVSS ([www.redirys.net](http://www.redirys.net)).

SF-36 v2.0  
7 / 7

<https://ginvestigaciontmo.files.wordpress.com/2018/07/sf-36-cuestionario.pdf>

