

**DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD LOCOMOTORA
EN AMPUTADOS DE MIEMBROS INFERIORES
POR MINAS ANTIPERSONAL
PERTENECIENTES A LAS FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA**

**AUTOR:
DR. CAMILO ERNESTO GALEANO ARBELÁEZ**

Trabajo de Grado

**Asesores Temáticos:
Dr. Fabián Alexander Leal Arenas
Dr. Octavio Silva**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE MEDICINA
PROGRAMA DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN
HOSPITAL MILITAR CENTRAL
BOGOTÁ D.C.
2009**

1. TABLA DE CONTENIDO

	pág
1. Tabla de Contenido	2
2. Lista de Tablas y Gráficos	3
3. Título e Introducción	4
4. Resumen	4
5. Marco Teórico	5
6. Objetivos	13
7. Metodología	14
7-1. Variables	14
7-2. Población y Muestra	15
7-3. Análisis de Datos	16
8. Consideraciones Éticas	16
9. Financiamiento de la Investigación	17
10. Conformación y Trayectoria de Grupo de Investigación	18
11. Cronograma de Actividades	18
12. Resultados	19
13. Discusión	30
14. Conclusiones	31
15. Bibliografía	32
16. Anexos	36

2. LISTA DE TABLAS Y GRÁFICOS

	pág
TABLAS	
Tabla 1. Variables Dependiente e Independientes	15
Tabla 2. Financiamiento de la Investigación	17
Tabla 3. Cronograma de Actividades	18
Tabla 4. Edad de Pacientes	19
Tabla 5. Número de Cirugías requeridas	21
Tabla 6. Tiempo de Uso de Prótesis	23
Tabla 7. Número de Sesiones de Entrenamiento Protésico	23
Tabla 8. Distancia Caminada	24
Tabla 9. Puntajes de Índice de Capacidad Locomotora – LCI	24
GRÁFICOS	
Gráfico 1. Amputación Uni o Bilateral	19
Gráfico 2. Lateralidad de Amputaciones	20
Gráfico 3. Nivel de Amputación	20
Gráfico 4. Presencia de Sensación de Miembro Fantasma	21
Gráfico 5. Presencia de Dolor en Muñón	22
Gráfico 6. Tipos de Rodillas Protésicas	22
Gráfico 7. Tipos de Pie Protésico	23
Gráfico 8. Utilización de Ayudas Técnicas para la Marcha	24
Gráfico 9. Puntaje de las Actividades Básicas del LCI según el nivel de amputación	25
Gráfico 10. Puntaje de las Act. Avanzadas del LCI según el nivel de amputación	25
Gráfico 11. Puntaje Total del LCI según el nivel de amputación	26
Gráfico 12. Puntaje de las Actividades Básicas del LCI en Amputación Uni o Bilateral	26
Gráfico 13. Puntaje de las Act. Avanzadas del LCI en Amputación Uni o Bilateral	27
Gráfico 14. Puntaje Total del LCI en Amputación Uni o Bilateral	27
Gráfico 15. Distancia Caminada según Nivel de Amputación	28
Gráfico 16. Distancia Caminada en Amputación Uni o Bilateral	28
Gráfico 17. Distancia Caminada según el Uso de Ayudas Técnicas para la Marcha	29

3. TÍTULO E INTRODUCCIÓN

Determinación de la Capacidad Locomotora en Amputados de Miembros Inferiores por Minas Antipersonal Perteneientes a las Fuerzas Militares de Colombia

En Colombia hay un alto número de pacientes pertenecientes a las Fuerzas Militares, especialmente del Ejército, que presentan amputaciones de miembros inferiores debidas a explosión de Minas Antipersonal, por lo que se requiere de un instrumento para la cuantificación de la capacidad locomotora de estos pacientes, que sea práctico, fácil de aplicar y rápido.

4. RESUMEN

Este estudio pretende determinar la capacidad de locomoción de los pacientes que han sufrido amputaciones de miembros inferiores uni o bilaterales, víctimas de Minas Antipersonal, pertenecientes a las Fuerzas Militares de Colombia mediante la aplicación del Índice de Capacidad Locomotora. Se aplicó el cuestionario a 43 pacientes que asistieron entre mayo y agosto de 2009 al Servicio de Prótesis y Amputados del Hospital Militar Central. En los resultados obtenidos se muestra que los pacientes con amputaciones más distales, las unilaterales, y los que no requieren ayudas técnicas para la marcha presentan puntajes del Índice de Capacidad Locomotora mayores y caminan distancias más largas, aunque estas diferencias eran evidentes clínicamente, no alcanzaron a ser estadísticamente significativas.

5. MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Haciendo un recuento histórico de las amputaciones en el personal militar, podemos empezar por nombrar que en el año 484 a.C. un soldado persa se cortó un pie para liberarse de unos grilletes y después lo reemplazó por un modelo de madera, considerándose este como el primer dispositivo protésico (1).

En el manejo de las heridas en las extremidades de los combatientes se destacaron dos tendencias principales. La primera representada por el cirujano napoleónico Jean Larrey (1766-1842), que recomendaba la realización de amputaciones tempranas para cualquier fractura compuesta o que se extendiera a través de las articulaciones, con lo que se buscaba controlar el daño al interrumpir el círculo vicioso de shock, hipotermia y coagulopatía, con lo que se buscaba detener el sangrado y prevenir la infección. La otra tendencia era la del cirujano británico George James Guthrie (1785-1856) que promulgaba la conservación de la extremidad (2).

Durante la guerra civil de Estados Unidos se presentaron unos 45.000 amputados como consecuencia de los enfrentamientos. En la 1ª Guerra Mundial se presentaron unos 4.403 amputados, de los cuáles 2.032 fueron en miembros inferiores, y de estos 42 fueron bilaterales. En el desarrollo de la 2ª Guerra Mundial se produjeron 14.912 amputados, entre estos 10.620 fueron de miembros inferiores, y de ellos 870 bilaterales. Entre mayo de 1966 y mayo de 1969 en el Hospital General Fitzsimons en Denver, Colorado, se atendieron más de 500 soldados con amputaciones provenientes de Vietnam, y de estos 342 se presentaron en miembros inferiores (1).

En la guerra de Corea se observa que con la reparación de lesiones de la arteria poplítea se reduce entre un 75 y un 80% la tasa de amputaciones posteriores a lesiones vasculares. También se comprobó que una evacuación rápida del área de combate disminuye el tiempo de isquemia de los tejidos y la necesidad de amputaciones quirúrgicas (3).

En la guerra del Golfo Pérsico entre 1990 y 1991 se presentaron 21 amputaciones en 14 pacientes, de las cuales 18 correspondían a miembros inferiores (1).

Según el Programa de Investigación de Militares Amputados (MARF) de los Estados Unidos entre el 1º de octubre de 2001 y el 1º de junio de 2006 se presentaron 423 amputados en las guerras de Afganistán e Irak, de las cuales 372 fueron consecuencia de artefactos explosivos y 20 de heridas por proyectiles de arma de fuego. De las 3.349 heridas que se presentaron en miembros superiores y 3.854 de miembros inferiores, 105 y 328 terminaron en amputación, respectivamente (4).

Las amputaciones se pueden clasificar en primarias, cuando la extremidad ha sido tan severamente lesionada que esta ocurre en el campo de batalla como resultado del trauma ó antes de la evacuación, o secundarias, cuando se realizan en el hospital después de la evacuación del campo de batalla, así este procedimiento se realice de emergencia o de forma electiva (5).

Las Minas Antipersonal

Actualmente un porcentaje de las amputaciones traumáticas son las debidas a lesiones por explosión de Minas Antipersonal (MAP), que son armas diseñadas para mutilar mas que para matar, ya que estas heridas requieren un manejo intenso y costoso, y tienen un efecto psicológico negativo en los compañeros de armas (6). Según datos de la Organización de las Naciones Unidas en el mundo hay aproximadamente 100 millones de MAP, de las cuales 10 millones se encuentran en Afganistán, 800.000 en Yugoslavia y varios cientos de miles en Somalia (7). En la década de los 90s se produjeron unos 5 millones de MAP cada año, y por cada una que se retiraba, 20 eran instaladas. Se calcula que se continúa removiendo las MAP al ritmo actual y no se instalan más, tomaría más de mil años para desactivar la totalidad de estas armas. La mayoría de las veces estos artefactos producen heridas no fatales, principalmente en amputaciones transtibiales y un porcentaje sustancial de amputaciones transfemorales (6). Las estadísticas de amputados por MAP en la población general es de 1:236 habitantes en

Camboya, 1:470 en Angola, 1:650 en Somalia, 1:2.500 en Vietnam y 1:20.000 en Europa (7).

A nivel mundial se presenta un siniestro por MAP cada 20 minutos, produciéndose por 3 patrones de lesión diferente. El primero es al pararse sobre la mina, afectándose principalmente los miembros inferiores, otro es por efecto de la metralla y otros elementos que contiene el arma, alcanzando cualquier parte del cuerpo, y el último es cuando es manipulada, lesionándose en mayor grado los miembros superiores. Los artefactos explosivos en general pueden expulsar fragmentos con una velocidad inicial de 6.000 m/seg, y producir una onda explosiva de 6.000 a 7.000 Km/seg. Estos efectos pueden producir varios tipos de lesiones por explosión, el primario se presenta por el daño directo de la onda explosiva, el secundario por los fragmentos que contiene la bomba, que puede producir heridas penetrantes y contundentes, y el terciario cuando el sujeto es impulsado por la onda sobre otras superficies. Adicionalmente se pueden presentar lesiones por quemaduras e inhalación por humo tóxico (8).

La dimensión del daño se puede correlacionar con la cantidad de explosivo de la mina, que en promedio va de 50 a 100 gramos de trinitrotolueno TNT. Se pueden encontrar minas con 30 gramos de TNT como la Tipo 72 china, y otras con más de 200 gramos de TNT como la mina PMN rusa (9).

Una vez que el paciente que ha sufrido una amputación traumática se considera que está estable médica y quirúrgicamente debe iniciarse manejo en a una unidad de rehabilitación bajo la supervisión directa de un Fisiatra. El proceso de rehabilitación tiene varias etapas que inician en el posoperatorio inmediato con la Fase I, en el que en la primera semana se empieza a realizar apoyo de peso de forma temprana. En la Fase II, entre la segunda y décima semanas se inicia las movilizaciones en la cama, a hacer transferencias de pie, actividades de autocuidado y marcha con muletas. En la Fase III se realiza de manera ambulatoria, habitualmente entre las semanas 11 y 20, en donde se empieza el proceso de adaptación de la prótesis temporal y el entrenamiento en marcha. En la Fase IV se estabilizan el edema residual y el dolor en el muñón, por lo

que se realiza la adaptación de la prótesis definitiva. El último paso es la Fase V, en donde el paciente debe ser completamente independiente en el cuidado del muñón, en la realización de su programa de ejercicios y en el uso de la prótesis (1).

Situación Laboral

Una amputación en un paciente joven representa un deterioro significativo en el empleo y la calidad de vida para los 40, 50 o más años que le queden de vida. Más de la mitad de los pacientes amputados que trabajan actualmente tienen empleos con menor remuneración económica y con menos oportunidades de promoción, además de menor seguridad laboral. Entre los factores que se asocian negativamente con el retorno al trabajo se encuentran el dolor en el muñón, dolor de miembro fantasma y que la amputación sea en niveles altos. En los soldados de las Fuerzas Armadas de Estados Unidos se ha encontrado que posterior a la amputación el 2,3% sigue en servicio activo y más del 97% lo dejaron. A los 3 meses después de terminar la rehabilitación los pacientes con amputaciones traumáticas son más independientes en ambulación comparados con los pacientes con amputaciones vasculares (10).

En Europa occidental la mayoría de las amputaciones de miembros inferiores se presentan en pacientes mayores de 60 años, y se ha observado que el estar laborando es un factor importante para sentirse bien y tener un adecuado entorno social, y que retornar a su trabajo era una influencia positiva para su estado de salud. Se calcula que un 75% de estos pacientes cambian a un trabajo que sea físicamente menos exigente, pero que requieran mayor habilidad intelectual. También se observó que estos pacientes tienen menos probabilidades de conseguir aumentos salariales y ascensos en el trabajo (11). En el Reino Unido se encontró que de estos pacientes el 92% trabajaban antes y el 66% después de la amputación (12).

Mediciones Funcionales

Posterior al proceso de rehabilitación se han utilizado varios instrumentos para cuantificar las capacidades funcionales de los paciente amputados, dentro de los que se destaca la el auto-reporte de la medición de independencia funcional (FIM-SR) que fue

utilizado en el Centro Médico Harborview, en donde concluyeron que esta medición tenía una utilidad limitada en los pacientes con amputaciones adquiridas, y que no era adecuada para la evaluación de independencia funcional de estos (13).

Otra forma para la medición del desempeño funcional de los pacientes con amputaciones de miembros inferiores es la prueba de caminata de 2 minutos, que se considera la más rápida y eficiente de los exámenes de este tipo. Se suele tomar a las 48 horas del alta y se repite a los 3 meses, en donde se mide la distancia caminada en metros. Se considera que 83 m/seg es una velocidad de marcha normal, y se encontró que en pacientes con amputaciones por causas vasculares que han usado la prótesis por más de 6 meses, presentaron velocidades de 45 m/seg en los transtibiales y de 36 m/seg en los transfemorales. Se puede considerar que esta prueba es práctica, simple, rápida y fácil de aplicar, pero se debe tener en cuenta que no se evalúan otras actividades como la marcha en terrenos irregulares, subir y bajar escaleras, recoger y cargar objetos, entre otras (14).

En el *Lower Extremity Assessment Project – LEAP* realizado en Estados Unidos entre 1994 y 1997, en donde se estudiaron 161 pacientes jóvenes sin comorbilidades, que presentan amputaciones secundarias a trauma, en donde se utilizó el Perfil de Impacto de la Enfermedad – *SIP*, que consta de 136 preguntas que evalúan 12 categorías funcionales, encontrándose que la velocidad de marcha es mayor en los amputados transtibiales que en los transfemorales, y que esta está más comprometida en las que se producen a través de rodilla. No se correlación entre el grado de sofisticación tecnológica de la prótesis y el nivel de los resultados (15).

En un estudio realizado en el St Mary's Hospital Amputee Program in London, Ontario, Canadá entre enero y febrero de 1999, se concluyó que la *Goal Attainment Scaling – GAS* era una medición complementaria al Barthel y al LCI (Índice de Capacidad Locomotora) (16).

En Québec, Canadá en 1993 se desarrolla un instrumento para la evaluación de los factores relacionados al uso de la prótesis en pacientes con amputaciones de miembros inferiores, ya que no se contaba con una herramienta similar que fuera válida, y que la mayoría de los estudios se enfocaban principalmente en los factores físicos, y otros como los psicológicos, sociales y medio ambientales eran pobremente representados. Este instrumento es el Perfil Protésico del Amputado – PPA, fue hecho específicamente para adultos con amputaciones unilaterales arriba y debajo de rodilla. Este cuestionario consta de 44 preguntas cerradas, en las que se evalúan la condición física, las características de la prótesis, las capacidades con la prótesis, el medio que rodea al paciente, las actividades desarrolladas en el tiempo libre, las características demográficas, los componentes de la prótesis y características de los que no utilizan las prótesis, las cuales se contestan en promedio en 25 minutos. En el Instituto de Rehabilitación de Montreal entre el 1º de mayo de 1985 y el 31 de abril de 1990 se realiza el pre-test con 26 pacientes, 18 hombres y 8 mujeres, con una edad promedio de 55,3 años (17).

Los factores relacionados con el uso de la prótesis fueron identificados, categorizados y priorizados por un grupo conformado por profesionales de la salud y personas con amputaciones de miembros inferiores. Posteriormente se vuelve a utilizar el PPA en 89 pacientes con edades entre 24 y 87 años, con un promedio de 60,6, de los cuales el 69% eran hombres, el 67,6% la amputación fue debida a Enfermedad Vascular Periférica y el 90% tenía menos de 11 años de formación educativa. En estos estudios realizados con el PPA se concluye que es un cuestionario confiable y válido para uso clínico y en investigación (18).

En Québec, Canadá se realizó la revisión de historias clínicas de 1.776 pacientes con amputación de miembros inferiores que consultaron en 10 centros de rehabilitación de esa ciudad entre abril de 1986 y diciembre de 1991, de los cuales el 80% de los casos se debe a Enfermedad Vascular Periférica y Diabetes. En esta revisión se encontró que el 85% usaban prótesis, 53% la usaban en las actividades ambulatorias intradomiciliarias y el 64% en las actividades en exteriores (19). De estos pacientes se

escogen 817 que fueran mayores de edad, con amputaciones unilaterales transfemorales o transtibiales y que hubieran terminado su entrenamiento protésico hace un año o más, a quienes se les envían el PPA a sus domicilios, y de los cuales 396 los diligencian y los devuelven. La edad promedio fue 62,6 años, y el 17,2% de las amputaciones eran por trauma. De estos el 85% utilizaba la prótesis. Los factores que más influyeron en las mediciones fueron la habilidad para colocarse la prótesis, las capacidades locomotoras con la prótesis, las distancias caminadas, la automaticidad de la marcha y el uso de ayudas para la marcha (20).

El Índice de Capacidad Locomotora – LCI se diseñó para medir las habilidades ambulatorias de los pacientes con amputación de miembros inferiores que usan prótesis y para evaluar su nivel de independencia funcional. El LCI es parte del PPA, y corresponde a la pregunta 11 de este cuestionario. El LCI consta de 2 subescalas, una de capacidades locomotoras básicas y otra de avanzadas, cada una con 7 preguntas. Es fácil de llenar y se puede completar en 5 minutos. Cada ítem se califica de 0 a 3, en donde 0 es cuando el paciente no es capaz de realizar la actividad, 1 cuando la realiza con asistencia, 2 con supervisión y 3 cuando la realiza de forma independiente, para un total de 42 puntos. Los pacientes con puntajes más altos muestran mayor capacidad locomotora con la prótesis y menor dependencia de ayudas externas para la marcha. Los puntajes globales y en actividades básicas no difieren de forma significativa en los pacientes con amputaciones transtibiales y transfemorales, mientras que en los de las actividades avanzadas sí lo hacen. Los pacientes que no usan prótesis tienen puntajes globales significativamente más bajos que los que la usan, en particular en las actividades avanzadas. Los pacientes con puntajes en las actividades avanzadas de 6 o menos tienen riesgo de no utilizar la prótesis en los años después del alta (21). Análisis estadísticos han demostrado que el LCI tiene un alto nivel de consistencia, y que las 2 subescalas tienen consistencia interna (22).

Inicialmente el PPA solo tenía versiones en francés e inglés, pero actualmente se encuentran también en alemán, italiano, español y portugués, gracias a la utilización de

la técnica de traducción inversa de Del Greco. También se pueden conseguir versiones del LCI en alemán, inglés, francés, italiano, portugués, español y sueco (21).

Panorama en Colombia

Según estadísticas de Programa Presidencial para la Acción Integral contra Minas Antipersonal, entre enero de 1990 y julio de 2009 se han presentado 7.945 víctimas por estos artefactos. Del total de las víctimas, un 67% son pertenecientes a las Fuerzas Militares, presentándose un número considerable de amputaciones de miembros inferiores. Los afectados por estas armas no convencionales fallecen en el 22% de los casos. En el área rural se presentan el 98,79% de los accidentes y el 98,38% de los incidentes. El 96% de los afectados son hombres y el 91% son mayores de edad. Hasta julio de este año se han presentado 255 accidentes por Minas Antipersonal (23).

A pesar de que la población de amputados de miembros inferiores de las Fuerzas Militares es muy amplia, actualmente no se está aplicando ningún tipo de medición o cuantificación de su capacidad funcional y/o locomotora, lo que permitiría realizar de forma más objetiva su evaluación y seguimiento, por lo que sería de gran utilidad utilizar escalas como el Índice de Capacidad Locomotora – LCI, ya que se trata de un cuestionario fácil y rápido de utilizar, y nos aporta información sobre las competencias de los pacientes para la deambulaci3n. Esta escala ha sido utilizada ampliamente en pacientes con amputaciones de origen no traumático y en menor medida en las de origen traumático, pero no hay referencia de su uso en pacientes víctimas de Minas Antipersonal, ya que los estudios que la referencian se han hecho en países industrializados en los que este tipo de artefactos son prohibidos o estrictamente controlados.

6. OBJETIVOS

Objetivo General:

1. Determinar la capacidad locomotora de los pacientes con amputaciones de miembros inferiores atendidos en el Servicio de Prótesis y Amputados del Hospital Militar Central víctimas de Minas Antipersonal.

Objetivos Específicos:

1. Comparar los valores del Índice de Capacidad Locomotora en los pacientes con amputación unilateral de miembro inferior perteneciente a las Fuerzas Armadas de Colombia, dependiendo de los diferentes niveles de amputación.
2. Determinar las diferencias en los valores del Índice de Capacidad Locomotora entre los pacientes con amputaciones unilaterales y bilaterales de los miembros inferiores por Minas Antipersonal.
3. Establecer si hay diferencias en los valores del Índice de Capacidad Locomotora de los pacientes de acuerdo con los diferentes tipos de rodillas protésicas en el caso de los amputados transfemorales y desarticulados de cadera.
4. Correlacionar las variables de distancia caminada por los pacientes con el nivel de amputación, si esta es uni o bilateral y el uso de ayudas para la marcha.

7. METODOLOGÍA

Estudio descriptivo transversal con recolección prospectiva de los datos.

Se realiza en el Servicio de Prótesis y Amputados del Hospital Militar Central en Bogotá D.C. La población blanco es los pacientes con amputación de miembros inferiores uni o bilaterales por Minas Antipersonal. Se aplica un cuestionario en el que se recogen datos que se consideran relevantes de las circunstancias y características del evento traumático (Anexo 1) y la versión en español del Índice de Capacidad Locomotora (Anexo 2).

Se incluyen pacientes que estén actualmente utilizando prótesis de miembro inferior, ya sea de forma intra-institucional durante la fase de entrenamiento protésico o de forma ambulatoria, cuando ya se le ha entregado la prótesis para su uso cotidiano. Se excluyen pacientes que tengan amputaciones por otras causas o que no estén realizando marcha con la o las prótesis de miembro inferior.

7-1. VARIABLES

La variable dependiente es el puntaje que se obtenga del Índice de Capacidad Locomotora – LCI- y las independientes son la edad, el nivel de amputación, si la amputación es uni o bilateral, el número de cirugías realizadas, la presencia de sensación de miembro fantasma, la presencia de dolor, el tipo de rodilla y pie utilizados, el tiempo de uso en el día y en la semana, el número de sesiones de entrenamiento protésico y la distancia caminada (Tabla 1).

Variable	Tipo	Código	Unidad de Medición	Valores
<u>Dependiente:</u> Puntaje LCI	Razón	LCI	Puntos	
<u>Independientes:</u> Edad	Intervalo	AGE	Años	
Nivel de Amputación	Nominal	NAmp		
Uni o Bilateral	Nominal	UnBil		
Lateralidad	Nominal	Lat		
Número de Cirugías	Intervalo	#Qx		
Sensación Miembro Fantasma	Nominal	MFant		
Dolor	Razón	PAIN	Puntaje EVA	
Tipo de Rodilla	Nominal	Rodi		
Tipo de Pie	Nominal	Pie		
Tiempo Uso Diario	Intervalo	H/Dia	Horas	
Tiempo Uso en la Semana	Intervalo	D/Sem	Días	
Sesiones de Entrenamiento	Intervalo	EntPr	Sesiones	
Distancia caminada	Intervalo	DistC	Metros	

Tabla 1. Variables Dependiente e Independientes

7-2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población es el personal de las Fuerzas Armadas Colombianas que han sufrido amputaciones de miembros inferiores por Minas Antipersonal. Se incluyeron en el estudio los pacientes que asistieron a control, a entrenamiento protésico o a la realización de mantenimiento o toma de medidas para cambio de prótesis al Servicio de Prótesis y Amputados del Hospital Militar Central.

No se realizó cálculo del tamaño de la muestra por no quererse realizar inferencias de los resultados al resto de la población, y no se intenta probar una hipótesis.

7-3. ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis estadístico los datos nominales se presentaran como frecuencias y porcentajes y para las variables discretas y continuas se construirán tablas con promedios y desviaciones estándar.

Se realizará un análisis uni-variado para determinar asociaciones entre el nivel de amputación, si esta en uni o bilateral y la capacidad de locomoción de los pacientes.

Se aplicara una estadística no paramétrica (Kruskal-Wallis & Mann-Whitney) o T de Student en caso de que el puntaje de funcionalidad siga una distribución normal.

8. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Para la realización de los cuestionarios se les explicó a los participantes las características del estudio y sus alcances. Se obtuvo consentimiento informado de forma verbal por parte de los pacientes, ya que no se va a realizar ningún tipo de intervención en el que se ponga en riesgo la seguridad y la salud de los pacientes.

9. FINANCIAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó con recursos propios distribuidos de la siguiente manera (Tabla 2):

Rubro	Valor
<u>Recursos Humanos</u>	
Investigador	16.000.000
Secretaria	4.000.000
<u>Recursos Tecnológicos</u>	
Computador Portatil	2.000.000
Impresora de Inyección de Tinta	200.000
Cartuchos para impresora	250.000
Papelería	50.000
<u>Otros</u>	
Transporte	1.600.000
Imprevistos	1.000.000
Total	25.100.000

Tabla 2. Financiamiento de la Investigación

10. CONFORMACIÓN Y TRAYECTORIA DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Investigador:

Dr. Camilo Ernesto Galeano Arbeláez

Médico Cirujano-Universidad Nacional de Colombia

Residente Medicina Física y Rehabilitación Universidad-Militar Nueva Granada

Asesores Temáticos:

Dr. Fabián Alexander Leal Arenas

Médico Especialista en Medicina Física y Rehabilitación-Universidad Militar Nueva Granada

Especialista del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación-Hospital Militar Central

Dr. Octavio Silva

Médico Especialista en Medicina Física y Rehabilitación-Universidad Nacional de Colombia

Docente de Ortesis y Prótesis-Universidad Nacional de Colombia

Estudiante de la Maestría en Ingeniería Biomédica-Universidad Nacional de Colombia

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Se organizó un planeamiento que se desarrolla de la siguiente manera (Tabla 3):

Actividad	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
Diseño del Proyecto	■								
Revisión bibliográfica	■	■	■						
Diseño del instrumento			■						
Recolección de datos			■	■	■	■	■	■	
Análisis de datos								■	
Entrega de trabajo escrito								■	
Socialización de resultados									■

Tabla 3. Cronograma de Actividades

12. RESULTADOS

En el estudio se incluyeron un total de 43 pacientes que sufrieron amputación de miembros inferiores por Minas Antipersonal, todos de sexo masculino, con un promedio de edad de 27, 21 años (Tabla 4). Del total 42 eran pertenecientes al Ejército y 1 a la Fuerza Aérea Colombiana.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad	43	22	40	27,21	4,285
N válido (según lista)	43				

Tabla 4. Edad de Pacientes

De los pacientes 40 presentaron amputación unilateral, representando más del 90%, y solo 3 bilateral (Gráfico 1).

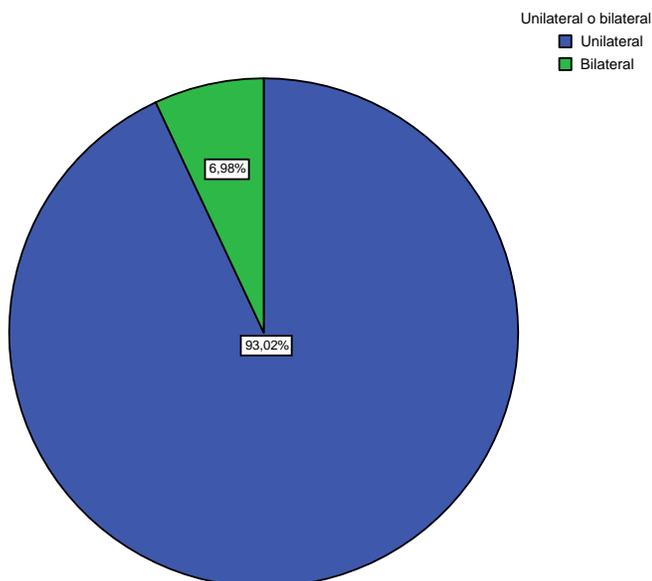


Gráfico 1. Amputación Uni o Bilateral

La distribución por lateralidad de las amputaciones fue 20 pacientes para miembro inferior derecho, 20 pacientes para miembro inferior izquierdo y 3 bilaterales (Gráfico 2).

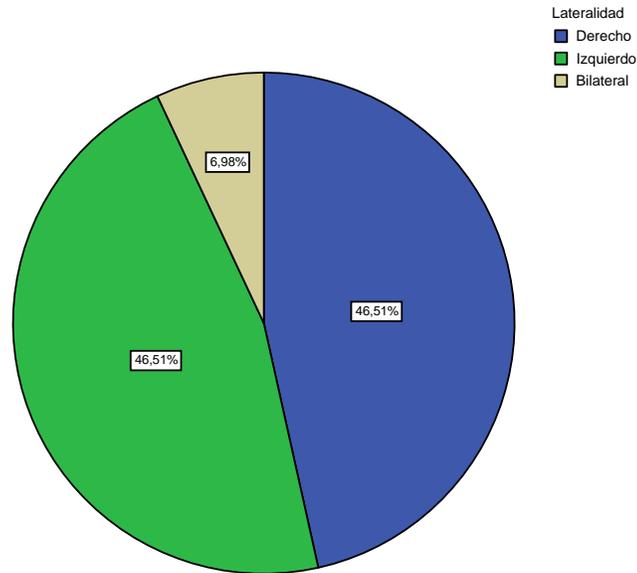


Gráfico 2. Lateralidad de Amputaciones

El nivel más frecuente de amputación fue el transtibial con un 74,4% del total, seguido por el transfemoral con un 11,6%. El tipo Syme se presentó en el 9,3% y el desarticulado de rodilla en un 4,7% (Gráfico 3).

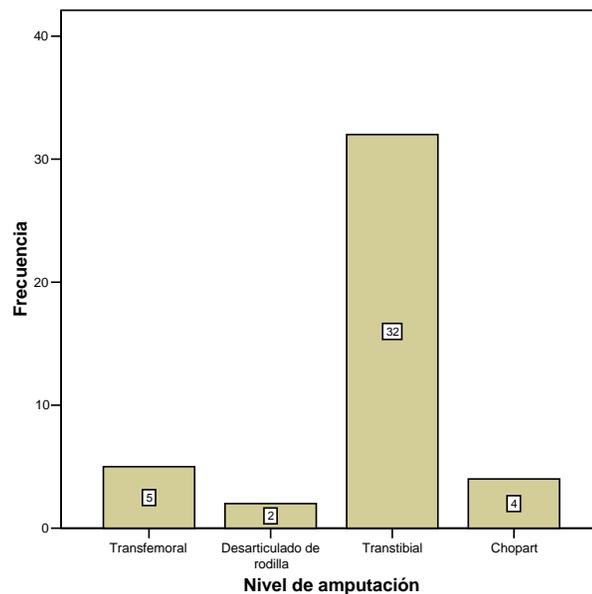


Gráfico 3. Nivel de Amputación

El 39,5% de los pacientes requirió únicamente un procedimiento quirúrgico para el manejo de su lesión traumática, y un 32,6% requirió de 2 intervenciones. En un caso

de amputación bilateral se requirieron de 10 cirugías en cada extremidad, para un total de 20 (Tabla 5).

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	17	39,5	39,5	39,5
	2	14	32,6	32,6	72,1
	3	3	7,0	7,0	79,1
	4	3	7,0	7,0	86,0
	5	2	4,7	4,7	90,7
	6	2	4,7	4,7	95,3
	8	1	2,3	2,3	97,7
	20	1	2,3	2,3	100,0
	Total	43	100,0	100,0	

Tabla 5. Número de Cirugías requeridas

Durante el proceso de entrenamiento protésico o posterior a este 18 pacientes refirieron persistencia de la sensación de miembro fantasma (Gráfico 4).

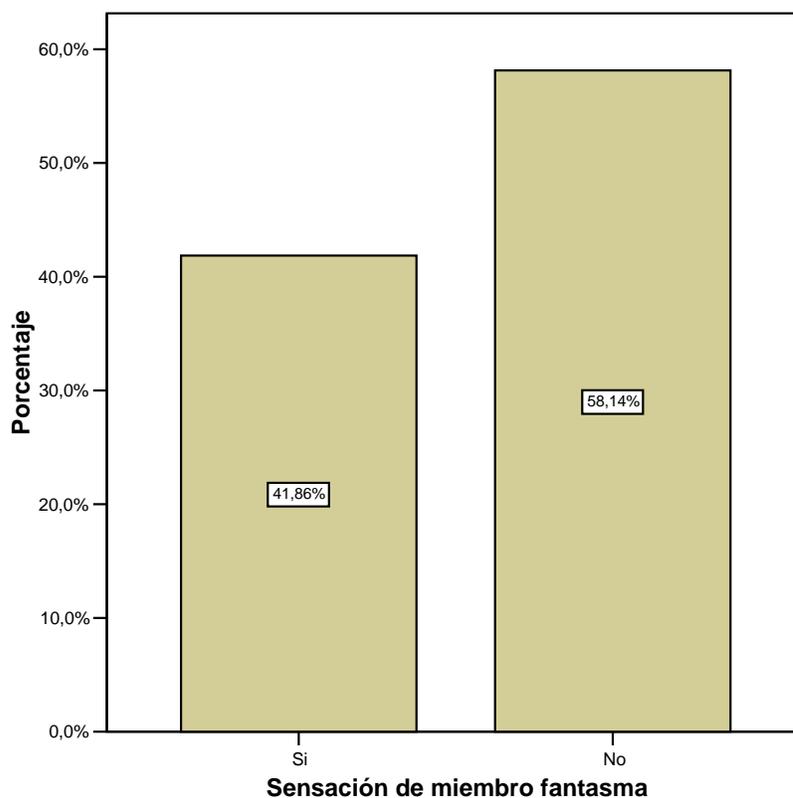


Gráfico 4. Presencia de Sensación de Miembro Fantasma

De los 43 pacientes, 34 referían no tener dolor, 4 dijeron tener un dolor con una intensidad de 4/10, y uno con una intensidad de 9/10 (Gráfico 5).

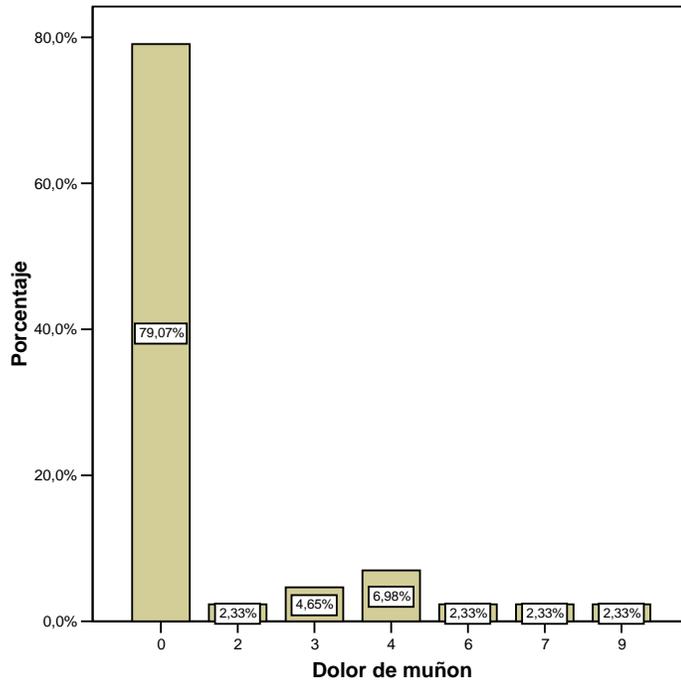


Gráfico 5. Presencia de Dolor en Muñón

De acuerdo al nivel de amputación 36 pacientes no requirieron uso de rodillas protésicas. Dentro de los que las requirieron sólo uno usaba una rodilla monocéntrica mecánica, uno una policéntrica mecánica y 6 policéntrica neumática (Gráfico 6).

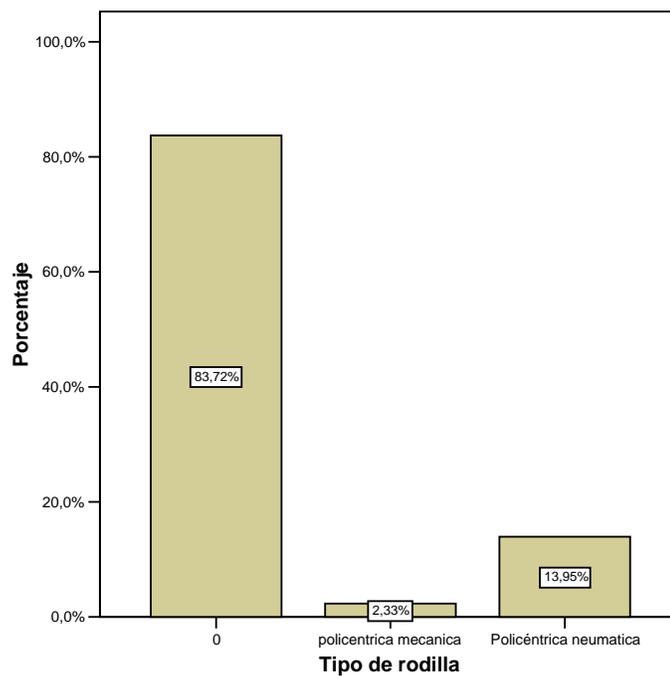


Gráfico 6. Tipos de Rodillas Protésicas

El tipo de pie protésico más utilizado fue el dinámico, que se prescribió en 39 de los pacientes, y los otros 5 usaban pies tipo SACH o Syme (Gráfico 7).

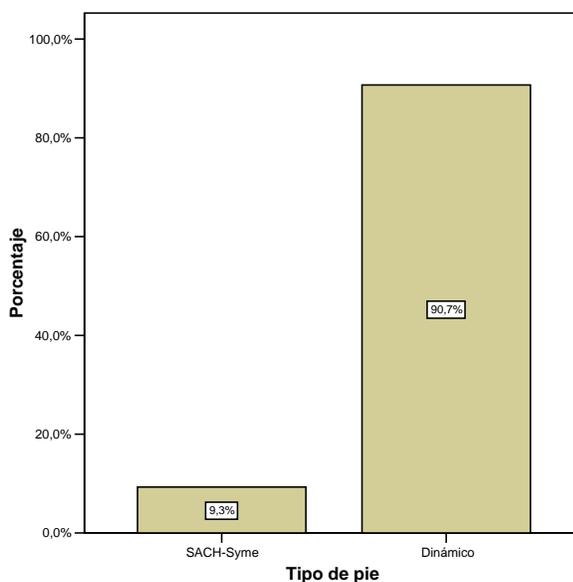


Gráfico 7. Tipos de Pie Protésico

El uso de la prótesis se determinó en el número de horas al día, que tuvo un promedio de 8,67 horas, y el número de días a la semana con un promedio de 6 días (Tabla 6).

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Tiempo de uso diario	43	1	19	8,67	5,660
Tiempo de uso en la semana	43	1	7	6,00	1,291
N válido (según lista)	43				

Tabla 6. Tiempo de Uso de Prótesis

Los pacientes recibieron entre 1 y 100 sesiones de entrenamiento protésico, con un promedio de 17,02 (Tabla 7).

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Sesiones de entrenamiento	43	1	100	17,02	19,246
N válido (según lista)	43				

Tabla 7. Número de Sesiones de Entrenamiento Protésico

Las ayudas técnicas para la marcha no eran utilizadas por 39 pacientes. 3 pacientes usaban bastones canadienses y un paciente usaba caminador (Gráfico 8).

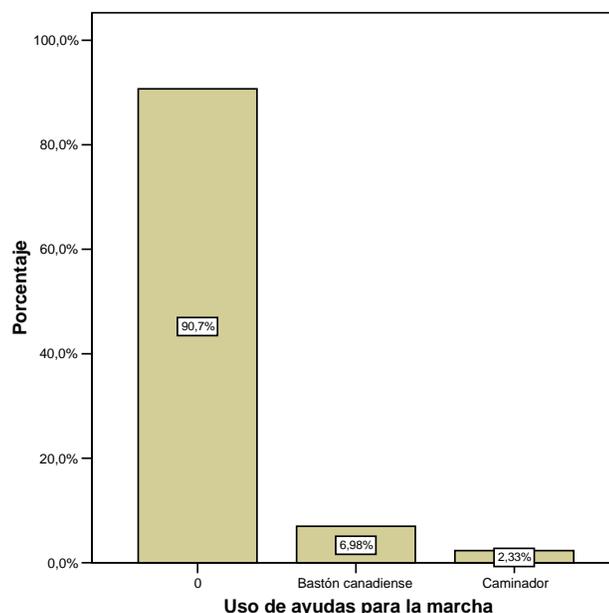


Gráfico 8. Utilización de Ayudas Técnicas para la Marcha

La distancia caminada con el uso de la prótesis tiene un gran margen de variabilidad (20 a 10.000 metros) como se puede observar en la Tabla 8.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Distancia caminada	43	20	10000	2405,58	2499,378
N válido (según lista)	43				

Tabla 8. Distancia Caminada

Los puntajes obtenidos en el Índice de Capacidad Locomotora – LCI, se pueden dividir en 2 secciones, una para actividades básicas y otra para actividades avanzadas, cuyos valores y promedios se muestran en la Tabla 9.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Puntaje LCI B	43	4	21	18,79	4,132
Puntaje LCI A	43	0	21	15,21	5,776
Puntaje LCI	43	4	42	34,00	9,199
N válido (según lista)	43				

Tabla 9. Puntajes de Índice de Capacidad Locomotora – LCI

Los puntajes del Índice de Capacidad Locomotora para Actividades Básicas, que son físicamente menos exigentes, nos muestra que son mayores en las amputaciones más

distales, como en las transtibiales y tipo Syme, mientras que en las más proximales como las transfemorales fue más bajo. Aunque en la diferencia no fue estadísticamente significativa ($t 2,23$ y $p 0,079$), si se observa un mejor desempeño funcional en los que tienen un nivel de amputación más bajo (Gráfico 9).

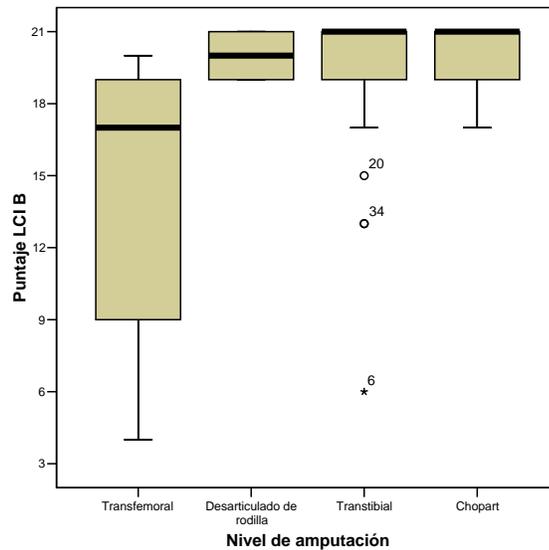


Gráfico 9. Puntaje de las Actividades Básicas del LCI según el nivel de amputación

En las Actividades Avanzadas del Índice de Capacidad Locomotora, que requiere una mayor exigencia física y coordinación, en donde se hace más evidente la diferencia entre niveles de amputación, sin alcanzar una significancia estadística (Gráfico 10).

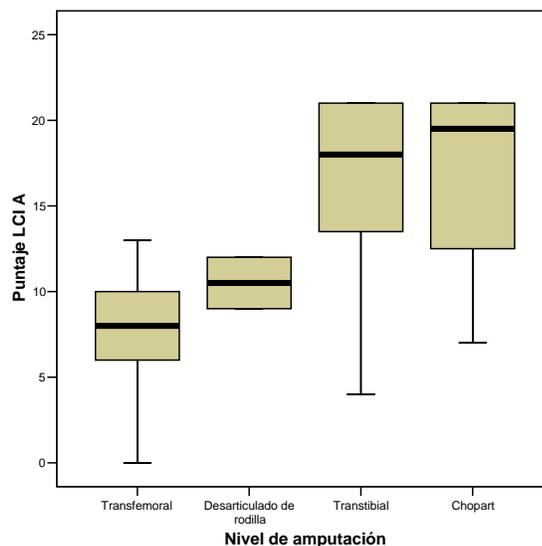


Gráfico 10. Puntaje de las Actividades Avanzadas del LCI según el nivel de amputación

Al obtenerse el puntaje total del Índice de Capacidad Locomotora se conserva la diferencia comparándose los niveles de amputación, siendo mayor en los pacientes con muñones más largos (Gráfico 11).

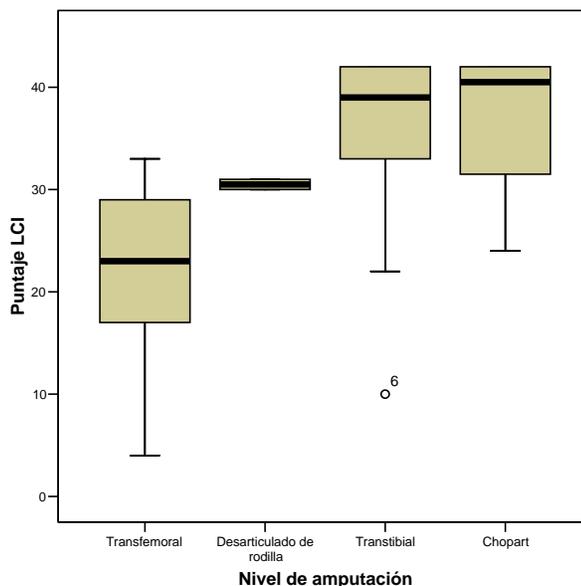


Gráfico 11. Puntaje Total del LCI según el nivel de amputación

Los pacientes con amputación unilateral obtuvieron puntajes más altos en el Índice de Capacidad Locomotora tanto en sus Actividades Básicas y Avanzadas, como en su valor total (Gráficos 12, 13 y 14).

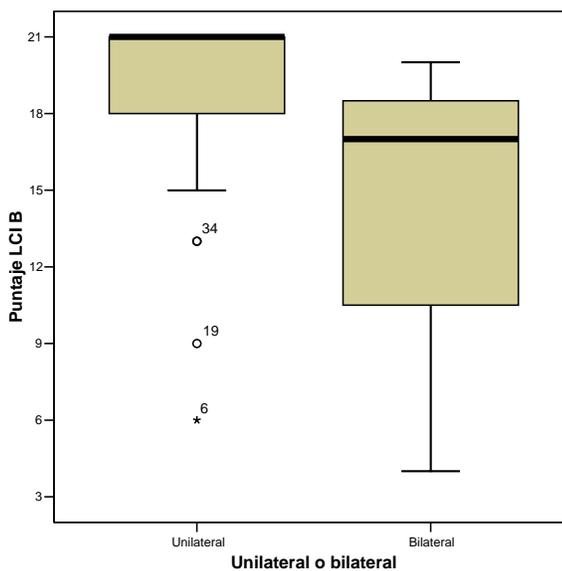


Gráfico 12. Puntaje de las Actividades Básicas del LCI en Amputación Uni o Bilateral

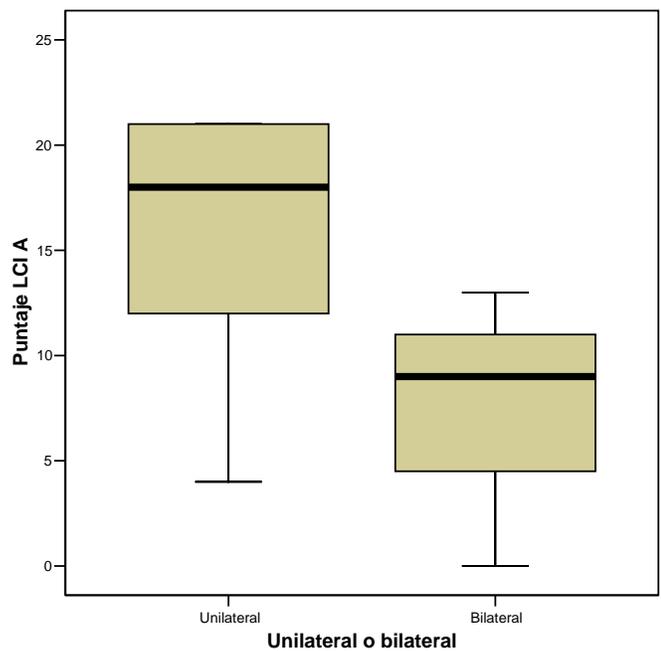


Gráfico 13. Puntaje de las Actividades Avanzadas del LCI en Amputación Uni o Bilateral

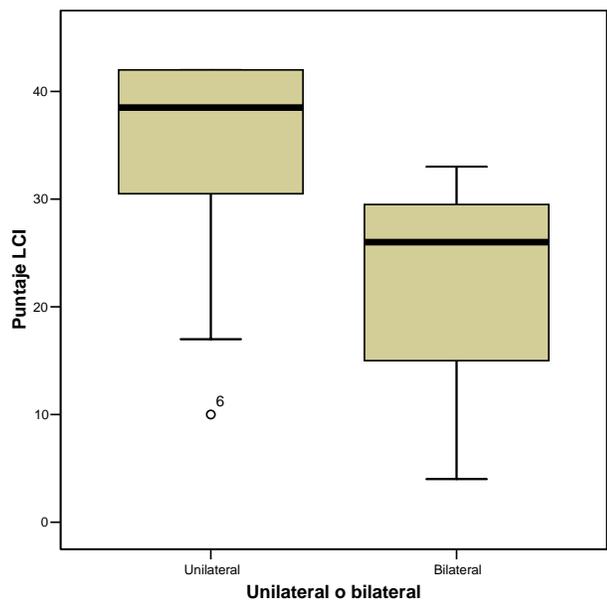


Gráfico 14. Puntaje Total del LCI en Amputación Uni o Bilateral

Al realizarse el análisis de las distancias caminadas usando la prótesis según el nivel de amputación de los pacientes, se observó que los que tenían amputaciones más distales recorrían mayores distancias (Gráfico 15).

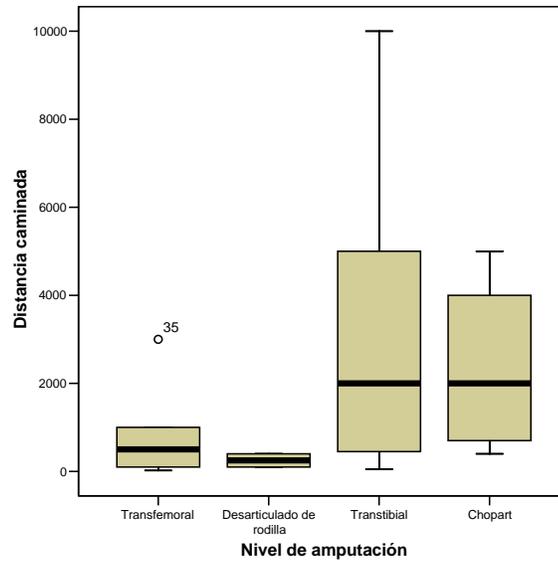


Gráfico 15. Distancia Caminada según Nivel de Amputación

Los pacientes con amputación unilateral evidenciaron mejor capacidad para caminar mayores distancias (Gráfico 16).

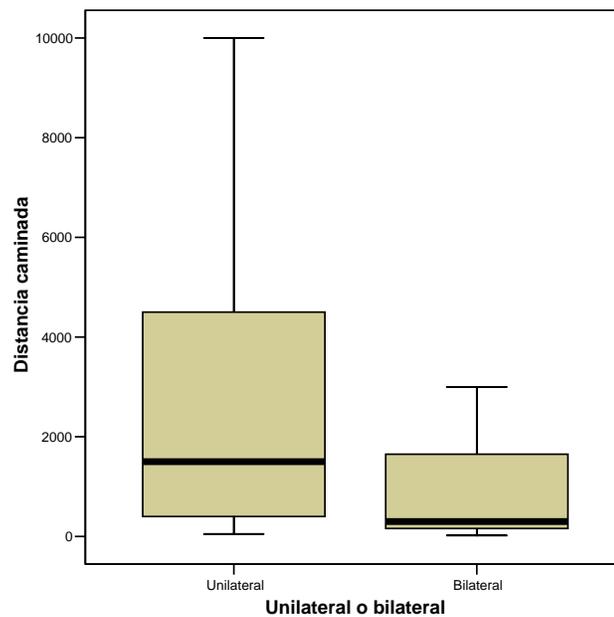


Gráfico 16. Distancia Caminada en Amputación Uni o Bilateral

Los pacientes que no requerían el uso de ayudas técnicas para la marcha caminaban una mayor distancia que los que utilizaban bastón canadiense, siendo aún mayor la diferencia con los que necesitaban usar caminador, que realizaban los menores desplazamientos (Gráfico 17).

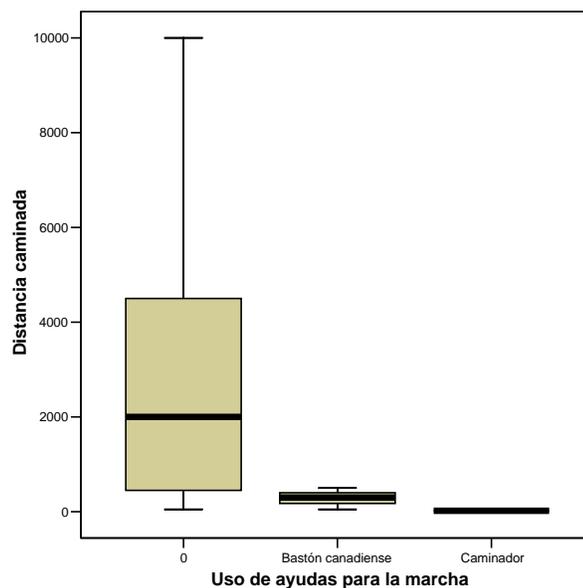


Gráfico 17. Distancia Caminada según el Uso de Ayudas Técnicas para la Marcha

13. DISCUSIÓN

En estudios previos como el de Grisé y colaboradores (1993) se utilizó el Perfil Protésico del Amputado, incluyéndose el Índice de Capacidad Locomotora en 26 pacientes con una edad promedio de 55,3 años, en los que se estudian pacientes con diferentes etiologías de amputación (17).

En otro estudio realizado por Gautier-Gagnon y colaboradores (1994) se estudiaron pacientes con una edad promedio de 60,6 años, de los cuales en el 67,6% de estos la amputación fue secundaria a Enfermedad Vasculor Periférica (18).

Basándose en una revisión realizada por Gautier-Gagnon y colaboradores (1998) se aplicó el Perfil Protésico del Amputado y el Índice de Capacidad Locomotora en pacientes con amputaciones unilaterales de miembro inferior, de las cuales un 80% eran debidas en Enfermedad Vasculor Periférica y a Diabetes (19). Posteriormente estos mismos autores (1999) escogen de este mismo grupo de pacientes a los que fueran mayores, con amputaciones unilaterales a niveles transfemoral o transtibial, de los cuáles solamente un 17,2% de los casos fueron debidas a trauma. La edad promedio de los pacientes en este estudio fue de 62,6 años (20).

No se encontraron estudios previos en los que el Índice de Capacidad Locomotora se aplicara a una población joven, cuya causa de amputación haya sido traumática, específicamente por acción de Minas Antipersonal. Tampoco se encontraron registros de su aplicación en pacientes con amputación bilateral.

Se considera que la realización del presente estudio es un aporte a la literatura científica mundial, ya que se realiza la aplicación de una escala funcional validada internacionalmente en una población homogénea, con unas características particulares que son difíciles de encontrar en otros países, principalmente los económicamente desarrollados. La aplicación de este Índice en pacientes jóvenes con amputaciones traumáticas nos da una idea clara sobre su desempeño funcional en lo que respecta

desplazamientos, por lo que se recomienda continuar en estos pacientes su aplicación para realizar su seguimiento clínico y observar sus cambios a través del tiempo, conociendo en que áreas específicas se debe fortalecer el entrenamiento.

14. CONCLUSIONES

Con la realización de este estudio se documenta que el nivel de amputación más frecuente consecuencia de las lesiones causadas por Minas Antipersonal es el transtibial, en la mayoría de los casos la amputación es unilateral, presentándose una distribución similar entre los lados derecho e izquierdo.

Más de la mitad de los pacientes no referían sensación de miembro fantasma y la mayoría de los pacientes no tenían dolor en el muñón.

Las rodillas protésicas más utilizadas fueron las policéntricas neumáticas, y los pies protésicos que más se prescribían eran los dinámicos.

Los puntajes del Índice de Capacidad Locomotora – LCI de los pacientes, tanto en sus actividades básicas como avanzadas, y en su valor total fueron mayores entre más distal era el nivel de amputación, mostrando un mejor desempeño funcional en lo referente a deambulación, sin que estas diferencias alcancen a ser estadísticamente significativas. Los pacientes con amputaciones unilaterales tienen puntajes mayores que los bilaterales.

Las distancias caminadas fueron mayores en los pacientes con amputación unilateral que en los pacientes bilaterales, en los pacientes con amputaciones por debajo de rodilla (Syme y transtibial) y en los pacientes que no requerían ayudas técnicas para la marcha.

Por el limitado tamaño de la muestra no se alcanza la suficiente significancia estadística, por lo que se deben hacer estudios con poblaciones mayores en el futuro.

15. BIBIOGRAFÍA

1. Hermes LM. Military Lower Extremity Amputee Rehabilitation. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* 2002; 13 (1): 45-66.
2. Helling TS, McNabney WK. The Role of Amputation in the Management of Battlefield Casualties: A History of Two Millennia. *J Trauma* 2000; 49: 930-939.
3. Stansbury LG, Branstetter JG, Lalliss SJ. Amputation in Military Trauma Surgery. *J Trauma* 2007; 63: 940-944.
4. Stansbury LG, Lalliss SJ, Branstetter JG, Bagg MG, Holcomb JB. Amputations in U.S. Military Personnel in the Current Conflicts in Afghanistan and Iraq. *J Orthop Trauma* 2008; 22: 43-46.
5. Ebrahimzadeh MH, Rajabi MT. Long-term Outcomes of Patients Undergoing War-related Amputations of the Foot and Ankle. *The Journal of Foot & Ankle Surgery* 2007; 46 (6): 429-433.
6. Meier RH, Smith WK. Landmine Injuries and Rehabilitation for Landmine Survivors. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* 2002; 13 (1): 175-187.
7. Korver AJH. Injuries of the lower limbs caused by antipersonnel mines: the experience of the International Committee of the Red Cross. *Injury* 1996; 27 (7): 477-479.

8. Hayda R, Harris RM, Dale Bass C. Blast Injury Research: Modeling Injury Effects of Landmines, Bullets, and Bombs. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2004; (422): 97-108.
9. Wolff KS, Prusa AM, Wibmer A, Rankl P, Firbas W, Teufelsbauer H: Effect of Body Armor on Simulated Landmine Blasts to Cadaveric Legs. *J Trauma.* 2005; 59:202–208.
10. Pezzin LE, Dillingham TR, MacKenzie EJ. Rehabilitation and the Long-Term Outcomes of Persons With Trauma-Related Amputations. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81: 292-300.
11. Schoppen T, Boonstra A, Groothoff JW, Vries J, Göeken LNH, Eisma WH. Employment Status, Job Characteristics, and Work-Related Health Experience of People With a Lower Limb Amputation in The Netherlands. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82: 239-245.
12. Fisher K, Hanspal RS, Marks L: Return to work after lower limb amputation. *International Journal of Rehabilitation Research* 2003; 26: 51–56.
13. Masedo AI, Hanley M, Jensen MP, Ehde D, Cardenas DD. Reliability and Validity of a Self-Report FIM (FIM-SR) in Persons with Amputation or Spinal Cord Injury and Chronic Pain. *Am J Phys Med Rehabil* 2005; 84 (3): 167-176.
14. Brooks D, Parsons J, Hunter JP, Devlin M, Walker J. The 2-Minute Walk Test as a Measure of Functional Improvement in Persons With Lower Limb Amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82: 1478-83.
15. MacKenzie EJ, Bosse MJ, Castillo RC, Smith DG, Webb LX, Kellam JF et al. Functional Outcomes Following Trauma-Related Lower-Extremity Amputation. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 2004; 86A (8): 1636-45.

16. Rushton PW, Miller WC. Goal Attainment Scaling in the Rehabilitation of Patients With Lower-Extremity Amputations: A Pilot Study. Arch Phys Med Rehabil 2002; 83: 771-775.
17. Grisé MC, Gautier-Gagnon C, Martineau GG. Prosthetic Profile of People With Lower Extremity Amputation: Conception and Design of a Follow-up Questionnaire. Arch Phys Med Rehabil 1993; 74: 862-870.
18. Gautier-Gagnon C, Grisé MC. Prosthetic Profile of the Amputee Questionnaire: Validity and Reliability. Arch Phys Med Rehabil 1994; 75: 1309-1314.
19. Gautier-Gagnon C, Grisé MC, Potvin D. Predisposing Factors Related to Prosthetic Use by People with a Transtibial and Transfemoral Amputation. JPO: Journal of Prosthetics and Orthotics 1998; 10 (4): 99-109.
20. Gautier-Gagnon C, Grisé MC, Potvin D. Enabling Factors Related to Prosthetic Use by People With Transtibial and Transfemoral Amputation. Arch Phys Med Rehabil 1999; 80: 706-713.
21. Gautier-Gagnon C, Grisé MC. Tools to Measure Outcome of People with Lower Limb Amputation: Update on the PPA and LCI. Proceedings 2006; (6): 61-67.
22. Gautier-Gagnon C, Grisé MC, Lepage Y. The Locomotor Capabilities Index: Content Validity. J Rehabil Outcomes Meas 1998; 2 (4): 40-46.
23. Situación por minas antipersonal y munición sin explotar. Programa Presidencial para la Acción Integral contra Minas Antipersonal. URL disponible en : <http://www.accioncontraminas.gov.co/estadisticas/index.html>.

24. Minas terrestres antipersonal ¿Armas indispensables? Ginebra, Suiza: Comité Internacional de la Cruz Roja; 1996.
25. Restos Explosivos de Guerra – El Legado letal de los conflictos armados modernos. Ginebra, Suiza: Comité Internacional de la Cruz Roja Unidad de Minas-Armas; 2004.
26. Gray R. War wounds: Basic surgical management. ICRC Medical Division. Geneva, Switzerland: 1994.
27. Coupland RM. Clasificación de las Heridas según la Cruz Roja. División Médica del Comité Internacional de la Cruz Roja. Ginebra, Suiza.
28. Cuopland RM. Amputaciones por Heridas de Guerra. División Médica del CICR. Ginebra, Suiza.
29. Braverman SE. Orthotics for the Fighting Force. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America 2002; 13 (1): 159-173.
30. Trallesi M, Porcacchia P, Aversa T, Brunelli S. Energy cost of walking measurements in subjects with lower limb amputations: A comparison study between floor and treadmill test. Gait & Posture 2008; 27: 70-75.
31. Berke GM, Rheinstein J, Michael JW, Stark GE. Biomechanics of Ambulation Following Partial Foot Amputation: A Prosthetic Perspective. J Prosthet Orthot 2007; Proceedings: (8): 85-88.
32. Meade P, Mirocha J: Civilian Landmine Injuries in Sri Lanka: The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care 2000; 48 (4): 735-739.

16. ANEXOS

ANEXO 1

DATOS DE HISTORIA CLÍNICA

Identificación Personal

Nombre completo: _____

Documento de identificación: _____ Edad: _____

Lugar de Nacimiento: _____ Fecha de Nacimiento: _____

Grado: _____ Unidad: _____

Lateralidad: _____ Escolaridad: _____

Información del Evento

Fecha del Evento: _____

Lugar del Evento: Vereda _____ Corregimiento _____ Municipio _____
Departamento _____

Nivel de Amputación: _____

Número de Cirugías: _____

Miembro Fantasma: Sensación: _____ Dolor: (1/10) _____

Uso de Prótesis

Tipo de Prótesis: _____

Socket _____ Interfase _____ Rodilla _____ Pie _____

Tiempo de uso (horas/día): _____

Tiempo de uso (días/semana): _____

Fecha de inicio de uso de prótesis: _____

Duración de entrenamiento (sesiones): _____

Ayudas para la marcha

Tipo de Ayuda: _____

Tiempo de uso (horas/día): _____

Distancias caminadas (metros):

Sin ayudas: _____ Con Ayudas: _____

-Sin A: <2 2-10 10-20 20-50 50-100 >100

-Con A: <2 2-10 10-20 20-50 50-100 >100

Observaciones

ANEXO 2

LOCOMOTOR CAPABILITIES INDEX – LCI

ITEM	ESCALA			
1. Pararse de una silla.	0	1	2	3
2. Caminar en casa.	0	1	2	3
3. Caminar en exteriores en terreno plano.	0	1	2	3
4. Subir escaleras con barandal.	0	1	2	3
5. Bajar escaleras con barandal.	0	1	2	3
6. Subir banquetas.	0	1	2	3
7. Bajar banquetas.	0	1	2	3
Puntaje en Actividades Básicas	___/21			
1. Recoger un objeto del piso cuando está usted parado con su prótesis.	0	1	2	3
2. Levantarse del piso (pe. Si se cae).	0	1	2	3
3. Caminar en exteriores en terreno irregular (pe. Pasto, piedras, grava, pendientes).	0	1	2	3
4. Caminar fuera en climas inclementes (pe. Lodo, lluvia, hielo, nieve).	0	1	2	3
5. Subir algunos escalones sin barandal.	0	1	2	3
6. Bajar algunos escalones sin barandal.	0	1	2	3
7. Caminar mientras se carga un objeto.	0	1	2	3
Puntaje en Actividades Avanzadas	___/21			
Puntaje Total	___/42			

Encierre en un círculo un número por cada item:

- 0 – No.
- 1 – Si, con ayuda.
- 2 – Si, con supervisión.
- 3 – Si, solo.