

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE  
LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA  
EVALUACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD EN PACIENTES POST-  
PROTÉSICOS CON AMPUTACIÓN UNILATERAL TRANSTIBIAL  
MEDIANTE EL TEST DE DAY EN EL CENTRO DE  
REHABILITACIÓN INTEGRAL ESPECIALIZADO CONOCOTO  
NUMERO 1**

**ELABORADO POR:  
SANDRA YADIRA RODRÍGUEZ GUAYAQUIL**

**QUITO, AGOSTO 2019**

## RESUMEN

El objetivo de este estudio es analizar la evaluación de la funcionalidad en pacientes post protésicos con amputación unilateral transtibial del Centro de Rehabilitación Integral Especializado Conocoto Número 1. Se evaluaron a 20 pacientes con diferentes causas de amputación, la causa más común fue la diabética seguida de la traumática, entre las edades de 35 a 65 años de edad, dando como resultado en los pacientes una funcionalidad media en la mitad de la muestra. El instrumento a utilizar es el test de Day, que mide la funcionalidad de los amputados de extremidad inferior, el cual cuantifica los siguientes criterios: días de uso de la prótesis, horas de utilización de las prótesis, ayudas técnicas utilizadas para deambular, cuantía de la deambulación, actividad al subir y bajar escaleras, utilización de la silla de ruedas, actividades domésticas o de ama de casa y actividad laboral.

**Palabra claves:** amputación, funcionalidad, causas, prótesis, unilateral, transtibial.

## **ABSTRACT**

The objective of this study is to analyze the evaluation of the functionality in post-prosthetic patients with transtibial unilateral amputation of the Specialized Integral Rehabilitation Center Knowledge Number 1. Twenty patients with different causes of amputation were evaluated, the most common cause was diabetic followed by traumatic, between the ages of 35 to 65 years of age, resulting in patients with average functionality in half of the sample. The instrument to be used is the Day test, which measures the functionality of the lower limb amputees, which quantifies the following criteria: days of use of the prosthesis, hours of use of the prostheses, technical aids used to wander, amount of ambulation, activity when going up and down stairs, use of the wheelchair, domestic or housewife activities and work activity.

**Keywords:** amputation, functionality, causes, prostheses, unilateral, transtibial.

## **DEDICATORIA**

Dedico esta investigación primeramente, a la Virgen por darme la fe necesaria para no rendirme y seguir adelante, a mi hijo Anthony Vidales, quien ha sido el motivo para yo seguir en mis estudios y poder finalizarlos y por su fortaleza ante mi ausencia.

A mis queridos padres Eduardo Rodríguez y Rosa Guayaquil por ser personas guerreras, honestas, sencillas y excelentes seres humanos, por su apoyo incondicional y confianza en mí crecimiento como madre y como profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios y a la Virgen Santísima por darme la fuerza y no dejarme caer ante las diferentes situaciones que se han presentado.

A mis padres que son mi ejemplo a seguir, a mi hijo por ser esa personita dulce, sencilla, y contagiarme cada día de su felicidad.

Agradezco a mi Director Msc. Klever Bonilla por guiarme y apoyarme en todo este proceso, a mi Lectora y Tutor Mitológico Msc. Jacqueline Chiriboga y Msc. Arian Aladro por la enseñanza compartida.

Agradezco a mis amigas por todo el apoyo, por las risas en las aulas y momentos únicos. Las tendré en mi corazón por siempre.

Agradezco a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por los años de acogida y la enseñanza brindada.

Y por último agradezco al Centro de Rehabilitación Integral Especializado Conocoto Número 1 por abrirme sus puertas para la culminación de esta investigación.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	i
ABSTRACT .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO I: GENERALIDADES.....</b>	<b>2</b>
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Justificación .....	4
1.3 Objetivos.....	6
1.3.1. Objetivo general .....	6
1.3.2 .Objetivos específicos .....	6
1.4. Metodología .....	6
1.4.1 .Tipo de estudio.....	6
1.4.2 .Universo y Muestra .....	7
1.4.3. Fuentes, Técnicas e Instrumentos.....	7
1.4.4. Plan de Análisis de la Información.....	8
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
2.1. Anatomía .....	9
2.1.1. Cintura Pelviana (Cadera).....	10
2.1.2. Rótula o Patela.....	12
2.1.3. Fémur.....	12
2.1.4. Tibia y Peroné .....	14
2.1.5. Esqueleto del pie: Tarso, metatarso y falanges .....	15
2.2. Biomecánica Humana .....	16
2.3. Amputación.....	18

2.3.1. Epidemiología.....	18
2.3.2. Definición de amputación .....	19
2.3.3. Complicaciones de una amputación .....	20
2.3.4. Niveles de amputación .....	20
2.4. Dolor en Amputados .....	23
2.5. Muñón.....	24
2.5.1 Formas de muñones .....	25
2.5.2. Tipos de muñones.....	25
2.5.3. Masaje del muñón .....	26
2.6. Vendaje Funcional .....	26
2.7. Tipo de Amputaciones de Miembro Inferior .....	27
2.8. Prótesis.....	27
2.9. Componentes Protésicos .....	28
2.10. Estructura.....	29
2.11. Tipos de rodillas protésicas .....	29
2.12. Pies Protésicos .....	30
2.13. Tratamiento Rehabilitador .....	32
2.14. Métodos de medición de la actividad/funcionalidad.....	34
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>38</b>
3.1. Resultados.....	38
3.1.1. Distribución de casos según el sexo de los pacientes. ....	38
3.1.2. Distribución de casos según la edad de los pacientes.....	39
3.1.3. Distribución de casos según las causas de amputación de los pacientes. ....	39
3.1.4. Con respecto a la variable funcionalidad .....	40
3.1.5. Estadística descriptiva para la relación entre la funcionalidad, la causa, sexo y edad del paciente.....	41

3.2. Discusión .....	42
3.2.1. Factores limitantes para el Estudio.....	44
3.2.2. Aplicación de los resultados del estudio .....	44
3.3. CONCLUSIONES .....	45
3.4. RECOMENDACIONES .....	46
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>47</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables.....	37
Tabla 2. Resultado de la relación entre causa, sexo, edad.....	41

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Clasificación de los huesos según su forma .....	10
Gráfico 2. Pelvis ósea .....	10
Gráfico 3. Hueso coxal.....	11
Gráfico 4. Rótula.....	12
Gráfico 5 Fémur .....	13
Gráfico 6. Vista medial del fémur .....	13
Gráfico 7 Tibia y peroné.....	15
Gráfico 8. Pie.....	16
Gráfico 9. Orientación de las superficies articulares .....	18
Gráfico 10. Muñón forma cónico .....	25
Gráfico 11. Resultado de la tabulación Test de Day. Variable sexo .....	38
Gráfico 12. Resultado de la tabulación Test de Day. Variable de edad.....	39
Gráfico 13. Resultado de la Tabulación Test de Day. Variable Causa .....	39
Gráfico 14. Resultado de la tabulación Test de Day. Variable de Funcionalidad.....	40

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 .....	51
ANEXO 2 .....	52
ANEXO 3 .....	53

# INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta investigación es valorar la funcionalidad del paciente amputado, es decir, la actividad del paciente con su prótesis en la etapa post-protésica mediante el Test de Day. González en su estudio habla sobre la situación funcional de un amputado con su prótesis, ya que sirve para saber toda la actividad que realiza y también el uso que hace de la prótesis (González Viejo, Cohí Riambau, & Salinas Castro, 2005).

El test de Day es eficaz porque proporciona una información objetiva, veraz, relevante, válida e inteligible para decidir los aspectos relacionados con la gestión y desarrollo de programas de rehabilitación e indicaciones de sistemas protésicos que son importantes tanto para el amputado como para el equipo de rehabilitación (González Viejo, Cohí Riambau, & Salinas Castro, 2005).

Teniendo en cuenta que una amputación puede constituirse como el procedimiento quirúrgico más antiguo, considerándose una acción destructiva que puede convertirse en constructiva cuando suprime la incapacidad, la enfermedad y restituye la capacidad, funcionalidad y comodidad (Híjar Medina, 2016, pág. 5).

La recuperación de los pacientes puede ser muy diferente, en algunos casos es más rápida, por ejemplo, hay personas que tienen mayor destreza para adaptarse a la utilización de la prótesis y alcanzar un nivel de independencia funcional que les permite desenvolverse en el medio, sin embargo, existen otros casos, en los que la recuperación es más lenta generando dificultades emocionales y físicas en los pacientes (Tonon da Luz SC, y otros, 2010).

Algunos de los factores que pueden influir en la funcionalidad de un amputado son el: sexo, edad, causa, nivel de amputación, tiempo del uso de la prótesis, entre otros. Por consiguiente esta investigación está organizada de la siguiente forma: El primer capítulo está formado, por el planteamiento del problema, justificación, objetivos, metodología, tipo de estudio, técnica e instrumentos. El segundo capítulo, está comprendido por el marco teórico, en el cual se describe todo acerca de una amputación, epidemiología, definición, anatomía, niveles de amputación, prótesis, funcionalidad, medidas de actividad, etc. Finalmente, el tercer capítulo se desarrolla los resultados que fueron obtenidos de la investigación, conclusiones y recomendaciones.

# **CAPÍTULO I: GENERALIDADES**

## **1.1. Planteamiento del problema**

Las amputaciones hoy en día son un problema de salud pública, lamentablemente a nivel mundial no existen muchas investigaciones sobre temas de personas amputadas; en el Ecuador las personas con amputaciones no cuentan con numerosas instituciones para la evaluación y el tratamiento. Sumado además de que los implementos o materiales resultan ser muy costosos para la elaboración de la prótesis y por ende una dificultad para la institución y para la persona amputada.

Las personas amputadas sufren un cambio en su aspecto funcional, lo cual les genera problemas para poder adaptarse físicamente y emocionalmente a su nuevo cambio de vida, sumado que en nuestro país no existen estudios sobre la funcionalidad protésica.

Una amputación de extremidad en cualquier grupo de edad produce una discapacidad mayor que afecta de una forma esencial a todos los aspectos de actividades de la vida diaria, mejorar la función es el objetivo de la rehabilitación (Rodríguez Olivares, 2017, pág. 34).

El paciente amputado al recibir su prótesis no tiene conocimiento de cómo usar la prótesis correctamente, generando en la persona limitaciones que afectan el avance en su total recuperación, es por esto que se debe aplicar instrumentos para conocer la funcionalidad del paciente con su prótesis después de ser adaptada.

Por lo que es realmente importante la aplicación de un instrumento de evaluación como es el test de Day para personas amputadas de extremidad inferior, con el que nos permitirá conocer el resultado de la tecnología médica aplicada en estos pacientes, tanto en el ámbito del proceso de rehabilitación como en el de la protetización (González Viejo, Cohí Rimbau, & Salinas Castro, 2005).

Por otro lado, el número de personas capacitadas para atender al creciente número de amputados es sumamente limitado. Se calcula que a nivel mundial se realizan 2.800 amputaciones a diario (Vázquez Vela Sánchez, 2016, pág. 2).

En el Ecuador, en el Registro Nacional de Discapacidades, con Provincias y Cantones existen 214.044 personas con discapacidad física y en cuanto a la Provincia de Pichincha, cantón Quito 27.413 personas (CONADIS, 2019).

En cuanto a las limitaciones funcionales, el amputado termina de aceptar situaciones de desventaja, tales momentos son fuente de confusión para la persona amputada por las consecuencias físicas y sociales que le acarrearán. Cuando se sufre una amputación la imagen corporal cambia a los ojos de la propia persona y de los demás, en ese intercambio también se percibe falta de aceptación con lo cual surgen problemas interpersonales (Repetto Cortés, 2016, pág. 106).

Con respecto al ámbito laboral, el uso de una prótesis genera mayor dificultad para el amputado. Por lo regular la sociedad adopta actitudes relativamente negativas hacia las personas que muestran limitaciones en sus funciones físicas y las vuelve objeto de críticas e intolerancia por parte de los demás (Repetto Cortés, 2016, pág. 106).

## 1.2. Justificación

La Constitución de la República del Ecuador establece que los derechos de las personas y grupos de atención prioritario en este caso como, los adultos mayores, niñas, niños, adolescentes, mujeres embarazadas, maltrato infantil, violencia sexual y doméstica, personas privadas de la libertad, personas con enfermedades catastróficas, personas con discapacidad como es en este caso la amputación, recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado, garantizando que la atención se cumplirá de igual forma sin discriminación (Asamblea Nacional Constituyente, 2018).

En el Ecuador las personas con discapacidad son atendidas a partir de un medio social, en el año 2015 se han concedido 1.932 prótesis de miembros superiores e inferiores, sin embargo, no se ha realizado un seguimiento del alcance de dichos proyectos en el paciente amputado (Romero Erazo, 2016, pág. 1).

Las personas con discapacidad física como efecto de una amputación se ven afectados en su vida diaria, en su rol como individuo autónomo y en la sociedad (Samitier, 2011). Las amputaciones del miembro inferior producen cambios físicos y psicológicos, llegando a modificar el esquema corporal del individuo a través de compensaciones posturales. La disminución de la función física interfiere en su movilidad, produciendo alteraciones de coordinación, equilibrio, propiocepción y cambios en las distribuciones de peso por la falta de un miembro (Cabrerizo Gómez, 2015, pág. 15).

La incidencia general de amputaciones se eleva de forma constante debido al aumento de accidentes de tránsito y laborales, así como el continuo envejecimiento de la población que junto con una mayor esperanza de vida influye en la supervivencia de personas de edad avanzada con trastornos generales predisponentes a la amputación (Álvarez Morgade, Simón Sanjuan, & Corral Bergantiños, 2016, pág. 2).

“En cuanto a la valoración de la funcionalidad, en el país han sido moderados los estudios sobre la repercusión en la función después de una amputación, en cual se busca implementar en centros esta media, sin embargo no se ha logrado énfasis sobre este tema. Por ello es necesario contar con medidas objetivas de valoración, que permitan monitorizar el proceso para hacer una valoración clínica del estado funcional previo al tratamiento, un seguimiento del mismo y la verificación de los objetivos o metas prefijadas” (Moreno Lorenzo, Fernández Fernández, Iglesias Alonso, García Marcos, & Guisado Barrilao, 2003, pág. 9).

Por lo tanto, se pretende evaluar la funcionalidad en pacientes post protésicos de miembro inferior; uno de los que mejor se adapta es el test de Day, que proporciona valores

respecto a la actividad del paciente con su prótesis.

De igual forma según la Asociación Nacional de Amputados de España, asegura que el primer pilar en la rehabilitación del paciente amputado es la Fisioterapia, siendo de suma importancia esta investigación. Uno de los motivos es que el profesional en este caso el Fisioterapeuta es el encargado de informarle la existencia de los diferentes aparatos protésicos y de la recuperación de las funciones perdidas como consecuencia de su amputación. Otra de las razones es que el Fisioterapeuta realiza una valoración exhaustiva y el comienzo de las movilizaciones no solo de las partes residuales de los miembros amputados, sino también de las partes sanas. Por todas estas razones cabe subrayar la importancia de la Fisioterapia en la rehabilitación de las personas amputadas (Andade, 2011).

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la funcionalidad en pacientes post-protésicos con amputación unilateral transtibial en el Centro de Rehabilitación Integral Especializado Conocoto Número 1.

### **1.3.2 .Objetivos específicos**

1. Categorizar a los pacientes post protésicos por sexo, edad y causa, en el Centro de Rehabilitación Integral Especializado Conocoto Número 1.
2. Evaluar la funcionalidad de las personas amputadas post protésicas con amputación unilateral transtibial mediante el test de Day.
3. Analizar cómo influye la funcionalidad en las actividades diarias de los pacientes amputados post protésicos.

## **1.4. Metodología**

### **1.4.1 .Tipo de estudio**

La presente investigación se basa en la recolección y análisis de datos por lo que es de tipo cuantitativo, ya que para su desarrollo se aplicó el instrumento para la evaluación de la funcionalidad de los pacientes post-protésicos en las edades de 35 a 65 años de edad, con el propósito de conocer cómo es su funcionalidad y como esto influye en su movilidad.

Además corresponde a un estudio transversal y descriptivo, el cual detalla la funcionalidad post-protésica de las personas amputadas a nivel transtibial, comprendido entre el año 2013 hasta la actualidad del año 2019, en el Centro de Rehabilitación Integral Especializado Conocoto Número 1.

### **1.4.2 .Universo y Muestra**

El universo estuvo compuesto por 20 pacientes con amputación unilateral transtibial, residentes de varias provincias, los cuales fueron atendidos en el laboratorio de Conocoto, provincia de Pichincha, entre el año 2013 hasta la actualidad del año 2019.

- **Criterios de inclusión**

1. Personas amputadas transtibiales que firmaron el consentimiento informado.
2. Personas con amputación unilateral transtibial que recibieron su prótesis.
3. Personas amputadas transtibiales que acudieron al Centro de Rehabilitación Integral Especializado Conocoto Número 1.
4. Personas amputadas que respondieron a la entrevista mediante el Test de Day.

- **Criterios de exclusión**

1. Personas con amputaciones bilaterales de miembro inferior.
2. Personas con amputaciones de miembro superior.
3. Personas con amputación unilateral transtibial que no firmen el consentimiento informado.
4. Personas amputadas que no respondieron el Test de Day.

### **1.4.3. Fuentes, Técnicas e Instrumentos**

Para la investigación se utilizó fuentes primarias y secundarias; las fuentes primarias se basaron en la recolección de la información de cada paciente proporcionado por parte del personal del Centro de Rehabilitación Integral Especializado Conocoto Número 1.

En el caso de las fuentes secundarias se utilizaron libros, documentos y artículos de bases de datos científicos para encontrar la información necesaria para la investigación.

El instrumento a utilizar es el Test de Day (anexo 1), un test desarrollado para medir la funcionalidad de los amputados de extremidad inferior (González Viejo, Cohí Riambau, & Salinas Castro, 2005).

#### **1.4.4. Plan de Análisis de la Información**

Una vez recolectada la información se procedió estadísticamente a la tabulación de los datos en tablas y diagramas en el programa de Microsoft Excel 2013 para obtener los resultados. Los datos obtenidos provienen de las evaluaciones en este caso del Test de Day aplicados a cada paciente.

En el cual se analizó la edad, sexo, causa de la amputación y funcionalidad.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Anatomía**

El esqueleto humano está formado por 206 huesos, la mayoría de ellos pares, con un miembro de cada par en cada lado del cuerpo. El esqueleto se agrupa en dos grandes divisiones: el esqueleto axial y el esqueleto apendicular; el esqueleto axial formado por 80 huesos y 126 huesos el apendicular (Tortora & Derrickson, 2013).

El esqueleto apendicular está formado por los huesos de los miembros superiores e inferiores la cintura escapular y pélvica. Los huesos del cuerpo humano se clasifican según su forma: cortos, largos, planos, sesamoideos e irregulares. (Tortora & Derrickson, 2013).

En los huesos largos predomina la longitud sobre el ancho, tiene una diáfisis y varias terminaciones las epífisis, los huesos largos varían según su longitud y son el fémur, tibia, peroné, humero, cubito y radio y las falanges tanto superior como inferior (Tortora & Derrickson, 2013).

Los huesos cortos son de forma cubica y su longitud y ancho son iguales, entre estos tenemos la muñeca excepto el pisiforme porque es sesamoideo y los huesos del tobillo excepto el calcáneo que tiene forma irregular (Tortora & Derrickson, 2013).

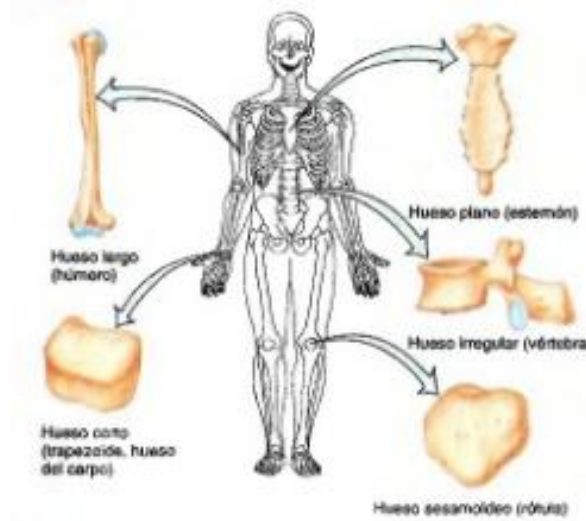
Los huesos planos son delgados, estos huesos tienen superficies para la inserciones musculares, aquí encontramos los huesos del cráneo, esternón y costillas; los huesos irregulares con formas diferentes su forma es compleja, aquí tenemos a las vértebras, huesos coxales, huesos de la cara y calcáneo (Tortora & Derrickson, 2013).

Los huesos sesamoideos tienen forma de sésamo a estos pertenece la rótula o patela, se encuentran en el interior de los tendones, estos protegen a los tendones del desgaste excesivo y de los desgarros (Tortora & Derrickson, 2013).

La anatomía del miembro inferior presenta 30 huesos distribuidos en: fémur, rotula,

tibia y peroné y los tarsianos del tarso (tobillo), los 5 metatarsianos y las 14 falanges en el pie (Tortora & Derrickson, 2013).

**Gráfico 1.**  
**Clasificación de los huesos según su forma**

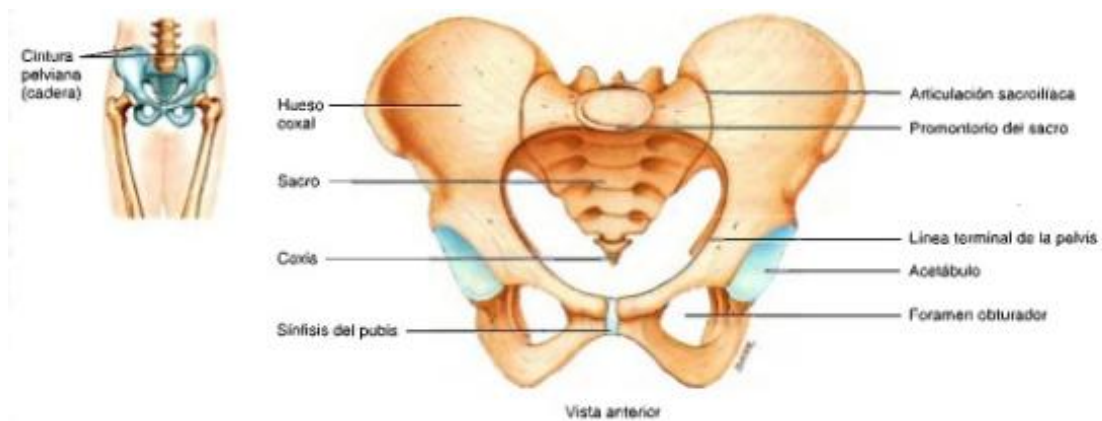


Fuente: (Tortora & Derrickson, 2013)

### 2.1.1. Cintura Pelviana (Cadera)

Está formada por 2 huesos coxales, estos se unen por delante a la sínfisis del pubis, por atrás con el sacro y forman la articulación sacro iliaca .Esta formación completa de los huesos coxales, sacro y pubis forman la pelvis; la cintura de la pelvis conecta el esqueleto axial con el miembro inferior. Cada uno de los huesos coxales está formado por 3 huesos separados por cartílago: la superior el ilion, la inferior y anterior el pubis y la inferior y posterior es el isquion (Tortora & Derrickson, 2013).

**Gráfico 2.**  
**Pelvis ósea**



Fuente: (Tortora & Derrickson, 2013)

En cada lado se encuentra un ligamento sacrotuberoso y un ligamento sacroespinoso; el ligamento sacrotuberoso se inserta a las espinas iliacas posteriormente e inferiormente a la articulación sacroiliaca (Rouvière & Delmas, 2005).

- **Ilion:** el más grande del hueso coxal, conformado por una ala superior y un cuerpo inferior, este ayuda a la formación del acetábulo donde se inserta la cabeza del fémur; está formada por una cara interna donde en la fosa se insertan los tendones de los músculos iliacos, posterior se inserta el ligamento sacroiliaco y en la cara externa se encuentran las líneas glúteas posterior, anterior e inferior en donde se insertan los tendones de los músculos glúteos.
- **Isquion:** parte del hueso coxal en su parte inferior y posterior, en los accidentes del isquion están relacionados la espina iliaca, la escotadura ciática y la tuberosidad isquiática rugosa. En conjunto, la rama del isquion y el pubis rodean al foramen obturador el mayor foramen del esqueleto donde es atravesado por vasos sanguíneos y nervios.
- **Pubis:** se divide en dos ramas superior e inferior unidas por el cuerpo. El borde anterior llamada cresta del pubis y el extremo lateral llamada espina púbica; la sínfisis del pubis formada por un disco fibrocartilaginoso, durante el embarazo la hormona relaxina (producida por los ovarios y la placenta) aumenta la flexibilidad de la sínfisis del pubis y ayuda en el parto (Tortora & Derrickson, 2013).

**Gráfico 3.**  
**Hueso coxal**



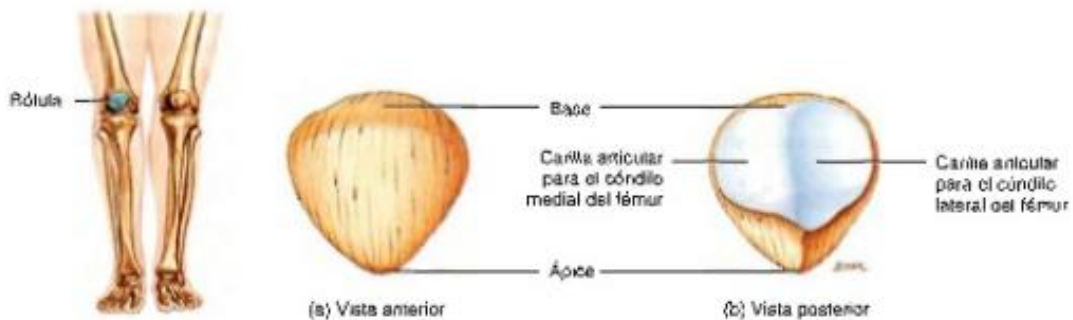
**Fuente:** (Tortora & Derrickson, 2013)

### 2.1.2. Rótula o Patela

Este es un hueso pequeño, triangular y aplanado, localizado en la parte anterior de la rodilla, la rótula interviene en la acción del tendón del músculo cuádriceps femoral, y mantiene la posición del tendón cuando la rodilla se flexiona y protege a la rodilla. La rótula está formado por un borde superior donde se desarrolla el tendón del músculo cuádriceps femoral llamado base y el extremo inferior denominado vértice; el ligamento rotuliano une a la rótula a la tuberosidad de la tibia y la articulación femorrotuliana entre la cara posterior de la rótula y la cara rotuliana del fémur es el componente intermedio de la articulación tibiofemoral (Tortora & Derrickson, 2013).

En la rótula se describen: una cara anterior, cara posterior, una base, un vértice y bordes laterales y mediales (Rouvière & Delmas, 2005).

**Gráfico 4.**  
**Rótula**



**Fuente:** (Tortora & Derrickson, 2013)

### 2.1.3. Fémur

Hueso largo, pesado y resistente de todo el cuerpo humano; posee un extremo proximal, distal y diáfisis, el extremo proximal se articula con el acetábulo formando la cadera, el distal se articula con la tibia y rotula, el cuerpo del fémur se dirige inclina hacia el lado medial (Tortora & Derrickson, 2013).

El cuerpo es triangular y posee tres caras y tres bordes: cara anterior, cara posterolateral, cara posteromedial, bordes lateral y medial y borde posterior (Rouvière & Delmas, 2005).

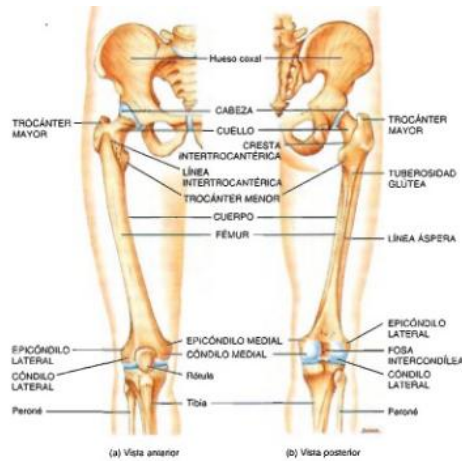
El extremo proximal tiene forma de cabeza redondeada esta tiene una fosita femoral, este ligamento une la cabeza con acetábulo, posee un cuello quirúrgico el cual se ve más afectado en una fractura de cadera que el coxal; el trocánter mayor y menor nacen

de la unión del cuello y cuerpo y aquí se insertan varios tendones del muslo y glútea (Tortora & Derrickson, 2013).

El trocánter mayor se puede palpar en el costado de la cadera, el trocánter menor es inferior y medial al trocánter mayor, posee una parte anterior y posterior; la anterior entre los trocánteres se encuentra la línea intertrocanterica y en la posterior la cresta intertrocanterica (Tortora & Derrickson, 2013).

El extremo inferior formado por el cóndilo lateral y medial, los cuales se articulan con lo cóndilos lateral y medial de la tibia, por encima de los cóndilos se insertan los ligamentos de la rodilla y entre los cóndilo del fémur la parte posterior se encuentra un área denominada fosa intercondílea (Tortora & Derrickson, 2013).

**Gráfico 5**  
**Fémur**



Fuente: (Tortora & Derrickson, 2013)

**Gráfico 6.**  
**Vista medial del fémur**



Fuente: (Tortora & Derrickson, 2013)

#### **2.1.4. Tibia y Peroné**

La tibia es el hueso que soporta el peso de los huesos de la pierna, es el más largo y medial, este se articula proximalmente con el fémur y el peroné y distalmente con el peroné y astrágalo, la tibia y peroné están unidos por una membrana interósea y los cóndilos de la tibia se articulan con los del fémur y forman la articulación tibiofemorales (Tortora & Derrickson, 2013).

En la tibia hay un cuerpo, un extremo superior e inferior, en el cuerpo hay tres caras y tres bordes y son: caras medial, lateral, y posterior; bordes anterior, interóseo y medial; en el extremo superior hay: caras laterales, cara articular superior. En el extremo inferior hay: caras anteriores, posteriores, laterales, medial, inferior (Rouvière & Delmas, 2005).

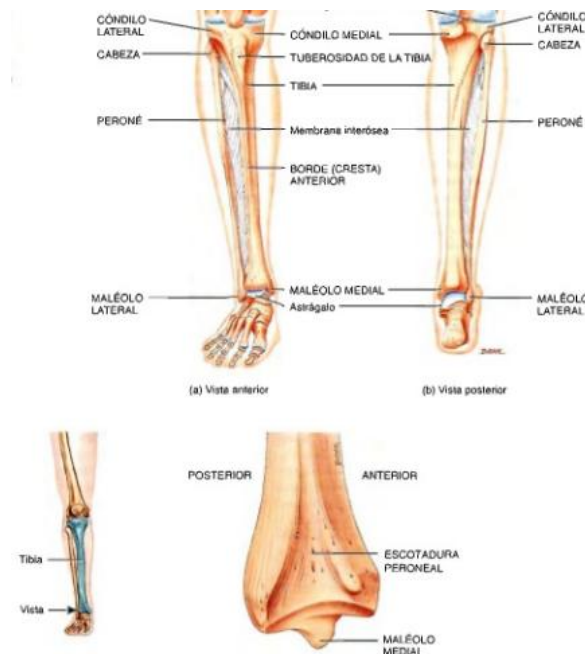
En la tuberosidad de la tibia se inserta el ligamento rotuliano, en su superficie distal el maléolo interno el cual se articula con el astrágalo. Además al sufrir varias fracturas este hueso es el más común en fracturarse y que presenta con mayor frecuencia una fractura expuesta (Tortora & Derrickson, 2013).

El peroné es más pequeño que la tibia, su cabeza se articula con la parte inferior del cóndilo de la tibia por debajo de la rodilla formando la articulación tibioperonea proximal, su extremo distal tiene forma de flecha con una proyección denominado maléolo externo el cual se articula con el astrágalo. El peroné se articula con la escotadura peronea de la tibia formando la articulación tibioperonea distal (Tortora & Derrickson, 2013).

Tiene un cuerpo y dos extremos, uno superior y otro inferior, el cuerpo posee tres caras y tres bordes; una cara lateral, una cara medial, una cara posterior y tres bordes, un borde anterior, borde interóseo, borde posterior. El extremo superior llamado cabeza del peroné y el extremo inferior llamado maléolo lateral (Rouvière & Delmas, 2005).

El hueso peroné es el hueso más común para trasplante, no importa si este fue removido en una cirugía pues la persona podrá caminar, saltar o correr (Tortora & Derrickson, 2013).

## Gráfico 7 Tibia y peroné



Fuente: (Tortora & Derrickson, 2013)

### 2.1.5. Esqueleto del pie: Tarso, metatarso y falanges

El tarso ocupa la parte posterior del pie. Está formado por siete huesos distribuidos en dos filas, una anterior y otra posterior. La fila anterior está formada por: el cuboide, navicular, y los tres cuneiformes y la fila posterior por dos huesos: astrágalo y calcáneo. Estos siete huesos del tarso forman una bóveda cóncava en la cual va todo el peso del cuerpo (Rouvière & Delmas, 2005).

- **Astrágalo:** es un hueso corto, aplanado en su parte superior e inferior, se articula en su parte superior con los huesos de la pierna, inferior con el calcáneo y anterior con el navicular. Este presenta seis caras: cara superior, cara medial, cara inferior, cara lateral, cara anterior, cara posterior.
- **Calcáneo:** es el más grande de los huesos del tarso, está situado en la parte inferior y posterior del pie, formando la eminencia del talón. Está formado por síes caras: cara superior, cara lateral, cara medial, cara posterior, cara anterior.
- **Hueso cuboide:** está situado en la parte anterior del calcáneo, en su parte lateral, tiene forma triangular. Está formada por una: cara dorsal, cara plantar, cara posterior, cara anterior, cara medial, cara lateral.
- **Hueso navicular:** hueso corto en forma de barca, situado en el lado medial del pie, es aplanado, presenta dos bordes y dos extremos: cara posterior, cara anterior, bordes superior e inferior, extremos medial y lateral.

- **Hueso cuneiforme:** son tres, situados anteriormente al hueso navicular: medial, intermedio, lateral. Se distinguen: cuneiforme medial, intermedio, lateral (Rouvière & Delmas, 2005).

El hueso metatarso formado por cinco huesos llamados metatarsianos estos se articulan a la segunda fila del tarso, se denominan: primero, segundo, tercero, cuarto y quinto metatarsianos. Estos huesos son largos y presentan un cuerpo, un extremo posterior o base y un extremo anterior o cabeza (Rouvière & Delmas, 2005).

Las falanges son parecidas a los huesos de las manos, sin embargo en sus dimensiones de los dedos son más pequeñas, exceptuando el dedo del pie que es más grande (Rouvière & Delmas, 2005).

**Gráfico 8.**

**Pie**



Fuente: (Tortora & Derrickson, 2013)

## 2.2. Biomecánica Humana

El instituto de Biomecánica de Valencia, define a la biomecánica como un conjunto de conocimientos interdisciplinarios generados a partir del uso, y con el apoyo de otras ciencias biomédicas, como la mecánica y biológicos como los del ser humano. En la biomecánica aplicada a la ortesis y prótesis se ve relacionada la biónica, la cibernética,

la ergonomía o la robótica en algunos casos (Rodríguez Olivares, 2017).

Los movimientos de las articulaciones se realizan en tres planos:

- Sagital: divide al cuerpo en derecha e izquierda.
- Coronal o frontal: divide al cuerpo en anterior y posterior.
- Transversal: divide al cuerpo en superior e inferior.

Como se mencionó las articulaciones se realizan en estos planos; en el coronal, la abducción y aducción o varo y valgo; en el transversal, la rotación interna y externa, y en el sagital, la flexión y la extensión (Rodríguez Olivares, 2017).

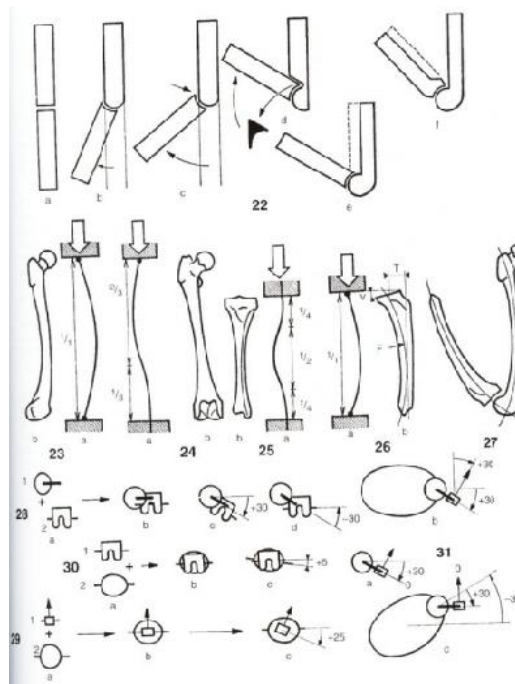
En la arquitectura general del miembro inferior, los cóndilos femorales y los platillos tibiales ayudan en la flexión de rodilla. La tibia se hace ligera para atrás y se refuerza para adelante, desplazando hacia atrás la superficie tibial. De esta manera en la flexión máxima las masas musculares se ubican en el fémur y la tibia (Kapandji A. I., 2012). Las curvas de los huesos significan los esfuerzos que actúan sobre ellos, como dice Euler Steindler las columnas con cargas excéntricas, cuando una columna está articulada por sus extremos, la curva ocupa la altura (figura 23). En este caso en la tibia en el plano frontal (figura 25) la columna está fija por sus dos extremos en donde la curva ocupa las dos cuartas partes centrales; en el plano sagital, la tibia muestra. (Kapandji A. I., 2012) (Figura 26):

- Retrotorsión: desplazamiento posterior.
- Retroversión: descenso de 5 a 6° de los platillos tibiales para atrás.
- Retroflexión: curva de concavidad posterior de una columna móvil en los extremos, figura 23.

En la flexión, las curvas cóncavas de la tibia y el fémur (figura 27), se unen incrementando el espacio para las masas musculares (Kapandji A. I., 2012).

## Gráfico 9.

### Orientación de las superficies articulares



Fuente: (Kapandji A. , 2012)

## 2.3. Amputación

### 2.3.1. Epidemiología

Una amputación, es considerada a nivel mundial como un problema de salud pública; la información que se pueda adquirir de la epidemiología será de gran ayuda para el desarrollo de programas y políticas que ayuden a la prevención de la amputación con el fin de promover la salud entre los afectados. La etiología es numerosa, englobando entre sus causas a la diabetes, la enfermedad vascular periférica, traumatismos, procesos neoplásicos, malignos y malformaciones congénitas (Zambudio Periago, 2009).

La amputación de una extremidad, sin importar la edad produce una discapacidad que afecta de forma primordial los aspectos de las actividades de la vida diaria. Favorecer la función es el objetivo primordial de la rehabilitación de los pacientes (Zambudio Periago, 2009).

La incidencia global de la amputación, es diferente entre todos los países, aparte de este factor geográfico, los datos publicados varían mucho de unos estudios a otros (Zambudio Periago, 2009).

Se calcula que a nivel mundial se realizan 2 800 amputaciones a diario. (Domínguez Carrillo, 2016, p. 77) En el Ecuador, en el Registro Nacional de Discapacidades, con Provincias y Cantones existen 214.044 personas con discapacidad física y en cuanto a la Provincia de Pichincha, cantón Quito 27.413 personas (CONADIS, 2019).

### **2.3.2. Definición de amputación**

La amputación es la extirpación de una parte o de toda la extremidad que provoca una deficiencia, a través de una intervención quirúrgica en la que se elimina la extremidad que se encuentra en malas condiciones. (González Viejo, Cohí Rimbau, & Salinas Castro, 2005)

Siendo uno de los procedimientos más antiguos, la primera mención se halla en el Código de Hammurabi, escrito en 1700 a.C. y los principios quirúrgicos descritos por Hipócrates (460-370 a.C.). (Domínguez Carrillo, 2016, p. 77)

Para las personas aún la amputación es considerada como una falla o secuela del tratamiento, es por esto que la cirugía reconstructiva debe mirar con el objetivo de obtener mejores resultados y brindar la mayor calidad posible que permita una buena adaptación de la prótesis, alcanzado una mejor funcionalidad después de ser efectuada. (Domínguez Carrillo, 2016, p. 77)

Sin embargo, la amputación no debe considerarse como una pérdida en el tratamiento, si no como un medio de rehabilitación veloz y confiable para volver a las actividades de la vida diaria (ACFAS, 2019).

En el mundo de hoy las amputaciones tanto de miembro superior e inferior están relacionados con el tipo de vida, sexo, edad, antecedentes patológicos, enfermedades y accidentes traumáticos.

Las amputaciones de miembro inferior tienen mayor prevalencia de origen en enfermedades vasculares el 82 %, seguidas por las traumáticas por el 22%, y congénita como tumoral equivalente a 4% (Gutiérrez-Carreño, 2014, pág. 113).

### **2.3.3. Complicaciones de una amputación**

Una amputación de una extremidad o más dependiendo del problema que produjo la amputación, los factores más comunes para llevar a cabo una amputación de una extremidad inferior son los trastornos de circulación sanguínea como: arteriosclerosis, diabetes mellitus, úlceras, taponamiento de arterias como pie diabético; traumatismos como : avulsión, aplastamiento, sección, explosión; heridas causadas por armas de fuego o armas blancas; pseudoartrosis; quemaduras; congelaciones; enfermedades cancerosas; infecciones como : gangrena o tuberculosis; inflamaciones como: osteomielitis (Govantes Bacallao, Alba Gelabert, & Arias Cantalapiedra, 2016, pág. 35).

Las complicaciones pueden darse tanto en la etapa operatorio como en la etapa post-operatorio, aunque no es tan frecuente que suceda estas complicaciones con el conocimiento adecuado y la técnica quirúrgica (Rodas Jerez, 2015, pág. 12).

A nivel post operatorio se puede producir infecciones, hematomas, gangrena contracturas leves o moderadas del muñón, dolor de miembro fantasma, complicaciones a tiempo prolongado como problemas dermatológicos la más común por contacto, además de una inflamación cutánea, edema del muñón, ampollas y úlceras por presión, presencia de osteofitos por la complicación del tejido óseo y formación de callo óseo en el hueso, neuromas y defectos de la marcha (Rodas Jerez, 2015).

Además una de las complicaciones es la forma, la mejor forma es la del muñón cilíndrico la cual facilita la adaptación en la colocación de la prótesis, el estado y coloración de la piel en aquellos pacientes con cambios sistémicos que la enfermedad la produce a mediano y largo plazo, las condiciones de cicatriz puede estar adherida o dolorosa lo cual dificulta la colocación de la prótesis limitando la utilización y la sensibilidad lo que dificulta la adaptación protésica (Ospina & Serrano, 2009).

### **2.3.4. Niveles de amputación**

Cuando un paciente toma la decisión de realizarse una amputación la parte a ser extirpada, en primer lugar existe el riesgo del paciente en la cirugía, segundo factores como la edad, sexo y nivel socioeconómico. Estos son importantes en la toma de la decisión a utilizar o no una prótesis ya que afectara en la vida del paciente.

Al someterse las personas a una amputación, los cambios son irreversibles, el nivel de amputación es determinante en su futuro, siendo el pronóstico funcional al tener el nivel más proximal. Los niveles transarticulares presentan mejor pronóstico funcional que los realizados a través del hueso en un nivel inmediatamente superior. Al enfrentar un paciente que requiere una amputación es necesario pensar no solo en salvar la vida

sino en conservar buenas posibilidades de independencia y reinserción social (Espinoza & García, 2014).

Cabe aclarar que en todos los niveles de una amputación de miembro inferior es preferible que esta sea de una extremidad y este en perfecto estado como la piel para que sea óptima para la cirugía recordando que entre más larga sea la extremidad para la amputación la persona tendera más dificultad para su recuperación.

Según la clasificación de la American Academy of Orthopaedic Surgeons las amputaciones a través del muslo y la pierna se denominan, transtibial y transfemoral; las amputaciones de rodilla y tobillo se denominan desarticulación de rodilla y de tobillo, considerando que entre mayor altura de la amputación existe un mayor gasto energético para efectuar la marcha y el consumo de oxígeno se incrementara; en el caso de una amputación transtibial el consumo de energía en la marcha es 25% superior a una persona sin una amputación. (Domínguez Carrillo, 2016, pág. 78)

**Los tipos de niveles de amputaciones inferiores son los siguientes:**

### **1. Amputaciones de la cadera y pelvis**

“La amputación para una cadera puede estar indicada por traumatismos severos o masivos al igual que por infecciones subtrocantéreas o por alguna alteración arterial o venosa pero la que es más frecuente es por problemas óseos se la puede realizar por dos métodos más conocidos como es el método de BOYD y el método de colgado pero no es muy usado”.

El método de BOYD en el cual consiste en aislar las venas como arterias y tomar el nervio femoral más grande en este caso de la pierna afectada, realizar un corte en esta técnica consta de retirar toda vena, fascia, y algunos músculos”.

“La hemipelvectomia la cual significa que es la pérdida de tres huesos; la rodilla, la cadera y el tobillo, es uno de los niveles más difíciles para su recuperación seguida por la transfemoral, debido a que estas articulaciones tienen que soportar más peso para la estabilización. Al tener un nivel tan alto la persona es afectada físicamente

Las amputaciones de cadera y las amputaciones de hemipelvectomia son utilizadas en los procesos de tumores, a pesar de que el tratamiento es difícil se cuenta con prótesis diseñadas para este problema, pocos son los pacientes en los que la prótesis y las fijaciones son útiles por la poca seguridad y el poco apoyo del peso corporal que brindan. (Domínguez Carrillo, 2016, pág. 81)

## 2. Amputaciones Transfemorales

Representan el 31% a 33% del total de las amputaciones, ocupan el segundo lugar en porcentaje, y se clasifican en transfemoral larga, corta, media y supracondílea. (Domínguez Carrillo, 2016, pág. 79)

En esta amputación se toma consideraciones como:

- **Sobre la longitud:** en este tipo de amputación la palanca (muñón) debe ser lo suficientemente larga para controlar la prótesis; la prótesis suele medir de 9 a 10 cm, por lo tanto se debe cortar el hueso a esta distancia; en las amputaciones cortas y medias se realiza la miodesis del aductor mayor (es la unión de los músculos al hueso tras la amputación) para que la circulación sanguínea sea suficiente, ya que en las amputaciones transfemorales se pierde la fuerza de aducción.
- **Adaptación de la marcha y gasto energético:** la velocidad en la marcha es de 40 m/min y el consumo de la energía se eleva a 65%. En las personas que no pueden controlar la rodilla es mejor bloquearla en la marcha y utilizar la articulación protésica sin bloqueo para poder sentarse. (Domínguez Carrillo, 2016, págs. 79-80)

“Además esta amputación de muslo es el segundo nivel más complicado después de la hemipelvectomy, una de las principales características de esta amputación es que la recuperación del paciente se tarda mucho. En este tipo de amputación se debe considerar que una de las principales consecuencias es el muñón voluminoso.”

## 3. Amputación Transtibial

Esta amputación es la más común de miembro inferior, representa el 47 a 56.3% de todas las amputaciones y la menos complicada debido a que el amputado aún conserva su rodilla y si recuperación no será muy complicada.

Esta amputación se toma consideraciones como:

- **Sobre la longitud:** lo ideal es entre 12 cm y 17 cm, en muñones menores a 9cm se realiza la extirpación del peroné, aun que es preferible conservar tal hueso para mejorar la adaptación a la prótesis y menos de 5cm se debe considerar la extirpación de la amputación más proximal.

- **Adaptación de la marcha y gasto energético:** como recordamos una amputación transtibial consume el 25% de energía más que una persona no amputada, sin embargo esto puede cambiar si ocurre un aumento en la locomoción; una persona con amputación transtibial camina a una velocidad de 60 m/min y consume 0.20 mL/ kg /min, dependiendo de la condición física y peso corporal de la persona. (Domínguez Carrillo, 2016, págs. 78-79)

#### 4. Amputaciones de tobillo

La amputación de Syme representa el 2.6% a 3% de las amputaciones, este tipo de amputación no afecta a la tibia ni al peroné, es una de las más difíciles para la colocación de una prótesis debido a lo antiestético. En este tipo de amputación se debe cumplir unos requisitos (1843) para la realización de la técnica quirúrgica: primero un muñón terminal de carga y segundo un espacio para el movimiento del tobillo en la colocación de la prótesis del pie. (Domínguez Carrillo, 2016, pág. 80)

En esta amputación se toma consideraciones como:

1. **Sobre la longitud:** se realiza osteotomía (corte quirúrgico de un hueso) de los maléolos peroneo y tibial, con el principal objetivo de obtener después de la extirpación un muñón más estético y funcional (Vázquez Vela Sánchez, 2016).
2. **Adaptación de la marcha y gasto energético:** la marcha en la articulación del tobillo es mejor que a nivel transtibial y el gasto energético es parecido al de una persona no amputada (Vázquez Vela Sánchez, 2016).

#### 5. Articulaciones parciales de pie

En las amputaciones del antepié, se debe tratar de conservar la mayoría de planta de pie sin perder la sensibilidad y la dorsiflexión de tobillo, con el fin de mantener el equilibrio de la articulación del tarso; el muñón será cubierto por piel plantar con el fin de que no haya una rotura por fricción y la colocación de injertos será en la zona del dorso del pie y no en zonas de apoyo (Vázquez Vela Sánchez, 2016).

## 2.4. Dolor en Amputados

El dolor fantasma se genera después de una amputación, es la sensación dolorosa que se origina en el lugar o área amputada; muy diferente de la sensación fantasma que es la percepción no dolorosa del segmento amputado (Villaseñor, 2014).

Las personas amputadas la describen como una sensación de hormigueo, de agujas, pinchazos, alfileres, descargas eléctricas, calambres, picazón, opresión. En la escala de EVA el dolor es de 8 y la localización de dolor fantasma es en las partes distales (Villaseñor, 2014).

Así mismo, el fenómeno telescopio esta correlacionado al dolor fantasma, el fenómeno telescopio aparece en los pacientes amputados, en donde la parte proximal del miembro fantasma se percibe como encogida o faltante, a diferencia de la parte distal donde se percibe como flotante; este fenómeno se debe a que existe la mayor representación cortical en el segmento distal en comparación a los segmentos proximales (Villaseñor, 2014).

En cuanto a su presentación clínica el dolor en el miembro fantasma puede ser inmediato o puede presentarse muchos años después de la amputación, este puede estar relacionado con los distintos mecanismos de la enfermedad como los psicológicos, centrales y periféricos (Castillo, 2016).

Hanley, Jensen, Ehde, Hoffman, Patterson, Robinson, (2004) describieron que “El dolor del miembro fantasma es alterno y con ciertas consecuencias en la salud y funcionamiento, ya que interfiere en el proceso de rehabilitación y en el entrenamiento para el uso de la prótesis, en la habilidad para caminar, en la participación de las actividades sociales; así mismo en la posibilidad de desarrollar depresión o síntomas depresivos luego de la amputación y la intensidad en que el sujeto percibe este dolor este directamente relacionado con el incremento de síntomas depresivos, ansiosos, y el estrés, estas reacciones relacionadas a la sensación de dolor repercuten de forma negativa en la capacidad de alcanzar de una adecuada adaptación a la pérdida de la extremidad” (García, 2017).

## **2.5. Muñón**

El muñón es la parte final de la extremidad después de una cirugía, cuando el paciente llega al servicio de rehabilitación, el muñón no suele estar lo suficientemente adecuado para su protetización (González, 2005).

Como describe (Desvern, 2011) el muñón requiere de unos días para cicatrizar, el volumen se irá reduciendo de manera rápida, por lo general tarda tres meses en estabilizarse, finalmente cuando la herida se ha cicatrizado y ya se pueda retirar los puntos, la readaptación del amputado comienza con una prótesis provisional, en la que se pueda modificar según los cambios del muñón.

Es necesario, por tanto, proveer al paciente de un muñón sano, móvil y apropiado para la prótesis (González, 2005).

### **2.5.1 Formas de muñones**

Pueden observarse muñones de forma cónico, bulboso, o irregular. La mejor forma es la del muñón cónico, la cual facilita la adaptación en la colocación de la prótesis (Ospina & Serrano, 2009).

**Grafico 10.**  
**Muñón forma cónico**



**Fuente:** (Ospina & Serrano, 2009)

### **2.5.2. Tipos de muñones**

- **Muñón funcional:**

Intervienen dos factores fundamentales:

- Acto quirúrgico.
- Cuidados postquirúrgicos o tratamiento pre protésico.

- **Muñón óptimo:**

Es aquel que reúne las condiciones comentadas anteriormente, permite una protetización en mejores condiciones (Rodríguez, 2018).

- Volumen estable.
- No edematoso: si hay edema hay que comprobar que:
  1. El vendaje sea adecuado.
  2. La verticalización no haya sido muy precoz.

3. No hay contracción muscular.
4. No variaciones del volumen: hay que tener en cuenta que las variaciones del peso del paciente provocan un cambio en el encaje.

- **Muñones defectuosos:**

Se producen cuando no se cumplen las condiciones señaladas:

Cicatriz defectuosa por:

- Su extensión. Cuando atraviesan la zona de entrada del muñón provocan entrada de aire en el encaje.
- Adherencia a planos profundos o en relieves óseos son dolorosas.
- Invaginación. Producen infección, sudoración y falta de higiene (Rodríguez, 2018).

### **2.5.3. Masaje del muñón**

- Beneficioso para estimular, relajar y mejorar la circulación del muñón.
- Percutir el muñón con las yemas de los dedos, de forma suave y continuada.
- Acariciar y friccionar reiteradamente el muñón con las manos.
- Amasar el muñón con las manos en forma de anilla, de manera lenta y progresiva, siempre en sentido ascendente (Desvern, 2011).

## **2.6. Vendaje Funcional**

La importancia de la realización de un vendaje compresivo es para satisfacer tres objetivos importantes que son:

- Reducir el edema, hasta eliminarlo si hace falta, y prevenir su crecimiento (Desvern, 2011).
- Estimular el proceso de metabolismo del muñón (Desvern, 2011).
- Remodelar el muñón para la facilitación de la colocación y adaptación a la futura prótesis (Desvern, 2011).

Se recomienda el vendaje con vendas elásticas de algodón, pero si no es posible

realizarlo, se recomienda utilizar fundas elásticas para el muñón (Desvern, 2011).

Recomendaciones:

- El muñón ha de estar continuamente vendado.
- El vendaje se debe cambiar cada 4 a 6 horas.
- El vendaje debe permanecer más de doce horas en el mismo sitio.
- En caso de palpitations, se debe retirar el vendaje y colocar uno de nuevo.
- Como mínimo, el vendaje se retirará tres veces al día y se realizará un masaje al muñón durante 15 minutos. Una vez acabado, se volverá a vendar inmediatamente.
- Se recomienda continuar vendando el muñón hasta al cabo de un año de llevar la prótesis definitiva, durante la noche o en los momentos en los que no se lleve colocada la prótesis (Desvern, 2011).

## 2.7. Tipo de Amputaciones de Miembro Inferior

En el miembro inferior existen diferentes tipos de amputaciones; abiertas y cerradas, emergentes-programadas, las traumáticas o las congénitas.

1. **Abiertas:** en donde la herida no está cerrada al final donde se colocará el muñón, al contrario de las cerradas donde es total en donde primero se evalúa al paciente y es apto para la cirugía, sin complicaciones.
2. **Las emergentes o programadas :** dependen de la situación en la que se presenta el paciente, las emergentes que se dan por algún motivo o circunstancia en un lugar o día inesperado o las programadas las cuales se prepara al paciente para la operación de la amputación y la persona cumple y ha sido evaluada anteriormente.
3. **Las traumáticas :** por algún traumatismo sea directo o indirecto este tipo de amputación se da total donde se extirpa totalmente y parcial donde sigue conectada por algún segmento de la extremidad y las congénitas las cuales se realizan desde el nacimiento por alguna mal formación y se realiza de manera total (Lopez, 2015).

## 2.8. Prótesis

Son dispositivos protésicos diseñados para reemplazar una parte faltante del cuerpo o para hacer que una parte del cuerpo trabaje mejor, su objetivo es que cumpla con las funciones exigidas por dicha parte, ya sea un órgano, un hueso, o una extremidad (Vargas, 2018).

En la actualidad, cuando un individuo tiene una deficiencia física de una o ambas extremidades ya sea como consecuencia de una amputación o de malformación genética, es normal que recurra al uso de prótesis; no es una conducta reciente, se tienen registros de prótesis que datan de hace más de 2000 años (Vargas, 2018).

La Industria de elementos protésicos es bastante cerrada, la mayoría de dispositivos son protegidos con múltiples patentes que protege al inventor y fabricante, además de restringir el avance en este campo limita el acceso a las personas más necesitadas ya que los costos asociados son altos (Vargas, 2018).

Adicionalmente a esto de las patentes; el diseño y fabricación para su elaboración se requiere el uso de herramientas, equipos y materiales, que ejerce un alto costo (Vargas, 2018).

## 2.9. Componentes Protésicos

Hay muchos componentes que se pueden adaptar a las prótesis; el encaje protésico es el componente que conecta la prótesis con el muñón. Es por esto que es de vital importancia acertar en la elección del tipo de encaje que se va a realizar (Riambau, 2005).

En cuanto al encaje se puede clasificar:

1. **Encaje tipo PTB (Patellar Tendon Bearing)**.- este hace referencia al apoyo que realiza el encaje en la zona infrapatelar. El encaje consta de: a) un apoyo subrotuliano, b) un contraapoyo en la pared posterior, a nivel del hueco poplíteo, c) unas aletas laterales que suben hasta la mitad de los cóndilos femorales y d) un apoyo de contacto total sobre toda la superficie del muñón, es decir, presión sobre las partes blandas del borde inferior del cóndilo medial tibial y libertad para las prominencias óseas y los tendones flexores (Rodríguez Olivares, 2017).
2. **Encaje rígido tipo PTS (prótesis tibial supracondílea)**.- los puntos de fijación del encaje rígido son: apoyo subrotuliano, anclaje suprarrotuliano (es el elemento diferencial), un apoyo sobre el hueco poplíteo y anclaje supracondilar. Es un tipo de prótesis que incluye la zona anterior de la rodilla en el encaje para prolongar el muñón y conseguir una suspensión más segura que la del modelo PTB. El problema con este encaje rígido es que limita la extensión completa de la rodilla y movimientos laterales y de rotación (Rodríguez Olivares, 2017) .

3. **Encaje rígido tipo KMB (Kondylen Bettung Munster).**- diseñada para que no limite tanto la extensión total de la rodilla como los anteriores. Son usados en pacientes con muñones inestables en el sentido mediolateral de la rodilla porque las paredes de las aletas ayudan a controlar pequeñas desviaciones de varo o valgo. Los apoyos son: subrotuliano, aletas supracondíleas, apoyo hueco poplíteo, apoyo sobre las superficies blandas del resto del muñón (Rodríguez Olivares, 2017).
4. **Encaje rígido TSB (total surface bearing) o HST (hydrostatic total surface).**- el TSB presenta variaciones al PTB. El TSB presenta presión subrotuliana y la contrapresión a nivel del hueco poplíteo son más suaves y las superficies de apoyo de encaje y del liner sobre el muñón son más homogéneas y no diferencian las partes blandas de las óseas; el HST es igual al anterior indicado pero para la toma de moldes se utiliza una cámara de presión de aire uniforme sobre toda la superficie del muñón (Rodríguez Olivares, 2017).

## 2.10. Estructura

La estructura es el mecanismo que une el encaje con el pie. Hay dos posibilidades: la exoesquelética y la endoesquelética.

**Endoesquelética:** El encaje que se conecta al pie por una pieza tubular denominada (pylon) que puede ser de distintos materiales como: acero inoxidable, titanio, aluminio o carbono. Según menciona (Rivera, 2005). El material a utilizarse se elige según las necesidades individuales de cada paciente. Este diseño permite que el encaje se cambie por uno nuevo sin tener que cambiar los otros componentes de la prótesis.

**Exoesquelética:** No son utilizadas frecuentemente, no tienen segmento intermedio de unión entre el encaje y el pie, sino que éste se atornilla directamente con la pieza de tobillo de madera. Externamente la prótesis exoesquelética no lleva funda, siendo de plástico laminado (Serrano, 2011).

## 2.11. Tipos de rodillas protésicas

Existen varios tipos de rodillas protésicas según su mecanismo de funcionamiento: a) mecánicas, b) neumáticas, c) hidráulicas, d) electrónicas. Los mecanismos de control de los

movimientos de las rodillas protésicas son los siguientes (Riambau, 2005).

- **De fricción constante:** es el sistema más utilizado en las rodillas mecánicas. Es una rodilla sencilla, económica, y fácil de ajuste y mantenimiento, por el contrario no compensa ni se adapta a los cambios de velocidad durante la marcha, lo que origina una marcha poco armónica que se hace más evidente cuando el paciente camina muy despacio (Riambau, 2005).
- **De freno de fricción a la carga:** representa un mecanismo de seguridad para los pacientes mayores con problemas de seguridad, la desventaja que si no se utiliza bien puede representar un problema para el ciclo normal de la marcha, ya que puede bloquearse ante una carga involuntaria del peso; además cuando el paciente se acostumbra a este tipo de mecanismo de seguridad en la rodilla le cuesta mucho cambiar a otro modelo de tipo neumático o hidráulico (Riambau, 2005).
- **De bloqueo a voluntad:** denominadas rodillas de bloqueo, disponen de una palanca que fija la rodilla en extensión e impide que se doble; se utiliza así durante la marcha y cuando se desbloquea queda libre para poder sentarse. Son las rodillas de mayor seguridad para pacientes de edad muy avanzada o de estabilidad. El paso siempre debe realizarse con la rodilla protésica bloqueada en extensión (Riambau, 2005).
- **De movimiento variable:** son las rodillas de última generación denominadas electrónicas, las que realizan función de forma automática. Se debe realizar una regulación previa para que se adapte a diferentes actividades y terrenos, posteriormente la misma rodilla realiza los cambios de velocidad necesarios en cada caso (Riambau, 2005).

## 2.12. Pies Protésicos

El pie protésico es el componente más distal de la prótesis que contacta con el suelo. Sus funciones son transmitir las fuerzas de reacción del suelo al resto de la prótesis, amortiguar el impacto del pie y contrarrestar la ausencia de las articulaciones anatómicas del pie y del tobillo (Rodríguez Olivares, 2017).

Es un elemento fundamental en la prótesis de extremidad inferior, porque debe suplir la falta de la musculatura plantar flexora, que es la encargada de provocar la deceleración de la caída del pie en el momento de la toma de contacto con el suelo y de facilitar la progresión de la extremidad inferior en el momento del despegue del pie (Rodríguez Olivares, 2017).

### ***Tipos de pies***

Pies uniaxiales: los que solo tienen movimiento en el plano sagital.

- **Pie SACH.-** son los más actuales, es parecido al pie anatómico, no presenta ninguna articulación, imita el comportamiento del pie humano por su capacidad de deformidad elástica. Formado por una pieza central de madera, con puntera y talón de espuma látex, con esto consigue amortiguar el choque del talón y dar una flexión dorsal en la fase del despegue del pie (Rodríguez Olivares, 2017).
- **Pie articulado.-** este mejora significativamente la marcha del amputado que el pie SACH, este tiene la capacidad de deformación elástica en el plano sagital, tanto en la flexión plantar y dorsal. Formado por cojinete en el tobillo y unos cilindros elásticos amortiguadores (Rodríguez Olivares, 2017).

Pies multiaxiales: son los que pueden moverse en más de un plano.

**Pie dinámico.-** no tiene articulación como el pie SACH y tampoco ofrece retorno de energía, formado por una espuma elástica que tiene capacidad de deformación en el plano frontal, sagital y transversal (Rodríguez Olivares, 2017).

**Pie de Jaipur.-** para uso de pacientes con escasos recursos económicos, fabricado por caucho vulcanizado para permitir la adaptación a los diferentes tipos de terreno, el material tiene resistencia al desgaste y puede utilizarse sin calzado (Rodríguez Olivares, 2017).

**Pie Greissinger Plus.-** pie multidireccional, fabricado por un elastómero con forma de aro, el elastómero presenta rigidez para adaptar al pie a las necesidades del amputado (Rodríguez Olivares, 2017).

**Pie Multiflex.-** este se articula con un dispositivo de tobillo que dispone de grados de amortiguación en función del peso y actividad del amputado (Rodríguez Olivares, 2017).

Pies de almacenamiento de energía (PAE) o de respuesta dinámica: son aquellos que devuelven la energía cinética acumulada durante la fase de apoyo, fase de despegue y oscilación (Rodríguez Olivares, 2017).

1. **Pie Flex-Foot.-** estos tipos de pies están indicados en sujetos con actividad moderada o alta, que realizan actividades lúdicas o de ocio en el exterior, como el golf ya que utilizan mecanismos rotacionales que transmiten desde el muñón hasta el pie, fabricado por 100% de carbono (Rodríguez Olivares, 2017).
2. **Pie College Park Truststep.-** este tipo de pie está diseñado para adaptarse al terreno, formado por una quilla ligera con una serie de sistemas articulares que mediante elastómeros permite acomodarse a terrenos irregulares (Rodríguez Olivares, 2017).

## 2.13. Tratamiento Rehabilitador

En los pacientes amputados el programa de rehabilitación se divide en cuatro fases:

1. Fase prequirúrgica o preoperatoria.
2. Fase quirúrgica
3. Tratamiento preprotésico.
4. Tratamiento protésico.

En la rehabilitación prequirúrgica, aquella que se realiza antes de la amputación se puede incidir en la prevención de las condiciones que sean modificables y que puedan actuar negativamente en la rehabilitación. Teniendo en cuenta que la mayoría de las amputaciones de las extremidades inferiores son secundarias a enfermedades vasculares, de tal forma se debería introducir programas que sean dirigidos hacia prevención y la rehabilitación prequirúrgica (Viladomat, 2005).

Dado esta situación, el paciente llega después de realizarse la cirugía, por lo cual la rehabilitación se enfoca en las fases protésicas y preprotésicas (Govantes, 2016).

### ***Tratamiento rehabilitador en la etapa preprotésica***

En los casos que el entrenamiento no se realice antes de la cirugía, se debe realizar lo más pronto posible después de la operación; en esta etapa consiste en conseguir la independencia funcional en los autocuidados y la movilidad del paciente sin la prótesis, así también para capacitar al paciente y su miembro residual para el uso de la prótesis (Govantes, 2016).

Esto se logra mediante:

1. Aprendizaje en la realización del vendaje del miembro residual para conseguir y dar la forma deseada al muñón.
2. Ejercicios fortalecedores del muñón.
3. Ejercicios para ampliar y conservar arco articular.
4. Golpeteo del muñón
5. Ambulación: corrección postural frente al espejo, marcha entre paralelas, entrenamiento de la marcha con banquillos, muletas y otros aditamentos utilizados para la marcha dentro y fuera de paralelas y entrenamiento del equilibrio.
6. Se puede aplicar masaje suave en el miembro residual distal para evitar adherencias cicatriciales y proporcionar aferencias táctiles y de sensibilización ante el dolor (Govantes, 2016).

## ***Tratamiento protésico***

El paciente al alcanzar buena fuerza muscular, buena estructuración del muñón y no presentar ningún problema o complicación se remite a la etapa protésica. En donde el paciente al recibir su prótesis, necesitara de un entrenamiento para el correcto uso del aparato (Govantes, 2016).

En los pacientes con una amputación a nivel inferior, el enfoque del tratamiento va dirigido en conseguir una marcha suave y simétrica, para lograr el máximo rendimiento energético y mejor estética. Después de conseguir la adaptación a la prótesis y realizar el entrenamiento, el resultado funcional suele ser favorecedor (Govantes, 2016).

### **Primera fase:**

- Aprender a colocarse y quitarse la prótesis con el fin de que el paciente tolere su uso.
- Aumentar los ejercicios de equilibrio sobre las prótesis antes de iniciar la marcha (permanecer de pie, transferir el peso corporal a la prótesis y mantener el equilibrio).
- Corrección postural frente al espejo.
- Balanceos laterales, anteriores y posteriores.
- Distribución del peso del cuerpo en ambos miembros inferiores (Govantes, 2016).

### **Segunda fase:**

- Lograr posturas entre paralelas.
- Entrenamiento de la marcha en las paralelas con prótesis
- Corrección de la postura frente al espejo.
- Instruir en la utilización y destreza en el manejo de bastones.
- Corregir las fases en la marcha (Govantes, 2016).

### **Tercera fase:**

- Patrones de la marcha y posturas fuera de las paralelas, en planos irregulares.
- Marcha en zigzag y marcha lateral.
- Caminata por terrenos planos con un incremento progresivo de distancias.
- Disminución paulatina de ayudas ortésicas para la marcha (Govantes, 2016).

#### **Cuarta fase:**

- Patrones de marcha en terrenos irregulares.
- Marcha por terrenos irregulares, marcha con braceo, marcha con obstáculos, elevación y descenso de escaleras.
- Subir, bajar gradas y en planos inclinados.
- Instruir ante caídas, primero en un colchón y después en césped (Govantes, 2016).

### **2.14. Métodos de medición de la actividad/funcionalidad**

La medición de la funcionalidad es una forma de describir las habilidades individuales y las limitaciones. Se dispone de numerosos índices para medir la actividad, es decir, la funcionalidad, aunque pocos son específicos para los amputados (González Viejo, Cohí Riambau, & Salinas Castro, 2005).

En la bibliografía médica se han publicado múltiples estudios de incidencia, morbilidad y mortalidad en pacientes con amputaciones de extremidad inferior, pero los artículos que discurren sobre la repercusión de la amputación en la funcionalidad son de aparición más moderna y menos frecuentes (González Viejo, Cohí Riambau, & Salinas Castro, 2005).

Algunos autores, como Moore, definen la funcionalidad como la capacidad para colocarse y retirarse la prótesis, mientras que otros, como Narang, definen que es la capacidad para realizar las transferencias, aunque los desplazamientos los efectúen en silla de ruedas (González Viejo, Cohí Riambau, & Salinas Castro, 2005).

Valorar la funcionalidad en relación con la protetización, es decir, la funcionalidad del amputado portador de prótesis, ya que estamos midiendo un efecto terapéutico, que es la protetización, y no la función de un amputado, que sería medir el resultado funcional de una deficiencia, que es la amputación (González Viejo, Cohí Riambau, & Salinas Castro, 2005).

Un test desarrollado para medir la funcionalidad de los amputados de extremidad inferior debería poder cuantificar los siguientes apartados:

1. Días de uso de prótesis.
2. Horas de utilización de prótesis.
3. Ayudas técnicas utilizadas para deambular.

4. Cuantía de la deambulaci3n.
5. Actividad de subir y bajar escaleras.
6. Utilizaci3n de la silla de ruedas.
7. Actividades dom3sticas o de ama de casa.
8. Actividad laboral.

El instrumento a utilizar es el Assessment and description of amputee activity o test de Day, un test desarrollado para medir la funcionalidad de los amputados de extremidad inferior (González Viejo, Cohí Riambau, & Salinas Castro, 2005).

Es un sistema de medida que analiza la colocaci3n y retirada independiente de la prótesis, el número de días por semana y de horas por día que se utiliza, el uso de medios auxiliares para deambular en el domicilio y en el exterior, el uso efectivo de la prótesis en el domicilio y exterior, el uso o no de la silla de ruedas en el interior y exterior del domicilio, las actividades dom3sticas que realizan con la prótesis, el uso de esta en su actividad profesional y, finalmente, la subida y bajada de escalera, así como el numero efectivo de veces que realiza esta actividad al día (González Viejo, Cohí Riambau, & Salinas Castro, 2005).

Clasifica a los pacientes, según su actividad, en muy activos cuando obtienen más de 30 puntos, con una actividad alta cuando se sitúan entre 30 y 10 puntos, media si se obtienen entre 10 y menos de 10 puntos, restringida si están entre menos de 10 y menos de 40 puntos y, finalmente, inactivos si la puntuaci3n es inferior a 40 (González Viejo, Cohí Riambau, & Salinas Castro, 2005).

Este sistema nos informa sobre la situaci3n funcional de un amputado con su prótesis, ya que sirve para saber toda la actividad que realiza y también el uso que hace de la prótesis (González Viejo, Cohí Riambau, & Salinas Castro, 2005).

Finalmente, sirve para evaluar si la asistencia sanitaria que estamos prestando es adecuada, ya que permite agrupar a los pacientes por la localizaci3n de la amputaci3n y valores en funci3n de la puntuaci3n que obtienen, que es diferente a cada nivel de amputaci3n. De esta forma podemos saber si la prestaci3n del proceso de rehabilitaci3n está dentro de los estándares (González Viejo, Cohí Riambau, & Salinas Castro, 2005).

Además, el test de Day es útil por que proporciona una informaci3n objetiva, veraz, relevante, válida, e inteligible para decidir los aspectos relacionados con la provisi3n, la gesti3n, y el desarrollo de los programas de rehabilitaci3n, así como las indicaciones de los sistemas protésicos (González Viejo, Cohí Riambau, & Salinas Castro, 2005).

El objetivo de este test es reducir el consumo sanitario y la variabilidad en la práctica

clínica, ya que la elección de los elementos que componen la prótesis es importante, tanto para el amputado como para el equipo de rehabilitación (González Viejo, Cohí Riambau, & Salinas Castro, 2005).

**Tabla 1. Variables**

Variable	Definición	Dimensión	Dimensión operacional	Indicador	Escala
<b>Funcionalidad</b>	Conjunto de características que hacen que algo sea práctico y utilitario	+30 puntos. Entre 30 y 10 puntos. Entre 10 y - 10 puntos Entre -10 y -40 puntos Inferior de 40 puntos	Muy activos Actividad alta Media Restringida. Inactivos	% Muy activos % Actividad alta % Media %Restringida % Inactivos	Cuantitativo
<b>Causa</b>	Cosa a la que se debe que ocurra otra cosa determinada.	% Diabetes % Traumática % Patológica % Vascular	<b>Diabetes:</b> Enfermedad crónica en la que se produce un exceso de azúcar en la sangre. <b>Traumática:</b> Que produce un trauma. <b>Patológica:</b> Que constituye una enfermedad o es síntoma de ella. <b>Vascular:</b> Obstrucción de los vasos sanguíneos.	% Diabetes Total de pacientes. % Traumática Total de pacientes % Patológica Total de pacientes % Vascular Total de pacientes	Cuantitativo
<b>Sexo</b>	Condición orgánica que distingue a los hombres de las mujeres.	%Hombres % Mujeres	<b>Hombre:</b> Persona adulta de sexo masculino. <b>Mujer:</b> Persona adulta de sexo femenino	$\frac{\% \text{ de Hombres}}{\text{Total de casos}}$ $\frac{\% \text{ de Mujeres}}{\text{Total de casos}}$	Cualitativa
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento.	Rango de 35 a 50 años De 51 a 65 años	<b>Adulthood media:</b> Etapa de gran productividad en la esfera intelectual y artística, periodo en el que consigue la plena autorrealización	$\frac{N^{\circ} \text{ de pacientes de 35 a 50}}{\text{Total de casos}}$ $\frac{N^{\circ} \text{ de pacientes de 51 a 65}}{\text{Total de casos}}$	Cuantitativa

## CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

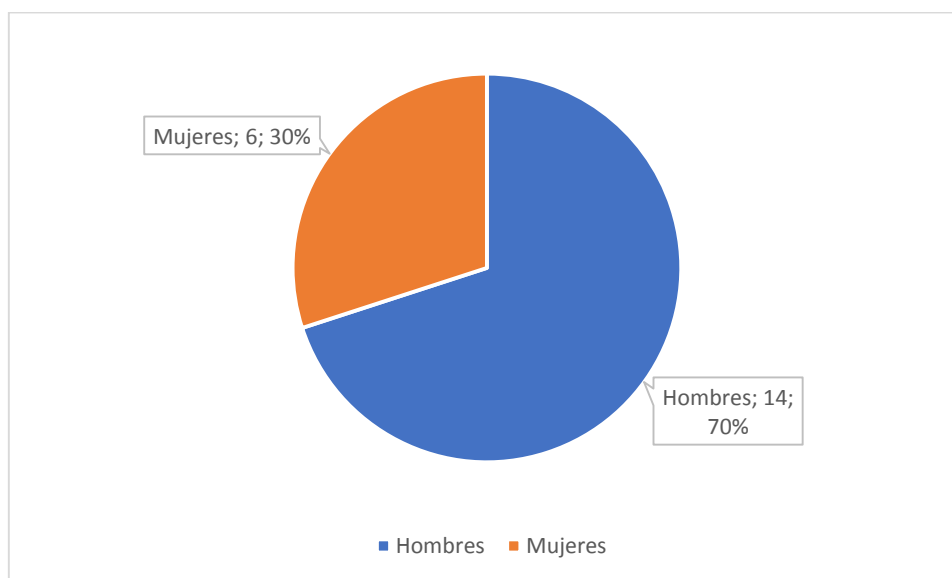
### 3.1. Resultados

Una vez ejecutada la respectiva tabulación de las encuestas realizadas, a continuación se describe los resultados encontrados.

#### 3.1.1. Distribución de casos según el sexo de los pacientes.

Gráfico 11.

Resultado de la tabulación Test de Day. Variable sexo



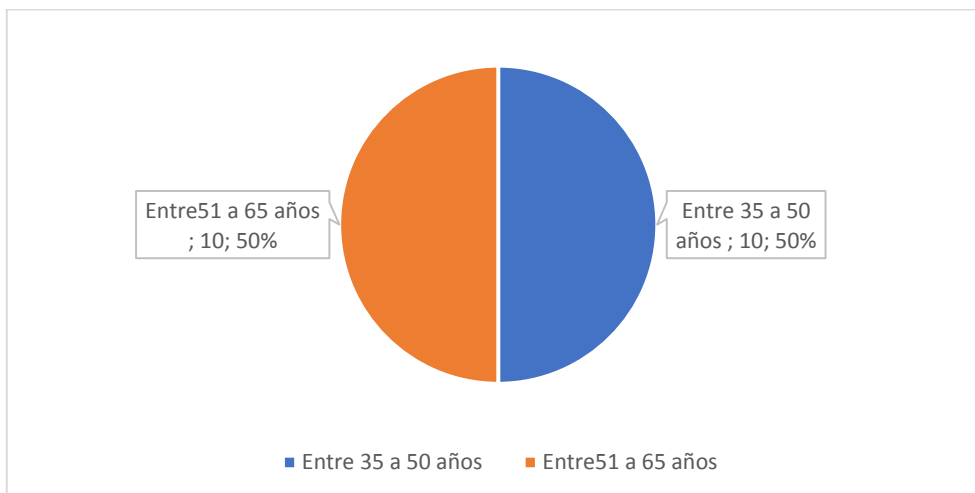
Elaborado por: Sandra Rodríguez, 2019

El gráfico 1 se observó que del total de población de estudio existe mayor porcentaje del sexo masculino que presenta una amputación, casi dos veces superior en comparación con el sexo femenino.

### 3.1.2. Distribución de casos según la edad de los pacientes.

**Gráfico 12.**

**Resultado de la tabulación Test de Day. Variable de edad**



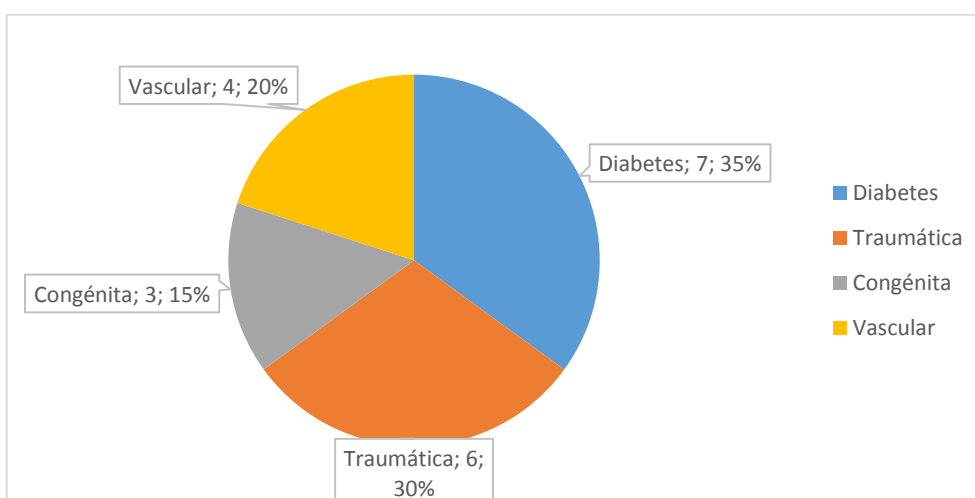
**Elaborado por:** Sandra Rodríguez, 2019

En el gráfico 2 se observó que del total de la población la mitad se encuentra en las edades comprendidas entre los 35 a 50 años edad y la otra mitad de la población mayor de 51 años de edad. Esto sugiere que la amputación es indistinta de la edad que tenga las personas, al menos en los rangos de edad que fueron estudiados.

### 3.1.3. Distribución de casos según las causas de amputación de los pacientes.

**Gráfico 13.**

**Resultado de la Tabulación Test de Day. Variable Causa**



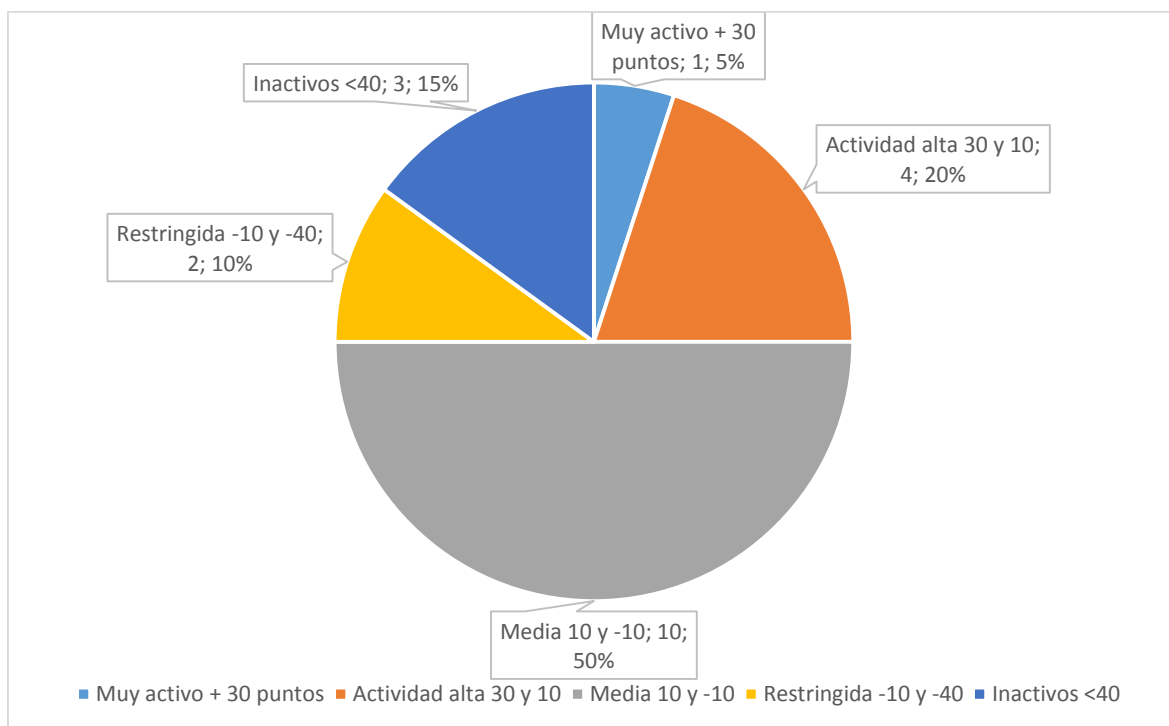
**Elaborado por:** Sandra Rodríguez, 2019

El gráfico 3 se observó que la diabetes fue la causa más frecuente de amputación, seguido de la causa traumática (accidente de tránsito y accidente laboral), en menor medida las causas de tipo congénito.

### **3.1.4. Con respecto a la variable funcionalidad**

**Gráfico 14.**

**Resultado de la tabulación Test de Day. Variable de Funcionalidad**



**Elaborado por:** Sandra Rodríguez, 2019

El gráfico 4 es la representación de la primera variable que corresponde a la funcionalidad (actividad del paciente con prótesis); donde se observa un predominio del 50% (10 pacientes) que tienen una funcionalidad clasificada como actividad media, lo cual significa que estos pueden realizar una actividad laboral en casa, pueden subir y bajar escaleras solos, la deambulacion la realizan en casa, exterior y sin ayudas ortopédicas; el otro 50% se distribuyen en la restante clasificación de funcionalidad donde, el 20% (4 pacientes) tienen una actividad alta, lo cual significa que realizan una actividad laboral de tiempo completo y en bipedestación (empresas, comerciante), en casa realizan actividades como de limpieza, en su tiempo libre realizan algún tipo de actividad (deporte), la deambulacion la realizan tanto en casa como en el exterior. Por otra parte, el otro 15% (3 pacientes) que tienen una funcionalidad clasificada como inactivos lo cual significa que los pacientes no realizan ninguna actividad laboral y en su deambulacion lo

hacen con ayudas ortopédicas( silla de ruedas, muletas, bastones) ,seguida del 10 % (2 pacientes) que tienen una funcionalidad clasificada como restringida lo cual significa que los pacientes realizan un actividad laboral en maquinaria y no de tiempo completo, usan algún tipo de ayuda ortopédica (como bastones, silla de ruedas). Finalmente, el 5% (1 paciente) muy activo lo cual significa que realiza un actividad laboral de tiempo completo en bipedestación y sin ningún tipo de ayuda ortopédica.

**3.1.5. Estadística descriptiva para la relación entre la funcionalidad, la causa, sexo y edad del paciente.**

**Tabla 2. Resultado de la relación entre causa, sexo, edad**

FUNCIONALIDAD		CAUSA				TOTAL	PORCENTAJE	SEXO		TOTAL	EDAD		TOTAL
Descripción	Valor	Diabetes	Traumática	Congénita	Vascular			Hombre	Mujer		35 a 50 años	51 a 65 años	
Muy activo	+ 30 puntos			1		1	5	1		1		1	1
Activada alta	30 y 10	1	1	1	1	4	20	3	1	4	3	1	4
Media	10 y -10	4	4		2	10	50	5	5	10	5	5	10
Restringida	-10 y -40		1	1		2	10	2		2	1	1	2
Inactivos	<40	2			1	3	15	3		3		3	3
<b>TOTAL</b>		7	6	3	4	20	100	14	6	20	9	11	20

**Elaborado por:** Sandra Rodríguez, 2019

En la tabla 2 se observa que las personas que tienen funcionalidad media, la diabetes es una de las causas principales junto con la causa traumática, ya que se presentan en igual número de pacientes, y es indistinto del sexo y de la edad. Solo un paciente presenta una funcionalidad muy activa y la causa de la amputación es congénita. Con actividad alta e independiente de la causa de la amputación, se presentaron 4 casos, de los cuales 3 fueron hombres con edades entre los 35 y 50 años.

## 3.2. Discusión

El objetivo de este estudio fue evaluar la funcionalidad del paciente amputado en fase post protésica del Centro de Rehabilitación Integral Especializado Conocoto Número 1. La funcionalidad se relaciona con el nivel de actividad del paciente con su prótesis, y fue evaluada mediante el Test de Day.

Los resultados encontrados serán discutidos a continuación:

En esta investigación se determinó que la causa más frecuente de amputación fue la diabetes con el 35% de los pacientes, seguido por el 30% de origen traumático, resultado que concuerda con el estudio realizado por Farro (2012) en donde muestra que la causa más frecuente fue la angiopatía diabética con el 42,3% y en segundo lugar la causa traumática. Al igual que Cisneros (2016) demuestra en su estudio que la causa más frecuente es de origen diabético con el 85%, como se demuestra en nuestro estudio. Sin embargo, el número de casos en el estudio de Cisneros fue mucho más alto debido a que el objetivo de su estudio fue describir amputaciones en toda la extremidad inferior, o sea, amputaciones mayores y menores, dando como resultado un porcentaje mucho mayor de pacientes.

De igual forma Gutiérrez (2014) señala en su estudio que la principal causa es de origen vascular como consecuencia de la diabetes mellitus con el 82%, seguido de origen traumático con el 22%, 4% congénitas, y el otro 4% de origen tumoral; resultados que concuerdan con nuestro estudio ya que la principal causa de amputación fue la diabetes, seguida de la causa traumática y en menor número la congénita.

En relación al sexo, en la presente investigación se encontró un mayor número de hombres amputados, ya que de los 20 pacientes, 14 fueron masculino representando el 70% de la muestra y 6 mujeres que representan el 30% de la muestra. Estos resultados concuerdan con la mayoría de los estudios encontrados. Por ejemplo, Mendelevich (2015) realizó un estudio de 262 pacientes, de los cuales 180 fueron masculino representando el 68.7% de la muestra y 82 mujeres que representan el 31.2% de la muestra. También el estudio de Farro (2012) realizado a 422 personas encontró un mayor número de casos de sexo masculino con el 74.0% de la muestra y 148 del sexo femenino con el 26.0% de la muestra. De igual forma Aguilar (2014) realizó un estudio en 42 pacientes en donde 37

fueron del sexo masculino con el 88% de la muestra y 5 del sexo femenino con el 12% de la muestra, dando como resultado en todos estos estudios el predominio del sexo masculino.

En cuanto a la edad, en nuestro estudio encontramos amputaciones en el 50% de la muestra entre las edades de 35 a 50 años y el otro 50% entre las edades de 51 a 65 años. Zambudio (2009) señala que el mayor número de amputaciones a nivel mundial se produce entre las edades de 40 a 59 años y de 60 a 79 años. Por otro lado Farro (2012) en un estudio que evaluó las características clínicas y demográficas del paciente amputado señala que la edad promedio de su muestra fue de  $43,11 \pm 21,55$  años, estudio que concuerda con nuestra investigación.

En relación a la funcionalidad de los pacientes evaluada mediante el Test de Day, se obtuvo 10 pacientes con una actividad media, de los cuales 4 tuvieron una amputación de etiología diabética, 4 pacientes de etiología traumática, y 2 pacientes de origen vascular, lo cual representa el 50% de la muestra. Por otra parte, 4 pacientes tuvieron una actividad alta, 3 pacientes inactivos, 2 pacientes con una actividad restringida y solo un paciente fue muy activo. El estudio de Lorenzo (2003) en donde evalúa el tratamiento protésico y funcional en amputados de miembro inferior señala una actividad media en 20 pacientes de los cuales 16 pacientes tuvieron una amputación de origen vascular y a nivel tibial, 7 pacientes con actividad muy alta, 12 pacientes con una actividad alta en donde 8 pacientes tuvieron una amputación de origen vascular y a nivel tibial y finalmente 8 pacientes con una actividad restringida. Estudio que concuerda con nuestra investigación ya que se evaluó la funcionalidad en amputados mediante el Test de Day.

De esta manera al haber evaluado la amputación transtibial con el Test de Day, a continuación se realiza una comparación con un estudio que ha evaluado la funcionalidad del amputado con un test similar. Por ejemplo, el estudio de Patiño (2007) reportó la funcionalidad pos protésica de miembro inferior medida por la escala de Russek en 58 amputados vasculares. Como resultado principal el 55,2% de la muestra fueron independientes para actividades de la vida diaria como en el deporte y en adaptaciones al trabajo, caminar dentro y fuera de la casa, utilizar transporte público y la utilización de la prótesis en la deambulación, mostrando en este estudio a la escala de Russek como un instrumento sencillo y de rápida aplicación, en el cual nos permite comparar la funcionalidad del paciente amputado medida con el Test de Day, ya que evalúan componentes similares.

### **3.2.1. Factores limitantes para el Estudio**

1. La falta de estudios que hayan aplicado el Test de Day, lo cual dificulta la comparación de estos resultados con los resultados de otros estudios.
2. Se presentó limitaciones por parte de los pacientes amputados, ya que algunos de ellos presentaron dificultad en la comprensión de las preguntas relacionadas con la funcionalidad realizada por parte del investigador.
3. No poseer estadísticas de pacientes amputados transtibiales a nivel del país, provincia y ciudad limitando la generalización de los resultados encontrados.

### **3.2.2. Aplicación de los resultados del estudio**

Es un estudio que demuestra que existe vulnerabilidad en la población de amputados, de acuerdo al grado de funcionalidad, lo cual requiere de la acción del fisioterapeuta para restablecer las actividades del paciente en fase post protésica. Al mismo tiempo, el estudio brinda datos para la toma de decisiones en la implementación de programas de reinserción social y laboral enfocados a estos pacientes. La evaluación rutinaria de la funcionalidad (al menos una vez cada 6 meses) de estos pacientes puede permitir reducir los gastos sanitarios de salud en cuanto a los insumos necesarios para la fabricación de una prótesis.

### **3.3. CONCLUSIONES**

1. Según el presente estudio, se observó que no existe diferencias significativas en el número de amputados en cuanto a los grupos de edad mencionados, sin embargo existe un mayor predominio de amputaciones en el sexo masculino, siendo la causa diabética la más frecuente, seguida de la traumática en ambos sexos.
2. Por otro lado en relación a la funcionalidad del paciente amputado, se observó que de los 20 pacientes, 10 tuvieron una actividad media y casi el 50% restante tuvo una funcionalidad inferior. Solo un paciente tuvo una funcionalidad clasificada como muy activo.
3. Al analizar cómo influye la funcionalidad en las actividades diarias de los pacientes amputados post protésicos, se encontró que la mitad de los pacientes encuestados que utilizan prótesis realizan actividades en casa y en el exterior con poca dificultad, sin embargo, presentaron dificultades en la reinserción a la actividad laboral y al trasladarse en transportes. Finalmente, la mayoría de ellos utilizan rara vez ayudas productos de apoyo para su deambulación.

### **3.4. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda generar programas sobre el proceso de rehabilitación post protésico (cuidados de la prótesis y cuidados del muñón) dirigido hacia las personas amputadas, ya que es muy frecuente que la mayoría de ellas no puedan continuar en dicho proceso por desconocimiento y por escasos recursos económicos, generando limitaciones a nivel personal y laboral.
2. Al paciente se recomienda que use el mayor tiempo posible su prótesis, para que su funcionalidad no decaiga y genere problemas a largo plazo en sus actividades diarias.
3. Formar un equipo multidisciplinario como (psicólogos, terapeutas físicos nutricionistas, médicos especialistas) enfocados en brindar terapias grupales dirigidos a los pacientes amputados, logrando que la recuperación sea más tolerable.
4. Futuros estudios deben utilizar otro instrumento, debido a que no existe numerosa información directamente sobre la aplicación del Test de Day, ocasionando problemas en la comparación con los resultados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACFAS. (2019). *Diabetes and Foot Amputation*. Recuperado el 28 de Mayo de 2019, de American College of Foot and Ankle Surgeons: <https://www.acfas.org/backgrounders/amputation/>
- Aguilar-Kuk, E. A., Magaña-García, I., Huerta-Espinosa, G., Hernández-De La Cruz, M., & Avalos-Díaz, C. (2014). Características clínico-epidemiológicas de las amputaciones traumáticas en el Hospital de Alta Especialidad "Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez". *Salud en Tabasco*, 20(3), 84-93.
- Álvarez Morgade, C., Simón Sanjuan, M. L., & Corral Bergantiños, Y. (31 de Noviembre de 2016). Terapia ocupacional en personas con amputación de miembro inferior: Análisis de una intervención para la promoción de la independencia y autonomía personal. *TOG (A Coruña)*, 13(24), 1-20. Obtenido de <http://www.revistatog.com/num24/pdfs/original3.pdf>
- Andade. (04 de Enero de 2011). *Nuestros planteamientos sobre la importancia de la fisioterapia es compartida también por el CGCF*. Recuperado el 31 de Mayo de 2019, de Asociación Nacional de Amputados de España: <https://www.andade.es/articulos-andade/item/nuestros-planteamientos-sobre-la-importancia-de-la-fisioterapia-es-compartida-tambien-por-el-cgcf>
- Asamblea Nacional Constituyente. (20 de Octubre de 2018). *Constitución de la República del Ecuador*. Obtenido de Registro Oficial 449: <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf>
- Cabrerizo Gómez, L. (2015). *Fisioterapia postprotetización en amputados del miembro inferior. Revisión bibliográfica*. Soria: Universidad de Valladolid. Obtenido de <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/14273/1/TFG-O%20629.pdf>
- Castillo, L. M. (2016). Revisión Sistemática: Cuidados de Enfermería en Personas Portadoras de Dolor Fantasma de Miembro Amputado. *Revista El Dolor*, 22-28.
- Cisneros-González, N., Ascencio-Montiel, I. D., Liberos-Bango, V. N., Rodríguez-Vásquez, H., Campos-Hernández, A., Dávila-Torres, J., & Borja-Arturo, V. H. (2016). Índice de amputaciones de extremidades inferiores en pacientes con diabetes. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 54(4), 472-479.
- CONADIS. (02 de Abril de 2019). *Estadísticas de Discapacidad*. Recuperado el 31 de Mayo

- de 2019, de Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades:  
<https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>
- Desvern. (23 de Diciembre de 2011). *Manual para amputados de extremidad inferior*.  
Obtenido de <http://www.desvern.cat/manual-cast.pdf>
- Domínguez Carrillo, L. (2016). *Los amputados y su rehabilitación. Un reto para el Estado*.  
(E. Vázquez Vela Sánchez, Ed.) México D.F.: Consejo Nacional de Ciencia y  
Tecnología. Obtenido de  
[https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas\\_publicaciones/Rehabilitacion.pdf](https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas_publicaciones/Rehabilitacion.pdf)
- Espinoza, M. J., & García, D. (Marzo de 2014). Niveles de amputación en extremidades  
inferiores: repercusión en el futuro del paciente. *Revista Médica Clínica Las Condes*,  
25(2), 276-280. Obtenido de  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864014700380>
- Fernández, M. F., Lorenzo, C. M., Marcos, J. F., Barrilao, R. G., & Alonso, A. I. (2003).  
Tratamiento protésico y funcional en amputados de miembro inferior. *Revista  
iberoamericana de fisioterapia y kinesiología*, 6(1), 7-21.
- García, K. (2017). Ajuste Psicosocial en Pacientes Amputados: La Psicología en el  
Contexto Sanitario. *Revista Cúpula*, 8-43.
- González Viejo, M. Á., Cohí Rimbau, O., & Salinas Castro, F. (2005). *Amputación de  
extremidad inferior y discapacidad .Prótesis y rehabilitación*. Barcelona: Masson  
S.A.
- González, R. (2005). *Amputación de Extremidad Inferior y Discapacidad Prótesis y  
Rehabilitación*. Barcelona: Masson .
- Govantes Bacallao, Y., Alba Gelabert, C. J., & Arias Cantalapiedra, A. (21 de Abril de 2016).  
Protocolo de actuación en la rehabilitación de pacientes amputados de miembro  
inferior. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, 8(1), 33-43. Obtenido  
de <http://www.revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/article/view/27/67>
- Govantes, Y. C. (2016). Protocolo de actuación en la rehabilitación de pacientes amputados  
de miembro inferior. *Revista Cubana de Medicina física y Rehabilitación*, 33-43.
- Gutiérrez-Carreño, A. R. (Julio-Septiembre de 2014). Amputación de extremidades. ¿Van  
a la alza? *Revista Mexicana de Angiología*, 42(3), 112-114. Obtenido de  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/revmexang/an-2014/an143a.pdf>
- Híjar Medina, M. (2016). *Los amputados y su rehabilitación. Un Reto para el Estado*. (E.  
Vázquez Vela Sánchez, Ed.) México D.F.: Consejo Nacional de Ciencia y

- Tecnología CONACYT. Obtenido de [https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas\\_publicaciones/Rehabilitacion.pdf](https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas_publicaciones/Rehabilitacion.pdf)
- Kapandji, A. (2012). *Fisiología Articular*. España: Panamericana .
- Kapandji, A. I. (2012). *Fisiología Articular* (6 ed.). España: Panamericana.
- Lopez, M. (2015). Amputacion . *AULADAE*, 22.
- Mendelevich, A., Kramer, M., Maiarú, M., Módica, M., Ostolaza, M., & Peralta, F. (2015). Sujetos con amputaciones en la ciudad de Buenos Aires: Estudio epidemiológico de cinco años. *75*(6), 384-386.
- Moreno Lorenzo, C., Fernández Fernández, M. J., Iglesias Alonso, A., García Marcos, F. F., & Guisado Barrilao, R. (Junio de 2003). Tratamiento protésico y funcional en amputados de miembro inferior. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 7-21. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-pdf-13063649>
- Ospina, J., & Serrano, F. (Mayo-Agosto de 2009). El paciente amputado: complicaciones en su proceso de rehabilitación. *Revista Ciencias de la Salud*, 7(2), 36-46. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v7n2/v7n2a6.pdf>
- Repetto Cortés, M. A. (2016). *Los amputados y su rehabilitación. Un reto para el Estado*. México D.F.: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT. Obtenido de [https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas\\_publicaciones/Rehabilitacion.pdf](https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas_publicaciones/Rehabilitacion.pdf)
- Riambau, O. S. (2005). *Amputacion femoral . Manejo Protésico*. Barcelona: MASSON.
- Rodas Jerez, P. A. (2015). *Auto-percepción de la calidad de vida en pacientes con amputación de extremidad inferior*. Guatemala de la Asunción: Universidad Rafael Landívar. Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/09/02/Rodas-Pablo.pdf>
- Rodríguez Olivares, C. (04 de Diciembre de 2017). Propuestas para la Acción en Terapia Ocupacional. *ContexTO Terapia Ocupacional*(4), 1-140. Obtenido de [http://www.ucentral.cl/prontus\\_ucentral2012/site/artic/20140812/asocfile/20140812173222/contexto\\_04\\_dic\\_2017.pdf](http://www.ucentral.cl/prontus_ucentral2012/site/artic/20140812/asocfile/20140812173222/contexto_04_dic_2017.pdf)
- Rodríguez, D. (21 de Diciembre de 2018). Obtenido de <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/4438/6/TFG-H3>
- Romero Erazo, B. M. (2016). *Diseño de prototipos tridimensionales de prótesis externa para reemplazo de pierna y pie por amputacion infragenicular en humanos*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de

- <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5844>
- Rouvière, H., & Delmas, A. (2005). *Anatomía Humana. Descriptiva, topográfica y funcional* (11 ed.). Barcelona: Masson.
- Samitier, C. L. (2011). Valoración de la movilidad en pacientes con amputación de miembro inferior. (1, Ed.) *Rehabilitación*, 45, 61-66.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.rh.2010.09.006>
- Serrano, P. (2011). *Modulo ortoprótesis* .
- Tonon da Luz SC, Avila AOV, Oliveira TP, Andrade MC, Ventoza Lacunza C, & Berral de la Rosa FJ. (Septiembre de 2010). Valoración del daño corporal en amputados de miembros inferiores: prueba de sensibilidad, postura, sobrecarga articular y calidad de vida. *Fundación Mapfre Trauma*, 21(3), 178-183. Obtenido de [http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v21n3/pdf/02\\_08.pdf](http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v21n3/pdf/02_08.pdf)
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2013). *Principios de Anatomía y Fisiología* (13 ed.). Bogotá: Panamericana.
- Vargas, J. &. (27 de Marzo de 2018). *Aportaciones metodológicas para el diseño y fabricación de dispositivos protésicos: Aplicación en prótesis de miembro inferior*. Obtenido de Universidad del Norte, Colombia: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/133198.pdf>
- Vázquez Vela Sánchez, E. (2016). *Los amputados y su rehabilitación. Un Reto para el Estado*. (E. Vázquez Vela Sánchez, Ed.) México D.F.: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT. Obtenido de [https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas\\_publicaciones/Rehabilitacion.pdf](https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas_publicaciones/Rehabilitacion.pdf)
- Viladomat, A. A. (2005). *Amputación de extremidad inferior y discapacidad. Prótesis y rehabilitación*. Barcelona : Masson.
- Villaseñor, J. E. (2014). Dolor de miembro fantasma: fisiopatología y tratamiento. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 62-68.
- Zambudio Periago, R. (2009). *Prótesis, ortesis y ayudas técnicas* (Primera ed.). Barcelona: Masson.



## ANEXO 2

Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador  
Facultad de Enfermería Carrera Terapia Física  
Unidad de Titulación



### CONSENTIMIENTO INFORMADO Y DE CONFIDENCIALIDAD

La Facultad de Enfermería - Carrera Terapia Física como proceso de titulación de la estudiante Sandra Yadira Rodríguez Guayaquil, para la elaboración de la disertación el cual es un estudio de carácter investigativo. El trabajo esta titulado como la Evaluación de la funcionalidad en pacientes post protésicos con amputación unilateral transtibial mediante la escala de Day.

Estas actividades han sido aprobadas y serán dirigidas por expertos en el área, las actividades por desarrollar siempre respetaran la dinámica del lugar y la aplicación de la metodología

Los resultados que se recojan de estas actividades serán de uso confidencial y los datos de su cuestionario son estrictamente privados. Sin embargo los investigadores tendrán acceso a sus datos. Cuando los resultados del estudio estén listos podrán ser publicados en la universidad y estos no se incluirá su nombre ni ningún otro dato relacionado con su identidad, estos serán codificados y mantenidos en absoluta reserva.

En consecuencia reitero mi más sentido agradecimiento a la presente.

Atentamente.

Sandra Rodríguez  
Estudiante Responsable de la investigación

CENTRO ESPECIALIZADO  
EN REHABILITACIÓN  
INTEGRAL  
GESTIÓN DE TALENTO HUMANO

Nombre del Participante o  
Representante Legal

Av. 12 de Octubre 1076 y Ramón Roca  
Apartado postal 17-01-2184  
Telf.: (593) 2 299 17 00 ext: 1730  
Quito - Ecuador



### ANEXO 3

Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador  
Carrera de Terapia Física  
Coordinación




Quito, 03 de Septiembre del 2018  
Oficio N°694-ENF-18

Dra.  
Lucy Barba  
DIRECTORA CENTRO DE REHABILITACIÓN INTEGRAL ESPECIALIZADO  
CONOCOTO N°1

De mi consideración

Por medio de la presente, solicito muy comedidamente a quien corresponda, se autorice que la Srta. Estudiante de octavo nivel de la carrera de Terapia Física Sandra Yadira Rodríguez Guayaquil con Documento de identidad N° 0503963126, tenga acceso a las historias clínicas de los pacientes amputados que acudan y acudieron al Laboratorio del Centro de Rehabilitación Integral Especializado Conocoto N°1.  
Dicha Información se utilizara para el trabajo de Titulación de la estudiante solamente con fines académicos y será de uso confidencial.  
Los resultados de dicho trabajo serán entregados a la Institución al término del mismo.  
Se adjunta consentimiento informado y acuerdo de confidencialidad hacer utilizados.  
Por la atención que se digna dar a la presente, le reitero mi más sentido agradecimiento.

Atentamente,

  
Mg. Klever A. Bonilla Y.  
Coordinador de Carrera Terapia Física  
Director del Trabajo de Titulación



Av. 12 de Octubre 1076 y Ramón Roca  
Apartado postal 17-01-2184  
Telf.: (593) 2 299 17 00 ext. 1255  
Quito - Ecuador [www.puce.edu.ec](http://www.puce.edu.ec)

