

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA REHABILITACION



PROTESIS TRANSTIBIAL TIPO KBM ENDOESQUELETICA
Y ORTESIS TIPO KAFO

TRABAJO DE GRADUACION
PARA OPTAR EL GRADO DE
TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS

PRESENTADO POR:
ALZIRA PETRONELA NACOMO CANGUENDE

ASESOR:
MÓNICA GISELA CASTANEDA

Noviembre 2008. El Salvador

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIA GENERAL

ING. YESENIA XIOMARA MARTINEZ OVIEDO

DIRECTORA DE ESCUELA DE ORTESIS Y PROTESIS

EVELYN DE SERMEÑO

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACION

MONICA CASTANEDA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA REHABILITACION

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACION

PROTESIS TRANSTIBIAL TIPO KBM ENDOESQUELETICA
Y ORTESIS TIPO KAFO

Evelin Mena de Sermeño
Jurado

Melvin Giovanni Arévalo
Jurado

Mónica Gisela Castaneda
Asesora

ÍNDICE

Agradecimientos.....	7
Introducción.....	10
Objetivo General	11
Objetivos Específicos	11
Prótesis.....	11
KAFO.....	11
Alcances usuario Prótesis.....	12
Alcances usuario KAFO.....	12
Limitaciones.....	12
CAPITULO I.....	13
1.1 Historia Clínica.....	13
1.2 Examen Físico.....	14
Valoración Muscular	16
Prueba de ligamentos.....	16
1.3 Análisis del Aparato Actual	18
1.4 Justificación de la prótesis a elaborar.....	19
1.5 Amputaciones.....	20
Muñón o miembro residual.....	20
Características del muñón ideal.....	21
Causas de Amputación.....	21
Infección	21
Niveles de amputación de pierna	22
Complicaciones de la Amputación.....	22
Inmediatas:.....	22
Mediatas:.....	22
La Rehabilitación después de la Amputación.....	23
Objetivos del Tratamiento Rehabilitador.....	23
Periodos del Tratamiento Rehabilitador.....	23
Principales objetivos del Tratamiento Protésico.....	24
1.6 Reflexión sobre el Proceso de Elaboración de prótesis Transtibial.....	24
Alineación de banco.....	25
Alineación estática.....	26

<i>Alineación dinámica</i>	26
<i>1.7 Análisis de Costos de la Prótesis</i>	27
<i>2.1 HISTORIA CLÍNICA</i>	29
<i>2.2 Examen Físico</i>	30
<i>EVALUACIÓN MUSCULAR</i>	31
<i>Medidas circunferenciales de las extremidades inferiores (diferencia entre ambos)</i>	33
<i>Plan Terapéutico</i>	33
<i>Objetivo del Plan Terapéutico</i>	33
<i>2.3 Análisis del aparato</i>	34
<i>2.4 Justificación del aparato</i>	35
<i>2.5 Poliomiелitis</i>	35
<i>Etiología</i>	36
<i>Incidencia</i>	36
<i>Localizaciones corporales más frecuentes de la poliomiелitis</i>	36
<i>Las deformidades más comunes:</i>	37
<i>Medidas preventivas</i>	38
<i>Esquema de vacunación de la polio</i>	38
<i>Tratamiento quirúrgico de las deformidades</i>	38
<i>Tratamiento ortésico</i>	39
<i>SINDROME POST-POLIOMIELITIS</i>	39
<i>Manifestaciones clínicas</i>	40
<i>Causas del síndrome post –poliomiелitis</i>	40
<i>Tratamiento</i>	40
<i>Proceso De Elaboración de la órtesis Tipo KAFO</i>	41
<i>Alineación del KAFO</i>	41
<i>Cálculo de costos de elaboración de Órtesis tipo KAFO</i>	43
<i>ANEXOS</i>	44
<i>Principales objetivos del tratamiento protésico</i>	47
<i>Criterios de construcción de una prótesis</i>	47
<i>Zonas de carga y descarga para la prótesis bajo rodilla</i>	51
<i>Criterios de la alineación de la cuenca</i>	52
<i>Criterios de alineación de la prótesis</i>	52

<i>Tipos de prótesis bajo rodilla</i>	54
GLOSARIO	56
BIBLIOGRAFIA	62

Agradecimientos

A Dios.

Por haber haberme dado la oportunidad de de vivir, por haber depositado en mí la sabiduría de seguir con esta carrera, porque nunca me has abandonado en los momentos más difíciles de mi vida, por haber cuidarme todos los días de mi vida y por haber puesto en mi camino siempre personas maravillosa que nos mostraran siempre los caminos a seguir. También por estar conmigo en los momentos que extrañaba a mi familia y por dejarme terminar con buena salud la carrera.

A mi mamá.

Por haber puesto su confianza en mí, por haber apoyado en los momentos más difíciles de mi vida, por la educación ha consagrado, por darme la oportunidad de vivir, le agradezco infinitamente, por las palabras de aliento que recibí para mejorar mi comportamiento ante la sociedad, por todo su amor y cariño que me brindaban a la distancia.

Por los consejos que me dabas cuando me comportaba de forma no adecuada, y solo ahora me doy cuenta que todo lo que hacías era porque querías lo bueno para mí, por todo que has hecho por mí, y por haberme amado tanto, mil gracias mami, te amo.

A mis Hermanos.

Por haberme dado tanta alegría en los tiempos que estuvimos juntos, estando lejos me acuerdo de cuanto me hacen feliz y de lo mucho que los extraño, me acuerdo también de lo mucho que nos divertimos y la pasamos bien, muchas gracias, los quiero mucho.

A mi Familia.

Por haberse preocupado por mí, y aunque estando muy lejos nunca deje de extrañarlos. A mi tío Valentín, por haber dejado su trabajo para atender mis preocupaciones en la ausencia de mi mamá, siempre fuiste como un padre para mí, te quiero.

A mis amigos salvadoreños.

Por compartir conmigo su amistad sin prejuicios, por haberme acompañado durante estos tres años, gracias a ustedes mis amigos con los que compartí momentos muy felices, momentos inolvidables, de corazón gracias.

A los profesores.

Por la paciencia, dedicación y esfuerzo, para cada uno de nosotros que graduamos pudiéramos terminar nuestra instrucción con los valores éticos y morales, que regirán nuestro desempeño en el ámbito laboral. Al profesor Gilberto que tanto me ha apoyado principalmente en el primer año cuando extrañaba mi familia, en realidad fuiste más que un maestro, fuiste un consejero, gracias a usted pude seguir adelante. A profesor Carlos Zelaya, te agradezco todo el apoyo incondicional que me brindaste. Gracias por tus consejos y solidaridad. Deseo éxitos en tu vida profesional. Que Dios te bendiga.

A Mónica Gisela Castaneda

Gracias por la asesoría durante toda la elaboración del proyecto. Gracias por el tiempo invertido, por sus consejos, y por el apoyo que me has brindado durante estos tres años. Gracias por ser para mí como una madre. Que Dios la siga bendiciendo en su vida personal y profesional, y que sigas siendo esa persona maravillosa.

A Jorge Santos

Gracias por ese apoyo incondicional en los momentos duros, y por compartir también los tiempos gratos.

A mis amigos extranjeros.

Por los momentos agradables que pasamos, por depositar su confianza y amistad en mí, porque fuiste muy amable conmigo, porque convivimos una experiencia inolvidable, les deseo lo mejor en la vida y suerte en todo lo que emprendan.

Introducción

Se presenta el siguiente documento para el proceso de elaboración de los aparatos ortésicos/ protésicos como un requisito para optar el grado de Técnico en la carrera de órtesis y prótesis en la Universidad Don Bosco

Se presentará la elaboración de una prótesis transtibial endoesquelética tipo KBM, y de una órtesis tipo KAFO.

Además se presenta las respectivas historias clínica y también información acerca de las características de cada patología, que corresponde a poliomielitis en el caso del KAFO.

En la historia clínica del caso protésico se presenta algunas inquietudes sobre el proceso clínico hasta llegar de la causa de la amputación.

Las especificaciones tanto del KAFO así como de la prótesis transtibial, se han tomado después del estudio individualizado de cada caso y no sin antes haber realizado la historia clínica correspondiente. Durante el proceso de elaboración de cada aparato, se han tomado en cuenta las características generales de cada usuario, historia clínica, trabajo, edad, estado mental, evaluación física, muscular, y los objetivos del tratamiento.

Objetivo General

Documentar los casos clínicos de los usuarios a los que se les ha elaborado una ayuda ortoprotésica como parte del proceso de graduación y acreditación internacional Categoría II de la Sociedad Internacional de Órtesis y Prótesis.

Objetivos Específicos

Prótesis

- ✓ Prever una prótesis funcional y estética.
- ✓ Cumplir con los parámetros biomecánicos establecidos.
- ✓ Construcción de una prótesis que le permita desplazarse en terrenos irregulares ya que vive en una zona rural.
- ✓ Mejorar la suspensión de la prótesis.
- ✓ Disminuir el peso de la prótesis.
- ✓ Mejorar la marcha de la usuaria.

KAFO

- ✓ Determinar la mejor ayuda ortésica de acuerdo a la secuela.
- ✓ Mantener bloqueada la articulación de rodilla durante todo el ciclo de marcha, para garantizar la seguridad del usuario.
- ✓ Compensar la diferencia de longitud de piernas.
- ✓ Prevenir aumento de deformidades de la articulación de rodilla y tobillo de la extremidad inferior izquierda en el plano sagital y frontal, controlando movimientos anormales.
- ✓ Reducir gasto energético al utilizar una órtesis bien adaptada, liviana, funcional.

Alcances usuario Prótesis

Se logró elaborar una prótesis funcional y estética, que le permite una marcha con menos desviaciones y una mejor adaptación de la cuenca y por lo tanto de la suspensión de la misma, por lo que se han cumplido los objetivos trazados al inicio del proceso.

Alcances usuario KAFO

Se proporcionó una órtesis adaptada al contorno de la pierna de la usuaria, tomando en cuenta las deformidades que presenta. Al realizar la evaluación se puede verificar que los objetivos del tratamiento han sido alcanzados.

Limitaciones

No se presentaron limitaciones relevantes durante el proceso de elaboración de los aparatos.

CAPITULO I
CASO # 1

1.1 Historia Clínica

Datos Generales			
Nombre	Miriam Alicia Lemus Enríquez		
Edad	24 años	Fecha de nacimiento	7 / 02 / 1984
Sexo	Femenino		
Dirección	Alta Vista, Tonacatepeque, Cantón Veracruz		
Teléfono	72844189 / 72898136		
Estado Civil	Acompañada		
Ocupación	Doméstica		
Escolaridad	-		
Domicilio	Rural		
Núcleo Familiar	Compuesta de tres personas		
Dominancia	Derecha		
Expectativas	Mejora la marcha y la bipedestación		
Antecedentes Personales			
Médicos	Mielomeningocele a nivel lumbar		
Quirúrgicos	Pie equino varo y mielomeningocele		
Alérgicos	No contributorio		
Tóxicos:	No contributorio		
Hereditarios	No contributorio		
Antecedentes Familiares			
No contributorios			

Anamnesis
<p>Usuaría de 24 años de edad, refiere que cuando nació tenía unas manchas en todo el cuerpo, hasta la cabeza, que aparentaban ser quemaduras; fue tratada de dichas manchas hasta que desaparecieron; durante los primeros 4 años de vida presentó un desarrollo normal, y caminaba sin ningún problema, a los 5 años empezó a salir una "pelota" (mielomeningocele) en la espalda, a nivel lumbar, que fue desarrollado en un periodo de aproximadamente 6 meses, durante este tiempo no consultaron al médico, la familia empezó a preocuparse porque se tornaba cada vez mayor, al 7º mes fue llevada al hospital Benjamín Bloom y le diagnosticaron mielomeningocele, a los 6 años fue ingresada al Hospital de San Bartolo, donde permaneció internada un periodo de 10 días para la operación por mielomeningocele a nivel lumbar, después de la operación continuó</p>

con el desarrollo normal en un periodo de aproximadamente 2 años.

A los 8 años empezó a presentar una marcha con desviación del miembro inferior izquierdo hacia adentro, continuó deformando durante 2 años aproximadamente, en este periodo no consultaron al médico, a los 10 años empezó a caminar con las “puntas de los dedos” (equino) del miembro inferior izquierdo, refiere la usuaria que a esta edad no usaba zapatos por la deformidad que presentaba, a los 13 años empezó a caminar arrastrando la punta de los dedos.

En 2002, a los 18 años le salió una úlcera en la región dorsal del mismo miembro a nivel metatarsiano, la llevaron al hospital e inicio un tratamiento ambulatorio con penicilina, cuando la herida había sanado fue al ortopeda para hacer el control y le explico que pudiera usar unos aparatos “que llegaban en la rodilla”, que la desventaja era que la úlcera volvería aproximadamente cada 3 meses, le dio la opción de un amputación y que usaría una prótesis, que le mejoraría la marcha, ella decidió la amputación.

El 15 de octubre de 2005 ingresó al Hospital de San Bartolo donde fue amputada, permaneció internada durante 5 días. Fue referida a terapia física, donde recibió terapia en un periodo de 2 meses. Permaneció 1 año sin usar aparato por falta de medios financieros, en 2006 le prescribieron la primera prótesis.

1.2 Examen Físico

Inspección General

Sensorio	Orientada en tiempo y espacio
Postura de Tronco	Ligera inclinación del tronco hacia la izquierda
Deformidades presentes	Pie cavo, varo de tobillo, dedos en garra del miembro inferior derecho, presenta también una ligera en el lado derecho de la espalda.
Condición de la Piel	Normal
Peso	113 libras con prótesis actual y 109 sin prótesis
Altura	1.48cm
Simetría	
Lóbulo de orejas	Simétricos
Altura de Hombros	Ligera depresión del hombro derecho, de pie sin prótesis
Nivel Escapular	Sin prótesis; ligera inclinación de la escápula derecha.

Balance Pélvico	Simétrico con prótesis
Nivel de Amputación	Tercio medio miembro inferior izquierdo
Forma del Muñón:	Cónica
Longitud del muñón ósea	13 cm
Longitud del muñón muscular	12 cm
Tipo de Cicatriz	Sana, oblicua, posterior, no umbilicada
Condición ósea del muñón	Extremo distal de tibia prominente
Palpación	
Tono	Normal
Temperatura	Normal
Turgencia	Normal
Sensibilidad	Solamente disminuida en la parte antero distal del muñón
Neuromas	Presentes en la parte distal del muñón, con más énfasis entre tibia y peroné.
Prueba de tincl	Positivo en el extremo distal del muñón en el área de la cicatriz.
Miembro Contralateral	Pie cavo, varo de talón, pie aducto.

Valoración Muscular

CADERA

Miembro izquierdo			Miembro derecho		
Fuerza muscular	Rango articular *	Movimientos	Rango articular*	Fuerza muscular	
5	115°	Flexión	115°	5	
5	20°	Extensión	20°	5	
5	40°	Abducción	40°	5	
5	35°	Aducción	35°	5	
5	30°	Rotación interna	25°	5	
5	30°	Rotación externa	40°	5	

* Movimientos activos

RODILLA

Miembro izquierdo			Miembro derecho		
Fuerza muscular	Rango articular *	Movimientos	Rango articular*	Fuerza muscular	
5	120°	Flexión	125°	5	
5	180°	Extensión	180°	5	

* Movimientos activos

TOBILLO

Miembro izquierdo			Miembro derecho		
Fuerza muscular	Rango articular	Movimientos	Rango articular	Fuerza muscular	
-	-	Flexión dorsal	10°	5	
-	-	Flexión plantar	30°	5	

* Movimientos activos

Prueba de ligamentos

Miembro inferior izquierdo	Ligamentos	Miembro inferior derecho
Estable	Cruzado anterior	Estable
Estable	Cruzado posterior	Estable
Estable	Colateral interno	Estable

Estable	Colateral externo	Estable
---------	-------------------	---------

Métodos de Diagnóstico	
Estudio de Imagen Rx	Longitud de tibia ligeramente más largo que el peroné



Radiografía del muñón de la usuaria

Diagnostico: Amputación transtibial tercio medio miembro inferior izquierdo	
Plan Terapéutico	
Aparato Protésico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prótesis transtibial tipo KBM ✓ Cuenca blando de pelite ✓ Cuenca rígida de resina ✓ Sistema modular ✓ Pie SACH ✓ Espuma cosmética ✓ Media cosmética ✓ Plantilla suaves de polietileno para el miembro contralateral ✓ Suela esponja
Objetivo del Plan Terapéutico	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proveer una prótesis funcional y estética. ✓ Cumplir con los parámetros biomecánicos establecidos. ✓ Mejorar la marcha. ✓ Construcción de una prótesis que le permita desplazarse en terrenos irregulares ya que vive en una zona rural ✓ Mejorar la suspensión de la prótesis ✓ Disminuir el peso de la prótesis 	

1.3 Análisis del Aparato Actual (Con el que se presenta para el proceso de elaboración)

Prótesis transtibial exoesquelética, de tipo PTB, de 9 meses de uso, con un peso de aproximadamente 4 libras, la suspensión es a través de cincho tipo muller, presenta ligero valgo en la vista anterior y posterior, alineada con una alza de 1cm, la plomada corta ligeramente el centro del antepié, actualmente la cuenca le queda grande, necesita tres medias para ajustar el muñón a la prótesis.

Usuaría utiliza un calzado con alza efectiva de 3 cm lo que afecta la alineación.



Prótesis actual

Materiales:

- ✓ Cuenca rígida de polipropileno
- ✓ Cuenca blanda de pelite
- ✓ Laminada final de resina,
- ✓ Segmento de tobillo de madera
- ✓ Pie SACH
- ✓ Cincho de cuero Muller

Peso de la prótesis: 4 lbs.

Marcha con la prótesis actual:

- ✓ Vista sagital: presenta un momento flexor de rodilla al momento de la marcha.
- ✓ Vista posterior: presenta una marcha en latigazo medial

1.4 Justificación de la prótesis a elaborar

Se elige una prótesis transtibial tipo KBM (suspensión supracondilar) para mejorar la suspensión, dar una mejor estabilidad medio lateral y eliminar el uso de cincho; se utiliza un sistema modular (endoesquelética) para disminuir el peso de la prótesis, cuenca rígida de resina para dar estabilidad y resistencia, cuenca blanda de pelite para la interfaz entre prótesis y muñón, un colchón más suave en la parte distal de la cuenca blanda, para reducir la presión en la parte distal del muñón, un pie SACH con amortiguación en el talón y en el antepié para facilitar caminar en las bajada y las subidas ya que la usuaria vive en una zona rural.

También se realizara una plantilla con materia suave para aliviar dolor en el pie de la pierna contralateral.

1.5 Amputaciones

Amputación es un procedimiento quirúrgico que consiste en la remoción o resección total o parcial de una extremidad seccionada a través de uno o más huesos, en forma perpendicular al eje longitudinal del miembro.

En relación al mecanismo de producción puede ser de dos tipos:

- a) Amputación Primaria o Traumática: Es aquella producida por un agente traumático.
- b) Amputación Secundaria o Quirúrgica.- Es aquella electiva o programada para ser realizada por medio de un acto quirúrgico.

Muñón o miembro residual

Es lo que queda de la extremidad después de la amputación, y para que sea funcional, es necesario que tenga un brazo de palanca suficiente para el manejo de una prótesis, que no sea doloroso y que sea capaz de soportar roces y presiones.

Por lo tanto, hay que "fabricar" un muñón que sea capaz de recibir y adaptarse a una prótesis, y para que ello suceda, es necesario que el nivel sea el conveniente, que las articulaciones del muñón sean suficientemente móviles. Si el muñón tiene una musculatura potente, si no hay trastornos circulatorios y si la piel está bien endurecida, se puede considerar como un buen muñón.

Características del muñón ideal

- ❖ Libre de dolor
- ❖ Buena longitud (longitud ideal de 15 cm)
- ❖ Forma cónica
- ❖ Arcos de movimiento completos
- ❖ Buena fuerza muscular
- ❖ Muñón no doloroso.
- ❖ Cicatriz correcta y en lugar adecuado, (posterior).

Causas de Amputación

- ❖ Enfermedades Vasculares Periféricas
- ❖ Traumatismos y sus Secuelas
- ❖ Tumores Malignos
- ❖ Infecciones
- ❖ Deformidades y Parálisis
- ❖ Malformaciones congénitas

Infección

En ciertos casos, una infección agresiva localizada en una extremidad, además de producir compromiso focal, compromete seriamente el estado general. Por ejemplo, osteomielitis, gangrena gaseosa, que hoy, con el advenimiento de los antibióticos y la ayuda adicional del oxígeno hiperbático, hacen que la amputación raramente sea necesaria.

En la lepra, en cierto número de casos, se presentan secuelas neurológicas de úlceras perforantes del pie, y en osteomielitis crónica la cirugía local puede llevar a la curación, pero no son raras las recidivas que pueden hacer necesaria la amputación.

Niveles de amputación de pierna

- a) Amputaciones del tercio distal de la tibia.
- b) Amputaciones del tercio medio de la tibia.
- c) Amputaciones del tercio proximal de la tibia.

Complicaciones de la Amputación

Inmediatas:

Hematoma: puede demorar la cicatrización de la herida y servir de medio de cultivo para la infección bacteriana, o llegar a formar la llamada miositis osificante.

Necrosis: de los bordes cutáneos por sutura a tensión, que puede necesitar una reamputación en cuña, por dehiscencia de la herida operatoria.

Infeción: es más común por vasculopatía periférica. Todo absceso debe drenarse y deben practicar cultivos y antibiogramas. Puede requerirse una amputación más alta.

Sensación del "miembro fantasma": es la percepción del paciente de que la parte amputada está presente. Esta sensación puede ser perturbadora, rara vez dolorosa. Suele desaparecer si se usa una prótesis con regularidad. Otras veces requiere excéresis local de un neuroma o revisión mioplástica del muñón; puede también requerir evaluación psicológica.

Mediatas:

Contractura de las articulaciones del muñón. Se previenen colocando el muñón en posición correcta o en tracción, realizando ejercicios para fortalecer los músculos y movilizándolo las articulaciones.

Neuroma. Siempre se forma un neuroma en el extremo del nervio seccionado. El disconfort se debe a la tracción del nervio cuando el neuroma se encuentra adherido por tejido cicatricial. Se previene seccionando el nervio y, al retraerse, éste se esconde en partes blandas normales. ¹

La Rehabilitación después de la Amputación

El objetivo principal de la rehabilitación es que el usuario lleve una vida independiente, con el tiempo, sea tan activo como lo era antes de la intervención (dentro de los límites de su edad y su estado físico).

Objetivos del Tratamiento Rehabilitador

- ❖ Obtener la bipedestación.
- ❖ Restitución de la cosmética corporal.
- ❖ Realizar marcha con apoyo bipodal.
- ❖ Realizar carreras y saltos en pacientes jóvenes.

Periodos del Tratamiento Rehabilitador

I. Preoperatorio.

II. Postoperatorio:

- ❖ Preprotésica
- ❖ Protésica.

¹ http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/rehabilitacion_del_amputado.pdf

Principales objetivos del Tratamiento Protésico

Cuando se realiza una amputación, ya sea prevista o repentina, hay objetivos específicos de las mismas, esto conlleva desde la fase de amputación hasta la recuperación completa, y también hasta el momento de la protetización.

- ✓ Poder mantenerse en bipedestación.
- ✓ Que pueda realizar la marcha con apoyo bipodal.

Si las condiciones del usuario permiten poder realizar camitas largas, carreras y saltos.

1.6 Reflexión sobre el Proceso de Elaboración de prótesis Transtibial

Se tomó el molde negativo en tres fases:

Fase I

Se enfatiza en liberar zonas sensibles a carga, y en realizar un masaje en la superficie medial de la tibia y en la superficie interosea entre la tibia y el peroné, para conseguir una forma triangular.

El muñón deberá estar en flexión de aproximadamente 20°

Fase II

El munon deberá estar a 90° de flexión con el fin de liberar los tendones de los músculos isquiotibiales.



Fase III

Es para realizar una mejor conformación de la presión supracondilar, el muñón deberá estar en 15° de flexión.



Se procedió normalmente con el resto del proceso de elaboración.

Alineación de banco

Se montan los componentes protésicos de distal a proximal.

El ensamblaje de los segmentos protésicos se realiza dentro de una caja de alineación de cuatro plomadas, en las cuales se podrá apreciar las líneas verticales antero posterior, y medio lateral.

Vista anterior. Se divide la cavidad de la rotula de la prótesis bajo rodilla en 50% medial, 50 % lateral. La línea vertical se proyecta entre el primero y segundo dedo.



Vista posterior. Se divide la fosa poplítea en 50% medial, 50% lateral y se proyecta a través del centro del talón.

Vista sagital. Divide la cuenca de la prótesis, a la altura del tendón rotuliano en 50% anterior y 50% posterior. A nivel del pie, se proyecta la plomada por 1 cm. por delante del tercio posterior del pie protésico.



Alineación estática

No presentó variaciones con respecto al proceso normal.

Alineación dinámica

La alineación dinámica se realiza observando al usuario durante la marcha en la vista frontal y en la vista sagital, en esta prueba las modificaciones realizadas son rotación externa del pie y dorsiflexión. Se observó que la usuaria presentaba una marcha con inclinación lateral del tronco.

1.7 Análisis de Costos de la Prótesis

Costos de materia prima y componentes:

Descripción de materiales	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total En dólares.
Vendas de yeso 6 "	Unidad	\$ 2. 85	2 unidades	\$ 5.70
Bolsa de yeso calcinado	50 Libras	\$ 13.20	25 libras	\$ 6. 60
Catalizador para resina	Onza	\$ 1.20	12 cc	\$ 0.60
Resina Poliéster	Galón	\$ 20.60	400 gramos	\$ 2.42
Fibra de vidrio	Yarda	\$ 3.00	¼yarda	\$ 0.75
Bolsas de PVA	2 Bolsas	\$ 3	2 Bolsas	\$ 6.00
Polipropileno de 4mm	Lámina	\$ 60.00	¼ pliego	\$ 15.00
Pelite de alta densidad 5mm	Pliego	\$ 70	1/8 pliego	\$ 8.75
Media para muñón	unidad	\$ 6.00	1 unidad	\$ 6.00
Kit transtibial incluye el pie	unidad	\$ 250.00	1 unidad	\$ 250.00
Funda Cosmética	Unidad	\$ 20.00	1 unidad	\$ 20.00
Media Cosmética	Par	\$ 5	1 par	\$ 5.00
Stoquinet de algodón	Metro	\$ 3.00	3 metros	\$ 9.00
Total				\$ 330.82

Costos de Producción:

Descripción de materiales	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total En dólares.
Tubo galvanizado	Metro	\$ 3.70	1 metro	\$ 3.70
Cedazo fino	Yarda	\$ 3.20	¼ yarda	\$ 0.80
Talco simple	Libra	\$ 1.02	½ libra	\$ 0.51
Vaselina	Tarro	\$ 1.83	¼ tarro	\$ 0.45
Pega de zapato	1 galón	\$ 23.40	¼ galón	\$ 5.85
Silicón	Bote	\$ 5.25	¼ Bote	\$ 1.31
Cinta aislante	Unidad	\$ 0.75	1 unidad	\$ 0.75
Total				\$ 13.37

Costos de mano de obra.

Salario del técnico	\$ 500.00
Horas efectivas hombre	160 hrs.
Costo por hora hombre	\$ 3.12
Horas para elaboración de prótesis	26 hrs.
Costo de mano de obra =	\$ 3.12 x 26 hrs. = \$81.25

Costos indirectos	
Los costos indirectos corresponden al 100% de la mano de obra = \$ 81.25	

Costo Total

Costos de materiales	\$ 330.82
Costos de elaboración	\$ 13.37
Mano de obra	\$ 81.25
Costos Indirectos	\$ 81.25
Total	\$ 506.69

CAPITULO II

Caso # 2

2.1 HISTORIA CLÍNICA

Datos Generales			
Nombre	María Yesenia Lozano Méndez		
Edad	27 años	Fecha De Nacimiento	7 / 11 / 1981
Sexo	Femenino		
Dirección	Colonia las Vitoria pasaje 2 casa nº 11 Palma San Martín/ San Salvador		
Teléfono	22585344 / 75290622		
Estado Civil	Soltera		
Ocupación	Secretaria		
Escolaridad	Primer año de universidad		
Domicilio	Urbano		
Núcleo Familiar	Vive en una familia compuesta de 6 personas		
Dominancia	Derecha		
Expectativas	Mejorar la marcha, un aparato mejor adaptado a su pierna		

Antecedentes Personales	
Médicos	Hace un año sufrió de hipotensión y recibió tratamiento
Quirúrgicos	No contributorio
Alérgicos	No contributorio
Tóxicos:	No contributorio
Hereditarios	No contributorio
Antecedentes Familiares	
No contributorio	

Anamnesis
<p>Usuaría de 27 años de edad, que presenta parálisis flácida del miembro inferior izquierdo, valgo de tobillo y pie cavo. A los 6 meses de edad, padeció de fiebre y la madre le llevo al hospital, le dieron el tratamiento antipirético permaneció internada en un periodo de</p>

aproximadamente 3 días y regresaran a la casa. Tiempo después los padres notaron que la niña no se paraba, refiere también que a los 7 meses la tía hacía cosquilla a la niña en la pierna derecha y la niña movía el miembro y empezaba a reír y cuando le hacía en la pierda izquierda la niña no reaccionaba, a los 10 meses de edad cuando intentaban parar la niña, apoyaba solo con el miembro derecho y el izquierdo “lo mantenía en el aire”. A los 3 años, la abuela le hizo un aparato tipo bastón de madera para empezar a caminar y permaneció con el mismo aproximadamente 4 meses.

A los 5 años la llevaron al Centro de Aparato Locomotor del Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválido (ISRI) donde le diagnosticaron poliomielitis; le hicieron un aparato tipo KAFO metálico con cinturón pélvico de cuero, bloqueado a nivel de la rodilla y participando en fisioterapia de subir y bajar escaleras usando el aparato, en un periodo de aproximadamente 2 meses. A los 6 meses de uso del aparato empezó a darle problema, le salieron ampollas a nivel de la pelvis y suspendió el uso del mismo, permaneció sin aparato por un periodo de 9 años, durante este periodo camino con unas ligeras cojeras.

A los 14 años empezó a caminar con la mano en la rodilla y a los 15 años la llevaron al FUNTER donde le hicieron otro aparato de polipropileno que duro un periodo de 2 años. A los 17 años la llevaron en la Universidad Don Bosco donde le elaboraran el siguiente aparato, hasta el momento ha usado 8 aparatos.

2.2 Examen Físico	
Inspección General	
Sensorio	Normal, con aceptación de su problema, orientada en tiempo y espacio.
Postura de Tronco	En bipedestación, ligera inclinación hacia la izquierda
Deformidades presentes	Valgo de rodilla 15º, valgo del tobillo y pie cavo del miembro inferior izquierdo.
Condición de la Piel	Normal

Peso	132 libras
Simetría	
Lóbulo de orejas	Simétrico
Desviaciones Cefálicas	Normal
Altura de Hombros	Ligera inclinación hacia el lado izquierdo
Nivel Escapular	Ligera inclinación hacia el lado izquierda
Pliegues Dorsales	Pliegue izquierdo más bajo
Balance Pélvico	Pelvis izquierda con ligera inclinación
Altura de Crestas Ilíacas	Cresta izquierda con ligera inclinación
Palpación	
Tono	Normal
Temperatura	Normal
Turgencia	Normal
Sensibilidad	Conservada
Longitud de MI	Derecho: 80cm Izquierdo: 75cm medida desde las espinas ilíacas antero superior al borde inferior del maléolo interno
Discrepancia de longitud	5 cm

EVALUACIÓN MUSCULAR

CADERA

Miembro izquierdo			Miembro derecho	
Fuerza muscular	Rango articular pasivo	Movimientos	Rango articular pasivo	Fuerza muscular
3	120°	Flexión	130°	5
2	28°	Extensión	28°	5
3	35°	Abducción	40°	5
2	20°	Aducción	25°	5
2	30°	Rotación	20°	5

		interna		
2	20°	Rotación externa	35°	5

RODILLA

Miembro izquierdo			Miembro derecho	
Fuerza muscular	Rango articular pasivo	Movimientos	Rango articular pasivo	Fuerza muscular
2	140°	Flexión	140°	5
3	0°	Extensión	0°	5

TOBILLO

Miembro izquierdo			Miembro derecho	
Fuerza muscular	Rango articular pasivo	Movimientos	Rango articular pasivo	Fuerza muscular
4	20°	Flexión dorsal	20°	5
0	50°	Flexión plantar	50°	5

Medidas circunferenciales de las extremidades inferiores (diferencia entre ambos)

Punto de referencia	Miembro inferior derecho	Miembro inferior izquierdo	Diferencia
De tendón rotuliano 8cm hacia caudal	37cm	26.5cm	11.5cm
De tendón rotuliano 15cm hacia caudal	34cm	24.5cm	10.5cm
De tendón rotuliano 16cm hacia craneal	41cm	37.5cm	4.5cm
De tendón rotuliano 25cm hacia craneal	50.5cm	46.5cm	4cm

Métodos de Diagnóstico	
Pruebas Especiales	Trendelemburg positivo

Diagnostico	
	Monoparesia flácida del miembro inferior izquierdo
Causa	Poliomielitis

Plan Terapéutico

Órtesis tipo KAFO

- ✓ Segmento de muslo en polipropileno de 5mm
- ✓ Segmento de pierna en polipropileno de 5mm con apoyo rotuliano
- ✓ Articulación de rodilla con bloqueo por anillo a 180°
- ✓ Compensación de 4cm, porque presenta acortamiento de 5cm
- ✓ Cinchos de suspensión a nivel del muslo

Objetivo del Plan Terapéutico

- ✓ Determinar la mejor ayuda ortésica de acuerdo las deformidades.

- ✓ Mantener bloqueada la articulación de rodilla durante todo el ciclo de marcha, para garantizar la seguridad del usuario.
- ✓ Compensar la diferencia de longitud de piernas.
- ✓ Prevenir aumento de deformidades de la articulación de rodilla y tobillo de la extremidad inferior izquierda en el plano sagital y frontal.
- ✓ Reducir gasto energético al utilizar una órtesis bien adaptada a la conformación de las extremidades.

2.3 Análisis del aparato

Órtesis de rodilla tobillo y pie (KAFO) de 2 años de uso, fabricada de polipropileno, barras laterales internas, con bloqueo por anillo a 180° de la articulación de rodilla, alza compensativa internamente de 5cm, presenta cincho de cuero en la rodilla. Actualmente el aparato le queda amplio en la región del muslo y la usuaria refiere que no tiene soporte lateral, presenta algunas presiones a nivel de los maléolos, el cincho está dañado al caminar se siente insegura. El corte del KAFO está por debajo del trocánter mayor.



Órtesis Actual

2.4 Justificación del aparato

Se elaborará una órtesis con tres funciones biomecánicas: corrección, fijación y compensación. Se hará una compensación de 4cm, porque presenta disimetría de 5cm del miembro inferior izquierdo en relación al miembro derecho, para equiparar la altura de ambos miembros, así como mejorar la distribución del peso corporal y evitar posibles deformidades de la columna, y que le permita un libre balanceo, ya que las articulaciones de rodilla y tobillo se encuentran bloqueadas.

Se elaborará un KAFO de polipropileno con dos segmentos: muslo y pierna, que estará unida a través de barras laterales de acero inoxidable por el peso de la usuaria, bloqueo de la articulación de rodilla a 180° usando candados, en el segmento del muslo el corte estará pasando arriba del trocánter mayor, para dar mayor estabilidad medio lateral, y en el segmento de pierna los cortes estarán pasando arriba del cóndilo femoral interno para la corrección del genu valgo y en la parte frontal estará orientada con un apoyo patelar, pasando por debajo de la rótula para dar estabilidad de la rodilla durante la fase de apoyo y eliminar el uso del cincho.

2.5 Poliomiélitis

También se le ha conocido como parálisis infantil, parálisis parálitica espinal, la enfermedad de Heine-Medin. Es una enfermedad infecciosa aguda, se transmite por medio oro -fecal, afecta el sistema nervioso central, el poliovirus tiene preferencia por el sistema nervioso central y de este, en especial por la sustancia gris, en donde se encuentran las neuronas motoras.

Los poliovirus penetran en el organismo por vía oral, se multiplican en la faringe especialmente en amígdalas y en el tracto gastrointestinal del huésped, y se diseminan a los ganglios regionales y, en una pequeña proporción de los casos (1%), se propagan hacia el sistema nervioso central (SNC) causando la destrucción y

muerte de las neuronas motoras que producen una parálisis flácida aguda cuando el virus alcanza las neuronas existentes en los centros motores de la médula espinal.

Etiología

Esta infección es causada por diferentes tipos de virus los cuales pertenecen al grupo de los enterovirus o poliovirus. Se conocen tres tipos de virus:

- Tipo I: Brunhilde.
- Tipo II: Lansing.
- Tipo III: León.

Aproximadamente el 88% de los casos son resultado de un ataque del virus de tipo I, siguiéndole el de tipo II y siendo el de menor frecuencia el tipo III.

Incidencia

Se presenta generalmente en epidemias, en particular al final del verano, pero también puede aparecer esporádicamente.

Es más frecuente principalmente en niños cuyas edades oscilan entre 4 a 9 años, pero puede darse incluso en adultos, siendo la afección de los últimos más severa.

La poliomiелitis afecta más a los niños que a las niñas.

Ataca más a las extremidades inferiores que las superiores o tronco.

Localizaciones corporales más frecuentes de la poliomiелitis

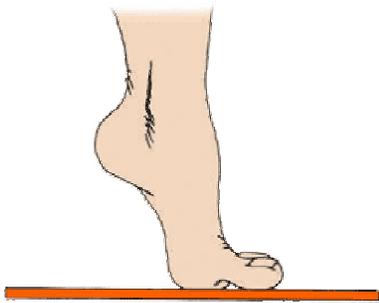
La poliomiелitis ataca generalmente el miembro inferior, es más raro superior y columna; en miembros inferiores afecta más lo distal, en cambio en los superiores es lo proximal.

Los músculos más comprometidos en orden de frecuencia decreciente son: Tibial anterior, peroneos, tibial posterior, extensor común de los dedos del pie, cuádriceps,

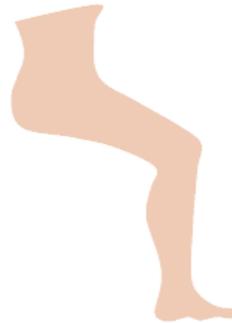
tríceps sural, glúteos, músculos del tronco, deltoides y músculos del brazo, antebrazo y mano.

Las deformidades más comunes:

Las deformidades más frecuentes son: pie equino, pie calcáneo, rodilla flexa, y recurvada (*genu recurvatum*), cadera flexa, escoliosis, y parálisis del deltoides, debilidad del cuádriceps.



Pie Equino



Cadera Flexa



Tobillo valgo

Medidas preventivas

La poliomielitis no tiene cura.

El mejor tratamiento preventivo es la vacuna SABIN la cual previene de manera efectiva la poliomielitis en la mayoría de las personas, llega a tener una efectividad de hasta un 90%.

Estimulan la producción de anticuerpos secretores en intestino, lo que le confiere al receptor resistencia a la infección y por otro lado pueden inmunizar a contactos no vacunados, así como posiblemente disminuir la circulación del virus.

La vacuna contra la poliomielitis, administrada de forma repetida, confiere a los niños una protección de por vida.

Esquema de vacunación de la polio

Se recomienda un esquema inicial de cuatro dosis:

Fase I: la primera dosis de la vacuna de poliomielitis se da poco tiempo después del nacimiento, usualmente entre el mes y los dos meses de vida,

Fase II: la segunda dosis a los 4 meses.

Fase III: la tercera dosis se da entre los 6 y 18 meses

Fase IV: un refuerzo entre los 4 y los 6 años.

Tratamiento quirúrgico de las deformidades

En el período de las secuelas es en donde la cirugía ortopédica puede suponer un mayor apoyo al tratamiento de esta enfermedad, pues en ese período el común denominador es la presencia de deformidades físicas.

La disminución en el peso resulta muy importante para disminuir la debilidad. El sobre peso aumenta la tensión en los músculos y las articulaciones y por lo tanto

aumenta la debilidad, la fatiga finalmente aumentando la dificultad para desarrollar las actividades de la vida cotidiana.

En algunos casos es necesario una intervención quirúrgica, bien para alinear una extremidad con el fin de adaptarle una órtesis de soporte para poder caminar, para darle a la extremidad una mejor estética corporal, para hacerla un poco más funcional o para igualar la longitud de los miembros. Estos tratamientos quirúrgicos pueden ir desde sencillas intervenciones hasta los más complejos procedimientos que posteriormente necesitan largos períodos de inmovilización y tratamiento de rehabilitación.

Tratamiento ortésico

Para conseguir una alineación normal del miembro hay que corregir las contracturas de la extremidad inferior antes de colocar una órtesis definitiva, en particular cuando lleva articulaciones con movilidad libre.

Al prescribir las órtesis hay que tener en cuenta que la velocidad de marcha depende directamente de las articulaciones inmovilizadas. La velocidad media con una órtesis que inmoviliza el tobillo es de 70 m/min., cuando se inmoviliza la rodilla de 64 m/min. y cuando se inmoviliza la rodilla y el tobillo disminuye a 56 m/min. Por lo tanto, las órtesis han de dejar el máximo posible las articulaciones libres.

SINDROME POST-POLIOMIELITIS

Suele presentarse de 15 a 30 años después del ataque agudo de poliomielitis y lo pueden manifestar entre el 60 y el 80% de quienes fueron atacados por la poliomielitis paralítica.

Los síntomas del síndrome dependen en gran medida de las zonas neurológicas afectadas por la poliomielitis y el grado de muerte neuronal causado por esta.

Estos síntomas predominan en las extremidades primariamente afectadas, aunque posteriormente suelen presentarse en las extremidades no afectadas, no siendo raro que el paciente presente fasciculaciones musculares, lo que se interpreta como un signo de enervación de los músculos.

Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas del síndrome post -poliomielitis pueden ser:

- ✓ Atrofia muscular.
- ✓ Dificultad respiratoria.
- ✓ Dificultad en el proceso de deglución.
- ✓ Apnea del sueño.
- ✓ Intolerancia al frío.
- ✓ Fatiga y la debilidad muscular. Esto ocasiona dificultad en la marcha.

Causas del síndrome post –poliomielitis

Cuando se produce el ataque de poliomielitis y el polio virus causa la muerte de las neuronas motoras, éste trae como consecuencia la pérdida de la innervación, y la función motora de las fibras musculares apareciendo de esta manera la parálisis flácida.

Tratamiento

Aunque no existe un tratamiento específico para el síndrome post -poliomielitis, el tratamiento actual está enfocado a la mejoría de los síntomas, principalmente la fatiga, la debilidad, el dolor y la disfunción respiratoria.

Los ejercicios de estiramiento pueden prevenir y disminuir las contracturas, sin embargo el paciente deberá evitar el sobre uso durante los ejercicios, además de no usar los músculos que se encuentren extremadamente débiles o fatigados.

Proceso De Elaboración de la órtesis Tipo KAFO

Se tomo en dos fases para un mejor control de las deformidades que se quieren controlar.

Fase I: Se realiza el vendaje con la usuaria en sedestación, la rodilla flexionada a 90° y con un alza de 4cm en el talón para compensar la disimetría en posición de equino.

Fase II: Se ubica la usuaria en bipedestación, se conforma el área del trocánter mayor y se corrige el valgo de rodilla a 10°.

Alineación del KAFO

Vista sagital

En la parte proximal del muslo corta 50% anterior y 50% posterior. El punto de rotación de la articulación mecánica de la rodilla se encuentra a nivel A-P 60% anterior 40% posterior, para dar estabilidad de la rodilla; la altura se ubica para el adulto, aproximadamente 20mm por arriba de la interlinea articular, a nivel del pie corta ligeramente anterior al maléolo externo. |



Vista frontal

A nivel de la cadera la línea de plomada cae 50% lateral y 50% medial. A nivel de la rodilla no se toma en cuenta por el valgo que presenta la usuaria y en el pie a la mitad del primer dedo o entre el primer y segundo dedo.



Vista posterior

A nivel del muslo la línea de plomada cae 50% lateral y 50% medial. A nivela de la rodilla no se toma en cuenta por el valgo que presenta la usuaria y en el pie la plomada pasa en el centro del talón.

Alineación estática

Se hace con el usuario en bipedestación, para verificar la altura, congruencia entre los ejes anatómicos y mecánicos, presiones, diferencias entre una pierna y otra.

Alineación dinámica

Se verificó que la órtesis cumpliera sus funciones biomecánicas de fijación, corrección y compensación, tanto en la vista sagital como en la anterior posterior.

No se presentaron dificultades durante la marcha, ni ajustes importantes que realizar a la órtesis.

Cálculo de costos de elaboración de Órtesis tipo KAFO.

Descripción de los costos de la materia prima:

DESCRIPCIÓN MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DÓLARES	CANTIDAD UTILIZADA	COSTOS EN DÓLARES
Vendas de yeso de 6	Unidad	\$ 2.85	7 unidades	\$ 19.95
Yeso calcinado	Bolsa de 50 lbs	\$ 13.20	50 libras	\$13.20
Lámina de polipropileno 5 mm	1 Lámina de 2 X 1 mt	\$ 70.00	1/2 lámina	\$35.00
Barras metálicas articuladas de acero inoxidable	Par	\$150.00	1 par	\$150.00
Papel Transfer	yarda	\$12	1 yarda	\$12
Pasador metálico 1 1/2	Unidad	\$ 0.05	4 unidada	\$ 0.20
Velcro (macho y hembra)	Yarda	\$0.36	1 yarda	\$0.36
Webbing 1 1/2" nylon	Yarda	\$0.20	1/2 yarda	\$0.10
Remache de cobre 4mm	Unidad	\$ 0.40	8 remaches	\$3.20
Remache Rápido	Unidad	\$0.01	10 unidades	\$ 0.10
Suela	Pliego de 1 X 1 mt	23.12	1/8 pliego	\$ 2. 89
TOTAL				\$ 236.82

Descripción de los costos de producción:

DESCRIPCIÓN MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DÓLARES	CANTIDAD UTILIZADA	COSTOS EN DÓLARES
Cedazo metálico grueso	Yarda	\$2.30	¼ yarda	\$0.58
Cedazo metálico fino	Yarda	\$3.20	½ yarda	\$1.60
Talco simple	Libra	\$1.02	½ libra	\$0.51
Silicón	Bote	\$5.25	¼ bote	\$1.34
Pegamento	Bote 1/8 galón	\$2.00	½ Bote	\$1.00
Vaselina	Tarro	\$2.82	¼ tarro	\$0.71
TOTAL				\$5.74

Costos de mano de obra.

Salario del técnico	\$ 500.00
Horas efectivas hombre	160 hrs.
Costo por hora hombre	\$ 3.12
Horas para elaboración de KAFO	56 hrs.
Costo de mano de obra =	\$ 3.12 x 56 hrs. = \$ 174.72

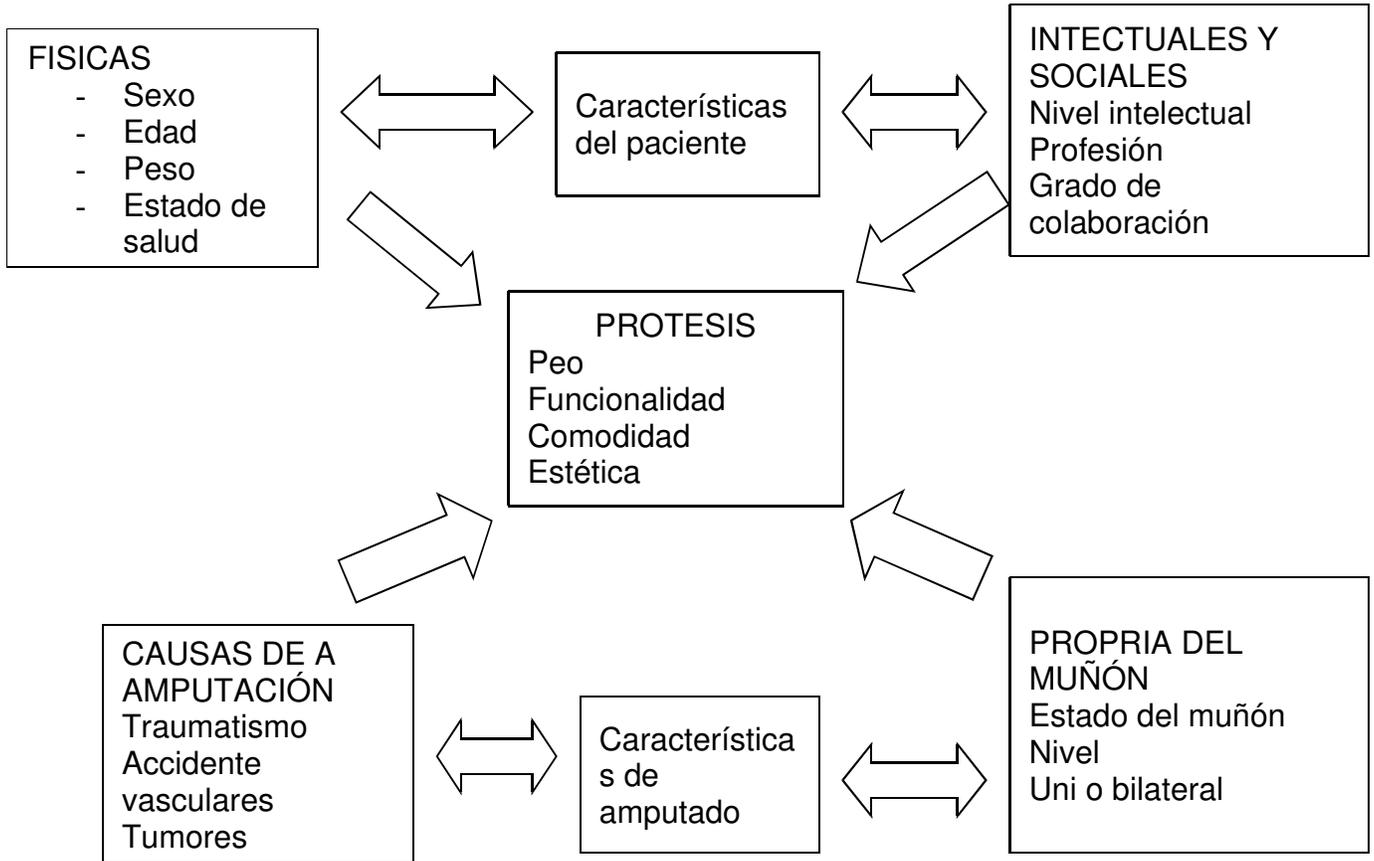
Costos indirectos
Corresponden al 100% de la mano = \$172.72

Costo Total

Costos de materiales	\$ 236.82
Costos de elaboración	\$ 5.74
Mano de obra	\$ 172.72
Costos indirectos	\$ 172.72
Total	\$ 588.00

ANEXOS

La prótesis más idónea está condicionada por las características de cada caso particular



Miembro amputado





Principales objetivos del tratamiento protésico



Cuando se realiza una amputación, ya sea prevista o repentina, hay objetivos específicos de las mismas, esto conlleva desde la fase de amputación hasta la recuperación completa, y también hasta el momento de la protetización.

Alojamiento del miembro residual

Hay requisitos primordiales que debe tener o cumplir la cuenca de la prótesis.

- Alojamiento del miembro residual.
- Transmisión de fuerzas (estáticas y dinámicas).
- Transmisión de movimientos.
- Adhesión total del muñón: con el contacto total favorece la circulación, ayuda a prevenir edemas, mayor sentido de propiocepción.

Criterios de construcción de una prótesis

La prótesis, está construida tomando en cuenta criterios de tres dimensiones las líneas de referencia o plomada.

- Dirección A-P (antero-posterior).
- Dirección M-L (medial-lateral).
- Dirección vertical (corte transversal).

Condiciones fisiológicas

Son las condiciones generales del usuario. Entre los datos que influyen para una prescripción de la protetización tendremos las siguientes.

- Edad.
- Sexo.
- Estado Mental.
- Biselado correcto de los segmentos óseos.
- Capacidad para soportar carga.
- Buena circulación.
- Cicatriz en buen estado.
- Sensibilidad.
- Sin edemas en el muñón.
- Optima presencia muscular que pueda estar activa sobre las articulaciones proximales del muñón.
- Buen estado de la piel.
- Nivel de amputación adecuado.

Siempre hay muñones que no se presentan con estas condiciones para la protetización y se dificulta su protetización, a este tipo de muñón se le conoce como muñón patológico. Entre estos tenemos:

- Biselado incorrecto del segmento óseo.
- Con edemas.
- Con úlceras.
- Dolor, imposibilidad de someterse a cargas.
- Contractura.

Las antes mencionadas son condiciones patológicas, pero existen otras causas para el impedimento de la protetización y entre ellas tenemos.

- Falta de equilibrio
- Pérdida de visión
- Estado del miembro contra lateral.
- Percepción de tiempo y espacio.

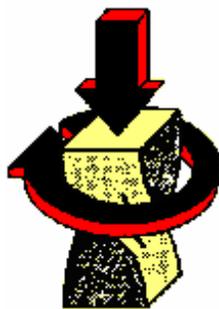
Condiciones Biomecánicas

Son las condiciones que actúan entre fisiológicas y biológicas del cuerpo del usuario:

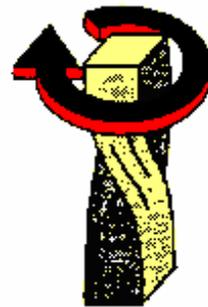
- Medio ambiente.
- Selección de los componentes.
- Diseños de la cuenca.
- Análisis de la marcha.
- Diseños especiales de fabricación.

Condiciones Mecánicas

- Fuerzas de torsión (a través del eje vertical).
- Fuerza de rotación (en especial en las articulaciones. Rotación de la pelvis y rodilla durante la fase de apoyo).

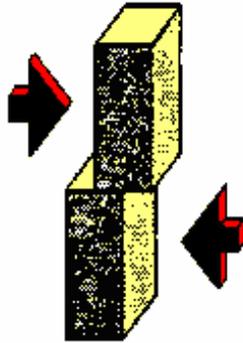


Fuerza de torsión.



Fuerza de rotación.

- Fuerzas de cizallamiento (combinación de movimientos de la fase de apoyo a la tracción de la fase de balanceo).
- Fuerza de flexión (fase de choque de talón, apoyo plantar y elevación del talón).

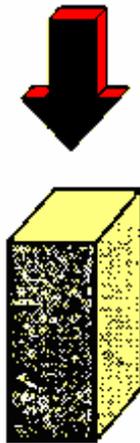


Fuerza de cizallamiento.

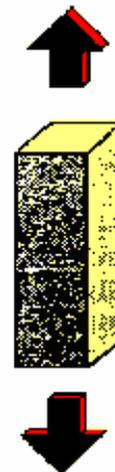


Fuerza de flexión.

- Fuerza de presión (fase de apoyo medio)
- Fuerza de tracción (fase de balanceo).



Fuerza de presión.

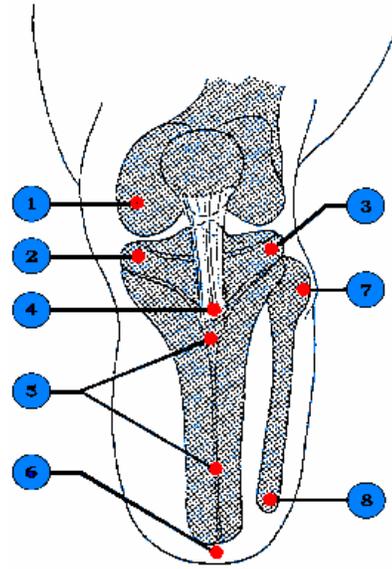


Fuerza de tracción.

Zonas de carga y descarga para la prótesis bajo rodilla

Zonas de Descarga (Áreas sensibles a la carga) (ver figura)

1. Borde del cóndilo medial del fémur.
2. Tuberosidad medial de la tibia.
3. Tuberosidad lateral de la tibia.
4. Tuberosidad anterior de la tibia.
5. Borde anterior de la tibia (cresta tibial).
6. Punta distal de la tibia.
7. Cabezas del peroné
8. Extremo distal del peroné

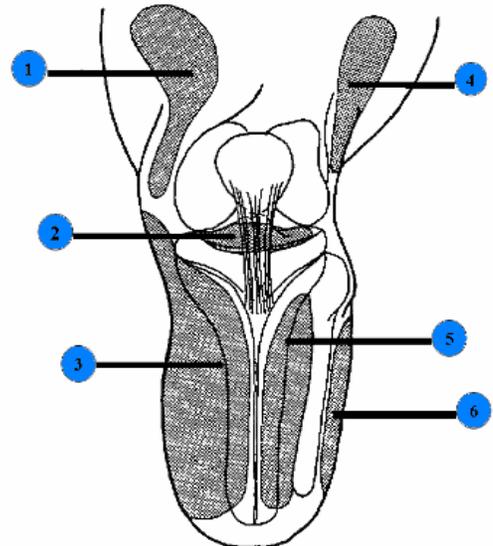


Áreas sensibles a la carga.

Zonas de Carga

Áreas del muñón que soportan peso:

1. La superficie medial del cóndilo femoral.
2. Tendón rotuliano.
3. Superficie lateral del cóndilo femoral.
4. Superficie medial completa de la tibia.
5. Superficie lateral del cóndilo femoral.
6. Superficie interósea entre la tibia y peroné.
7. Superficie lateral.
8. Parte posterior gemelos y soleo.

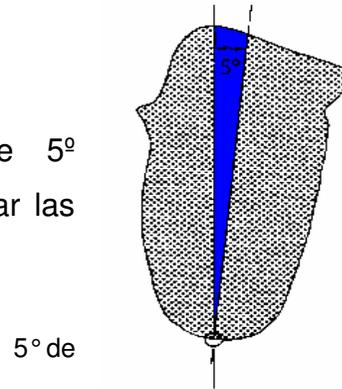


Áreas del muñón que soportan peso.

Criterios de la alineación de la cuenca

Alineación en flexión.

La flexión que se le da la cuenca es de 5° aproximadamente esta flexión nos ayudara a desviar las zonas de presión antero distales en el muñón.



Alineación de la Cuenca en Aducción o Abducción

Muñones cortos en aparente abducción se construyen con inclinación respecto a la línea media (valgo de rodilla aproximadamente 5°) pero esto no se trata de una abducción sino de la posición fisiológica de la pierna

Un muñón aparentemente abducido (corto) o aducido (largo) cambia la posición del pie respecto a la parte distal de la cuenca pero nunca respecto de la alineación fisiológica del miembro inferior (alineación a la perpendicular del centro de rodilla). Siempre y cuando la cuenca haya sido ajustada, no habrá rotación interna o externa, respecto al muñón.

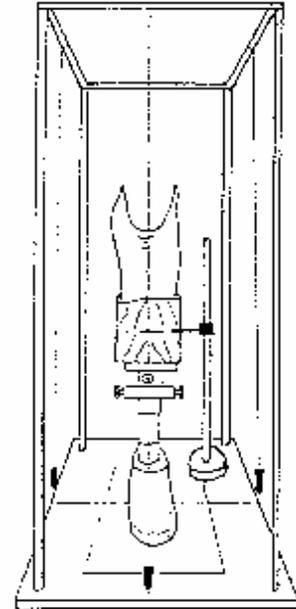
Criterios de alineación de la prótesis

Alineación de Banco

En el proceso de construcción de las prótesis para bajo de rodilla, estas se someten a criterios de tres dimensiones.

El ensamblaje de los segmentos protésicos se realiza dentro de una caja de alineación de cuatro plomadas, en las cuales se podrá apreciar las líneas verticales antero posterior, y medio lateral.

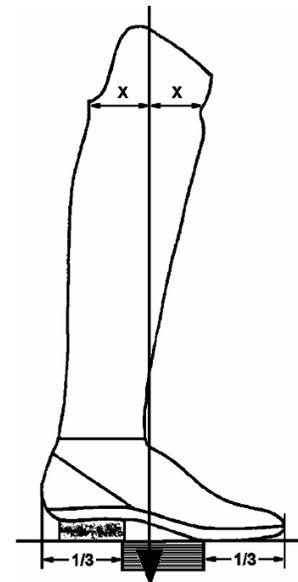
Vista anterior. Se divide (imaginariamente) la cavidad de la rotula de la prótesis bajo rodilla en 50% medial, 50 % lateral. La línea vertical se proyecta entre la mitad el hallux y la mitad del segundo dedo.



Vista frontal.

Vista posterior. Se divide (imaginariamente) la fosa poplíteica en 50% medial, 50% lateral y se proyecta a través del centro del talón.

Vista sagital. Divide la cuenca de la prótesis, a la altura del tendón rotuliano en 50% anterior y 50% posterior. A nivel del pie, se proyecta la plomada por 1 cm. por delante del tercio posterior del pie protésico.



Vista lateral

Alineación Estática

Esta alineación se realizara con el usuario en bipedestación de esta manera podremos analizar diferentes puntos como lo son:

- Distribución de línea de carga, descrita anteriormente

- Se revisara altura de la prótesis. Tomando en cuenta puntos de referencia.
- Posibles molestias en la cuenca
- Luego se revisara el muñón para verificar zonas de excesiva presión.

Alineación Dinámica

La alineación dinámica es efectiva cuando le pedimos al usuario que se ponga la prótesis, y previamente le damos recomendaciones de uso de la misma las cuales.

El análisis estándar de la marcha se lleva a cabo sobre suelo plano, pero debería evaluarse sobre superficies inclinadas, irregulares y también la marcha en gradas.

Lo que se evaluara en la alineación dinámica también pueden ser:

- Desplazamiento anterior
- Desplazamiento posterior
- Desplazamiento medial
- Desplazamiento lateral
- Flexión plantar
- Extensión dorsal

Tipos de prótesis bajo rodilla

Prótesis PTB

El objetivo esencial de la prótesis PTB es la carga en el tendón patelar. Para evitar deslizamientos en la fase de balanceo, la cuenca es fijada con un cincho Müller, un cinturón pélvico o una manga de neopreno, puede ser utilizada con cuenca suave o sin ella.

Prótesis KBM

Fue diseñada para mejorar la estabilidad lateral de la rodilla y provee una suspensión supracondílea.

Consta de un encaje interior blando y un encaje exterior duro, similar a la PTB. Se diferencia del anterior solamente en la parte alta del encaje. La pared anterior del encaje llega a nivel de la línea interarticular de la rodilla como un buen apoyo sobre el tendón rotuliano. Las paredes laterales rodean la rodilla y forman dos alas condíleas bien moldeadas sobre el fémur, asegurando la estabilidad lateral de la rodilla.

La suspensión de esta prótesis se realiza mediante una presión supracondílea del tercio posterior del cóndilo interno.

Prótesis PTS

A diferencia de la prótesis P.T.B., la parte superior del encaje cubre toda la rótula; las paredes laterales se remontan hasta límites superiores de los cóndilos femorales. La fijación de la prótesis al muñón se realiza por la presión supra condílea y es auxiliada, por la presión suprapatelar que tiene además el propósito de disminuir la hiperextensión de rodilla al momento del contacto de talón.

Prótesis PTK

Es una fusión de las cuencas PTB y PTS, en cierta manera sigue los criterios de la PTB por otro lado abarca los cóndilos femorales. La diferencia es que la cuenca suave encierra completamente la rotula.

GLOSARIO

Abducción: Movimiento de una parte de un miembro o segmento del que tiene por objeto alejarlo de la línea media.

Aducción: Movimiento de una parte de un miembro o segmento del que tiene por objeto acercarlo a la línea media.

Advenimiento: aparición

Amígdala: Masa de sustancia gris en forma de almendra situada en la parte anterior del lóbulo temporal del cerebro.

Anamnesis: Recopilación de los datos médicos o psiquiátricos de un paciente, incluidos sus antecedentes, su familia, su entorno, sus experiencias pasadas y especialmente sus recuerdos, datos que se utilizan para analizar su situación.

Anquilosis: Fijación de una articulación en una posición generalmente anómala, que suele producirse por destrucción del cartílago articular y del hueso subcondral, como sucede en la artritis reumatoide.

Apnea del sueño: Trastorno del sueño caracterizado por períodos en los que el sujeto no respira. En esos momentos se es incapaz de mover los músculos respiratorios o de mantener el flujo aéreo a través de la nariz y la boca.

Arteriosclerosis: Una de las numerosas enfermedades en las que hay acumulación de grasa en las arterias medianas y grandes. Esta acumulación de grasa podría lentificar o detener el flujo sanguíneo.

Atrofia: Es una disminución del volumen de los componentes celulares que conlleva al encogimiento o empequeñecimiento de un músculo.

Ayunas: Acto de abstenerse de ingerir cualquier tipo de alimento.

Bipedestación: Relativo a bípedo (estar de pie con las dos piernas).

Deambular: Caminar.

Deglución: Proceso que habitualmente consiste en el paso de los alimentos desde la boca hacia el estómago a través del esófago. Es necesario que exista coordinación muscular desde la lengua hasta el esfínter esofágico inferior.

Dermatitis: Proceso inflamatorio de la piel, caracterizado por eritema, dolor y prurito. Hay varios tipos de erupción cutánea a veces específicas de un alérgeno, una enfermedad o una infección en particular.

Descompensación: Estado funcional de un órgano enfermo, especialmente del corazón, que no es capaz de subvenir a las exigencias habituales del organismo a que pertenece.

Dehiscencia: separación de cualquiera de las capas de una sutura de una herida quirúrgica en cualquier estado de cicatrización.

Dismetría: Diferencia de longitud entre un miembro y otro.

Dorsi-flexión: Movimiento de la punta del pie hacia arriba.

Encéfalo: Porción del sistema nervioso central contenida dentro del cráneo. Consta del cerebro, cerebelo, la protuberancia o puente, el bulbo raquídeo y el mesencéfalo.

Endosocket: Cuenca blanda que separa al muñón y la cuenca rígida.

Espasticidad: Forma de hipertonía muscular con aumento de la resistencia al estiramiento. Habitualmente afecta a los flexores de los brazos y a los extensores de las piernas. La espasticidad moderada se caracteriza por movimientos que requieren gran esfuerzo y ausencia de coordinación normal. La espasticidad ligera puede estar marcada por movimientos generales coordinados, aunque los patrones de movimientos selectivos combinados no están coordinados.

Espástico: Relativo a espasmos u otras contracciones no voluntarias de los músculos esqueléticos.

Estenosis: El estrechamiento del canal de la columna cervical (cuello) o lumbar (espalda) que causa compresión en las raíces del nervio.

Extensión: Movimiento por el cual dos segmentos de un miembro se apartan y se disponen en una línea recta.

Falanges: Cada uno de los 14 huesos terminados en punta que forman los dedos de cada mano y de cada pie. Están colocados en tres filas en el extremo distal del metacarpo y del metatarso. Cada uno de los dedos de las manos tiene tres falanges, excepto el pulgar que tiene dos. Los dedos de los pies tienen tres falanges cada uno, excepto el primero que tiene dos.

Fasciculación: Son pequeñas e involuntarias contracciones musculares, visibles bajo la piel y que no producen movimiento de miembros, debidas a descargas nerviosas espontáneas en grupos de fibras musculares esqueléticas. Normalmente son benignas, pero pueden estar provocadas por patologías neurológicas que si pueden ser graves.

Flexión: Acción y efecto de doblar el cuerpo o algún miembro.

Flexión-plantar: Movimiento de la punta del pie hacia el piso.

Gangrena: Muerte de tejidos corporales. Es causada con mayor frecuencia por pérdida de flujo sanguíneo, especialmente en las piernas y los pies.

Gestacional: Se refiere al periodo de embarazo.

Hematoma: masa localizada de sangre fuera de los vasos sanguíneos, generalmente en estado de semicoagulación.

Hiperlordosis: Grado de curvatura anormal, aumentado, en cualquier parte de la espalda.

Maléolo: Apófisis ósea redondeada, como las protuberancias que existen a cada lado del tobillo.

Metacarpo: Porción media de la mano, constituida por cinco huesos largos numerados desde el pulgar como metacarpianos I al V. Cada metacarpiano consta de un cuerpo y dos extremidades.

Metatarso: Parte del pie constituida por cinco huesos numerados del I al V desde el lado interno. Cada hueso tiene un cuerpo largo y delgado, un extremo proximal en forma de cuña y un extremo distal convexo con dos caras aplanadas, con surcos donde se insertan ligamentos.

Mielomeningocele: es un grado de la espina bípoda causada por el mal cierre de la medula espinal en la que acomete piel, hueso, duramáter, medula espinal e raíces nerviosas, que puede encontrarse externa al canal vertebral.

Mioplastia: reducción quirúrgica de un músculo / unión quirúrgica de un músculo con otro músculo.

Miositis: inflamación de un músculo, habitualmente de un músculo voluntario

Miositis osificante: enfermedad en la que el tejido muscular es remplazado por hueso. Puede ser localizada después de una lesión o algunas veces puede ser generalizada, progresiva.

Neuronas motoras: Son la unidad funcional y estructural del sistema nervioso.

Oro-fecal: Cuando las partículas fecales de un hospedante se introducen en la boca de otro potencial huésped. A esto se lo refiere como vía fecal oral.

Osteomielitis: infección ósea que afecta a las regiones metafisiarias de los huesos largos. Generalmente es causada por una bacteria, especialmente estafilococos.

Páncreas: Órgano situado detrás de la parte inferior del estómago; es del tamaño de la mano. Secreta insulina para que el organismo pueda utilizar la glucosa como energía. También produce enzimas que ayudan la digestión de alimentos.

Parálisis flácidas: Trastorno caracterizado por la pérdida o debilitamiento del tono muscular.

Pie equino varo: también llamado pie zambo, es una malformación congénita del pie en la cual éste aparece en punta (equino) y con la planta girada hacia adentro (varo).

Plano frontal: Plano de la vista delantera del cuerpo.

Plano medio: Divide al cuerpo en dos partes iguales, izquierda y derecha.

Plano sagital: Plano de la vista lateral.

Poliuria: Necesidad de orinar frecuentemente.

Prodrómica: Son signos o síntomas que indican el comienzo o aproximación de una enfermedad.

Prueba de Galleazzi: Se realiza colocando al usuario en posición supina, llevando los tobillos hacia las nalgas, con las caderas y las rodillas flexionadas. La prueba resulta positiva cuando las rodillas están a diferente altura, lo que sugiere una discrepancia en la longitud de las piernas. Si se ve en la vista sagital se estará revisando el fémur, si se ve en la vista frontal se estará revisando la tibia.

Radiografía: Imagen registrada en una placa o película fotográfica. La imagen se obtiene al exponer dicha placa o película a una fuente de radiación de alta energía, comúnmente rayos X.

Retraerse: alejar

Rotación: Vuelta, movimiento en un eje.

Subestación: Posición del cuerpo estando sentado.

Vasculopatía: enfermedad que ataca el sistema vascular.

BIBLIOGRAFIA.

GTZ, Universidad Don Bosco. Técnico en Órtesis y Prótesis, Biomecánica. Primera edición, 1999, San Salvador, El Salvador.

GTZ, Universidad Don Bosco. Técnico en Órtesis y Prótesis, Pruebas practicas. Primera edición, 1999, San Salvador, El salvador.

DANIELS/WORTHINGHAN, Pruebas funcionales musculares. Cuarta edición, Editorial interamericana, 1985, México.

SALTER, Robert Bruce. Trastornos y lesiones del sistema musculoesquelético.

Salvat Editores, Primera edición, 2ª reimpresión. 1982. Barcelona, España.

VILADOT, Cohi, Clavell. Órtesis y prótesis del aparato locomotor. 2.1 extremidad inferior. Editorial Masson. 2001. Barcelona, España.

IBV, Jaime Prat, Biomecánica del miembro inferior. Universidad Politécnica de Valencia. 1999. España.

El gran Harper Callius ILUSTRADO. DICCIONARIO MÉDICO

<http://www.who.int/es/index.html>

http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/rehabilitacion_del_amputado.pdf
(15/06/2008)

<http://www.postpoliomexico.org/TrastornosOrtopedicos.html&h> (17/08/2008)