



**“Proceso de Fabricación de un AFO para Pie Equino,  
AFO para Pie Caído y Prótesis para Amputación  
arriba de Rodilla”**

Trabajo de Graduación preparado por la Facultad de Estudios  
Tecnológicos.



Para optar al Grado de:

**Técnico en Ortesis y Prótesis**

Por:

**Rosa Morena López**

**Junio, 1999**

# UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

PBRO. PEDRO JOSE GARCIA CASTRO. S.D.B.

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

ING. RICARDO SILIEZAR

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACION

DRA. PATRICIA TOVAR DE CANIZALEZ

JURADO EXAMINADOR

DRA. MARIA TERESA GONZALEZ DE AVILA

ING. HENRICH EISENBERG

# UNIVERSIDAD DON BOSCO

## FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS


JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACION

PROCESO DE FABRICACION DE UN AFO PARA PIE EQUINO,  
AFO PARA PIE CAIDO Y PROTESIS PARA AMPUTACION  
ARRIBA DE RODILLA.



---

Dra. Maria Teresa González de Avila  
JURADO



---

Ing. Henrich Eisenberg  
JURADO



---

Dra. Patricia Tovar de Canizalez  
ASESOR

## AGRADECIMIENTOS

“El temor al Señor es la Sabiduría y el apartarse del mal la Inteligencia”

Job. 28 : 28

He alcanzado la meta propuesta, hoy la ofrezco a quienes con su afecto y cariño me han ayudado a obtenerla, especialmente:

A DIOS TODOPODEROSO.

Que me guío paso a paso por el sendero de mis estudios hasta lograr el ideal que me propuse.

A mi hija Steffani Morena

Por tenerme paciencia de no compartir con ella muchos fines de semana, por tener que asistir a clases y realizar tareas.

A mi madre y mis hermanos

Con mucho amor.

Y un agradecimiento al proyecto GTZ especialmente al Ing. Heinz Trebbin por haberme brindado la oportunidad de haber estudiado esta carrera muy humanitaria.

También agradezco a mí apreciada asesora Dra. Patricia de Canizalez, por su constante apoyo y animación para concretizar este trabajo.

## INTRODUCCION

En nuestro país todos hemos observado que en los últimos años el índice de criminalidad, violencia social, familiar, el deterioro de nuestro medio ambiente y la contaminación ambiental se ha incrementado; cabe mencionar también la decadencia de valores morales, éticos, cívicos, etc.

Es así como vemos a diario tantos casos tristes de niños maltratados o abandonados, de ancianos despreciados por su propia familia, ya no digamos de aquellos pequeños jóvenes y adultos que sufren alguna deformación o discapacidad física causadas por factores genéticos, idiopáticos o por la misma situación política – social que ha vivido el país por varias décadas.

En el país existen centros de rehabilitación física para personas con discapacidades, un ejemplo de ello es el INSTITUTO SALVADOREÑO DE REHABILITACION DE INVALIDOS (ISRI), fundado en 1965 y que actualmente cuenta con 10 centros de atención, 8 de ellos proveen servicios centralizados y 2 están ubicados en la región oriental y occidental del país.

Tengo la fortuna de pertenecer a uno de ellos, el cual es el CENTRO DEL APARATO LOMOTOR (C.A.L.), para ser más específica a la UNIDAD DE ORTOPEDIA TECNICA (U.O.T.).

El ISRI en convenio con la COOPERACION TECNICA ALEMANA (GTZ) y la UNIVERSIDAD DON BOSCO (UDB), se han tomado la tarea de preparar académicamente a los técnicos empíricos que laboran en la U.O.T. y a cuatro personas más sin ningún conocimiento en dicha rama, todo con el fin de brindar un mejor servicio a los usuarios del C.A.L.

Como parte de mi preparación académica y para fines de acreditación internacional y trabajo de graduación realice tres trabajos

prácticos: uno, a un usuario de C.A.L. y dos para usuarios referidos del Fondo de Protección del Lisiado de Guerra.

En el presente trabajo hago una descripción teórica de los trabajos prácticos de la siguiente manera:

CAPITULO I. Hago una breve descripción de los objetivos generales y específicos que deseo alcanzar en la realización de mi trabajo.

CAPITULO II. En este expongo los alcances y limitaciones que tuve durante la realización del trabajo teórico – práctico.

CAPITULO III. Describo la Historia Clínica del niño Kevin Josué Mendoza Quijano de tres años y medio de edad, usuario del C.A.L., quien presenta pie equino – varo congénito típico en miembro inferior izquierdo (MI).

CAPITULO IV. Presento el marco teórico de la patología del primer caso "PIE EQUINO – VARO CONGENITO TIPICO".

CAPITULO V. Describo el proceso de fabricación del AFO que contribuirá a la corrección del pie equino – varo.

CAPITULO VI. Presento el costo económico que conlleva la fabricación del AFO.

CAPITULO VII. Describo la Historia Clínica del segundo caso, el del señor Salvador Rodríguez Vázquez de 68 años de edad, quien fue referido por el Fondo de Protección del Lisiado de Guerra; él presenta lesión del

nervio ciático o popliteo interno y externo, notándosele una marcha en stepage.

CAPITULO VIII. Presento el marco teórico sobre el PLEXO LUMBOSRACO y las lesiones que se presentan al dañarse los nervios ciático popliteo interno y externo (que es el caso específico a tratar).

CAPITULO IX. Describo el proceso de fabricación que conlleva a elaborar un AFO para lesión del nervio ciático popliteo interno y externo, conocido comúnmente como AFO para pie caído flácido.

CAPITULO X. Determino los costos directos e indirectos para la fabricación del AFO para pie caído.

CAPITULO XI. Presento la Historia Clínica del tercer caso, el del señor Juan Santos Hernández Mejía de 37 años de edad, usuario referido del Fondo de Protección de Lisiados de Guerra, quien presenta amputación arriba de la rodilla.

CAPITULO XII. Describo el marco teórico sobre amputaciones de miembro inferior (MI): Niveles de amputación, causas de amputación, principios y criterios de construcción de prótesis, alineación y modelos de prótesis arriba de la rodilla.

CAPITULO XIII. Hago una descripción del proceso de fabricación de una prótesis arriba de rodilla: Desde la toma de medida hasta la entrega de la misma.

CAPITULO XIV. Presento los costos directos e indirectos, que conlleva a la fabricación de una prótesis arriba de la rodilla.

CAPITULO XV. En este capitulo presento los anexos en los que incluyo dibujo técnico, hojas o fichas de toma de medidas de cada usuario, historial clínico de Kevin Josué Mendoza Quijano y fotografías de cada usuario.

## INDICE

AGRADECIMIENTOS	I
INTRODUCCION	II
INDICE	VI
CAPITULO I	1
I.1. Objetivo General	1
I.2. Objetivos Especificos	1
CAPITULO II	2
II.1. Alcances	2
II.2. Limitaciones	2
CAPITULO III HISTORIA CLINICA (Primer caso) Kevin Mendoza	4
III.1.a. Antecedentes Personales	5
III.1.b. Examen Físico	5
III.1.c. Impresión Diagnostica	5
III.1.d. Prescripción	6
CAPITULO IV MARCO TEORICO: PIE EQUINO - VARO	7
IV.1.a. Etiopatogenia	7
IV.1.b. Anatomía Patológica	10
IV.2. Estudio Clínico	12
IV.3. Tratamiento	12
CAPITULO V PROCESO DE FEBRICACION	16
V.1.a. Preparación del Usuario	16
V.1.b. Materiales Utilizados	17
V.1.c. Toma de medidas	17
V.1.d. Modificación	18
V.1.e. Alineación	18
V.1.f. Plastificación	19

V.1.g. Cortes del AFO	20
V.2. Prueba de la Ortesis	20
V.3. Entrega de la Ortesis	21
V.4. Función	21
CAPITULO VI COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE AFO PARA PIE EQUINO – VARO	22
VI.1. Costos de Materia Prima	22
VI.2. Costos de Mano de Obra	22
VI.3. Costo Total del AFO	22
CAPITULO VII HISTORIA CLINICA (Segundo caso) Salvador Rodríguez	23
VII.1.a. Antecedentes Personales	24
VII.1.b. Examen Físico	24
VII.1.c. Impresión Diagnostica	25
VII.1.d. Prescripción	25
CAPITULO VIII MARCO TEORICO: PLEXO LUMBOSACRO	26
VIII.1.a. Nervio Ciático	29
CAPITULO IX PROCESO DE FABRICACION	34
IX.1.a. Fabricación del Negativo en Yeso	34
IX.1.b. Fabricación del Positivo	35
IX.1.c. Elaboración del AFO	36
IX.2. Prueba de la Ortesis	37
IX.3. Entrega de la Ortesis	39
CAPITULO X COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE AFO PARA PIE CAIDO	40
X.1. Costos de Materia Prima	40
X.2. Costos de Mano de Obra	40
X.3. Entrega de la Ortesis	40

CAPITULO XI HISTORIA CLINICA (Tercer caso) Juan Hernández	41
XI.1.a. Antecedentes Personales	41
XI.1.b. Examen Físico	42
XI.1.c. Impresión Diagnostica	42
XI.1.d. Prescripción	42
CAPITULO XII MARCO TEORICO: AMPUTACION SOBRE RODILLA	43
XII.1. Niveles de Amputación	43
XII.2. Causas de Amputación	49
XII.3. Principios y Criterios de Construcción de Prótesis	50
XII.4. Alineación de la Prótesis	59
XII.5. Modelos de Prótesis	61
CAPITULO XIII PROCESO DE FABRICACION	63
XIII.1. Fabricación del Negativo del Yeso	64
XIII.2. Conformación del Anillo de la Cuenca	66
XIII.3. Rectificación del Positivo	67
XIII.4. Laminación	68
XIII.5. Prueba de la Cuenca	69
XIII.6. Montaje	70
XIII.7. Alineacion Estática de la Prótesis	70
XIII.8. Prueba de la Prótesis	71
XIII.9. Acabado de la Prótesis	71
CAPITULO XIV COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE PROTESIS ARRIBA DE RODILLA	74
XIV.1. Costos de Materia Prima	74
XIV.2. Costos de Mano de Obra	74
XIV.3. Costo Total de la Prótesis	75
CAPITULO XV ANEXOS	76

## **CAPITULO I**

### **I.1. OBJETIVO GENERAL**

Poner en práctica todos los conocimientos adquiridos durante los 3 años de estudio de la carrera de técnico en ortesis y prótesis a través de la elaboración de 3 dispositivos ortopédicos.

### **I.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- a) Elaborar un AFO de uso nocturno para la corrección de pie equino – varo a un niño de 3 años y medio; y explicar su proceso de producción.
  
- b) Fabricar un AFO para un usuario de 67 años con lesión del nervio ciatico popliteo interno y externo. con el cual se persigue una mejor deambulacion y detallar su proceso de producción.
  
- c) Fabricar una prótesis arriba de rodilla tipo cuadrilateral a un usuario de 37 años. La cual le facilitará la realización de sus actividades diarias. explicando el proceso de elaboración.

## CAPITULO II

### II.1. ALCANCES

El mayor alcance fue haber logrado elaborar los aparatos ortopédicos apropiados a cada patología, y haberlos construido de acuerdo a los conocimientos y lineamientos adquiridos durante la carrera.

Se dotó de un AFO para pie equino – varo a un usuario de 3 años y medio; este aparato le permite mantener el tobillo a 90°, corrigiendo la aducción y el equino en forma pasiva. Y a la vez se ha logrado tener seguimiento del funcionamiento de la ortesis

Se elaboró un AFO para un usuario con lesión del Nervio Ciático popliteo interno y externo, logrando mejorar la marcha con este dispositivo, el cual le permite al usuario tener control de la flexión plantar.

Se dotó de una prótesis sobre rodilla a un usuario de 37 años; con la cual se logró una mejor deambulación ya que la prótesis que tenía era muy pesada y le dificultaba la marcha.

### II.2. LIMITACIONES

Debido a que dos de los usuarios no han asistido a los controles establecidos no se ha podido realizar un seguimiento adecuado y verificar el funcionamiento de los dispositivos ortopédicos que les elaboré.

- Otra de las limitaciones que se tuvieron en el trabajo fue que no hubo una selección del usuario en presencia del estudiante interesado en hacer el trabajo.
  
- Además hubo dificultad en dos de los usuarios de tener su historial clínico, en el momento de la elaboración de sus dispositivos ortopédico y protésico; por lo cual tuve que mandar cartas a los centros asistenciales, donde fueron atendidas solicitando información del caso para tener una mejor documentación de cada uno de ellos. En los anexos van las historias clínicas de cada usuario.
  
- Hubo limitación en cuanto a la disponibilidad de las máquinas que se utilizaron para los dispositivos ya que estas eran pocas, para la cantidad de estudiantes que estábamos realizando el trabajo.

## CAPITULO III

### III.1. HISTORIA CLINICA

Lugar de referencia	:	Por iniciativa de la madre del usuario
No. Expediente	:	1319 – 98
Nombre	:	Kevin Josué Mendoza Quijano
Edad	:	3 Años y medio
Sexo	:	Masculino
Dirección	:	Lotificación la Palma Block 1 Pasaje 1 Calle los Laureles Casa No. 01
Teléfono	:	238-0434
Nombre de la Madre	:	María Nieve Quijano
Nombre del Padre	:	Rudy Armando Mendoza
Persona Responsable	:	La madre

Paciente de 3 años y medio. producto del primer embarazo a término. nacimiento por cesárea por sufrimiento fetal agudo.

Al momento de su nacimiento le diagnosticaron pie equino – varo y el tratamiento se inicio en la primera semana de nacido. el cual consistió en vendajes de yeso, los cuales eran cambiados cada mes.

A los 10 meses le efectuaron corrección quirúrgica en el Hospital San Rafael. Obteniendo buena corrección como resultado de la operación.

El tratamiento post quirúrgico fue el uso de zapato ortopédico y fisioterapia dos veces a la semana durante un año. La madre notó que al año de haber sido

operado, el pie volvía nuevamente a su posición de equino por lo cual la madre decide nuevamente consultar.

**III.1.a. ANTECEDENTES PERSONALES:** Ninguno de relevancia.

### **III.1.b. EXAMEN FISICO**

**OBSERVACION:** La posición del pie es en flexión plantar y varismo con supinación del retropie y aducción del antepie.

La piel esta sana, con cicatriz de 10 cm de largo, la cual está localizada a nivel del trayecto del tendón de Aquiles.

Hay hipotrofia del MII: pierna 2 cm de diferencia y en el muslo  $\frac{1}{2}$  cm en comparación con su homólogo. El pie izquierdo es más pequeño que el pie derecho. No hay acortamiento, se observa marcha con intrarotación.

**PALPACION:** No hay dolor a la palpación y movilización; se logra pasivamente llevar tobillo a 90°. Sensibilidad conservada. Se logra reducir la supinación del retropie y aducción del antepie.

**AMPLITUDES ARTICULARES:** Logra dorsiflexión a 10°, no logra eversion ni inversion. Flexión plantar completa. Amplitudes articulares disminuidas en todo.

**III.1.c. DIAGNOSTICO:** Pie equino varo congénito. MII típico.

**III.1.d. PRESCRIPCION:** Elaborar AFO de polipropileno para pie equino varo aducto izquierdo para uso nocturno, tobillo a  $90^{\circ}$ . Velcro a nivel de pantorrilla y otra a  $45^{\circ}$  a nivel del tobillo para fijarlo a la ortesis.

## **CAPITULO IV**

### **MARCO TEORICO**

#### **PIE EQUINO – VARO CONGENITO**

Conocido comúnmente como pie zambo.

Las características clínicas que presenta esta deformidad son:

- Equinismo
- Varismo – supinación del retropie
- Aducción del antepie

Esta deformidad se asocia a una rotación interna de la tibia, aunque esta alteración no es muy frecuente.

La presentación es bilateral en un 50% de los casos cuando hay una malformación unilateral hay predominio del pie izquierdo. Se ve afectado con mayor frecuencia el sexo masculino.

#### **IV.1.a. ETIOPATOGENIA**

Existen 4 teorías que tratan de explicar la causa patológica de esta deformidad:

1. TEORIA MECANICA
2. TEORIA GENETICA
3. TEORIA DE DETENCION DEL DESARROLLO EMBRIONARIO
4. TEORIA NEUROMUSCULAR

## TEORIA MECANICA

Esta fue defendida por Hipócrates. Según esta teoría el pie zambo es consecuencia de una malformación uterina o compresiones anormales sobre el feto por bridas, tumores, escasez de líquido amniótico, fetos grandes, embarazos gemelares, etc.

## TEORIA GENETICA

Por trastorno cromosómico primitivo como causa de la deformación. Se ha tratado de buscar una alteración determinada y característica de la malformación; pero en partes afectadas no se ha encontrado notables alteraciones.

Esta en favor de esta teoría la aparición de la deformidad en ciertas familias, pero no hay nada concluyente.

## TEORIA DE DETENCION DEL DESARROLLO EMBRIONARIO

En un momento del desarrollo embrionario del pie, en las 8 – 10 semanas y un tamaño de un embrión de 15 – 25 mm, la disposición de las estructuras óseas es igual a la que se encuentra en un pie equino – varo congénito en el momento del nacimiento. Posteriormente, durante el desarrollo embrionario, se produce una torsión del pie sobre la pierna dando lugar a una configuración normal del pie.

Si en este periodo de tiempo actúa una noxa patógena (radiología, infección vírica, avitaminosis, insulino-terapia, inadecuado exceso de tranquilizantes, desorden endocrino) existe la posibilidad de que no se produzca la torsión

normal del pie que se ha mencionado recientemente. Victoria Díaz en su teoría doctoral distingue 2 fases de crecimiento:

1. Una fase de crecimiento tibial: en la que el pie se coloca en inversión.
2. Una fase de crecimiento peroneal en que el pie vuelve a situarse en posición normal. Si la noxa patógena actúa al final de la primera fase o principio de la segunda, el crecimiento prosigue, quedando el pie en inversión.

## TEORIA NEUROMUSCULAR

El pie zambo es provocado por un desequilibrio entre la musculatura peronea externa y la musculatura interna.

Segun P. Lombard, en el pie hay cuatro fuerzas musculares que actúan en su desarrollo y que en el pie estarán equilibradas. El pie equino - varo congénito habra 3 grupos hipertónicos y uno hipotónico. El primero esta constituido por el tríceps sural, que provoca el equinismo; músculos tibiales que producen supinación; y los músculos intrínsecos de la planta del pie, que llevan al pie en aducción y cavismo.

El grupo hipotónico lo forman los peroneos que, al actuar en mínima proporción dejan libres a los otros 3 grupos.

Desde un punto de vista práctico se distinguen 3 tipos de pie equino - varo congénito

### **1. Pie equino – varo congénito fácilmente reductible.**

Son los pies cuya etiología es la mecánica; son pies de buen pronóstico, cuyo origen es una causa postural.

### **2. Pie equino – varo congénito típico.**

Comprende los pies de origen genético o de detención del desarrollo.

### **3. Pie equino – varo congénito irreductible.**

Son los pies de origen neurológico, con pronóstico grave, que en ocasiones se asocian a mielomeningocele, artrogriposis, etc.

## **IV.1.b. ANATOMIA PATOLOGICA**

Se pueden distinguir entre alteraciones músculo ligamentosas y osteoarticulares.

### **ALTERACIONES MUSCULO – LIGAMENTOSAS**

Los tendones retromaleolares, flexor común de los dedos, flexor propio del primer dedo y tibial posterior se encuentran retraídos. El tibial posterior tira del escaloide hacia atrás y adentro, luxándolo.

Hay anomalías en las inserciones musculares del sistema aquileo – calcáneo – plantar, esta formado por el tendón de Aquiles, parte posterior del calcáneo y la musculatura corta plantar.

Se halla alterado en el pie zambo, el tendón de Aquiles el cual se inserta en mayor medida en la porción medial lo que favorece el varismo por crecimiento anómalo. La musculatura corta plantar, al estar retraída, forma la

cuerda de un arco imaginario formado por el pie y favorece la aducción del antepié y una de las residivas más importantes, como es el metatarso varo. (Figura 1).

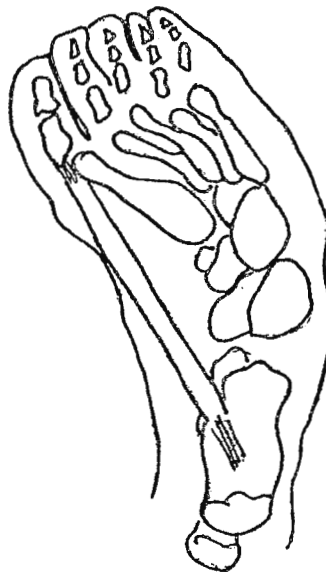


FIGURA 1

## ALTERACIONES OSTEOARTICULARES

Las alteraciones osteoarticulares se ven en el astrágalo y calcáneo.

Las características más importantes:

- Aumento del ángulo de declinación de la cabeza astragalina respecto al cuerpo.
- El calcáneo se halla en Equinismo.

A medida que el pie crece, estas alteraciones se hacen más evidentes. La alteración básica es la luxación astrágalo - escafoidea provocada por la excesiva tracción del tibial posterior, originándose a este nivel un magma fibroso llamado Nódulo de Henrich.

## IV.2. ESTUDIO CLINICO

- Estudio de antecedentes familiares de deformidades.
- El diagnostico debe ser claro y profundo, explorando el aparato locomotor para descartar malformaciones asociadas, como luxación congénita de cadera, mielomeningocele, artrogriposis, etc.
- Exploración minuciosa del pie valorando la reductibilidad de las deformidades para determinar el tipo de pie zambo y su pronóstico.
- Estudio radiológico, se realizan las mediciones siguientes:

En la proyección dorsoplantar en carga se mide el ángulo de divergencia astrágalo - calcáneo que en estos pies se aproxima a  $0^{\circ}$ , ya que los ejes de ambos huesos son casi paralelos.

En la proyección de perfil se mide la relación de los ejes de estos huesos que también se encuentran paralelos.

- Se valora el Varo del Calcaneo
- Se mide el grado de Rotación Tibial

## IV.3. TRATAMIENTO

Esta en función de la:

- Edad del paciente
- Tipo de pie equino - varo
- Grado de reductibilidad
- Tratamientos previos

El Tratamiento se basa en una serie de normas enumeradas a continuación:

1. PRECOZ. Iniciar el tratamiento lo más tempranamente posible.
2. Las maniobras de corrección deben ser suaves y progresivas.
3. Primero debe corregirse el metatarso – varo después la supinación y la última desviación en tratar será el equinismo.

No debe forzarse su corrección ya que puede producir un pie en balancín.

4. Valorar tanto las retracciones tendinosas y ligamentosas como las anormales de los huesos entre sí (intervención de Codivilla).
5. La radiología es la única prueba válida de reducción.
6. Es necesario controlar el pie zambo hasta finales del crecimiento dada la enorme facilidad a la recidiva que presentan.

#### IV.3.a. TRATAMIENTO ORTOPEDICO

Se inicio el Tratamiento con vendajes elásticos adhesivos. Esta venda adherida rodea el antepie, la cual se prolonga para adherirla a la cara externa de la pierna por encima de la rodilla, manteniéndose en flexion. Mediante otra venda se corrige la supinación del pie. Después se pasa por encima un vendaje circular adherido, empezando en la base de los dedos. Es necesario cambiar estos vendajes 1 ó 2 veces por semana cuidando de no lesionar la piel. Estos vendajes correctores se emplean durante 2 – 3 semanas; luego son sustituidos por una férula de Dennis – Browne si son bilaterales.

En el tratamiento ortopédico se prefieren las férulas a yesos correctores por las siguientes razones:

- Provocan menor atrofia muscular
- Permitir asociar las manipulaciones durante el tratamiento

Si no se logra la corrección deseada debe procederse al tratamiento quirúrgico mediante una técnica de liberación interna tipo codivilla total o parcial.

#### **IV.3.b. TRATAMIENTO QUIRURGICO**

Primera Infancia.

A los 3 meses aproximadamente puede valorarse la eficacia del tratamiento ortopédico. Entre los 5 – 9 meses se opera.

En pies gravemente deformados, se debe ablandar las deformidades antes de proceder a la cirugía.

La cirugía que se realiza es la de codivilla que consiste en hacer una incisión cutánea, que comienza en la parte distal del primer metatarsiano, continua por todo el borde interno del pie hasta el maleólo interno del pie, que rodea por detrás ascendiendo en “S” itálica por la piel que recubre el tendón de Aquiles. Se disecan y aislan los tendones de Aquiles, tibial posterior, flexor común de los dedos y flexor propio del dedo gordo. Se practica una tenotomía en Z en todos los tendones mencionados. Capsulotomías internas, respetando el haz profundo del ligamento deltoideo. Se corrige manualmente el pie. Sutura de los tendones alargados. Cierre por planos.

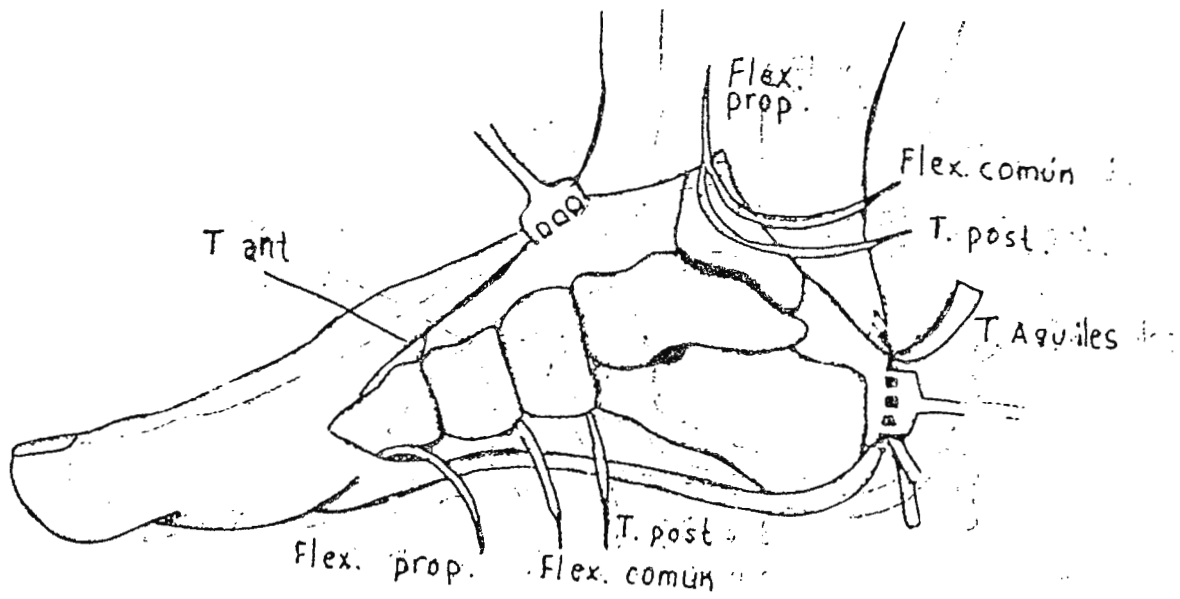



FIGURA 2

## CAPITULO V

### V.1. PROCESO DE FABRICACION

Se describe a continuación dando paso a paso el proceso de fabricación que conlleva la elaboración del AFO.

**Ficha de Paciente para Ortesis de Miembro Inferior**

<p>Nombre del Paciente: _____</p> <p>Edad: _____</p> <p>Sexo: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino</p> <p>Profesión: _____</p> <p>Dirección: _____</p> <p>Teléfono: _____</p> <p>Fecha de admisión: _____</p> <p>Diagnóstico: _____</p> <p>Indicación: _____</p> <p>Indicaciones de uso: _____</p> <p>Observaciones: _____</p>	<p style="text-align: center;">Derecho <input type="checkbox"/> Izquierdo <input type="checkbox"/></p>  <p>Medidas:</p> <p>Longitud del pie: _____</p> <p>Perímetro del tobillo: _____</p> <p>Perímetro del asiento de la pantorrilla: _____</p> <p>Ancho de la parte anterior del pie: _____</p> <p>Altura de los maleólos: _____</p> <p>Fecha de entrega: _____</p> <p>Firma del fabricante: _____</p>
--	---

#### V.1.a. PREPARACION DEL USUARIO

Para la atención y aprovisionamiento del usuario se necesitan datos personales.

Le tome las medidas y los registre en una hoja o formulario de medidas:

- I. Longitud del pie
- II. Perímetro del tobillo
- III. Perímetro del asiento de la pantorrilla
- IV. Ancho de la parte anterior del pie
- V. Altura de los maleólos

### **V.1.b. MATERIALES QUE UTILICE**

- Una venda de yeso de 8 cm.
- Cordel
- Calibrador o pie de rey
- Marcador
- Tricot tubular de algodón de 10 cm.

### **V.1.c. TOMA DE MEDIDA**

Le coloqué vaselina sobre la pierna afectada del niño; luego le marque la cabeza del primero y quinto metatarsiano, maleólo interno y externo, la cabeza del peroné y otros puntos sobresalientes que presentaba el pie.

### **TOMA DE NEGATIVO DEL YESO**

Verti agua en un recipiente para colocar las vendas de yeso y absorbieran el agua hasta que ya no haya burbujas de aire.

Al usuario en posición sentada comencé a vendarle el pie, hasta llegar a la parte proximal de la tibia; luego le masajee las vendas de yeso colocadas para hacer corrección del varo aplicándole una fuerza para arquear el pie progresivamente en sentido contrario a la desviación del varo, elongando el músculo abductor.

Una vez endurecido el yeso procedí a dibujar líneas transversales para que después del corte haya referencias de cómo unir los bordes del negativo.

### V.1.d. MODIFICACION

En este momento debía de considerar la aplicación de 3 fuerzas (en el plano transversal):

1. Una fuerza posterior a nivel del retropie
2. La otra, cerca del estiloides del quinto metatarsiano
3. Otra, en la cabeza del primer metatarsiano

Las fuerzas anteriormente mencionadas van acompañadas de otras fuerzas:

La fuerza oblicua que produce la correa a nivel del pie, que se descompone en dos:

- a) Vertical para fijar el pie a la plantilla
- b) Horizontalmente, para evitar que el pie se deslice hacia delante

Además la zona que presiona sobre la cabeza del primer metatarsiano debe ser recta, no curva puesto que se produce un pequeño desplazamiento de la ortesis y puede provocar un hallux valgus.

### V.1.e. ALINEACION

En una caja cuadrangular se coloca el molde positivo y se chequea que pase una línea vertical imaginaria en la vista anterior sobre la parte media de la rotula y caiga en el segundo dedo del pie. Vista lateral, cabeza del peroné y 1/3 posterior del pie.

### V.1.f. PLASTIFICACION

Para elaborar una buena ortesis de plástico es necesario que el molde de yeso o positivo este completamente seco.

Cubro el positivo de yeso con medias de mujer; este debe ir bien ajustado al molde; lo cierro por arriba con tirro para sujetarlo al sistema de succión.

Tomo 3 medidas para cortar el plástico:

A: Circunferencia al nivel del tobillo.

B: Circunferencia al nivel de la pantorrilla

C: Largo punta del pie hasta 10 cm por encima del fin del molde para poder amarrar el plástico sobre el soporte de succión.

- Corté el plástico, limpie la superficie y desbarbé los bordes.
- Coloqué el plástico en la plancha precalentada.
- Cuando el material tiene la temperatura necesaria: levanto las cuatro esquinas y lo coloqué sobre la parte posterior del molde positivo.
- En la region del talón estiré cuidadosamente el material hacia adelante. Aquí es importante que el talón no quede demasiado delgado y que las zonas de los lados se ajusten en forma lisa.
- Las otras regiones se estiran hacia adelante. No se debe estirar demasiado ya que el material podría quedar muy delgado.

En la parte delantera se solda el material entre si, y se amarra la parte proximal con un cordón. Luego se aplica la succión cuidado de que no se formen pliegues sobre el aparato. El sobrante se corta con una tijera mientras el material aun esta caliente.

- Quité la succión hasta que el plástico se había enfriado lo suficiente. Lo retiro del sistema de succión hasta que el plástico este completamente frío.

### **V.1.g. CORTES DE AFO**

Marque con un plumón las líneas de corte por debajo de la cabeza del peroné pasando por atrás de los maleólos de 1° y 5° metatarsiano.

Con la striker o sierra oscilante corto el molde plastificado.

Con la fresadora lo rectificó y pulo los bordes del plástico según el trazo.

Cuido que no existiera bordes cortantes con los que podrían cortarse o lastimarse el usuario.

### **V.2. PRUEBA DE LA ORTESIS**

Realice 3 pruebas del AFO con el usuario.

En la primera sigo el siguiente procedimiento:

- Coloco un tricot tubular de la medida correspondiente sobre el pie del paciente.
- Pongo la ortesis desde atras y abajo.
- Con cinta adhesiva fijó la ortesis en la pierna, para controlarla mejor.
- Controló la exactitud de los contornos de la férula:
  - Altura con respecto a la cabeza del peroné (2 cm x debajo).
  - Articulaciones metatarso - falangicas I y V libres de presión.
  - Largo de la férula
  - Espacio a nivel de los maleólos.

- Puntos de presión.
- Pongo especial atención que:
  - Todos los bordes sean redondeados.
  - No haya puntos de presión indeseados.
  - El talón sea fijado en la mejor forma.
  - El resultado de corrección sea satisfactorio.
  - Las superficies de corrección estén puestas funcionalmente.

En la segunda prueba, al dispositivo ortopédico ya le había colocado la talabartería, con la cual chequeo si los acabados finales eran los adecuados. La tercera prueba la realice en el momento de la entrega del aparato para corroborar que estaba justo a la medida y cumplía con su función.

### **V.3. ENTREGA DE LA ORTESIS**

Durante la entrega de la ortesis se controlan nuevamente todos los resultados de prueba y se habla con el paciente detalladamente sobre todos los puntos relevantes de biomecánica y puntos generales. Estos son:

- Cómo colocamos la ortesis
- La higiene personal que debe tener el usuario
- Cuidado de la ortesis: como limpiarla
- Control posterior

### **V.4. FUNCION**

Con esta ortesis la corrección se logró de forma pasiva y progresiva, elogando el músculo aductor al aumentar la abducción de la parte anterior de la ortesis.

## CAPITULO VI

### COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DEL AFO PARA PIE EQUINO-VARO

#### VI.1. COSTOS DE MATERIA PRIMA

No.	Materia Prima	Unidad de Medida	Valor por Unidad en Colones	Cantidad Utilizada	Costo en Colones
1	Venda de Yeso	Caja de 12 un.	¢154.08	1 un.	¢12.84
2	Yeso Calcinado	Bolsa 50 lbs.	¢50.20	1 lba.	¢1.00
3	Polipropileno 3 mm.	Pliego 2 x 1 mts.	¢157.87	1/8 pliego	¢19.73
4	Medias de Mujer	Par	¢6.00	1 par	¢6.00
5	Velcro Macho	Rollo 27½ yds.	¢4.50	¼ yda.	¢1.10
6	Velcro Hembra	Rollo 27½ yds.	¢4.50	¼ yda.	¢1.10
7	Webbing Algodón	Rollo 25 yds.	¢1.13	½ yda.	¢0.56
8	Peite 3 mm.	Pliego 1 x 1 mts.	¢210.92	1/8 pliego	¢26.36
9	Thinner	Galón	¢26.00	1/8 gal.	¢3.25
10	Pegamento	Galón	¢50.00	1/8 gal.	¢7.50
11	Tirro	Rollo	¢5.00	¼ tiro	¢1.25
12	Tubo Galvanizado	6 mts.	¢55.00	¼ tubo	¢13.75
13	Remaches Ligeros (2 piezas)	1 millar	¢67.00	3 remaches	¢0.20
14	Evillas Plásticas	1	¢3.80	1 evilla	¢3.80
<b>TOTAL</b>					<b>¢98.44</b>

#### VI.2. COSTOS DE MANO DE OBRA

Salario del técnico	c 3.237.63
Horas hombre efectivas	160 horas
Costo por hora	c 20.23
Horas efectivas para fabricar AFO	12 horas
Costo de Mano de Obra (20.23 x 12)	c 242.76
Más costos fijos (117% = agua, energía elect., Infraestructura, etc.)	c 284.02
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>	<b>c 526.78</b>

<b>VI.3. Mano de Obra</b>	<b>c 526.78</b>
Más costos directos (materia prima)	c 98.40
	c 625.22
Más 25% de ganancia	c 156.30
<b>COSTO TOTAL DEL AFO</b>	<b>c 781.52</b>

## CAPITULO VII

Lugar de Referencia : Fondo de Protección de Lisiados.

Nombre : Salvador Rodríguez Vázquez

Edad : 68 Años

Sexo : Masculino

Ocupación : Agricultor en pequeño

Dirección : Cantón Monteverde, distrito de Candelaria de la  
Frontera, Santa Ana.

Persona Responsable : Imelda Umaña (esposa).

**VII.1.****HISTORIA CLINICA.**

Paciente de 68 años de edad, quien fue ingresado en el Hospital "San Juan de Dios" de Santa Ana, en diciembre de 1987, por sufrir heridas múltiples por arma de fuego. Fueron cinco impactos de bala los que sufrió: dos en la espalda a nivel paravertebral, uno en la cadera derecha y dos más en el muslo derecho.

Permaneció ingresado en el hospital durante 2 meses; fue dado de alta sin recibir ningún tratamiento posterior. El paciente notó que al deambular «arrastra el pie derecho y de la rodilla para abajo no tiene sensibilidad». Pero nunca consulta por eso, hasta que el Fondo de Lisiados de Guerra en Septiembre de 1998, le prescribió «una ortesis para miembro inferior derecho».

**VII.1.a. ANTECEDENTES PERSONALES:** Ninguno de relevancia.

**VII.1.b. EXAMEN FISICO:** Se observa que la posición del pie es en flexión plantar y su patrón de marcha es en stepage del MID, utilizando como apoyo un baston.

La piel esta sana, hay hipotrofia marcada del MID en comparación con su homóloga.

**PALPACION:** Presenta hipoestesia en pierna y pie derecho, se logra llevar el tobillo a 90° en forma pasiva. No se logra eversión ni inversión y la flexión plantar es completa.

Fuerza Muscular MID: Pie 0  
Tobillo 0  
Rodilla 3± extensores y flexores  
Cadera 4

Fuerza Muscular en MS y MII es normal (5)

No hubo dolor a la movilización

**VII.1.c. IMPRESION CLINICA:** Lesión Nervio Ciático popliteo externo e interno MID. Pie Caído.

**VII.1.d. PRESCRIPCION:** Elaboración de un AFO para pie caído para MID. AFO de polipropileno con tobillo a 90°, sujetadores de Webbin y velcro a nivel de la pantorrilla y otra a nivel del tobillo a 45°, para mantener la pierna adentro de la ortesis.

CAPITULO VIII  
MARCO TEORICO

VIII.1. PLEXO LUMBOSACRO

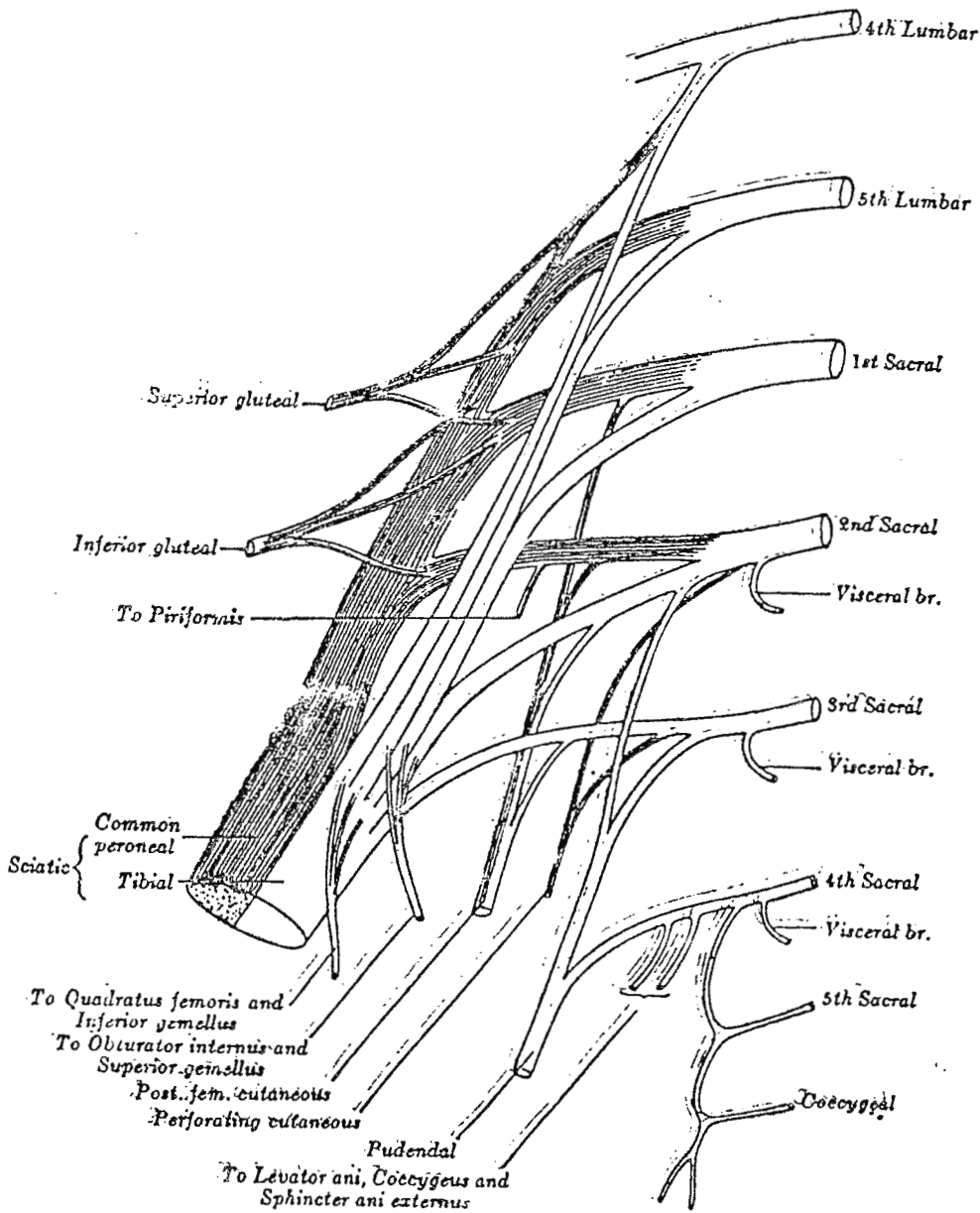


FIGURA 3

La Medula Espinal funcionalmente se caracteriza por tener un aspecto segmentario; es decir que esta dividida en segmento (funcionalmente); los cuales son 8 segmentos cervicales, 12 segmentos dorsales o torácicos; 5 segmentos lumbares, 5 segmentos sacros y un segmento coccigeo. En total son 31 segmentos medulares y de cada segmento se origina un par de nervios espinales.

Los nervios espinales para lograr inervar los miembros superiores e inferiores forman los PLEXOS BRAQUIAL, LUMBAR Y SACRO.

Los plexos son formaciones nerviosas que se originan de nervios primarios

Cada nervio espinal se divide en dos ramas:

- 1) Ventral
- 2) Dorsal

Las ramas dorsales: son las encargadas de inervar la parte dorsal del tronco.

#### PLEXO LUMBAR:

Se forma de las ramas vertebrales de los nervios espinales lumbares y de este plexo se originan varios nervios que prestan inervación a músculos, estructuras vasculares y piel de la región glútea y miembros inferiores.

1. NERVIO FEMORO CUTANEO EXTERNO: Se forma a partir de L3 – L2 e inerva la piel de la región anterior y externa del muslo.
2. NERVIO FEMORAL: Se forma a partir de L2 - L3 y L4, es la rama de mayor calibre de este plexo y da inervación al cuadriceps femoral, al músculo pectíneo, al psoas ilíaco, sartorio, la piel de la zona anterior y media del muslo, a la piel del borde medial de la pierna y da ramas para

la articulación de la cadera y de la rodilla y a nivel de la pierna se continúa como nervio safeno.

3. NERVIO GENITOFEMORAL: Se origina de L2 e inerva en el cremaster testicular, la piel del escroto o labios mayores y la piel del ángulo femoral.
4. NERVIO OBTURADOR: Se origina en L3 - L4 e inerva los músculos abductores y el grácil o recto interno.

## PLEXO SACRO

Proporciona 2 ramas, algunas de estas se distribuyen en las nalgas, miembros inferiores y otras ramas inervan estructuras pertenecientes a la pelvis.

1. Nervio Glúteo Superior: Se forma de L4, L5, y S1, inervan el glúteo medio y menor.
2. Nervio Glúteo Inferior: Se origina de L5, S1 y S2 inerva al glúteo mayor.
3. Nervio del Cuadrado Femoral: Se forma de L4, L5 y S1, e inerva al músculo gemelo inferior y al Cuadrado Femoral.
4. Nervio Obturador Interno: Se Origina de L5, S1 y S2, e inerva al músculo gemelo inferior y al Cuadrado Femoral.
5. Nervio Femorocutáneo Posterior: Se origina en S1, S2 y S3 e inerva la piel de las nalgas, la piel de los genitales externos, la piel del dorso del muslo y de la pantorrilla.
6. Nervio Perforante Cutáneo: Se origina en S2 y S3 e inerva la piel y el tejido celular subcutáneo (grasa) de la región inferior de las nalgas.
7. Nervio Ciático: Esta formado por L4 - L5, S1, S2 y S3 es el nervio de mayor calibre del organismo, atraviesa el agujero ciático mayor para llegar a la región glútea y esta formado por 2 ramas:

1) Tibial

2) Peroneal

Rama Tibial: inerva a los músculos semimembranoso, semitendinoso y porción larga del Bíceps femoral.

Rama Peroneal: inerva a la porción corta del Bíceps femoral.

8. Nervio Piramidal: Se forma en S1 y S2 e inerva al músculo piramidal.

9. Nervio del Elevador del Ano y del Coccigeo: Se forma a partir de S3 y S4 e inerva al músculo elevador del ano y del músculo coccigeo.

10. Nervio del Esfínter Externo del Ano: Se deriva del S4 e inerva al músculo del esfínter del ano.

11. Nervio Espinacnicos Pélvicos: Se forma a partir e S3 - S4 y S5 e inerva vísceras.

12. Nervio Pudendo: Se origina en S4, S3 y S4 proporciona la rama llamada Nervio hemorroidal inferior: el nervio pudendo propiamente dicho da 2 ramas:

1) Rama Perineal.

2) Nervio Dorsal del Pene.

### **VIII.1.a. Nervio Ciático Mayor (Isquiático L4 a S3)**

Es el nervio de mas calibre en el cuerpo. comprende las partes Perineal y Tibial. Abandona la pelvis a traves de agujero ciatico mayor. por debajo del músculo piramidal de la pelvis.

Se divide en dos ramas:

a) Nervio Ciatico Popliteo Interno (Tibial) (L4 a S3)

b) Nervio ciático Popliteo Externo (peroneo Común) (L4 a S2).

El nervio Ciático desciende entre el trocánter mayor y la tuberosidad isquiática, cubierto por el glúteo mayor en el tercio inferior del muslo en las 2 ramas antes mencionada

#### VISTA POSTERIOR

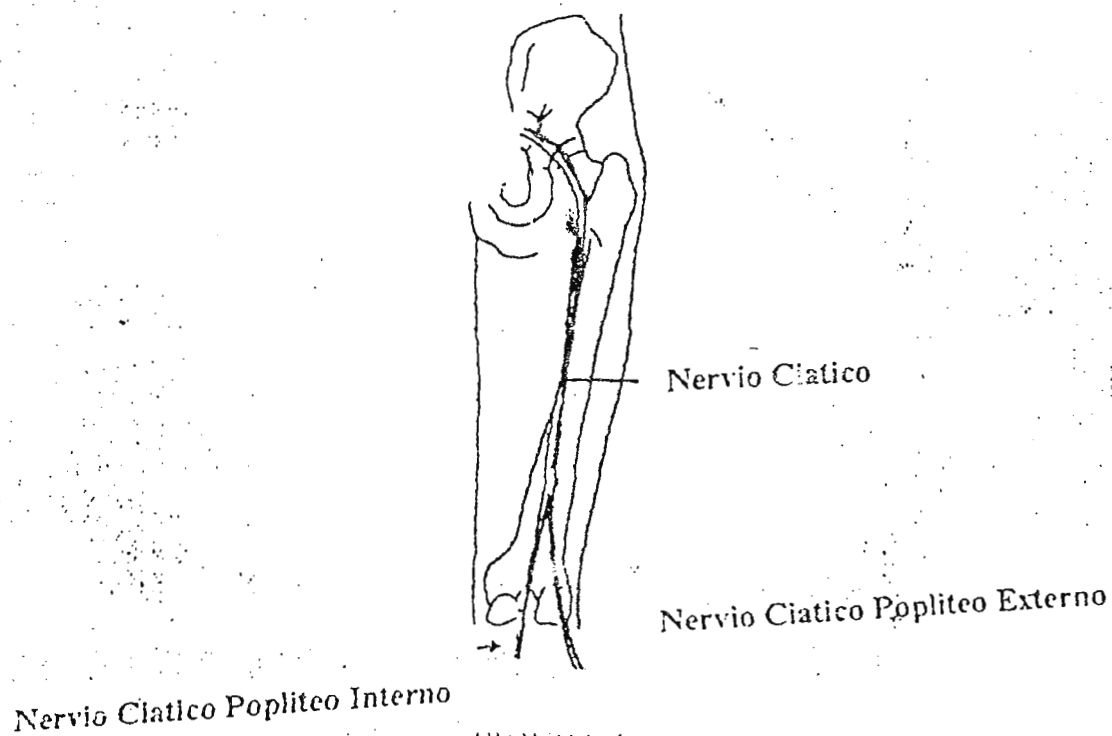


FIGURA 4

#### Lesión del Nervio Ciático:

Si la lesión esta en la parte superior del muslo o en la región glútea, también afecta al Nervio glúteo Inferior, al femorocutaneo posterior o ambos. Un corte completo del Nervio Ciático afecta a una gran parte del miembro inferior.

Se dificulta la extensión en la cadera, así como la flexión de la rodilla, y se pierde todos los movimientos en el pie y el tobillo. La pérdida de la dorsiflexión en el tobillo y de la eversión del pie hace que el pie cuelgue en posición de equinovaro, estado que también se conoce como pie péndulo. Se

pierde la sensibilidad por debajo de la rodilla, excepto en las áreas inervadas por los nervios safeno interno y obturador.

El paciente puede mantenerse en pie, pero su marcha es peculiar, ya que se aumenta la flexión en la cadera para separar el pie péndulo del suelo.

Si se corta por completo el nervio ciático en la parte media del muslo, suelen conservarse los nervios para los músculos posteriores del muslo y la flexión de la rodilla es casi normal. No se afecta la extensión en la cadera.

La recuperación de una lesión del ciático es lenta y rara vez es completa.

#### Nervio Ciático Popliteo Externo o Peroneo Común (L4 a S2)

Este nervio desciende por la fosa poplitea de manera independiente. Cruza superficialmente el gemelo externo de la pierna y alcanza la cara posterior de la cabeza del peroné. Luego rodea por fuera el cuello de este hueso (donde con frecuencia es palpable y esta expuesto a lesiones), cubierto por el peroneo lateral largo. Aquí se divide en sus ramas terminales:

- a) El nervio tibial anterior (peroneo profundo)
- b) Musculocutáneo (peroneo Superficial)

#### Lesión del nervio Ciático Popliteo Externo:

Este nervio esta mas expuesto a las lesiones, y en pacientes encamados, se ha sabido de casos en que la distensión del nervio ocasionada por el peso de las mantas sobre los dedos que apuntan hacia arriba ha sido causa de pie péndulo. Se pierde la sensibilidad en el dorso del pie y la cara externa de la pierna. Se pierde la dorsiflexión y la eversión y se produce el pie péndulo, no se pueden extender los dedos. Cuando se pone el pie en el suelo al iniciar la fase de apoyo, choca con el mismo porque los flexores dorsales paralizados no pueden frenar adecuadamente la flexión plantar.

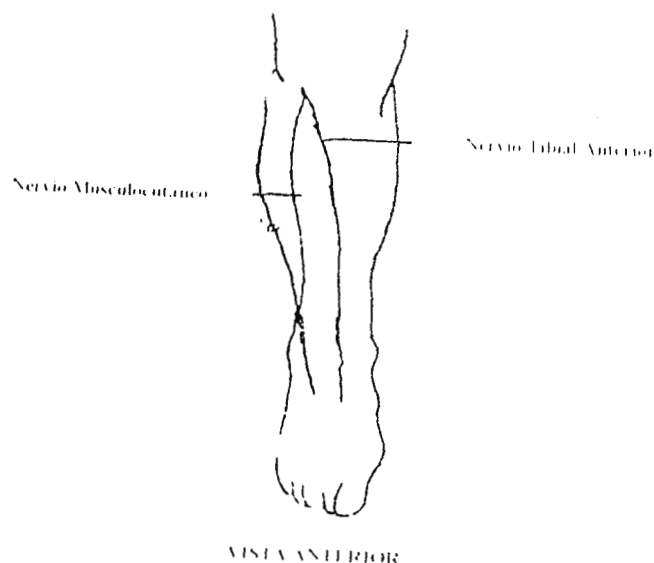


FIGURA 5

Nervio Ciático Popliteo Interno o Tibial (L4 a S3).

Este nervio incorporado del nervio ciático en la región glútea y el muslo, desciende como nervio independiente por la fosa Poplitea y luego se aplica por los gemelos de la pierna. Pasa por la cara profunda del arco tendinoso del sóleo y con el nombre de Tibial posterior desciende primero sobre el músculo Tibial posterior y el flexor común de los dedos y luego sobre la tibia. Al hacerse más superficial y cruzar por atrás a la arteria Tibial posterior para alcanzar su lado externo, termina cubierto por el ligamento anular interno, dividiéndose en los nervios:

a) Plantares Internos y Externos.

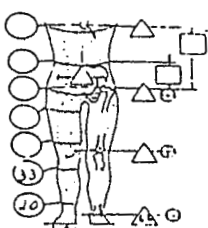
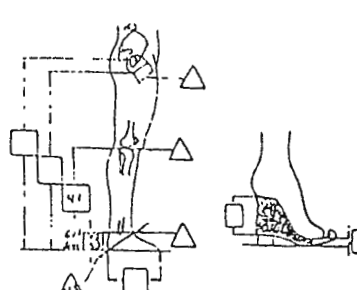
Lesion del Nervio Ciático Popliteo Interno.

Hay pérdida importante de la sensibilidad en la planta del pie y las caras plantares de los dedos. Según el nivel de la lesión, se pueden producir

alteraciones sensitivas en la parte inferior de la pierna. La sensibilidad de la planta del pie es importante para la postura y la locomoción.

## CAPITULO IX

### PROCESO DE FABRICACION.

Ficha de Paciente para Ortesis de Miembro Inferior																				
Nombre: <u>Salvador Rodríguez Vinque</u> fecha de nacimiento: <u>11-07-1980</u> sexo: <u>M</u> Dirección: <u>Cuiclan Michoacán distrito Cuiclan</u> de <u>Sancti Spiritus</u> Teléfono: _____																				
Diagnóstico: <u>Lesión del Nervio Calcáneo Apéndice Externo</u> Indicación: <u>Aliviar el dolor</u> Responsable legal: <u>Emilia Umaña</u>																				
	<input type="checkbox"/> Derecho <input type="checkbox"/> Izquierdo																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Etapas</th> <th style="width: 33%;">Fecha</th> <th style="width: 33%;">Firma supervisor.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Evaluación del negativo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Evaluación del positivo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Evaluación de la última prueba</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Listo para entrega</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Evaluación de la entrega</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Etapas	Fecha	Firma supervisor.	Evaluación del negativo			Evaluación del positivo			Evaluación de la última prueba			Listo para entrega			Evaluación de la entrega			Altura Real del Talón _____ Zapato ortopédico _____ Large _____ con Zapato _____ Apoyo isquialtico _____ Pelipretileno _____	Talla del Zapato: _____ Zapato Convencional _____ Large _____ sin Zapato _____ Aluminio _____
Etapas	Fecha	Firma supervisor.																		
Evaluación del negativo																				
Evaluación del positivo																				
Evaluación de la última prueba																				
Listo para entrega																				
Evaluación de la entrega																				
Fecha de Toma de Medida: <u>27 de Feb. 18</u> Tec. Responsable: <u>Tania Méndez López</u> Fechas de Prueba: <u>1) 5 de febrero 2) 12 de febrero 3) 19 de Feb.</u> Comentarios: _____ F. De Recibido del Paciente: <u>[Firma]</u>																				

Fabricación del modelo de Yeso.

Materiales a utilizar

- 3 vendas de yeso
- 1 cinta métrica de sastre
- cordel
- pic de rey
- marcador para copiar
- tricot tubular de algodón de 10 cm
- 1 cuchilla
- agua

#### IX.1.a. Fabricación del Negativo en Yeso

Preparación de la pierna para enyesar.

Cubro la pierna con un tricot tubular ligeramente húmedo y coloco debajo del mismo el cordel

El tricot debe estar bien pegado y no debe deslizarse.

El cordel debe estar orientado en forma recta hacia abajo en la parte anterior de la pierna.

Con el marcador señalo:

Las cabezas del 1er. Y 5º metatarsiano

Maleolos interno y externo

Cabeza del peroné

Puntos de huesos sobresalientes.

### **Toma del Negativo del Yeso.**

Vierto agua en un recipiente. Espero a que el vendaje de yeso haya absorbido suficiente agua de modo que ya no suban mas burbujas de aire. Retiro las vendas de yeso del agua y lo comprimo suavemente.

Con el paciente sentado comienzo a vendar el pie.

Primeramente se envuelve el sector de los dedos (distal). El vendaje de yeso debe traslaparse en partes de tercios

Debo tener cuidado de no envolver demasiado vendaje en la garganta del pie cerrando el talón. Pongo el pie del paciente en posición normal. Se carga ligeramente la pierna enyesada con un tacon de la altura del tacon del zapato.

La pantorrilla debe estar perpendicular al piso.

El paciente debe mantenerse sin movimiento hasta que se haya endurecido el yeso.

### **Corte del Modelo**

Dibijo lineas transversales en la parte superior del yeso. (Estas lineas son importantes después del corte, para juntar el negativo de yeso).

Corto el yeso con el cuchillo a lo largo del cordel

### **IX.1.b. Fabricación del positivo del yeso**

Preparo una barra de metal para fijación posterior del positivo de yeso

Coloco la barra de metal en el yeso y cierro la costura con tiras de venda de yeso.

Vierto sobre el molde la pasta de yeso y lo dejo endurecer

Sujeto el modelo en la prensa, quito el negativo del positivo enyesado.

Con el raspador le doy forma y pulo la superficie

### **Modelaje del Pie.**

Primero se lija el positivo quitando todas las irregularidades. Una vez corregido el positivo se empieza a colocar yeso para proteger las partes sensibles o zonas óseas.

Controlo las medidas del yeso con las medidas indicadas en la hoja de medidas

### **Construcción de la plomada.**

El yeso debe permanecer parado libremente sobre una mesa horizontal con un tacón de la misma altura del tacón del zapato.

Con lija de agua se pule toda la superficie uniformemente.

### **IX.1.c. ELABORACION DE LA FERULA**

Preparación del Yeso para Plastificación.

- Para elaborar bien el forro plástico, el yeso debe estar completamente seco.

- Forré el positivo del yeso con medias de mujer. En todas las partes utilizadas el AFO, las medias deben estar bien apretadas cierre arriba con tirro.
- Tomé 3 medidas para cortar el plástico:
  - A. Circunferencia a nivel del tobillo.
  - B. Circunferencia a nivel de la pantorrilla
  - C. Largo hasta la punta del pie dándole 10 cm. Por encima del fin del molde para poder amarrar el plástico sobre el soporte de succión.
- Corté el plástico, limpié la superficie y desbarbe los bordes.
- Coloque el plástico en la plancha precalentada.

#### Estirar el Plástico sobre el Molde.

- Cuando el material tiene la temperatura necesaria, se saca del horno y se coloca sobre la parte posterior de la pierna.
- En la región del talón se estira cuidadosamente el material hacia delante. Aquí es importante que el talón no quede demasiado delgado y que las zonas de los lados se ajusten en forma lisa.
- En la parte delantera se solda el material entre si y se amarra la parte proximal con un cordón. Después se aplica la succión cuidando de que no se formen pliegues sobre el aparato. El sobrante del plástico se corta con una tijera, cuando aun el material esta caliente.
- Quito la succión hasta que el plástico se ha enfriado lo suficiente.
- Espero que se entrie por completo el plástico antes de seguir con el trabajo de recortes.

### Cortes de la Férula

- Marco con un plumón las líneas de corte. Esta ortesis lleva 2 cortes muy en particular; un corte a nivel de la pantorrilla que se hace con el objetivo de hacer más liviana la ortesis y la otra a nivel del talón, la cual le permita al usuario tener una mejor dorsiflexión.
- Con la striker corto el plástico.
- Con la fresadora rectifico y pulo los bordes del plástico según el trazado.
- Hay que tener cuidado que no existan bordes cortantes, con los que se podría lastimar el paciente.

### IX.2. PRUEBA DE LA ORTESIS

- Pongo un tricot tubular de la medida correspondiente sobre el pie del paciente (utilizar un calcetín).
- Coloco la ortesis desde atrás y abajo.
- Con cinta adhesiva lijo la ortesis en la pierna para mejor control.
- Controlo la exactitud de los contornos de la ortesis:
  - Altura respecto a la cabeza del peroné (2cm. Por debajo).
  - Articulación metatarso - falangica I y V libres.
  - Largo de la férula.
  - Espacio a nivel de los maleolos
  - Puntos de presión.

En la primera prueba pedí al paciente caminar con la ortesis puesta y controlé el buen alineamiento de la ortesis.

- Después de 10 a 15 min. Retiro la ortesis. Enseguida examino y controlo la piel por marcas de presión y superficies de corrección.
- Pongo especial atención en que

- Todos los bordes sean redondeados.
- No haya puntos de presión indeseados
- El talón sea fijado en la mejor forma
- El resultado de corrección sea satisfactorio
- Las superficies de corrección estén puestas funcionalmente.

En la primera prueba observo que todavía hay que recortarle a la ortesis en la parte posteroinferior ya que le queda muy alta; al nivel de los maleolos necesito también hacerle otros recortes y calentar el plástico ya que le presiona a nivel de los maleolos.

En la 2ª prueba ya he hecho las correcciones pendientes de la primera: en esta prueba observo que la ortesis queda mejor ajustada, el usuario manifiesta que no le causa ningún dolor y que le permite tener una mejor marcha y ya no necesita ayuda de un bastón que suele usar.

## ACABADO

- Redondeo y pulo los bordes.
- Uso 2 fajas de fijación: a nivel de la pantorrilla y el tobillo.
- Las cintas normalmente van desde adentro hacia fuera.
- Primero marco la posición de las cintas y al mismo tiempo el lugar de las perforaciones para los remaches.
- En el lado interior se necesita solo un remache para la cinta
- En el lado exterior se fija la cinta de mozote con 2 remaches tubulares.

### **IX.3. ENTREGA DE LA ORTESIS**

Durante la entrega de la ortesis controlo nuevamente todos los resultados de la prueba y le explico al paciente detalladamente sobre los puntos relevantes de la biomecánica y puntos generales como:

Ponerse la Ortesis

Cierre de la Ortesis

Cuidado de la Ortesis

Higiene Personal

Control Posterior

Función de la Ortesis

Mantiene la articulación tibiotarsiana a 90 grados y mejor control de la dorsiflexión.

## CAPITULO X

### COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE AFO PARA PIE CAIDO

#### X.1. COSTOS DE MATERIA PRIMA

Nº	Materia Prima	Unidad de Medida	Valor por Unidad en Colones	Cantidad Utilizada	Costo en Colones
1	Venda de Yeso 6"	Caja de 12 un.	¢12.84	3 vendas	¢38.52
2	Stockinett Algodón 6"	Caja de 25 ydas.	¢14.75	1 yda.	¢14.75
3	Yeso Calcinado	Bolsa de 50 lbs.	¢50.00	3 lbs.	¢3.00
4	Polipropileno 4 mm	Pliego 2 x 1 mts.	¢164.88	¼ pliego	¢41.22
5	Media de mujer	1 par	¢6.00	1 par	¢6.00
6	Velcro Macho	Rollo 27½ yds	¢4.50	½ yda	¢2.25
7	Velcro Hembra	Rollo 27½ yds.	¢4.50	½ yda.	¢2.25
8	Webbing de Algodón	Rollo de 25 yds.	¢1.13	½ yda.	¢0.56
9	Peite 3 mm.	Pliego 2 x 1 mts.	¢133.39	1/8 pliego	¢16.67
10	Evita plastica	c/u	¢3.80	1	¢3.80
11	Remache 2 piezas	millar	¢67.00	4	¢0.27
12	Thinier	Galón	¢26.00	1/8 gal.	¢3.25
13	Pegamento	Galón	¢60.00	1/8 gal	¢7.50
14	Tirro	Rollo	¢5.00	½ rollo	¢2.50
15	Tubo Galvanizado	6 mts.	¢55.00	½ metro	¢4.58
16	Lija	pliego	¢2.29	1 pliego	¢2.29
17	Saranda	yda.	¢14.40	½ yda.	¢7.20
TOTAL					¢156.61

#### X.2. COSTO DE MANO DE OBRA

Salario del técnico	¢ 3,237.63
Horas hombre efectivas	160 horas
Costo por hora	¢ 20.23
Horas efectivas para fabricar AFO	11 horas
Costo de Mano de Obra (20.23 x 11)	¢ 222.58
Más costos fijos (117% = agua, energía elect., Infraestructura, etc.)	¢ 260.42
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>	<b>¢ 483.00</b>

X.3. Materia Prima	¢ 156.61
Mano de Obra	<u>¢ 483.00</u>
	¢ 639.61
Más 25% de ganancia	<u>¢ 159.90</u>
<b>COSTO TOTAL DE AFO</b>	<b>¢ 799.51</b>

## CAPITULO XI

### XI.1. HISTORIA CLINICA

LUGAR DE REFERENCIA: Fondo de protección de Lisiados

Nombre : Juan Santos Hernández Mejía

Edad : 37 años

Sexo : Masculino

Ocupación : Jornalero

Responsable: María Cristina Hernández.(madre)

Paciente masculino de 37 años de edad, quien ingresó en el Hospital Militar el día 29 de agosto de 1986, con lesión de amputación traumática del miembro inferior derecho, secundario a estallido de artefacto explosivo, con múltiples lesiones en todo el cuerpo.

Se le diagnosticó: amputación Traumática supracondílea del fémur derecho, con fracturas del tercer, cuarto y quinto dedos en su falange proximal de la mano derecha y trastornos vasculares y venosos en miembro inferior izquierdo.

Se le realizó regularización del muñón derecho mas colocación de injerto: fue dado de alta el 13 de octubre de 1986 quedando en control con fisioterapia, ortopedia y cirugía plástica teniendo una evolución satisfactoria.

XI.1.a. ANTECEDENTES PERSONALES: Ninguno de relevancia.

**XI.1.b. EXAMEN FISICO.**

Paciente deambula con prótesis convencional de fricción constante. La cual ya esta muy deteriorada y necesita cambio.

Equilibrio estático y dinámico muy bueno. Equilibrio estático sin prótesis bueno.

Muñón con longitud de 21 cm. , de forma cónica.

Presenta cicatriz anterior la cual mide 12 cm.

No hay dolor a la palpación.

AMPLITUDE ARTICULARES: Completas.

FURZA MUSCULAR EN MUÑON: 5 así como en su homólogo y M.S.

**XI.1.c. IMPRESION DIAGNOSTICA:** Amputación MID sobre rodilla.

**XI.1.d. PRESCRIPCION:** Prótesis para MID sobre rodilla. con Socket cuadrilateral de resina de contacto total. isquiático, válvula de succión, componente modular. rodilla de fricción constante y pie SACH.

## CAPITULO XII

### MARCO TEORICO

#### XII.1. NIVELES DE AMPUTACION

En el MI se consideran los siguientes niveles:

##### a) POR ENCIMA DE RODILLA:

- 1) Hemipectomía.
- 2) Desarticulación de cadera.
- 3) Amputación muslo con muñón muy corto.
- 4) Amputación de muslo con muñón corto-mediano.
- 5) Amputación de muslo con muñón largo estándar.
- 6) Amputación supracondilea.

##### b) POR DEBAJO DE RODILLA:

- 1) Desarticulación de rodilla.
- 2) Amputación de pierna con muñón muy corto.
- 3) Amputación de pierna con muñón corto mediano.
- 4) Amputación de pierna con muñón largo estándar.
- 5) Amputación transmaleolar de syme.
- 6) Amputación parcial de pie.
- 7) Amputación parciales chopart.
- 8) Amputación parciales lisfranc.
- 9) Amputación transmetatarsiana.

HEMIPELVECTOMIA: esta forma es poco practicada. Solo realiza para salvar la vida del enfermo, en casos de tumoraciones malignas o traumatismos graves con compromiso vascular importante. El muñón no es funcional, ni estético se procura respetar la máxima cantidad de masa muscular y elementos blandos para conseguir un apoyo suficiente sobre la canastilla pélvica de la prótesis. Con la pérdida de las inserciones bajas, los músculos pelvitrocantéricos no pueden efectuar movilidad alguna.

DESARTICULACION DE CADERA: Se trata de la "Exérésis" total del fémur dejando libre la cavidad coteloidea pero puede respetarse hasta 3 cms. . del hueso, con lo cual quedaria la articulación coxofemoral con todos sus elementos.

La desarticulación se realiza siguiendo el procedimiento estandarizado en cirugía y de acuerdo a la experiencia del cirujano. El espacio muerto que queda por la extirpación del fémur, se rellena con las masas musculares y elementos blandos.

Los músculos se unen mediante mioplasia procurando confeccionar un muñón lo suficientemente "Acolchonado".

En el sexo femenino se procura mantener un segmento femoral, para permitir cierta movilidad. Sobre todo para la abducción.

El muñón no es funcional ni estético pero permite una mejor adaptación de la canastilla pélvica, respecto al muñón de la hemipelvectomia.

c) AMPUTACION DEL MUSLO CON MUÑÓN MUY CORTO: Se considera aquella que mantiene un segmento femoral de 3 a 5 cms. . de longitud por debajo del trocánter mayor. El muñón no es totalmente funcional pero permite un adecuado equilibrio muscular y por lo tanto

cierto grado de movilidad sobre todo para la flexoextensión y la abducción. Es un muñón más estético que los anteriores.

La incisión más utilizada es en “Boca de pez” y se realiza suficientemente distal a la altura seleccionada del hueso.

Se prefiere que el colgajo anterior de piel sea más largo que el posterior para que la cicatriz se forme por detrás del muslo y en forma transversal.

Los músculos se seccionan 2.5 cm. , por encima del extremo óseo. Se prefiere la mioplastia a la miodesis como procedimiento para fijar y estabilizar los músculos.

#### d) AMPUTACION DEL MUSLO CON MUÑON CORTO MEDIANO.

Es considerado aceptable funcionalmente. Mantiene hasta 7.5 cm. , de diáfnisis femoral. Permite movimientos de flexoextensión y abducción – aducción de cadera por la acción de los músculos pelvi-trocantereos y de los musculos del muslo que mantienen su origen. Distalmente los músculos se fijan en tal forma en que se aproveche el largo del fémur. Siempre es necesario seccionar los musculos por sobre el extremo distal del hueso para que estos queden en suficiente tensión y la acción muscular sea más efectiva.

La cicatriz es preferible que sea transversal y posterior. Igualmente la mioplastia es de eleccion a la miodesis.

#### e) MUÑON LARGO ESTANDARD.

Corresponde a la longitud ideal para la amputación del muslo, considerada alrededor de 3.0 cm. Permite movimientos de rotación, además de la flexoextensión, abducción y aducción, los grados de movilidad son amplios

y funcionales. Corresponde a la unión del tercio medio con el inferior del muslo, no presenta problemas de adaptación a la cuenca de la prótesis.

El brazo de la palanca se extiende desde el trocánter mayor al condilo externo. Se mantienen los orígenes de los músculos del muslo y los tendones seccionados son fijados distalmente mediante mioplastia o miodesis.

#### f) LA AMPUTACION SUPRACONDILIA

Presenta un muñón muy largo y no tiene ventajas funcionales frente al muñón largo estándar. Se le emplea sobre todos en los niños, con el objeto de respetar los cartilagos de crecimiento y la mayor longitud de un miembro en crecimiento. La adaptación protésica presenta dificultades puesto que mecánicamente la altura de la articulación mecánica de la rodilla queda en tanto más baja que la articulación anatómica.

La desventaja mecánica de la prótesis puede superarse con la utilización de una Rodilla Hidráulica.

#### POR DEBAJO DE LA RODILLA.

##### a) DESARTICULACION DE LA RODILLA.

Presenta ventajas quirúrgicas que deben tenerse en cuenta:

- Es de preferencia en las enfermedades vasculares periféricas.
- Presenta poco riesgo quirúrgico, por la escasa pérdida de sangre.
- Es un método fácil de realizarse.
- Soporta adecuadamente el peso.

Esta indicada en jóvenes y adultos de edad productiva, que han sufrido diversos traumas infecciones graves o presentan enfermedades neoplásicas.

Se conserva toda la longitud femoral, lo que proporciona un fuerte brazo de palanca y permite una movilidad completa del muslo.

#### b) AMPUTACION DE PIERNA CON MUÑON CORTO.

No es un nivel muy ideal, se realiza en los niños con el objeto de preservar la epifisis proximal de la tibia y el peroné. Presenta dificultades para la adaptación de la cuenca.

Tiene la ventaja de mantener las inserciones de los músculos flexores de la rodilla y del paquete vascular proximal de la pierna.

#### c) AMPUTACION DE LA PIERNA CON MUÑON CORTO MEDIANO.

Es la más aceptable funcionalmente. La circulación es mejor y la movilidad permite un arco completo en cuanto a la flexoextensión. El muñón permite una buena adaptación a la cuenca.

#### d) MUÑON LARGO ESTANDAR.

Debe tener una longitud de 10 a 15 cm. ; lo ideal se considera de 12 a 15 cm. , pero no más de 15 cm. se prefiere los de 10 a 12 cm. , para los pacientes que presentan diferente circulación periférica y los muñones hasta de 15 cm. , cuando la circulación es normal.

Tradicionalmente el peroné se secciona un poco más largo que la tibia con el objeto de confeccionar un muñón cónico, sin embargo puede seccionar a la misma altura ambos huesos, lo que según Fritl es una de las medidas para evitar la presencia del dolor durante la descarga del peso sobre el muñón. Los músculos se suturan mediante miodesis y mioplastia combinados evitándose las suturas a presión o tracción. Es necesario proteger adecuadamente los vasos y nervios y evitar que la piel se adhiera a la tibia.

#### e) AMPUTACION TRANSMALEALOR DE SYME.

Respetar la tibia y el peroné dejándolos intactos. la sección es de 6 mm sobre la inter línea tibio-astragalina.

El colgajo posterior del talón debe ser largo para cubrir el muñón, cuya cicatriz anterior queda por arriba de la zona de apoyo con el objeto de que el paciente asiente directamente y soporte su peso al caminar sin prótesis en su hogar. No se recomienda el corte de los maleolos sin la eliminación de los bordes duros y filudos de la tibia y el peroné. La prótesis es un tanto antiestética y presenta dificultad para la colocación de los mecanismos articulares y para la confección de una cápsula funcional.

#### f) AMPUTACION TRANSMETATARSIANA FUNCIONAL.

Provee un muñón funcional a condición de respetar las cabezas de los metatarsianos I y V, áreas sobre las cuales se descarga el peso del cuerpo y sirve para el impulso en la marcha. La movilidad del tobillo es completa para la flexoextensión la abducción y aducción: mantiene un arco plantar interno, pero es necesario colocar en el zapato un soporte adicional para este arco.

No se utilizan prótesis y la función se restablece el 100%.

En las amputaciones parciales de pie, no existen problemas para la adaptación de "rellenos" en el zapato que permitan apoyo en impulsos adecuados.

Dentro de las amputaciones parciales del pie merece especial mención la amputación del dedo gordo en la que es necesario respetar la cabeza del I metatarsiano

Las amputaciones parciales del pie presentan grandes problemas funcionales debido a la compleja arquitectura de este órgano. También son

problemáticos las amputaciones a través del tobillo o inmediatamente por encima de él, como en el caso de la amputación transmalleolar o syme.

Clásicamente se han descrito:

- La amputación osteoclásica de Pirogoff.
- La desarticulación de Chopart.
- La desarticulación de Lisfranc.
- La amputación Transmetatarsiana.

## OTRO CRITERIO DE CLASIFICACION CLASIFICACION INTERNACIONAL

### ANTIGUA

Syme terminal  
Desarticulado de dedos  
Amp. de 4to. y 5to. radial  
Lisfranc  
Syme  
Abajo rodilla  
Tercio Superior  
Tercio medio  
Tercio inferior  
Desarticulado de rodilla  
Supracondilar  
Arriba de rodilla  
Superior  
Medio

### ACTUAL

Parcial interfalangica  
Falangica completa  
Metatarsiana actual  
Transmetatarsiana  
Desarticulado de tobillo  
Abajo de rodilla  
Tercio proximal  
Tercio medio  
Tercio distal  
Desarticulado de rodilla  
Supracondilar  
Arriba de rodilla  
Superior  
Medio

Inferior

Hemipelvectomía

Hemicorporectomía

Inferior

Completa de cadera R-L

Completa del pelvis R-L

## **XII.2. CAUSAS DE AMPUTACION:**

Se distinguen tres grupos de causas de amputación:

1) Por factores externos (traumáticos)

a) Accidentes de trabajo o de transporte, etc.

b) Lesiones de guerra.

2) Por enfermedad

a) Tumores malignos (Cáncer)

b) Problemas circulatorios (Arteriosclerosis)

c) Infecciones (Osteomielitis).

d) Diabetes

3) Por deformaciones

a) Deformaciones congénitas

b) Deformaciones adquiridas (parálisis)

### II.3. PRINCIPIOS Y CRITERIOS DE CONSTRUCCION DE PROTESIS.

Se deben seguir las reglas básicas siguientes:

- Cada prótesis se construirá en tres dimensiones y se dirigirá por criterios de espacio en tres dimensiones: es decir que la prótesis se construirá con ayuda de líneas directrices y con auxilio de una plomada:
- Dirección antero posterior (A-P)
- Dirección mediolateral (M-L)
- Dirección Vertical (corte transversal)

Las prótesis se construirán de acuerdo a las leyes de la estática y la dinámica, es decir: la articulación del tobillo, la rodilla y eventualmente la cadera deben ser estáticamente seguras y por otro lado deben proporcionar la dinámica de la locomoción.

El compromiso entre la seguridad estática de la articulación y el movimiento dinámico del miembro se logra con el ordenamiento correspondiente de los componentes o piezas de adapte de acuerdo a las reglas básicas de la mecánica y a los requerimientos específicos de cada paciente.

La construcción óptima de la prótesis considera ambas cosas: la construcción estática básica (plomada, alineación de banco etc.) y la corrección dinámica de la construcción (prueba, análisis de locomoción).

## PROTESIS PARA AMPUTACIONES POR ENCIMA DE LA RODILLA.

Las condiciones del muñón referidas a su nivel de amputación, estado de la musculatura, consistencia del tejido subcutáneo, cicatrices, etc., además de las circunstancias físicas y psíquicas del paciente, influyen muy directamente en el tipo de prótesis adecuada para conseguir restablecer un patrón de marcha aceptable en el amputado.

En cuanto al nivel, para lograr un buen control del encaje y aplicar el tipo de rodilla protésica más conveniente se requerirán, distalmente, por lo menos 10 cm desde la sección del fémur hasta la articulación de la rodilla.

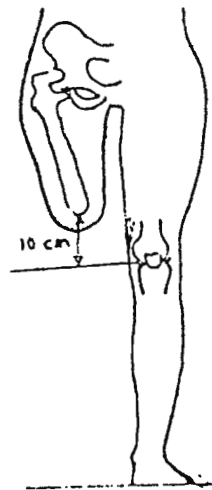


FIGURA 6

Por el otro extremo, proximalmente para poder fijar el encaje al muñón será necesario un mínimo de 15 cm. , desde el perineo a la sección del fémur.

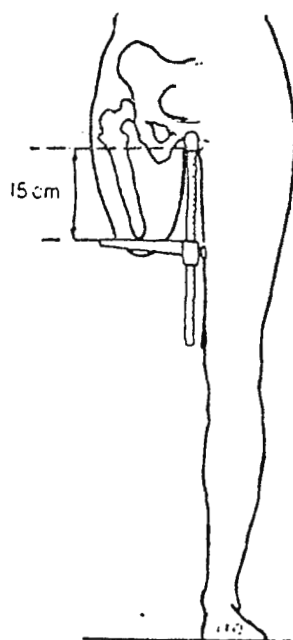


FIGURA 7

Cualquier nivel de amputación del fémur que se encuentre entre estos dos puede considerarse bueno para la aplicación de una prótesis.

Los factores básicos que influyen en una buena función de la prótesis por encima de la rodilla son:

- Tipo de encaje
- Modelo y característica de la articulación mecánica de la rodilla.
- Conjunto tobillo – pie seleccionado
- Peso adecuado
- Sistema seguro de superación de la prótesis.

## TIPOS DE ENCAJES

Los más conocidos son:

- a) El convencional
- b) El cuadrangular
- c) El de contacto total

### ENCAJE CONVENCIONAL

El peso del paciente, se reporta principalmente en la región glútea, la tuberosidad isquiática y las zonas lateral y medial del muñón. En cambio la región distal queda totalmente abierta y no soporta carga alguna.

La forma de encaje es cónica y el borde proximal tiene la misma altura medial, lateral, anterior y posterior. Este encaje se conoce con el nombre de "tapón" porque el muñón se inserta dentro de el igual que lo hace un tapón.

El principal inconveniente es que la presión resulta excesiva sobre las zonas óseas y grupos musculares potentes y no se ajusta sobre las partes blandas. Esto produce una acción del pistón entre el muñón y el encaje y hace necesaria la ayuda de un cinturón y a veces la de una articulación mecánica de cadera para retener la prótesis. Este sistema constituye una fuente de problemas porque limita la movilidad de la prótesis y dificultara la acción de sentarse.

El hecho de encontrar el soporte del peso en el borde proximal del encaje produce estiramientos cutáneos, lesiones y erosiones sobre esta zona.

Además el quedar suspendida y constreñida por su base, la zona distal del muñón no se irriga correctamente, por lo que es frecuente la formación de edemas a este nivel.

Estos encajes se construirían en cuero moldeado, madera o aluminio.

#### ENCAJES CUADRANGULARES.

Difieren de la forma cilíndrica del muñón. Las diferencias provienen de las modificaciones realizadas con el fin de distribuir las presiones. El interior del encaje lo forman cuatro lados de contorno irregular entrantes y salientes.

Los entrantes sirven para presionar determinadas áreas del tejido blando con el fin de ayudar a soportar peso, mientras que los salientes evitan presiones excesivas sobre los músculos en contracción, tendones y puntos óseos prominentes.

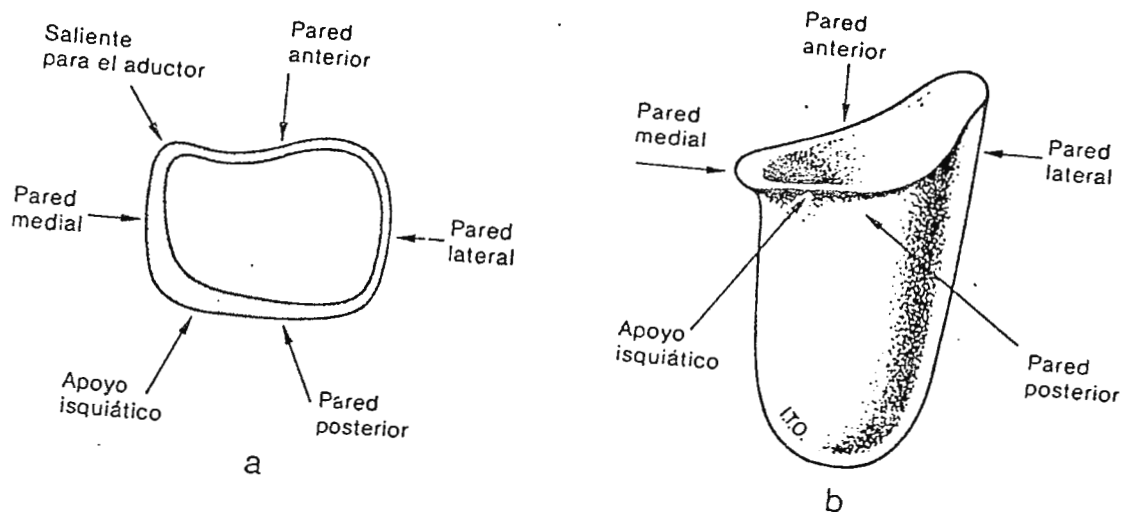


FIGURA 8

La altura de los lados del encaje es desigual la pared o lado medial transcurre horizontalmente a 1.5 cm por debajo del perineo y se une a la pared posterior de igual altura, hasta unos  $\frac{2}{3}$  de la longitud total; donde comienza a ascender hasta alcanzar el nivel más alto a la mitad de la longitud de la pared lateral. A partir de aquí desciende de nuevo hasta situarse en la pared anterior, por debajo del pliegue inguinal, para unirse finalmente a la pared medial a la misma altura de aquella. Las alturas diferentes obedecen a causas concretas. La parte anterior, unos 7 cm., más alta que la posterior, tiene la misión de no permitir el desplazamiento del muñón hacia adelante y mantener el esguión sobre su apoyo.

Por la zona media no debe presionar el perineo cuando el paciente camina o está de pie. La región posterior es horizontal al suelo y se sitúa por debajo de la tuberosidad isquiática. Es el puente principal del soporte del peso del amputado. La pared lateral asciende en su punto medio unos 10 cm.

aproximadamente, con respecto a la zona perineal. Es el lado más alto y tiene por misión contribuir a que el imputado no se balancee durante la marcha.

## ENCAJE DE CONTACTO TOTAL

La característica más importante de los encajes cuadrangulares actuales es que están en contacto total con el muñón, incluyendo el extremo distal.

Presentan unas claras mejoras con respecto a los encajes convencionales:

- Constituyen a normalizar la circulación sanguínea del muñón y ayudan al retorno venoso.

Esto evita la formación de edemas y problemas dermatológicos.

- Aumenta el área de soporte del cuerpo, y distribuyen mejor los puntos de presión.
- Estimulan la respuesta sensorial del muñón, proporcionando un buen control de su prótesis.

## RODILLAS PROTÉSICAS

Pueden ser de dos tipos:

- Exoesqueléticas
- Endoesqueléticas o modulares

Los exoesqueléticos se construyen de metal como de acero y aunque se recubren de plástico laminado, se notan a la vista.

Están indicados en pacientes jóvenes, que requieren un nivel de intensa actividad física.

Para los amputados de edad, que requieren un nivel de actividad moderada, se construyen de plástico rígido.

Las endoesqueléticas son de tamaño reducido, construidos en acero o titanio, y acoplados a los diferentes elementos modulares en el exterior de una funda estética de poliuretano a la que se le da la forma y la dimensión de la extremidad inferior contralateral.

Atendiendo al número de ejes, las rodillas pueden ser uniaxiales (de un solo eje) o policéntricas (de dos o cuatro ejes).

En cuanto a la amplitud y la forma de realizar el movimiento pueden clasificarse en:

#### RODILLAS DE CIERRE MANUAL

Consiguen la máxima garantía de estabilidad en cualquier fase de la marcha. Mediante una palanca el amputado controla la acción de bloqueo y desbloqueo de la articulación. Cuando la rodilla está en extensión el cierre bloquea automáticamente la articulación a menos que se coloque una palanca en otra posición que impida el bloqueo. Cuando el paciente quiere sentarse, acciona la palanca por encima de la ropa y la rodilla se flexiona libremente.

Una desventaja de este sistema de cierre manual es que el paciente ha de caminar sin flexionar la rodilla, lo que le fuerza a realizar movimientos poco estéticos.

El bloqueo de rodilla está indicado en amputados de edad, con escasa coordinación de movimientos y musculatura débil.

#### RODILLAS LIBRES

Realizan la flexoextensión por la inercia del impulso de la acción de la palanca del muñon grande sobre uno o más ejes por los efectos que producen los movimientos de fuerza y gravedad.

## RODILLA O IMPULSO A LA EXTENSION

La ayuda de un mecanismo situado en la zona articulada permite que la rodilla de la prótesis, en la fase de despegue de los dedos inicie automáticamente el balanceo y extensión al perder el pie el contacto con el suelo. Amortigua el golpe cuando el momento del choque del talón de la rodilla se frena a 180° merced a la acción del tope anterior.

## RODILLAS HIDRAULICAS

Los mecanismos hidráulicos que regula la flexoextensión permite una deambulación silenciosa, con la posibilidad de variar, pone el solo impulso de la fuerza del muñón, el ciclo de marcha, pudiendo pasar el amputado desde una lenta a otra más rápida y viceversa, con toda la normalidad.

## RODILLAS CON FRENOS DE FRICCION

Consiguen la estabilidad al cargar el peso durante la fase de apoyo impidiendo la flexión súbita de la rodilla.

La acción se realiza con el contacto de la superficie del freno situadas en las secciones inferior y superior de la articulación, que durante la fase de evaluación solo contactan ligeramente y cuando el paciente carga su peso sobre la prótesis ambas superficies contactan con firmeza frenando la flexión.

## CONJUNTO TOBILLO PIE

Son los mismos que usan para prótesis debajo de la rodilla.

Los más usados son:

- a) El pie tipo Sach no articulado
- b) El articulado de un eje
- c) El combinado

La selección de uno u otro dependerá de:

- La longitud del muñón
- Del estado físico, peso o actividad del amputado

### TOBILLO Y PIE SACH

Constan de una quilla central de madera resistente de material flexible con una plantilla flexible que se extiende del talón a la punta de los dedos.

La sujeción del conjunto al resto de la prótesis se realiza con un tornillo, cuya cabeza se aloja en la zona inferior del talón y cuya punta se enrosca en un casquillo situado en el interior del elemento protésico del tobillo.

La flexibilidad del antepie suple el movimiento flexor. La compresión del talón suple el movimiento extensor.

El talón tiene diferentes grados de compresión, que se seleccionan de acuerdo con el nivel de la amputación, el peso del cuerpo y la capacidad del control de la prótesis.

Este tipo de pie es el más usado tanto para prótesis arriba como debajo de la rodilla.

### XII.4. ALINEACION DE LAS PRÓTESIS

En la posición relativa del encaje con respecto al eje de la rodilla, pierna y pie.

En las prótesis distinguimos alineaciones de dos tipos:

- a) Estática
- b) Dinámica

#### ALINEACION ESTÁTICA

Es aquella en la que la fuerza del peso del amputado y la de reacción que proviene del suelo actúan en la misma línea

Corresponde a la posición bipodal del amputado

### ALINEACION DINAMICA

Es aquella en la que la fuerza y las contrafuerzas no son colineales. El encaje cambia su relación angular respecto al muñón y origina contra fuerzas que se oponen al cambio angular. Corresponde a las distintas fases en la marcha del amputado.

Una buena alineación, tanto estática como dinámica consigue que la prótesis no desequilibre el cuerpo del amputado, ni en el plano mediolateral, ni en el anteroposterior.

### SISTEMA DE SUSPENSION

Las prótesis con encajes convencionales tipo tapón o incluso los de encaje cuadrangular, cuando se usan en muñones cortos o de superficie muy irregular, utilizan sistema de suspensión del tipo " Cinturón siliciano, que sujeta la prótesis desde la cintura".

El sistema de suspensión puede ser de ventosa o succión cuando en el muñón tiene una longitud igual o superior a un tercio de su longitud total, un buen tono muscular y el encaje de la prótesis sea de contacto total.

Para ello se practica un orificio en la zona distal del encaje al que se aplica una ventosa que permite, mediante una válvula, extraer el aire residual del encaje, una vez extraído el muñón en su interior. Esta válvula impide la salida y entrada del aire, mientras no se pulse con energía del botón central de su mecanismo.

Este sistema de suspensión procura de mayor libertad de movimiento, enseñando al amputado a usar la musculatura del muñón para retener la

prótesis. Con el encaje bien ajustado, el paciente tiene una sensación subjetiva de seguridad al quedar solidarizada por completo la prótesis al muñón.

## **XII.5. MODELOS DE PROTESIS**

Son dos:

- a) Exoesquelética
- b) Endoesqueléticas o modular.

### **PROTESIS EXOESQUELETICA**

Son las que externamente no lleva funda y su acabado es a base de plástico laminado. Los elementos de la rodilla y del tobillo-pie quedan a la vista, formando una estructura sólida del conjunto de la prótesis.

Las características diferenciales las dan la variedad de elementos protésicos descritos anteriormente, como pueden ser convencionales o de contacto total, rodillas uniaxiales o policéntricos, etc.

En cuanto al pie, pueden ser del tipo sach, articulado, Greisinger, etc.

También puede variar el tipo de suspensión:

Por ventosa o de succión, con cinturón silíceo, etc.

Las prótesis exoesqueléticas por lo general son más resistentes y de mayor duración. Desventaja es que son muy pesadas y no tan estéticas como las modulares.

### **PROTESIS MODULARES O ENDOESQUELETICAS**

Los componentes del sistema modular constan de : una pieza de tubo, con sus adaptadores ajustables a los extremos, conecta la unidad de rodilla y las piezas de tobillo-pie. Finalmente un tubo de muslo con adaptadores en ambos

extremos conecta la pieza de rodilla con el encaje. Una vez alineada adecuadamente el conjunto queda alojado dentro de un tubo de poliuretano, al que se le dan la forma y las dimensiones de la extremidad sana, para finalmente recubrir toda la prótesis desde la punta del pie hasta la zona proximal del encaje con una media elástica.

Este tipo de prótesis resulta más ligera que las exoesqueléticas, tiene un acabado muy estético y su mecanismo muy silencioso.



## COMPONENTES PROTETICOS

Pie

1 tubo

1 unidad de rodilla

unidad de unión rodilla - cuenca

espuma para estética

### **XIII.1. FABRICACION DEL NEGATIVO DEL YESO**

Toma de datos personales del paciente:

- Toma de medidas del largo del muñón desde el isquión hasta el fin del muñón.
- Para la toma de medidas circunferenciales, se toma el largo del muñón, se resta 1 cm de esta medida y se reporta en la parte anterior del muñón.
- Desde la marca así puesta, se empiezan las medidas circunferenciales cada 4 o 5 cm. según el largo del muñón.
- Se evalúa la textura del muñón.
- Se evalúan cicatrices y otros problemas del muñón.
- Se miden los ángulos en abducción y aducción del muñón.

#### **TABLA DE REDUCCION PARA LA RECTIFICACION DEL MOLDE.**

- Tome sobre el paciente 2 medidas al mismo nivel de altura. La primera se toma sin ninguna tensión, poniendo la cinta métrica hasta la compresión de los tejidos.
- Se coloca la diferencia entre estas dos medidas y se reportaran sobre la hoja de medidas.
- La medida definitiva se coloca restando esta última medida de la circunferencia tomada sin tensión.

## TOMA DE MEDIDAS DEL NEGATIVO

- Se cose un tricot tubular de algodón conformando unas pantaletas.
- Se marca el trocánter mayor, así como los puntos sensibles del muñón.
- Se empieza la toma de medida en la parte proximal del muñón. Se puede dar una vuelta alrededor de la cadera para evitar que se bajen las vendas.
- Para la colocación de la segunda venda, se enrollará la misma en el sentido contrario de la primera a fin de tener un efecto de contra rotación de los tejidos.
- Una vez envuelto el muñón se comienza con la formación de la parte proximal de la cuenca.

Hay que posicionarse enfrente del paciente ligeramente desplazado medialmente.

Con la mano medial, se empuja con el pulgar el borde medial del yeso, con el índice se empuja por debajo del isquion.

Con la mano lateral, los dedos conforman la posición posterior al trocánter mayor. El pulgar conforma la contra presión del triángulo de scarpa. Si el muñón es demasiado grande el pulgar conformará el borde anteroexterno y se contormara el triángulo de scarpa una vez que el yeso empieza a fragear.

El triángulo de scarpa no tiene que ser demasiado pronunciado ya que en esta región se ubican la arteria femoral, la arteria femoral profunda, la vena femoral, el nervio femoral y la vena safena interna.

Con la palma de la mano se ejerce una presión lateral sobre el fémur por debajo del trocánter mayor con el fin de empujar el fémur en aducción.

Antes de quitar el yeso se dibuja el contorno lateral y anterior con el lápiz indeleble a fin de conocer el contorno de la cuenca.

La parte anteroexterna queda 1 cm. , por debajo espenailiaca superior. El borde lateral queda más o menos 4 cm. , por encima del borde superior del trocánter mayor.

Se quita el negativo del paciente y se controla el largo del muñón desde el apoyo isquiatico hasta la punta del muñón, se compara con la anotada en la hoja de medida; estas 2 medidas tienen que coincidir.

## **XIII.2. CONFORMACION DEL ANILLO DE LA CUENCA RELLENO DE YESO.**

- Con yeso calcinado, se rellena el interior de la cuenca.
- Se aumenta en la parte externa por encima del trocánter mayor, a fin de seguir el contorno de la pierna. Según las características del muñón (Flácido o firme).

### **CONFORMACION DEL INTERIOR DE LA CUENCA**

- En la parte medial (zona perineal) se queda medio centímetro más bajo que el apoyo isquiatico.
- El contra apoyo del triángulo de scarpa termine por lo menos a 2.5 cm. arriba del asiento isquiatico.
- El borde lateral sube arriba del trocánter mayor.
- Se controlan las medidas de las circunferencias internas.
- Se lija finamente el interior de la cuenca.

### PRUEBA DE LA CUENCA DE YESO

Antes de colocar la cuenca de yeso, se abre una perforación en la parte distal de la cuenca para la salida de la venda.

Se hecha talco en toda la superficie interna de la cuenca para facilitar la entrada del muñón.

Se hace la prueba del negativo rellenando sobre el paciente a fin de controlar la exactitud de las medidas.

### CONTROL DE LA CUENCA

Se controla la longitud de la cuenca con la ayuda de la perforación distal del yeso.

El muñón tiene que tener un ligero contacto con la parte distal del yeso.

- Se controla la buena incorporación de los tejidos posterior y medial.
- Se controla el contorno lateral y anterior de la cuenca.

### PREPARACION DEL NEGATIVO

- Se aumenta la altura externa de  $\pm$  saliendo los bordes posterior, anterior e interno hasta la misma altura.
- Se pone una capa fina de vaselina sobre la carga de yeso para que no se pegue el yeso calcinado.
- Se llena con yeso calcinado poniendo el tubo perpendicular a la superficie del negativo.

### XIII.3. RECTIFICACION DEL POSITIVO

A nivel del anillo de la cuenca, solamente se pule y afina el yeso.

A nivel lateral, por debajo del trocánter mayor, se puede ejercer una presión lateral a fin de poner el femur en aducción.

Según las medidas circunferenciales reportadas en la toma de medidas y de la prueba de la cuenca de yeso, se conforma la parte medial y distal del positivo.

Se buscará de dar una forma oval antero-posterior en la parte distal del muñón.

Se pule el positivo con lija de agua, hasta tener una superficie completamente lisa.

#### **XIII.4. LAMINACION**

Se hacen dos perforaciones a nivel del apoyo isquiático a fin de permitir una buena succión y contacto de la bolsa con el positivo.

- Se coloca la bolsa PVA ya humedecida.
- Se fija la bolsa de PVA con tiro sobre el primer tubo del soporte de succión.
- Se controla la succión y que no se apague el sistema hasta el fin de la laminación.
- Se colocan 8 capas de medias de fibra de vidrio.
- Se coloca otra bolsa de PVA y se amarra en la parte inferior del segundo tubo de succión.
- Según el tamaño del molde, se prepara 300 gr. de resina.
- Se adjunta el pigmento según el color del paciente.
- Se mezcla el catalizador en proporción de 3<sup>o</sup>
- Se coloca el molde en posición horizontal para el vaciado de resina.
- Se saca todo el aire que se encuentre entre el final de la bolsa PVA y el inicio del muñón.
- Se ayuda a la resina a impregnar las medias de fibra de vidrio. Si empuja la resina demasiado rápidamente, correrá el riesgo de no impregnar bien las medias.

- Se quita hacia abajo, el exceso de resina. Tenemos que cuidarnos de no crear islas de aire en el momento de impregnar el molde con resina. Estos dificultan la completa salida del aire de la laminación.
- Se ejerce un buen masaje alrededor del molde para la impregnación de la fibra de vidrio.
- Una vez terminada la laminación se quita el molde del sistema de succión. Se dibujan los bordes superiores de la cuenca y se cortan con la stryker. Se lija los bordes de la cuenca siguiendo las marcas dejadas por el contorno del positivo.

### XIII.5. PRUEBA DE LA CUENCA

Se coloca una venda elástica sobre el muñón y se procede a la puesta de la cuenca.

- Se controla todos los tejidos blandos
- Se controla que el isquión tenga contacto con la cuenca.
- Se pone al paciente en carga y se controla el contacto distal del muñón con la cuenca. El paciente no debe sentir dolores en el muñón.

#### CONTROL DEL CONTACTO DISTAL

Se cierra con plastilina la porción de la válvula y se trata de quitar la cuenca del paciente si la cuenca tiene las medidas correctas. no se debe producir un escape de aire y la cuenca se mantendrá firme sobre el muñón.

Se flexiona la pierna para el control del borde superior en la región de la espina ilíaca superior.

### XIII.6. MONTAJE

- Se coloca el pie con el adaptador modular del pie.
- Se coloca el tubo con su adaptador de rodilla.
- Se coloca el elemento protésico de rodilla.
- Se mide la longitud del segmento protésico desde el suelo hasta la articulación protésica.
- Se pone el elemento pie-tubo-rodilla en la caja de alineación.
- Se pone debajo del pie protésico una cuña de la misma altura del tacón del zapato.
- Se procede a la alineación de la parte mecánica de la prótesis.

En el plano frontal, el tubo debe estar perpendicular al piso, y el eje de la rodilla paralelo al mismo.

En el plano sagital, el centro físico de la rodilla cae en la parte anterior del adaptador tubo-pie (  $\pm$  5 grados de la flexión dorsal )

### XIII.7. ALINEACION DE LA PROTESIS

Se alinea de la siguiente manera:

Lateral:

- Centro de la zona perineal.
- 1 cm. . adelante del eje de la rodilla
- Parte anterior del componente de unión tubo-pie.

Frontal:

- 60° lateral 40° medial de la cuenca.
- Mitad de la rodilla protésica.
- Centro de tubo.
- Dedo gordo por la rotación

Se controla la altura rodilla – isquión.

### **XIII.8. PRUEBA DE LA PROTESIS**

- Se coloca la prótesis al paciente y se controla la altura de la misma.
- Se controla el alineamiento estático de la prótesis.
- En barras paralelas, se empieza con la prueba dinámica. En la vista frontal, se controla el alineamiento en aducción – abducción y rotación.
- En la vista lateral, se controla el alineamiento flexoextensión de la cadera así como el alineamiento rodilla – pie y la seguridad de la rodilla.

Se controla la fase de balanceo para detectar circunducción eventual.

### **CAMBIO DE ALINEACIÓN**

En este caso específico se utilizó un sistema de ajuste a nivel de la cadera que permita la rotación ya que el muñon del paciente, presenta bastante aducción. El cambio que se le dio fue de rotación externa a rotación interna; posteriormente se hizo una transferencia del sistema de ajuste a otro sistema de ajuste que no permite la rotación.

### **XIII.9. ACABADO DE LA PROTESIS**

Al desarrollar la prótesis, se prevé cual serán los tornillos que quedaran fijos y cuales vamos a aflojar. (postero anterior).

- Fije con el sellador de tornillos loctite todos los tornillos antero interno para que estos no cambien de posición.

- Lije la parte distal de la cuenca hasta dejar 5 mm. , de cada lado de la pieza de acople.
- Llene la cuenca con yeso en su parte distal hasta tapar la perforación de la válvula. se llena hasta 2 cm. , por debajo del apoyo isquiático con arena y se termina con yeso hasta 1 cm. , arriba del lado lateral de la prótesis.

#### LAMINACION FINAL DE LA CUENCA

- Se ponen 2 capas de media de fibra de vidrio.
- Se procede a preparar la resina para colocarla en el molde que ya está listo para la laminación.

#### PREPARACION DE LA ESTETICA

- Se compara la altura de la prótesis con la funda estética.
- La funda está puesta 2 cm. por debajo del pie. Se marca el borde superior 2 cm. arriba del escote de la cuenca. Esto para tener una compresión de la funda estética.
  - Se colocan los componentes protésicos adentro de la espuma estética.
  - Se dibujan los contornos externos de la parte superior de la cuenca.
  - Se recorta con una cuchilla el interior de la espuma hasta que está entre adentro de la cuenca.
  - Se pega la espuma con la pieza mática del pie. En la parte superior se pega la espuma con una laminación delgada que tiene la misma forma de la cuenca.
  - Se lija la parte superior e inferior a fin de obtener una forma estética.

- Tomando las medidas circunferenciales y las alturas de la rotula, mesa de la tibia y otros puntos de referencia que hemos anotado sobre el esquema de medida, se empieza a dar la forma conforme a la firma contralateral.
- Cuando la estética está terminada se lija con la mano con una lija fina.
- Luego se realiza la perforación de la válvula.
- Termino la prótesis colocando una media.

**CAPITULO XIV**  
**COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS PARA**  
**PROTESIS ARRIBA DE RODILLA**

**XIV.1. MATERIA PRIMA**

MATERIALES UTILIZADOS EN PROTESIS ARRIBA DE RODILLA				
No.	MATERIAL O COMPONENTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO
1	Valvula de Succión	c/u	1	¢69.92
2	Pie protesico	c/u	1	¢568.00
3	Rodilla Modular	c/u	1	¢380.19
4	PVA	Yardas	2	¢37.59
5	Stoquineite	Yardas	4	¢61.04
6	Resina (Naval)	Galón	½	¢47.00
7	Funda Cosmética	c/u	1	¢672.98
8	Yeso Calcinado	Lbs.	25	¢25.00
9	vendas Enyesadas	c/u	5	¢64.20
10	Pigmento	Lbs.	0.25	¢27.42
11	Tubo largo con Adaptador	c/u	1	¢490.48
12	Socket adaptador con piramide	c/u	1	¢139.84
13	Socket adaptador	c/u	1	¢139.84
14	Adaptador para pie sach	c/u	1	¢139.84
15	Asist. Extensión	c/u	1	¢66.42
16	Media cosmética	c/u	1	¢52.44
17	Polipropileno 6 mm.	Pliego	¼ pliego	¢60.25
18	Thinner	Galón	1/8 galón	¢3.25
19	Pegamento	Galón	1/6 gln.	¢10.00
20	Tubo	Rollio	½ rollio	¢2.50
21	Tubo galvanizado	6 mts.	½ mts.	¢27.50
22	Lija	Pliego	1 pliego	¢2.29
				¢3,087.99

**XIV.2. COSTO DE MANO DE OBRA**

Salario del Técnico	¢ 3,237.63
Horas hombre efectivas	160 horas
Costo por hora	¢ 20.23
Horas efectivas para fabricar prótesis	25 horas

	Costo de mano de obra ( $\text{¢}20.23 \times 25$ )	¢ 505.75
	Más costos fijos (117% = agua, energía elect. , Infraestructura, etc.)	<u>¢ 591.72</u>
	<b>TOTAL COSTO DE MANO DE OBRA</b>	<b>¢ 1,097.47</b>
XIV.3.	Materia Prima	¢ 3,087.99
	Mano de Obra	<u>¢ 1,097.47</u>
		¢ 4,185.46
	Más 25% de ganancia	<u>¢ 1,046.36</u>
	<b>COSTO TOTAL DE PROTESIS</b>	<b>¢ 5,231.82</b>
	<b>ARRIBA DE RODILLA</b>	

# CAPITULO XV

## ANEXOS



Nueva San Salvador, Octubre 13 de 1998

Ingeniero  
Hainz Trebbin  
Jefe del Proyecto GTZ  
Presente.

En respuesta a su solicitud, remito resumen clínico de KEVIN JOSUE MENDOZA QULJANO, paciente de este hospital con Registro No.26870-95.

MOTIVO DE CONSULTA : "Referido de Ortopedia por falta de desarrollo del tronco"

DESCRIPCION : Masas musculares gastrocnemios izquierdo 16 cms. y derecho 16.5 cms. No logra mantener posición sentada, neumológico normal. Actividad del músculo superior es normal, excepto en movimientos del miembro inferior izquierdo, que son mas lentos. No antecedentes familiares, producto por Cesárea.

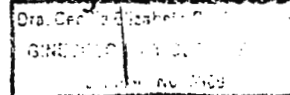
DIAGNOSTICO : Pie Equino Varo izquierdo congénito.

MANEJO : Quirúrgico para corrección de pie equino varo con técnica de codivilla (27 de enero de 1996 por Dr. Angel Meardi).

Atentamente,

Dra. Cecilia Elizabeth Cerón Alfaro

J.V.P.M. No 5909



X Vo. Bo.

Dr. Rafael Herrera Rodríguez  
Director

**INSTITUTO SALVADOREÑO DE REHABILITACION DE INVALIDOS**  
**CENTRO DEL APARATO LOCOMOTOR**

REGISTRO: 1319-98

Nombre: KEVIN JOSUE MENDOZA QUIJANO Edad: 3a 6m Sexo: M

Diagnóstico de Referencia: \_\_\_\_\_

Enviado por: \_\_\_\_\_

Fecha: 9 de Septiembre de 1998. No. RX: \_\_\_\_\_

No. de Registro de otro Hospital: \_\_\_\_\_

Dirección: Carr. Panamericana Km. 15 1/2 C. Radio Vea Pje. 5 # 1 San Martín SS

Persona Responsable: María Nieves Quijano Aguilar (Madre)

Ocupación: Pre Escolar 13-Marzo-95



HISTORIA: Cx: "Pie equino Varo"

S: Biciante 3-6a. producto de 1º EAT. - Cesarea. x  
 Suprimiento Ftbl Agude (Inducción Fallida) - Anxumiento.  
 Le Dx Pie equino Varo. - hasta los 6 meses. utilizo aparato

EXAMEN:

de yeso. a los 10 meses le efectuaron corrección quirúrgica  
 en HJ Sn Rafael. "pue exitosa la corrección" - el ortopeda.  
 le indicó zapatos ortopédicos - pero él no ve que se

IMPRESION CLINICA: le corrige.

INDICACION:

- Expo: ① Hipotrofia de todo el MII. - 0.5 muslo. - 2cm piñiz. incluso el pie es + pequeño. - que su homologo.
- ② Se observa Contractura Quirúrgica que cede a 90° (posición recta de tobillo).
- ③ Pie equino varo. - base, marcha con intrombacion.

PLAN ① Prescripción AFO. 0-2B. para pie equino varo (nocturno). - (Iza)  
 Plntilla. para escuela. Pie - Equino-varo / 1. oct. 0-1E (Iza)

- ② TF: Fortalecimiento de MII <sup>impulso cadencia</sup> y <sup>estiramiento</sup> con ERPA + <sup>estiramiento</sup> de aquileo + corrección <sup>para equinovario (gr)</sup>
- ③ Cile con ditosis

*[Signature]*  
 G. M. M. P. R. E. S. C. R. E. S. A. T. I. V. O. S.

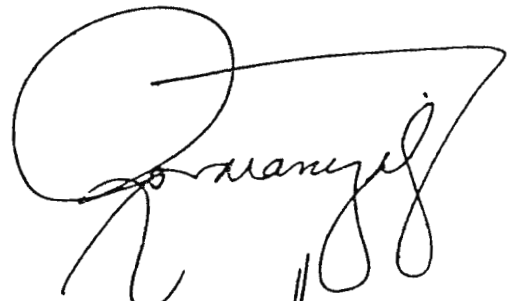

17 Noviembre/98.

Control con ortosis.

Paciente ♂ 3a Sm. - quien utiliza AFO y plantilla. desde el 22-Oct/98, le hace presion inframaleolar externa "por remolche" aunque ya le modificaron con pelote; "le molesta en la noche y lo despierta". -

Se observa - area de presion inframaleolar externa. La plantilla tiene una pared muy baja.

PUSA ① Modificacion al AFO y plantilla se elabora. (nuevz)

  
Francisco  
F. Alvarez  


Recibo pte. sexo M de 3 años de edad con dx  
 ic equino varo izq. ya operado, al inicio fue  
 tratado con yesos, a los 10 m. lo operaron, al  
 momento:

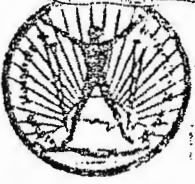
El tobillo cede a  $90^\circ$  a la manipulación  
 no refiere dolor al movilizar  
 hipotrofia de MII más evidente en la  
 pierna tiene 2cms. de diferencia y en el muslo  
 1/2 cm. El pie se ve de menor tamaño también.  
 Arcos de mov. en rodilla y cadera completos.  
 Fuerza muscular disminuida en todo el miembro  
 especialmente en tibial ant. y peroneos.  
 Marcha sin choque de talón + intrarrotación.  
 Asistirá a ffo. 2 v/sem. Daisy de García.

21-Oct-98  
 Pte. continúa 1 vez/sem. en tratamiento, aún no se  
 observa cambios notables de mencionar en su evolución.  
Daisy de García

13-NOVIEMBRE-98  
 Pte. que ha mejorado en cuanto a la fuerza musc.  
 de MII, realiza con mayor facilidad los ejercicios con  
 2 lbs. de peso. Persiste hipotrofia en pierna izq.  
 El tobillo cede a la movilización, los arcos de  
 mov. en cadera y rodilla están completos.  
 Los valores musc. en peroneos y tibial anterior siguen  
 en -2.  
 La marcha igual con intrarrotación MII.  
 Continúa en ffo. 1 v/sem. Daisy de García

AREA \_\_\_\_\_ T.F. \_\_\_\_\_  
DE 1319-98 HASTA Kevin Josué Mendoza 3a 6m.

MODALIDAD	FECHAS					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	
<b>1 - ELECTROTERAPIA</b>						
a) TENS	Sept-98	Nov-98				
b) D. D.						
c) D. T.						
d) U. S.						
e) E. E.						
<b>2 - MASSAJE</b>	✓	✓				
<b>3 - TERMOTERAPIA</b>						
a) Tanque de Remolino						
b) Compresa						
c) Crioterapia	tobillo I	✓				
d) Infrarrojos						
e) Parafina						
<b>4 - MECANOTERAPIA</b>						
a) Bicicleta						
b) D' Lorme						
c) Poleas						
d) Gradás-Rampa						
e) Escalera de Piso						
f) Escalera de Pared <i>1/5 Sucas</i>	Caxillal	✓				
g) Rueda Marina						
h) Tablas de Kizzer						
i) Pedal de Mano						
j) Tracción Cervical						
k) Verticalización						
<b>5 - TECNICAS ESPECIFICAS</b>						
a) Ejercicios Terapéuticos	Estiramiento a tobillo	✓				
b) Reed. Muscular	+ fortalecimiento	✓				
c) Kabath						
d) Bobath	de MII					
e) Baps-Plataforma	ē 2/6s.	✓				
f) Tablas de Freeman						
g) Mckenzie						
h) Ejer. de Williams						
i) Ejer. Pendulares Codman						
j) Tecn. Menell						
k) Ejer. Respiratorios						
l) Vendaje						
m) Reed. Marcha	✓	✓				
<b>6 - TERAPIAS COLECTIVAS</b>						
<b>7 - AUTOMOV. - AUTOPORT.</b>						
Pacientes Atendidos						
Pacientes Inasistentes						



INSTITUTO SALVADOREÑO DE REHABILITACION DE INVALIDOS  
CENTRO DEL APARATO LOCOMOTOR



INDICACION MEDICA

NOMBRE: Kevin José Mendoza Quijano

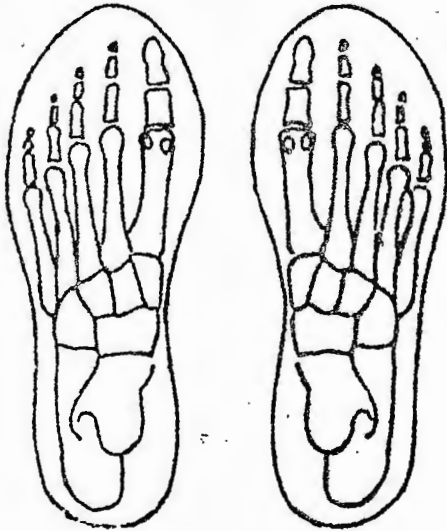
EDAD: 3 años y 1/2

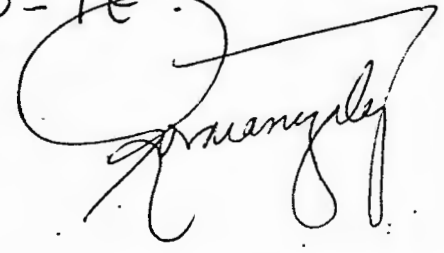
DIAGNOSTICO:

REGISTRO No. 1319-98

TRABAJADORA SOCIAL: Léida Marius del Carmen Ramos

FECHA: 8-Sept-98

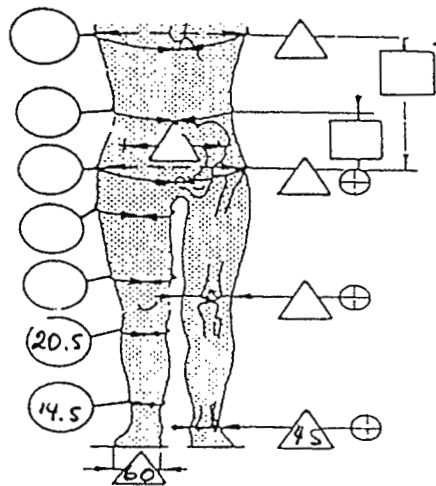


- ① AFO OZB - nocturna -  
(per pie equino varo izq. ult)
  - ② Plantilla per pie izq. -  
(Pie equino varo/ aducto)
- O-IE.
- 

# Ficha de Paciente para Ortesis de Miembro Inferior

Nombre: Kevin Josue Mendoza Quijano  
 fecha de nacimiento \_\_\_\_\_ sexo M  
 Dirección: Lot. La Palma, pje 5, casa N° 15  
San Martín  
 Teléfono: \_\_\_\_\_

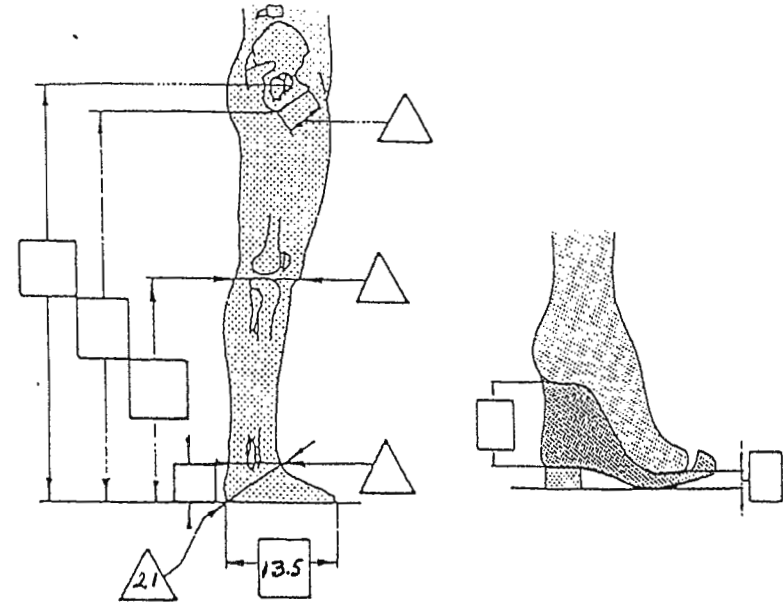
Diagnóstico: PIE EQUINO VARO ADUCIDO  
 Indicaciones: AFO P' PIE EQUINO OZ-B  
 Responsable legal: Ma. Nieves Quijano Aguilar



Etapas	Fecha	Firma supervisor.
Evaluación del negativo		
Evaluación del positivo		
Evaluación de la ultima prueba		
Listo para entrega		
Evaluación de la entrega		

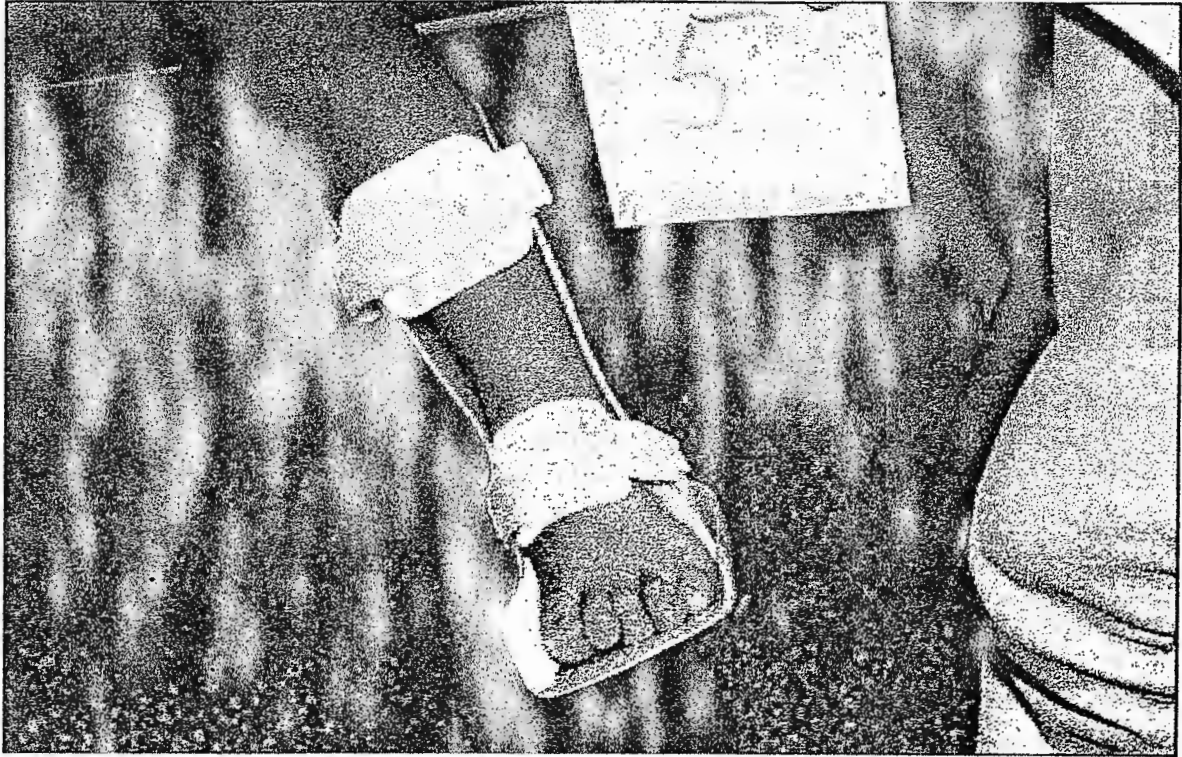
Derecho

Izquierdo



Altura Real del Talón: \_\_\_\_\_ Talla del Zapato: \_\_\_\_\_  
 Zapato ortopédico Zapato Convencional  
 Largo con Zapato Largo sin Zapato  
 Apoyo Isquiático  
 Polipropileno Aluminio

Fecha de Toma de Medida 08-09-98  
 Téc. Responsable: Rosa Morena López  
 Fechas de Prueba :1) 22-09 2) 15-10 3) 20 oct.  
 Comentarios: \_\_\_\_\_  
 F. De Recibido del Pte [Firma]





HOSPITAL "SAN JUAN DE DIOS"

DEPTO. DE CIRUGIA

SANTA ANA, EL SALVADOR. C A

Santa Ana, 9 de octubre

de 19 98.-

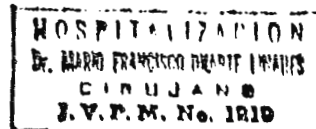
A QUIEN CORRESPONDA:

El Infrascrito Médico y Cirujano Jefe del Depto. de Cirugía del Hospital "San Juan de Dios", de la ciudad de Santa Ana, por este medio hace constar Que: El paciente Salvador Rodríguez Vásquez de cincuenta y siete años de edad, estuvo ingresado en este centro hospitalario en diciembre de 1987. por sufrir: HERIDAS MÚLTIPLES POR ARMA DE FUEGO. Se le realizó: DEBRIDACION DE HERIDAS.

Y, para los usos que el interesado estime convenientes, se extiende la presente constancia médica, en la ciudad de Santa Ana, a los nueve días del mes de octubre de mil novecientos noventa y ocho.-



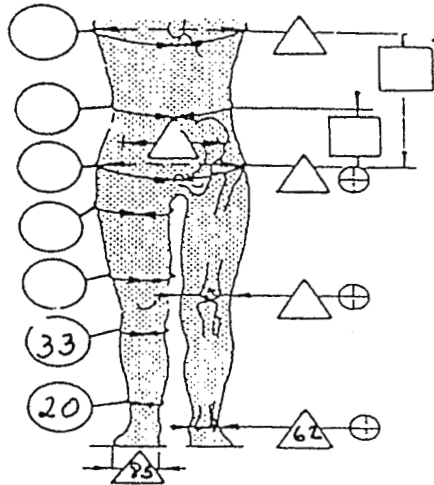
*Mario Francisco Duarte Linares*  
Dr. Mario Francisco Duarte Linares  
Jefe del Depto. de Cirugía  
J.V.P.M. # 1219.-



# Ficha de Paciente para Ortesis de Miembro Inferior

Nombre: Salvador Rodríguez Vázquez  
 fecha de nacimiento 06-08-1930 sexo M  
 Dirección: Cantón Monteverde, distrito Candelaria  
de la Frontera Santa Ana  
 Teléfono: \_\_\_\_\_

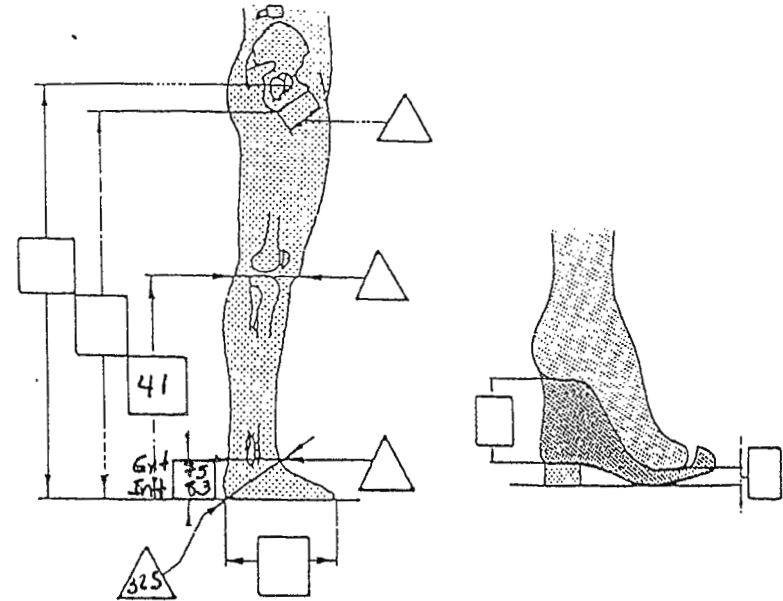
Diagnóstico: Lesión del Nervio Ciático Poplíteo Externo  
 e interno  
 Indicaciones: AFO PARA PIE CAIDO 0-25 MID  
 Responsable legal: Imelda Umaña



Etapas	Fecha	Firma supervisor.
Evaluación del negativo		
Evaluación del positivo		
Evaluación de la ultima prueba		
Listo para entrega		
Evaluación de la entrega		

Derecho

Izquierdo



Altura Real del Talón: \_\_\_\_\_ Talla del Zapato: \_\_\_\_\_  
 Zapato ortopédico Zapato Convencional  
 Largo con Zapato Largo sin Zapato  
 Apoyo Isquiático  
 Polipropileno Aluminio

Fecha de Toma de Medida 29 sept. 78  
 Téc. Responsable: Rosa Morena López  
 Fechas de Prueba : 1) 6 octubre 2) 15 octubre 3) 24 de Oct.  
 Comentarios: \_\_\_\_\_  
 F. De Recibido del Pte SRV



23 OCT. 1998

FUERZA ARMADA DE EL SALVADOR

DIRECCION GENERAL DE SANIDAD MILITAR

HOSPITAL MILITAR CENTRAL

TEL.: 274-6066



SAN SALVADOR, DE \_\_\_\_\_ DE 19\_\_

2004

OFICIO N°: \_\_\_\_\_

ASUNTO: \_\_\_\_\_

DEPENDENCIA: \_\_\_\_\_

Ingeniero  
HAINZ TREBBIN  
Jefe del Proyecto GTZ  
Ciudad

En atención a su nota de fecha 08OCT998, atentamente remito resumen médico del señor JUAN SANTOS HERNANDEZ MEJIA.

Lo que envío a usted para lo que estime conveniente.



DIOS UNION LIBERTAD,

WALTER OSWALDO SALAZAR MARTINEZ  
GENERAL DE BRIGADA  
COMANDANTE DEL COSAM Y DIRECTOR DEL  
HOSPITAL MILITAR CENTRAL

/sma.  
W.3.

"LA SALUD, NUESTRA MISION: CONSERVARLA, NUESTRO DEBER"

TEL: 274-8088



OFICIO N°: 2004  
DEPENDENCIA: \_\_\_\_\_

ASUNTO:

El Infrascrito Comandante del COSAM y Director del Hospital Militar Central, HACE CONSTAR: Que conforme al expediente clínico número cinco mil trescientos cincuenta y ocho guión ochenta y seis, que se lleva en este Centro Hospitalario a nombre del señor JUAN SANTOS HERNANDEZ MEJIA, se encuentran las anotaciones de los reportes médicos que dicen: "RESUMEN MEDICO. Paciente masculino de 37 años de edad quien ingresó en este Centro Hospitalario el día 29AG0986, con lesión de amputación traumática de miembro inferior derecho, secundario a estallido de artefacto explosivo, con múltiples lesiones en todo el cuerpo, se le diagnosticó: Amputación traumática supracondilea de fémur derecho, con fracturas del tercer, cuarto y quinto dedos en su falange proximal de mano derecha, y trastornos vasculares y venosos en miembro inferior izquierdo. Se le realizó regularización de muñón derecho más colocación de injerto, dado de alta el 13OCT986, quedando en control con fisioterapia, Ortopedia y Cirugía Plástica, su evolución fue satisfactoria. (F) Dra. Claudia María Figueroa. Doctora en Medicina. JVPM No. 6569."

Y para los usos que el solicitante estime conveniente se extiende la presente en San Salvador, a los veinte días del mes de octubre de mil novecientos noventa y ocho.



*Walter Oswaldo Salazar Martínez*

WALTER OSWALDO SALAZAR MARTINEZ  
GENERAL DE BRIGADA  
COMANDANTE DEL COSAM Y DIRECTOR DEL  
HOSPITAL MILITAR CENTRAL

AUTENTICADO:



*Avilés*  
AVILES HIDALGO  
DIVISION MEDICA

/sma.  
W.3.007.D

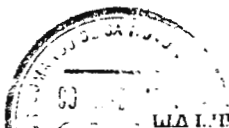
"LA SALUD, NUESTRA MISION: CONSERVARLA, NUESTRO DEBER"



OFICIO N°: 2004  
DEPENDENCIA: \_\_\_\_\_

ASUNTO:

El Infrascrito Comandante del COSAM y Director del Hospital Militar Central, HACE CONSTAR: Que conforme al expediente clínico número cinco mil trescientos cincuenta y ocho guión ochenta y seis, que se lleva en este Centro Hospitalario a nombre del señor JUAN SANTOS HERNANDEZ MEJIA, se encuentran las anotaciones de los reportes médicos que dicen: "RESUMEN MEDICO. Paciente masculino de 37 años de edad quien ingresó en este Centro Hospitalario el día 29AGO986, con lesión de amputación traumática de miembro inferior derecho, secundario a estallido de artefacto explosivo, con multiples lesiones en todo el cuerpo, se le diagnosticó: Amputación traumática supracondilea de fémur derecho, con fracturas del tercer, cuarto y quinto dedos en su falange proximal de mano derecha, y trastornos vasculares y venosos en miembro inferior izquierdo. Se le realizó regularización de muñón derecho más colocación de prótesis de alta el 13OCT986, quedando en control con fisioterapia, Ortopedia y Cirugia Plástica, su evolución fue satisfactoria. (F) Dra. Claudia Maria Figueroa, Doctora en Medicina. JVPN No. 6569." Y para los usos que el solicitante estime conveniente se extiende la presente en San Salvador, a los veinte días del mes de octubre de mil novecientos noventa y ocho.



WALBER OSWALDO SALAZAR MARTINEZ



# Ficha de Paciente para Prótesis de Miembro inferiores

Nombre del PTE Juan Santos Hernandez

Fecha de nacimiento \_\_\_\_\_ Sexo M

Diagnostico: Amputación MID

Fecha de toma de medida: 10 Sept. 98

Fechas de Prueba : 1) 15 Sept. 2) 15 Oct. 3) 20 Oct.

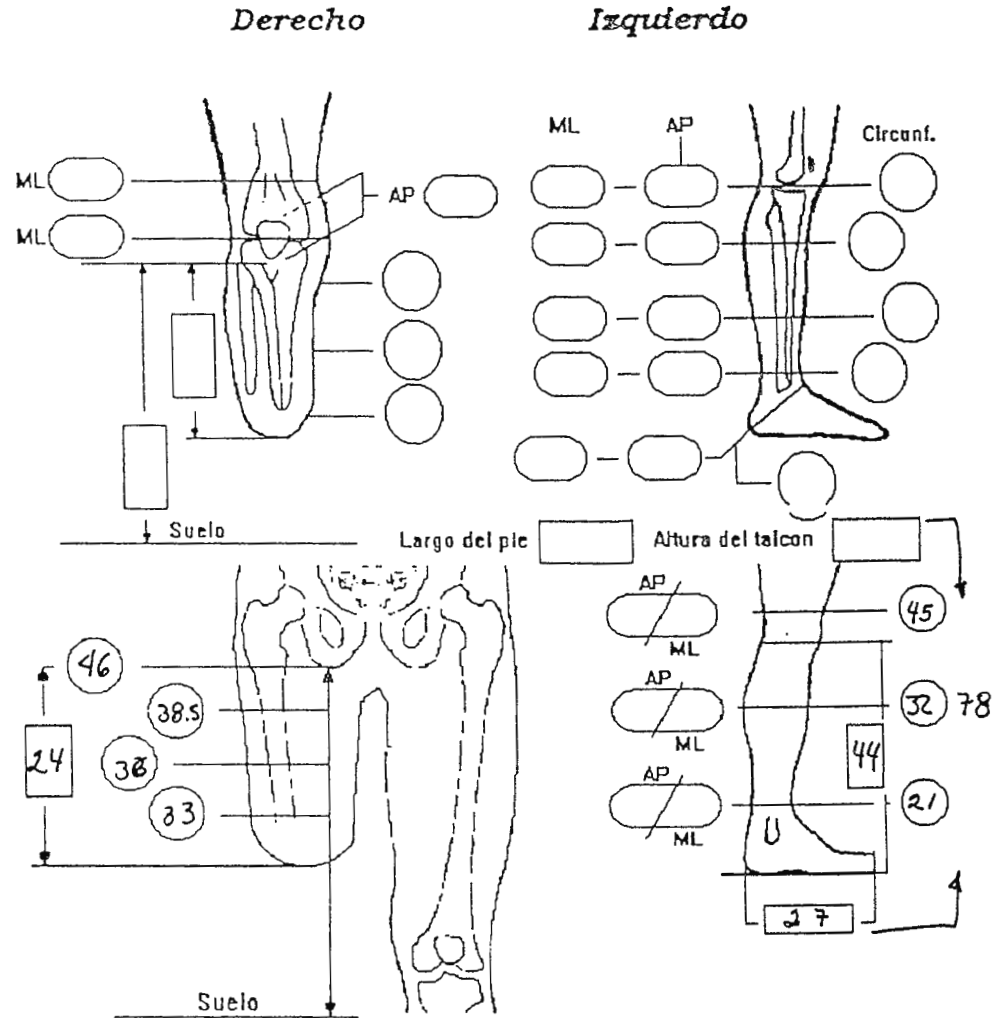
Comentarios: \_\_\_\_\_

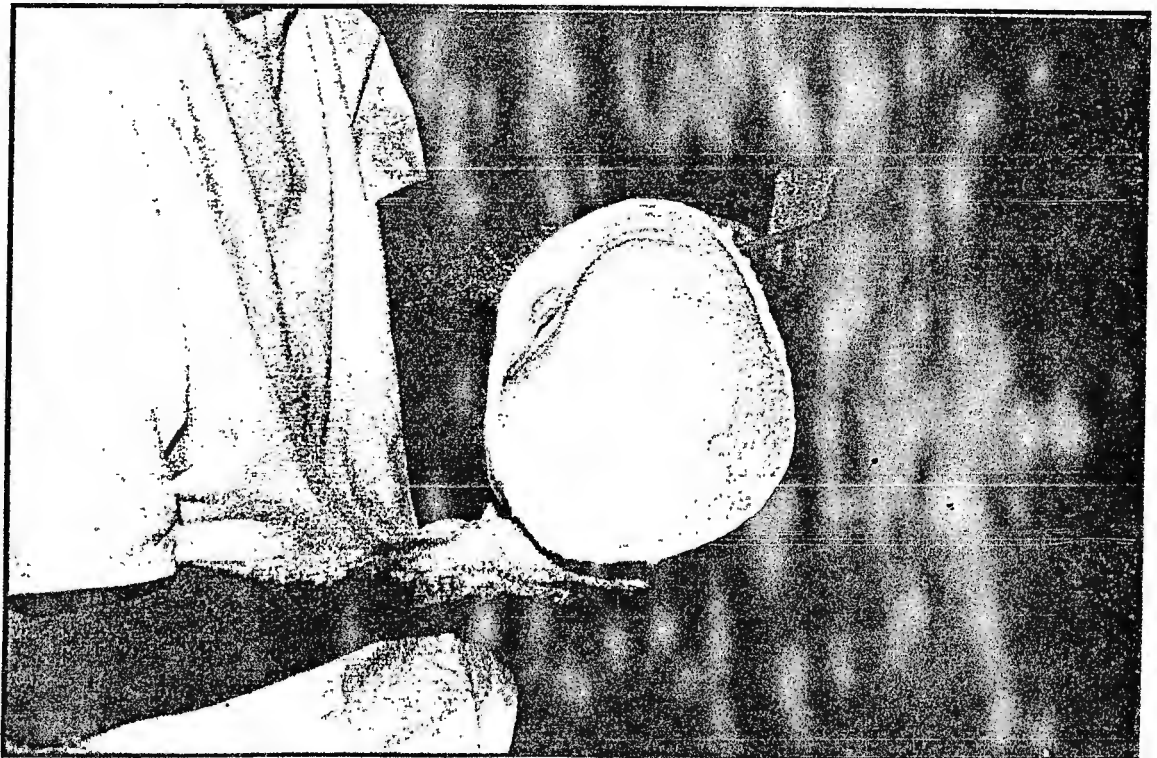
\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

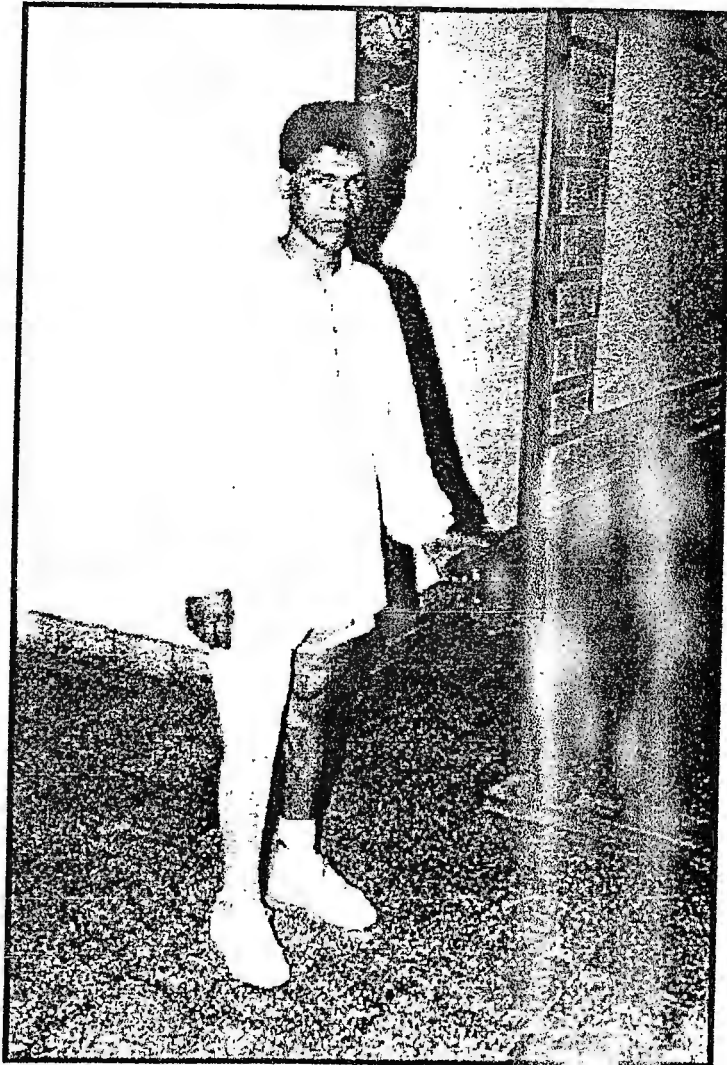
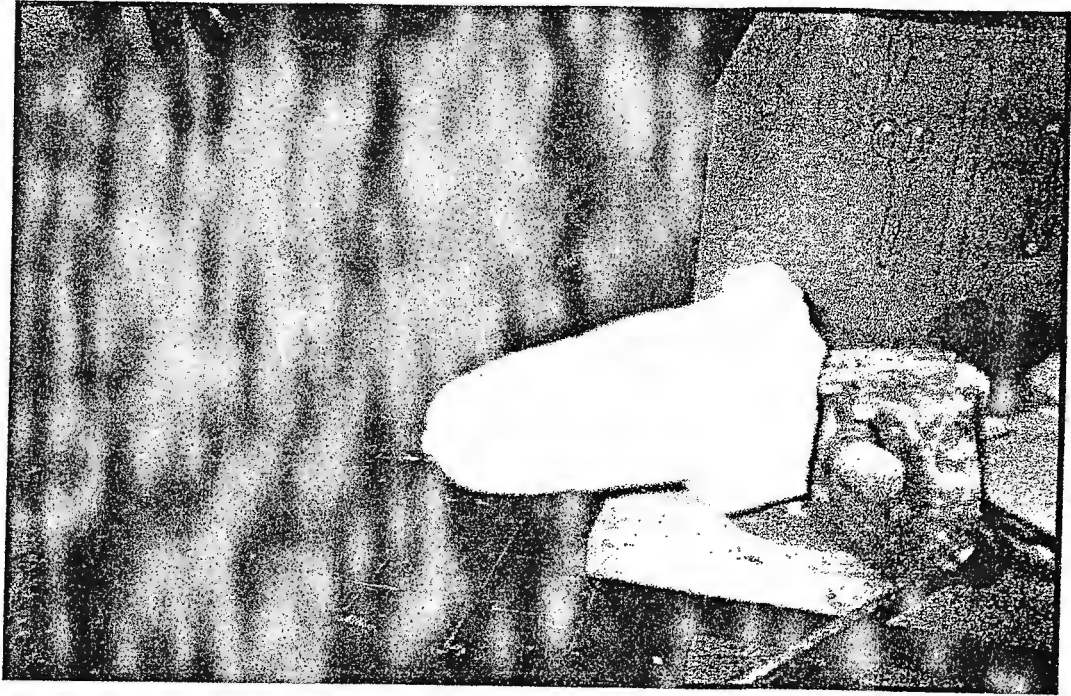
Firma de recibido del paciente: J Santos

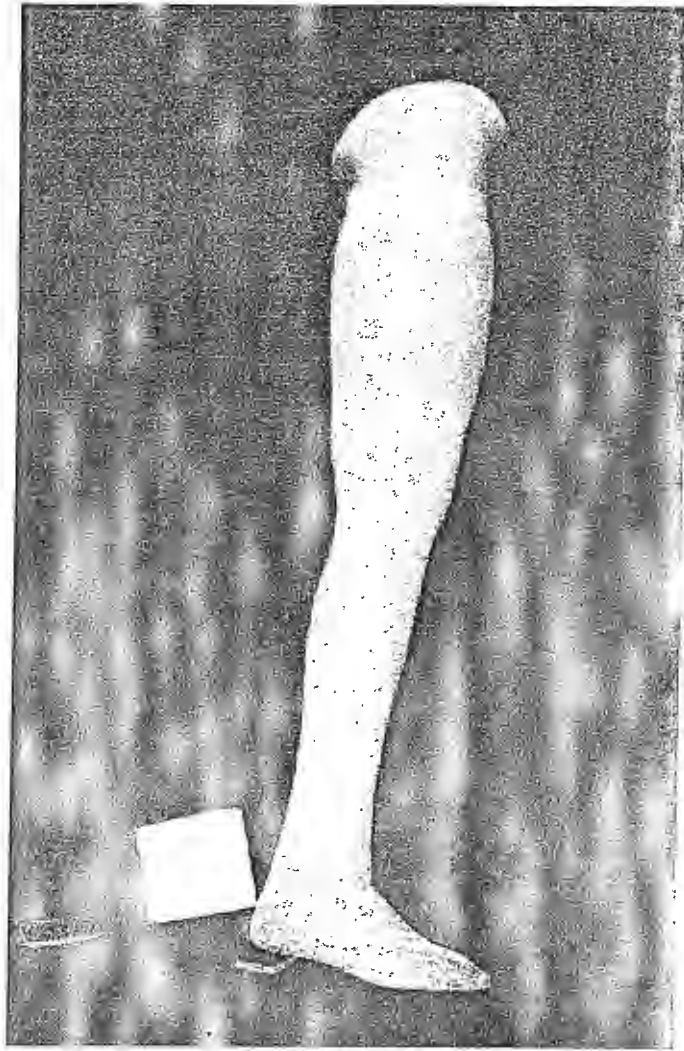
Fecha de entrega: 20 Oct. 198

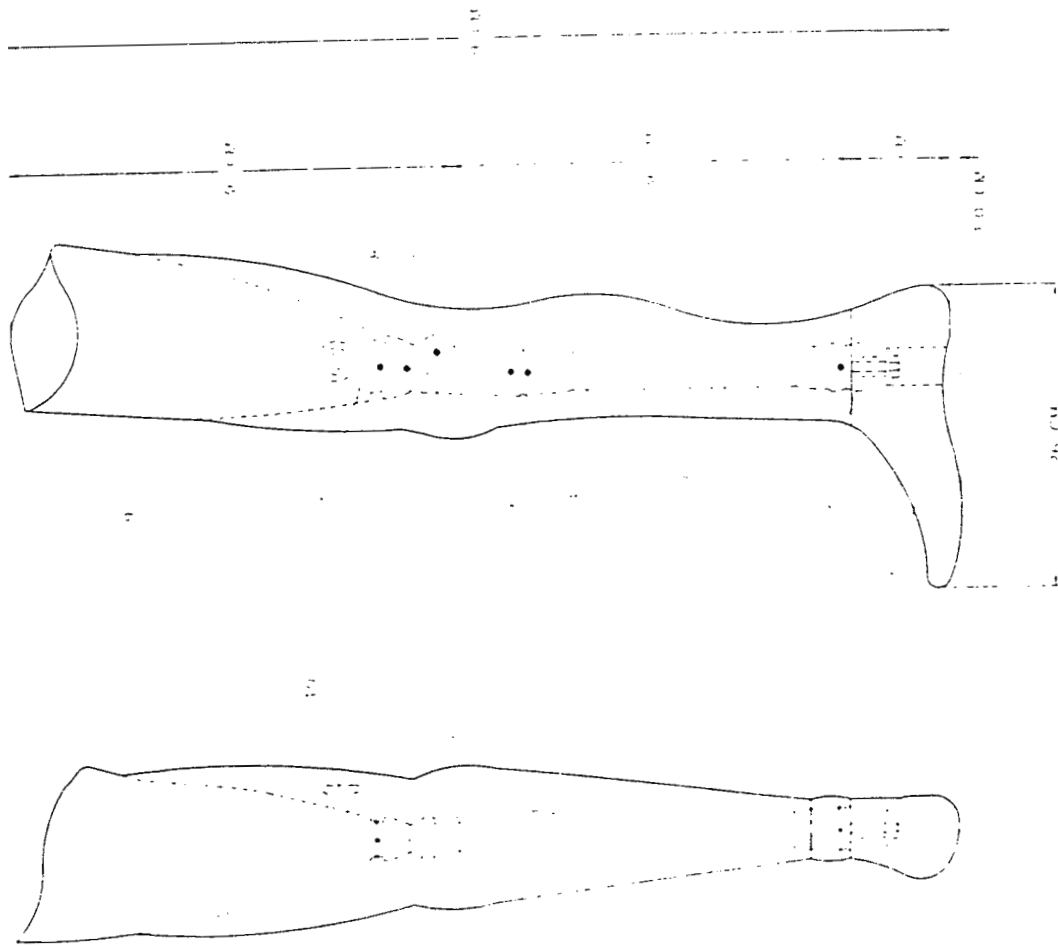
Etapas	Fecha	Firma supervisor.
Evaluación del negativo		
Evaluación del positivo		
Evaluación de la ultima prueba		
Listo par entrega		
Evaluación de la entrega		











10	VALVULA DE SUCCION	RESINA	1
9	CUBICA	RESINA DE POLIESTER	1
8	TORNILLOS DE ALIBRACION	HIERRO	4
7	BASE PARA SOCKET	RESINA	1
6	TORNILLOS DE ALIBRACION	HIERRO	4
5	UNIDAD RODILLA	TITANIO	1
4	FUNDA CO-METALICA	ESPUMA	1
3	TURO PARA EMERJA	TITANIO	1
2	BASE PARA PIE	TITANIO	1
1	PIE PROTESICO	ESPUMA	1
Ho	C O M P O N E N T E S	M A T E R I A L	CANT
F E C H A		UNIVERSIDAD DON BOSCO	
20-10-98		FACULTAD DE ESTUDIOS	
T. S. C.		TECNICO EN ORI/PROF	
1.3		TALLER ISRI / GTZ	

PROTESIS ARREBA DE RODILLA