



**"PROCESO DE FABRICACIÓN DE ÓRTESIS DE DESCARGA Y
PRÓTESIS TRANSFEMORAL "**

TRABAJO DE GRADUACION PREPARADO PARA

LA FACULTAD DE

ESTUDIOS TECNOLOGICOS

PARA OPTAR AL GRADO DE:

TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS



POR:

EDGAR GIOVANNI PAZ ROJAS

MARZO DEL 2002

SOYAPANGO, EL SALVADOR, CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO HUGUET

SECRETARIO GENERAL

LIC. MARIO RAFAEL OLMOS ARGUETA

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

ING. VICTOR CORNEJO

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACION

TEC. MARIO GUEVARA

JURADO EXAMINADOR

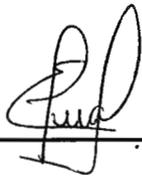
ING. EVELIN MENA DE SERMEÑO

ING. CARLOS ZELAYA

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACION

**"PROCESO DE FABRICACIÓN DE ÓRTESIS DE DESCARGA Y
PRÓTESIS TRANSFEMORAL "**



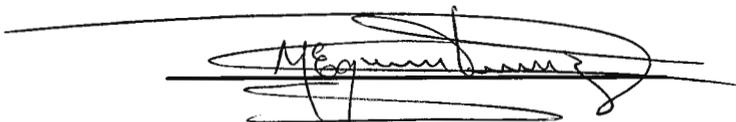
ING. EVELIN DE SERMEÑO

JURADO



ING. CARLOS ZELAYA

JURADO



TEC. MARIO GUEVARA

ASESOR

I- AGRADECIMIENTO

No fue fácil alcanzar esta meta propuesta hace 3 años, Solo no seria posible andar el camino, siempre a mi lado encontré personas incondicionales que con su amor y cariño me dieron fuerzas para seguir adelante, a estas hoy le ofrezco mi logro, especialmente:

A DIOS TODO PODEROSO.

Por darme tantas cosas bellas y guiarme paso a paso por el sendero de la vida hasta alcanzar las metas propuestas.

A MI ESPOSA JESSICA.

Por apoyarme, por ser paciente y sobre todo por ser la mejor madre y esposa que Dios a creado. Te amo mama.

A MIS HIJOS WILSON Y JONATHAN.

Por hacerme sentir el padre más dichoso y orgulloso del mundo y por soportar el tiempo que no les dedique durante estos tres años.

A MI AMIGO WALTER MANCIO.

Por su apoyo incondicional, su amistad, sus consejos, gracias walterin, que Dios lo bendiga.

A MI ASESOR MARIO GUEVARA.

Gracias a su constante apoyo a lo largo de la carrera hoy puedo concretizar el trabajo de graduación.

A LOS DOCENTES DE LA ESCUELA.

Por compartir su conocimiento, y por ser mas que un maestro un amigo.

A CARLOS MATHEUS.

Ya que en tan poco tiempo compartido, demostró ser un gran maestro y un gran amigo, que Dios lo ilumine para seguir siendo un gran docente.

A ING. KARL HEINZ TREBBIN.

Sin sus proyectos esto no sería posible. Que Dios lo bendiga.

A MIS COMPAÑEROS DE PROMOCIÓN.

No los olvidare.

II- INTRODUCCIÓN

En el campo de la ortopedia el técnico ortopeda desempeña un papel importante, tiene que estar capacitado en el campo teórico como en práctico y así poder realizar un trabajo que brinde satisfacción y profesionalismo ya que se debe tomar conciencia que se trabaja con seres humanos.

En el siguiente proyecto se hace una descripción teórica de los trabajos prácticos, este se enfocara en la fabricación de una prótesis transfemoral (endoesqueletica), y una Órtesis de descarga combinando polipropileno y metal adaptada a un zapato ortopédico. Se dará a conocer parte de lo que comprende las patologías tratadas, los alcances, objetivos, limitaciones, análisis de costos de cada aparato y por ultimo un dibujo técnico de ambos.

En el presente proyecto se tocaran aspectos importantes que son necesarios en la fabricación de una ayuda ortésica o protésica entre los cuales podemos mencionar:

- Antecedentes personales.
- Aspectos personales del paciente.
- Historia clínica.
- Diagnostico.
- Indicación.
- Tipo de aparato.
- Procesó de fabricación.
- Toma de medida.
- Modificaciones.
- Materiales.
- Alineación.
- Función.

Con este esquema se pretende reflejar el nivel de conocimiento y profesionalismo alcanzado a lo largo de una formación académica, que pretende hacer del técnico ortopeda parte del equipo multidisciplinario y aportar en la recuperación de las diferentes discapacidades físicas que presentan las personas afectadas por diferentes causas o patologías

III- ÍNDICE

	PÁG.
I- AGRADECIMIENTOS.....	i
II- AGRADECIMIENTOS.....	ii
III- INTRODUCCIÓN	iii
IV- CAPITULO I	
1. Objetivos	1
Objetivos Generales	1
1.2 Objetivos Específicos. 1	
V- CAPITULO II	
1. Alcances	2
2. Limitaciones.....	2
VI- CAPITULO III	
1. Historia y Antecedentes.....	3
1.1 Historia Clínica.....	3
1.2 Evaluación Funcional.....	4
1.3 Evaluación de Miembro Residual	4
1.4 Enumeración de Procesó de Producción.....	5
1.5 Tratamiento Ortoprotesico	5
VII- CAPITULO IV	
1. Marco Teórico.....	6
1.1 Prótesis para Amputaciones de Muslo.....	9
1.2 Clasificación de Amputaciones Según ISPO.....	10

VIII-	CAPITULO V	
1.	Descripción de la Patología.....	20
IX-	CAPITULO VI	
1.	Descripción de Procesó de Fabricación.....	24
1.1	Descripción de Materiales.....	24
1.2	Descripción de Maquinaria y herramientas.....	26
1.3	Pasos a seguir en la Elaboración de Prótesis.....	27
1.4	Toma de Medida.....	27
1.5	Fabricación de Molde Negativo.....	28
1.6	Tabla de Reducción de Medidas.....	30
1.7	Modificación de Cuenca para Prueba.....	31
1.8	Descripción de Fabricación de Molde Positivo.....	33
1.9	Descripción de Plastificado.....	34
1.10	Descripción de Alineación y Prueba de la Prótesis.....	37
1.11	La Marcha Patológica.....	38
1.12	Descripción de Acabado de la Prótesis.....	40
1.13	Componentes para Suspensión.....	42
X-	CAPITULO VII	
1.	Costos Directos e Indirectos.....	43
1.1	Descripción de Material Utilizado.....	43
1.2	Costo Mano de Obra.....	44
1.3	Costo Total.....	44
XI-	CAPITULO VIII	
1.	Historia y Antecedentes.....	45
1.1	Antecedentes Personales.....	45
1.2	Historia Clínica.....	45
1.3	Antecedentes Familiares.....	46
1.4	Evaluación Funcional.....	46
1.5	Estudio Radiografiado.....	46

1.6	Prescripción.....	47
XII-	CAPITULO IX	
1.	Marco Teórico.....	48
1.1	Ortesis de Fijación y Descarga.....	49
1.2	Ortesis Funcionales Conformadas para la Tibia (PTB).....	50
1.3	Generalidades sobre Calzados.....	50
XIII-	CAPITULO X	
1.	Procesó de Fabricación.....	52
1.1	Descripción de Materiales Utilizados.....	52
1.2	Descripción de Maquinas y Herramientas.....	53
1.3	Descripción de toma de Medidas	53
1.4	Descripción de Alineación Estática.....	55
1.5	Plastificado.....	56
1.6	Cortes en el Polipropileno.....	56
1.7	Articulación de Tobillo.....	56
1.8	Remachado del Estribo al Calzado.....	57
1.9	Colocación de Barras.....	57
1.10	Prueba de Ortesis.....	57
1.11	Acabado Final del Aparato.....	58
XIV-	CAPITULO XI	
1.	Costos.....	59
1.1	Descripción de Materia Prima.....	59
1.2	Costo Mano de Obra.....	60
1.3	Costo Total.....	60
XV-	CAPITULO XII	
1.	Glosario Técnico.....	61
XVI	Anexos	
XVII	bibliografía	

CAPITULO I

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVOS GENERALES:

1. Poner en practica los conocimientos adquiridos durante los tres años de estudio en la carrera de técnico en Órtesis y prótesis a través de la elaboración de dos componentes, uno protésico y uno Ortesico.
2. Plasmar de una manera teórica el nivel de conocimiento y profesionalismo alcanzado durante los tres años de estudio.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Elaborar una prótesis endoequeletica transfemoral y así poder contribuir a la incorporación del paciente a la vida diaria.
2. Elaborar una Órtesis de descarga para un paciente con seudo artrosis 1/3 medio de la tibia izquierda y así poder fijar la pierna evitando la prolongación del ángulo en varo de la tibia y proporcionándole una descarga de peso a nivel subpatelar y de esta manera ayudarlo en el desempeño de sus actividades diarias

CAPITULO II

1. ALCANCES:

Elaborar las ayudas ortopédicas apropiadas para cada caso, poniendo en practica los conocimientos académicos profesionales que contribuyen a la atención de personas con discapacidades que de una u otra forma requieren del tratamiento adecuado que en este caso, es brindado por el técnico ortopeda.

Dotar de una prótesis endoesqueletica a un usuario, con la cual se logro una mejor deambulación ya que la que el usuario usaba una prótesis tipo Exoesqueletica, pesada y no hay contacto total y esto dificultaba la marcha del usuario.

Proveer de un aparato ortopédico y favorecer la marcha quitando carga del miembro inferior afectado, ayudando a la integración laboral y social a una persona discapacitada

2. LIMITACIONES:

Debido a que tanto la prótesis como la Órtesis se fabricaron en un tiempo establecido por los reglamentos de la universidad no es posible darle seguimiento a cada paciente con sus aditamentos ortopédicos en la vida diaria y así poder plasmar en el presente proyecto los resultados a largo plazo de los aparatos.

Un factor importante es el hecho de no tener a nuestro alcancé los componentes adecuados para poder brindar a los pacientes lo mejor del mercado, Pero es importante resaltar que al final siempre se obtuvo el resultado requerido

Otro limitante fue que las instituciones las cuales atendían a los pacientes no brindaron colaboración en cuanto a prestar el historial clínico de cada paciente lo cual nos dificulta la evaluación clínica, puesto que se hizo un historial nuevo para cada paciente tomando en cuenta únicamente datos aportados por el usuario y exámenes que se le realizaron por el técnico y el medico Fisiatra de turno en la universidad.

CAPITULO III

1. HISTORIA Y ANTECEDENTES.

Caso #1

Nombre del paciente: Duilio Benito Barreto Centeno.
Edad: 31 años.
Persona responsable: El mismo.
Sexo: Masculino.
Ocupación: Estudiante.
Peso: 165 lbs.
Estatura: 1.68 cm
Estado actual: Soltero.
Teléfono: 2259532.
Diagnostico: Amputación parcial de muslo derecho 1/3 medio.
Causa: Impacto de arma de fuego.

1. HISTORIA Y ANTECEDENTES FAMILIARES.

Antes del accidente se dedicaba a estudiar bachillerato en un instituto publico de la localidad de Nicaragua, vive con su madre, y un hermano.

Manifiesta tener buenas relaciones con familia y amigos, presenta hoy en día un auto estima aparentemente normal.

Aspira a terminar la carrera de técnico en Ortesis y Prótesis en la cual cursa hoy en día el primer año.

2. HISTORIA CLÍNICA

Paciente con diagnostico de amputación parcial de muslo derecho 1/3 medio producido por impacto de arma de fuego el 7 de febrero de 1990 a nivel del 1/3 distal del fémur.

El paciente indica que estando en combate a los 17 años recibió el impacto de bala, en miembro inferior derecho luego de recibir el impacto fue trasladado al hospital Militar de Nicaragua, posterior mente se le traslado al Hospital Regional de

Matagalpa en donde se le practico dicha amputación por gangrena en la herida el 10 de Febrero de 1990.

Manifiesta que recibió terapia y atención psicológica en una clínica de León Nicaragua, por espacio de 2 meses, posterior mente se le practico otra operación el 1 de abril de 1990 en el mismo hospital en el que se le practico la amputación, dicha operación se le efectúo para corrección de colgajo de muñón.

Recibió su primera prótesis con socket cuadrilateral el 20 de septiembre de 1990, otorgada por el Instituto Nicaragüense de Seguridad Social.

A usado 5 prótesis convencionales. Hasta hoy en día que se le fabricara una prótesis modular con la que espera poder realizar mejor sus actividades diarias ya que la prótesis convencional que utiliza manifiesta que se siente inseguro, hay pseudo artrosis cuenca-muñón, se quita la prótesis sin retirar la válvula de succión, rodilla en rotación interna.

1.3 EVALUACIÓN FUNCIONAL

Al hacer un examen muscular se encuentra que sus arcos de amplitud articular se conservan en todas sus direcciones (Abducción, Aducción, Flexión, Extensión) su fuerza muscular es de 4+. Esto se verifica de varias formas la que se utilizo fue colocando al usuario en posición de cubito Ventral, se le coloca la mano por encima del muñón a nivel del tercio distal, ejerciendo presión y luego se le pide al paciente, que elimine la contra fuerza y la gravedad, dependiendo de cómo lo haga o el grado de alcance que obtenga se clasifica la fuerza muscular del 0 al 5.

- 0..... Parálisis.
- 1..... Cuando hay vestigios de movimiento.
- 2..... Movimiento pobre sin completar el arco.
- 3..... Movimiento regular contra la gravedad.
- 4..... Movimiento bueno (contra fuerza)
- 5..... Normal.

1.4 EVALUACIÓN DE MIEMBRO RESIDUAL

Se encuentra un ligero aspecto queratosico de la piel en la región inguinal, con descamación fina y entera, no pruriginoso, por consecuencia de rocé con la parte medial de la cuenca.

Cicatriz: posterolateral, que en su borde externo esta ligeramente umbilicado, medida de la cicatriz 15cm.

Signo de tinel: negativo.

Presenta una zona pigmentada en la piel en la región distal del muñón

1.5 ENUMERACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.

1. Toma de medidas.
2. Fabricación del negativo.
3. Fabricación del positivo.
4. Plastificado.
5. Prueba.
6. Acabado final.

1.6 TRATAMIENTO ORTOPROTESICO

INDICACIÓN:

Se dará tratamiento conservador protésico mediante la fabricación de prótesis.

Tipo de prótesis:

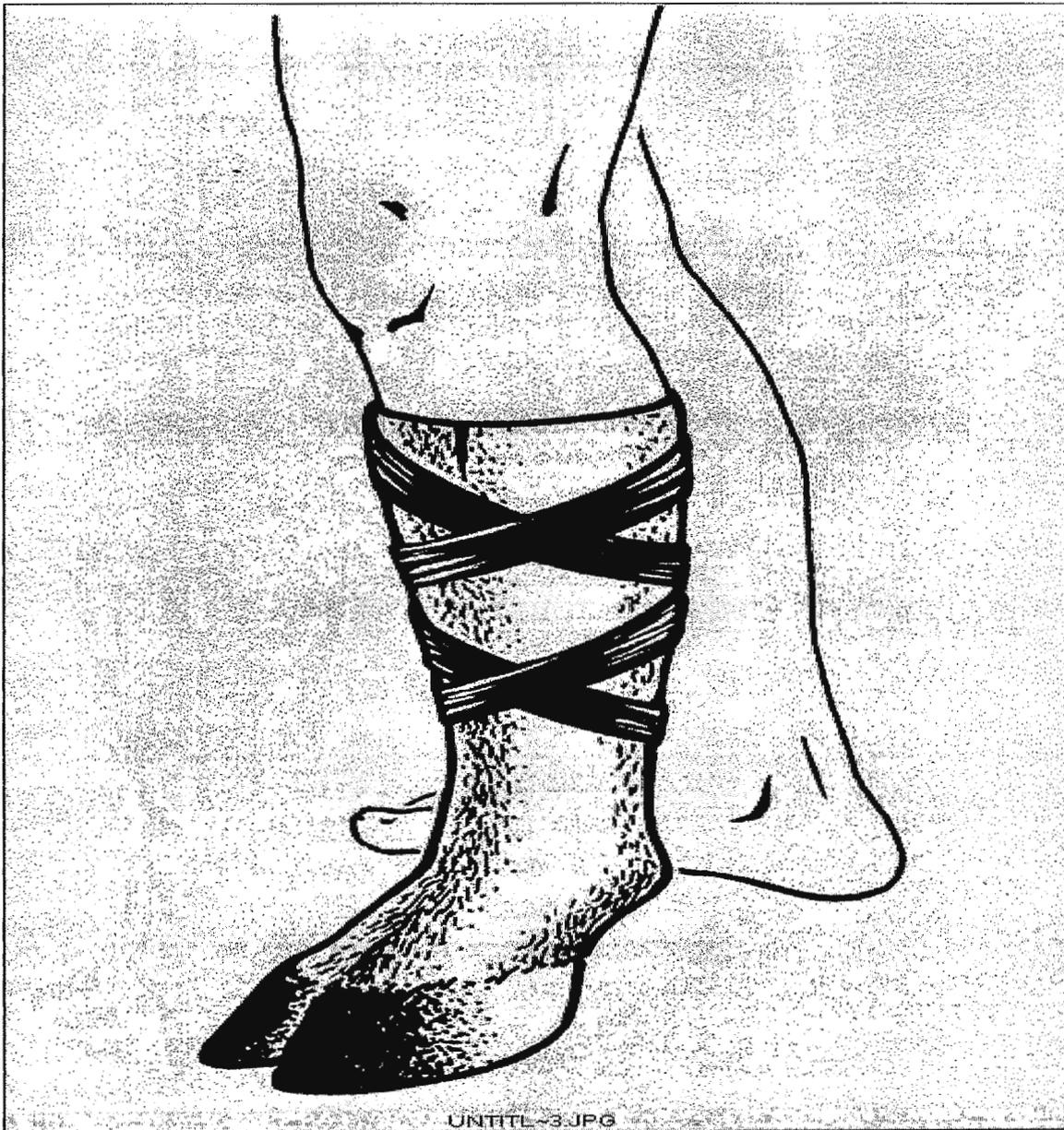
- ❖ Prótesis para amputación transfemoral, miembro Inferior Derecho.
- ❖ Socket tipo cuadrilateral (en resina).
- ❖ Contacto total.
- ❖ Válvula de succión metálica.
- ❖ Apoyo isquiático.
- ❖ Unidad de Rodilla en sistema modular Endoesqueletico.
- ❖ Rodilla monocentrica, uniaxial.
- ❖ Pie Sach.
- ❖ Funda cosmética.

CAPITULO IV

1. MARCO TEÓRICO.

HISTORIA.

El 26 de enero de 1971, apareció en un periódico de la agencia France Press la noticia que unos arqueólogos rusos habían hallado el esqueleto de una mujer (2300 años A.C.) con un pie artificial. La prótesis era de una pata de cabra que se había adaptado al muñón de la mujer mediante un encaje de contacto de la propia piel disecada del animal.



Podríamos aportar un sin fin de muestras que atestiguan la antigüedad de la utilización de las piernas artificiales.

En la época medieval se utilizaba hierro en la fabricación de las prótesis, que eran fabricadas por los maestros armeros que construían las armaduras de los caballeros. De aquella época datan las primeras articulaciones EXOESQUELETICAS mecánicas que daban movimiento a la rodilla y al pie.

Ambroise Pare, medico francés del siglo XVI, construyo la primera prótesis endoesqueletica con la posibilidad de bloquear la articulación de la rodilla.

Estos sistemas fueron evolucionando en los siglos siguientes sin adelantos muy destacados.

Las dos conflagraciones mundiales hicieron que los países que se vieron involucrados en ellas, redoblaron sus esfuerzos de investigación en el campo de las prótesis para poder reincorporar a la sociedad los amputados de guerra.

Fruto de estas investigaciones son los sistemas actuales que, de año en año, se van perfeccionando gracias a técnicas mas precisas y a materiales mas adecuados, que permiten ofrecer a los amputados prótesis más cómodas, estéticas y funcionales.

Figura 2. Prótesis ENDOESQUELETICAS.

- (a) Prótesis para amputaciones parciales de pierna.
- (b) Prótesis para desarticulado de rodilla.
- (c) Prótesis para amputaciones parciales de muslo.
- (d) Prótesis para desarticulado de cadera.

1.1 PRÓTESIS PARA AMPUTACIONES PARCIALES DE MUSLO

Las condiciones del muñón son referidas a su nivel de amputación, estado de la musculatura, consistencia del tejido subcutáneo, cicatrices, etc., además de las circunstancias físicas psíquicas del paciente, influyen muy directamente en el tipo de la prótesis adecuada para 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 más conveniente se requerirán, distalmente, por lo menos 10 cm desde la sección del fémur hasta la sección de la rodilla (figura A)

Por el otro extremo, próximamente, para poder fijar el encaje al muñón será necesario un mínimo de 15 cm. Desde el perineo a la sección del fémur (figura B).

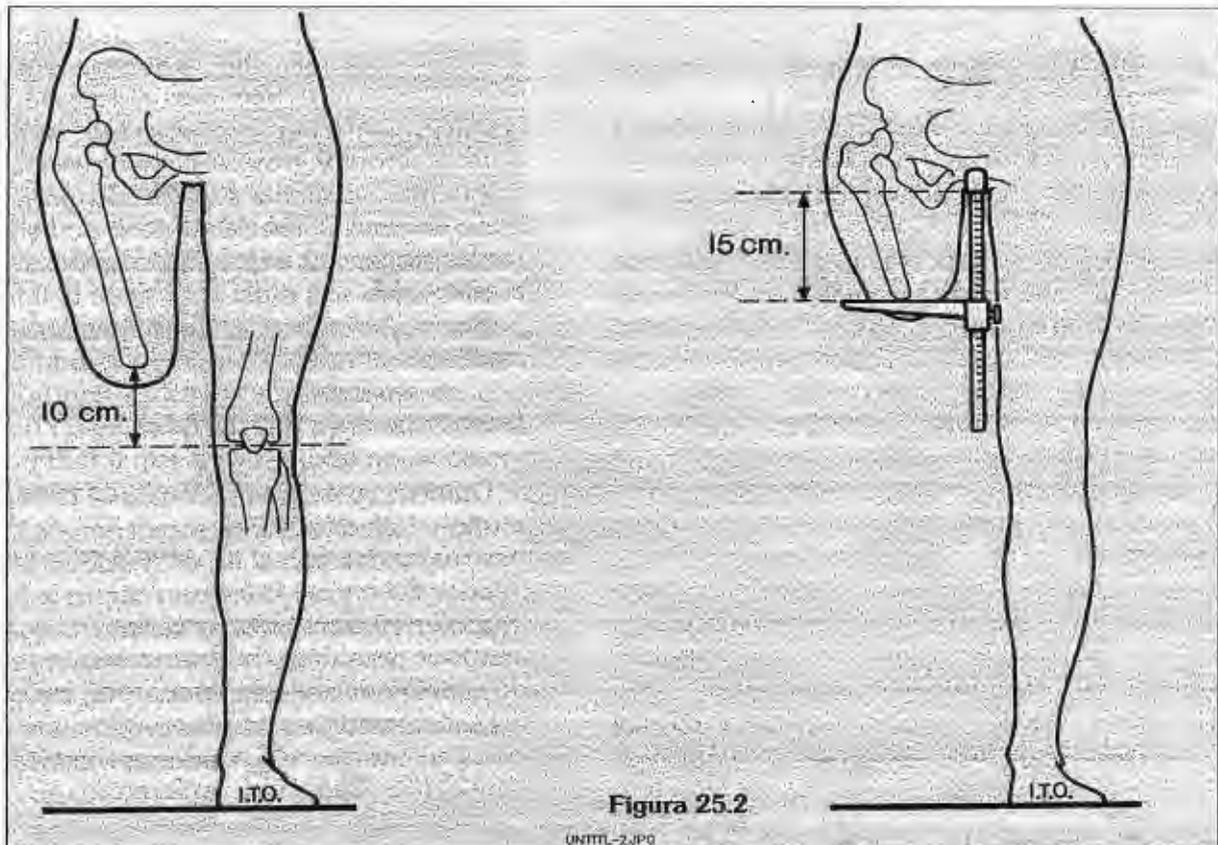


Figura A

Figura B

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

1.2 CLASIFICACIÓN DE AMPUTACIONES SEGÚN LA ISPO.

CLASIFICACIÓN ANTIGUA	CLASIFICACIÓN ACTUAL
Amputación de Falanges.	Desarticulación de Falanges parcial o total.
Amputación de Metatarso 1 al 5.	Amputación de Radiales 1al 5.
Amputación Linsfranc.	Amputación completa de Metatarso.
Desarticulación Chopard, Boyd y Pirogof,	Desarticulación parcial de Tarso
Amputación tipo Syme.	Amputación completa de Tarso.
Amputación bajo Rodilla largo, medio, corto.	Amputación Transtibial 1/3 medio, superior, inferior.
Desarticulación de Rodilla.	Desarticulación completa de Rodilla.
Amputación arriba de Rodilla.	Amputación parcial de muslo 1/3 superior, medio, inferior.
Desarticulación de cadera.	Desarticulación completa de muslo.
Hemipelvectomia	Amputación parcial de pelvis.
Desarticulación de Pelvis	Desarticulación completa de Pelvis

Los factores básicos que influyen en una buena función de la prótesis parciales de muslo son:

- Tipo de encaje.
- Modelo y caracterización de la articulación mecánica de la rodilla.
- Conjunto tobillo-pie seleccionado.
- Correcta alineación.
- Peso adecuado (según el tipo de componente modular que se utilizó).
- Sistema seguro de suspensión de la prótesis.

TIPOS DE ENCAJES.

Han ido evolucionando con el tiempo, los mas conocidos son:

- Convencional.
- Cuadrilateral.
- Contacto total.

Actualmente la incorporación de personas expertas en el diseño de los encajes va logrando otros tipos de los mismos, estos influidos tanto por materiales nuevos, como por técnicas distintas que amplían las posibilidades de lograr encajes más cómodos y funcionales.

ENCAJE CONVENCIONAL.

Sé a utilizado desde la época de Ambroise Pare, aunque se conocen prótesis anteriores construidas con este sistema o parecidos.

Aun hoy en día, algunos amputados habituados al encaje convencional lo usan con prótesis convencionales porque no les es posible adaptarse a nuevas tecnologías.

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

La forma del 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 él 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. Ello produce una acción de pistón entre el muñón y cuenca, que hace necesaria la ayuda de un cinturón y en casos, de una articulación mecánica de cadera para retener en su posición la prótesis. Este sistema constituye una fuente de problemas porque limita la movilidad de la prótesis y dificulta la acción de sentarse.

El hecho de concentrar el soporte del peso en el borde proximal del encaje produce

Estiramientos cutáneos, lesiones y erosiones sobre la piel.

Por otra parte, al quedar suspendida y constreñida por su base, en la zona distal del muñón no hay una irrigación correcta, por lo que es frecuente la formación de edemas al nivel dicho.

Por lo general, estos encajes se han fabricado hasta hoy en día, en cuero moldeado, madera o aluminio.

ENCAJE CUADRILATERAL DE CONTACTO TOTAL.

Difieren sustancialmente 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 con entrantes y salientes internas. Las entrantes sirven para presionar determinadas áreas de 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

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 2/3 de la longitud total, donde comienza a ascender hasta alcanzar el nivel mas alto a la mitad de la longitud total 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 esta. Las alturas diferentes obedecen a causas concretas. La parte anterior se encuentra 7 cm más alta que la posterior, tiene la misión de no permitir el desplazamiento del muñón hacia delante y mantener el isquión sobre su apoyo.

La zona medial no debe presionar el perineo cuando el paciente camina o esta de pie. La región posterior debe ser horizontal al suelo y se sitúa por debajo de la tuberosidad isquiática. Este es el punto principal de soporte del peso del amputado. La pared lateral asciende en su punto medio unos 10 cm, con respecto a al zona perineal. Es el lado mas alto y tiene por misión contribuir a que el amputado no se balancee durante la marcha.

CONTRAINDICACIONES:

- Paciente anciano con muñones redundante o flácido.
- Cuando existen neuromas especialmente sobre la cicatriz.
- Cuando existe Osteomielitis drenando

ENCAJE DE CONTACTO TOTAL.

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

Este presenta unas claras mejoras con respecto a los encajes convencionales: Contribuyen 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 peso del cuerpo y distribuye mejor los puntos de presión.

Estimula la respuesta sensorial del muñón, proporcionando al amputado un buen control de la prótesis.

Biomecánicamente, el encaje de contacto total distribuye la carga de la mejor forma.

Las fuerzas aplicadas por el muñón al encaje han de ser iguales al peso soportado por la presión.

RODILLAS PROTÉSICAS.

- Exoesqueleticas
- Endoesqueleticas o modulares.

EXOESQUELETICAS.

Se construye de madera con mecanismos de acero y aunque se recubren de plástico laminado, sus mecanismos quedan a la vista.

Están indicadas para pacientes jóvenes, de peso importante o de intensa actividad física. Para los amputados de edad, que requieran prótesis más ligeras, se construyen de plástico rígido.

ENDOESQUELETICAS.

Son de tamaño reducido, construidas en acero o titanio, se acoplan a los diferentes elementos modulares en el interior de una funda estética de poliuretano a la que se le da forma y dimensión de la extremidad contralateral.

Atendiendo al número de ejes, las rodillas pueden ser:

- Uniaxiales (de un solo eje).
- Policéntricas (de dos a siete ejes).

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

- Rodillas libres.
- Rodillas con impulso a la extensión.
- Rodillas hidráulicas.
- Rodillas con freno de fricción.
- Rodillas de cierre manual.
- Rodillas neumáticas.
- Rodillas computarizadas.
- Rodillas magnéticas.

RODILLAS LIBRES.

Cuando realiza la flexo-extensión por la inercia del impulso de la acción de palanca del muñón girando sobre uno o más ejes por los efectos que producen los momentos de fuerza y gravedad.

RODILLAS CON IMPULSO A LA EXTENSIÓN.

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 la extensión al perder el pie contacto con el suelo. Amortigua el golpe cuando en el momento del choque del talón la rodilla se frena a 180 grados merced a la acción del tope anterior. Mecanismos más complejos controlan el tiempo de recorrido del arco de balanceo del segmento inferior de la prótesis, para adaptarlo al tipo de marcha del paciente según esta sea lenta o rápida.

RODILLAS HIDRÁULICAS

Los mecanismos hidráulicos que regulan la flexo-extensión permiten una deambulación silenciosa, con la posibilidad de variar, por el solo impulso de la fuerza del muñón, el ciclo de la marcha, pudiendo pasar el amputado desde una lenta hasta otra más rápida, y viceversa, con toda normalidad.

Finalmente, en amputados de edad avanzada, con poca fuerza y equilibrio, son útiles las rodillas con freno de fricción y las de cierre manual.

RODILLAS CON FRENO DE FRICCIÓN.

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 las superficies del freno situadas en la sección inferior y superior de la articulación, que durante la fase de balanceo solo contactan ligeramente y cuando el paciente carga su peso sobre la prótesis, ambas superficies contactan con firmeza frenando la flexión.

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 esta en extensión, el cierre bloquea automáticamente la articulación, a menos que se coloque en otra posición que impida el bloqueo. Cuando el paciente quiere sentarse, acciona la palanca por encima de la ropa y la rodilla flexiona libremente.

La principal desventaja de este sistema de cierre manual es que el paciente ha de caminar sin flexionar la rodilla, por lo que realiza movimientos poco estéticos al caminar.

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

CONJUNTO TOBILLO-PIE.

Es el mismo que se usa para la prótesis parciales de tibia.

Los conjuntos usados frecuentemente son:

- Pie tipo Sach (no articulado).
- Pie articulado (de un eje).
- Pie de movimiento combinado (dos o más ejes).

La elección de uno u otro dependerá de la longitud del muñón; el estado físico, el peso o la actividad del amputado no hace variar el criterio.

TOBILLO Y PIE SACH. (SOLID ANKLE CUSHION HELL)

(tobillo y parte central del pie sólido, con antepié y talón blandos)

Consta de una quilla central de madera recubierta de material flexible, con plantilla también flexible que se extiende desde el 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 antepié suple en parte el movimiento flexor anatómico. La compresión del talón suple el movimiento extensor. El talón blando tiene diferentes grados de compresión, que se seleccionan de acuerdo al nivel de la amputación, el peso del cuerpo y la capacidad del control de la prótesis. Por la simplicidad de su concepción y buenos resultados, este tipo de pie es uno de los más usados para prótesis transtibiales como para transfemorales.

CLASIFICACIÓN DE TALÓN BLANDO SEGÚN LOS FABRICANTES

1. Personas con peso menor de 60 kilos (Talón blando).
2. Personas con peso de 60 a 80 kilos.....(Talón medio).
3. Personas con peso de 80 kilos en adelante..... (Talón duro).

RODILLA Y PIE ARTICULADO.

Consta de un eje transversal del tobillo sobre el que el pie realiza la flexión plantar y dorsal.

Cuando el pie realiza la flexión plantar, se comprime el cilindro de goma posterior al eje resistiéndose al movimiento. Permite un movimiento aproximado de 15 grados.

En la flexión dorsal el movimiento se controla mediante un tope anterior de goma, fieltro o plástico. En este caso, la amplitud de movimiento es solo de 5 grados aunque la acción es ayudada por una articulación de los dedos y/o por un antepié flexible.

TOBILLO Y PIE DE MOVIMIENTO COMBINADO

La articulación de este conjunto permite movimientos del pie en cualquier dirección.

El extremo inferior del bloque de tobillo tiene forma de arco hacia abajo y se acopla a la pieza de goma puesta sobre la parte alta central de la quilla del pie. Esta forma permite rotar sobre el eje transversal de la articulación del tobillo para los movimientos de flexo-extensión. La situación del eje transversal en un medio flexible proporciona al pie un movimiento Mediolateral y de suave rotación. Este mecanismo llamado tipo Greissinger, permite al pie adaptarse a cualquier superficie y absorber algunas fuerzas de torsión que se crean con la marcha.

Sin embargo, su uso debe limitarse a personas con dominio del equilibrio que necesité una gran movilidad del pie para transitar por terrenos irregulares.

ALINEACIÓN DE LA PRÓTESIS.

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

En las prótesis distinguimos dos tipos de alienaciones:

- La estática.
- La dinámica.

ALINEACIÓN ESTÁTICA.

Es aquella en que la fuerza del peso del amputado y la fuerza que proviene de la reacción del suelo actúan en la misma línea. Corresponde a la posición bipodal del amputado.

ALINEACIÓN DINÁMICA.

Es aquella en la que las fuerzas y las contra fuerzas no son colineales. El encaje cambia su posición angular respecto al muñón y origina contrafuerzas que se oponen al cambio angular. Corresponden a las diferentes fases de la marcha del amputado.

Una buena alineación será la que, tanto en posición bipodal estática como durante la deambulación, consiga que la prótesis no desequilibre el cuerpo del amputado en los planos Mediolateral, antero posterior, ni en la fase de balanceo.

MODELO DE PRÓTESIS.

Básicamente son dos:

- EXOESQUELETICAS
- ENDOESQUELETICAS o MODULARES.

PRÓTESIS EXOESQUELETICAS.

Son las que externamente no llevan funda y su acabado es a base de plástico laminado. Los elementos de rodilla y de 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 encajes convencionales o de contacto total, rodillas Uniaxiales o Policentricas, con bloqueo o sin bloqueo, etc.

En cuanto al pie, puede ser de tipo Sach, articulado, Greissinger, etc.

También puede variar el tipo de suspensión, se puede usar por ventosa o succión, con cinturón silesiano, de bandolera, etc.

Las prótesis EXOESQUELETICAS por lo general son más resistentes y por lo tanto de mayor duración. Por el contrario, son mas pesadas y no tan estéticas como las modulares.

PRÓTESIS ENDOESQUELETICAS.

Los componentes del sistema modular son:

Una pieza de tubo, con sus adaptadores ajustables a los extremos, conecta a la unidad de rodilla y las piezas de tobillo-pie. Un tubo del muslo con adaptadores en ambos extremos conecta la pieza de rodilla con el encaje. Una vez alineado adecuadamente, el conjunto queda alojado dentro de un tubo de poliuretano, al que se le da forma y dimensiones de la extremidad sana. Finalmente se recubre toda la prótesis desde la punta del pie hasta la zona proximal del encaje con una media elástica.

Por lo general, este tipo de prótesis resulta más ligero que las EXOESQUELETICAS. Su acabado resulta sumamente estético y su mecanismo muy silencioso, circunstancias que las hacen preferirlas a pacientes femeninas, para así poder vestir faldas.

CAPITULO V

1. DESCRIPCIÓN DE LA PATOLOGÍA.

ASPECTOS MÉDICOS DE LA PROTETIZACION EN LA EXTREMIDAD INFERIOR.

En los últimos tiempos se ha producido un cambio sustancial en el concepto de amputación.

Tradicionalmente se consideraba como fracaso final e irreversible de todas las actuaciones medicas que se habían realizado sobre el paciente y se efectuaban con el exclusivo propósito de salvarle la vida. A partir de ese momento, las actuaciones sobre el amputado quedaban fuera del ámbito de la medicina.

Actualmente, la amputación se considera como el inicio de un nuevo proceso que, con la creación plástica de un nuevo órgano que es el muñón, con ayuda de un elemento protésico y con un tratamiento de protetizacion, intentara recuperar las funciones perdidas. Este nuevo concepto ha surgido gracias a los cambios producidos en los diversos campos que inciden sobre el paciente durante todo el proceso.

CIRUGÍA. Los avances en cirugía, fundamentalmente en la prolongación del acto quirúrgico, limpieza y mayor experiencia de resultados han contribuido a la consecución de muñones de características adecuadas.

REHABILITACIÓN. El equipo de rehabilitación realiza una preparación pre-protésica y un entrenamiento protésico.

TÉCNICA ORTOPÉDICA. Pone al alcance del técnico ortopeda nuevos materiales y elementos prefabricados con mayor funcionalidad.

Todos ellos requieren una conjunción, interviniendo coordinadamente sobre el paciente como equipo interdisciplinario, para lograr las máximas posibilidades de éxito. Los objetivos que se pretenden con el tratamiento desde el momento de la amputación hasta la fase final de la protetizacion son:

1. Lograr la bipedestación. Sin protetización solo es posible lograr la monopodestación con apoyo manual, lo que condiciona que el paciente quede privado temporalmente del uso de sus extremidades superiores.
2. Realizar la marcha con apoyo bipodal lo más semejante posible a la marcha humana normal.
3. Si las condiciones físicas del paciente y las características del muñón lo permiten, poder realizar carreras y saltos.
4. Restitución de la cosmética al recomponer la simetría corporal. Esta debe estar subordinada a la funcionalidad, teniendo en cuenta que la extremidad inferior habitualmente está cubierta por calzado y prenda de vestir. La característica cosmética más importante que pueda tener una prótesis es la de permitir realizar una marcha correcta.

Existen dos elementos de importancia básica, que es necesario valorar ya que inciden fundamentalmente en el proceso de protetización:

1. Un muñón adecuado.
2. Las condiciones, generales del paciente.

1. Muñón adecuado.

El muñón, como órgano destinado a encajarse en la prótesis e impulsarla, debe reunir características específicas, que lo califican como adecuado para las funciones ya descritas, entre estas características tenemos:

- Nivel adecuado. No siempre el mejor muñón es el de mayor longitud. En ocasiones muñones más cortos después de protetizarlos se obtienen resultados funcionales más satisfactorios que otros con nivel más distal.
- Muñón estable. Los grupos musculares que actúan sobre la articulación proximal deben equilibrarse entre sí, de lo contrario el muñón se desviara en actitudes viciosas, que dificultan o impiden la protetización.
- Conservación del balance articular de las articulaciones proximales al muñón.
- Potencia muscular óptima de la musculatura que actúa sobre las articulaciones proximales al muñón.
- Buen estado de la piel, con sensibilidad conservada, sin úlceras ni injertos cutáneos.

- Cicatriz correcta y en lugar adecuado (parte posterior del muñón)
- Mioplastia entre los grupos musculares antagonistas del muñón y mejor aun Osteomioplastia con anclaje de inserción Óseo.
- Biselado correcto de los segmentos óseos distales (técnica quirúrgica).
- Ausencia de neuromas superficiales y dolorosos.
- Buena circulación arterial y venosa, que evite la isquemia o la estasis sanguínea.
- Ausencia de edema en el muñón.
- La presencia de una o varias circunstancias adversas en el muñón pueden dificultar o impedir la protetización. Por lo que es importante que no se produzca en el momento de la amputación o que no se instalen en él procesó de protetización.

2. *Condiciones generales del paciente.*

Otros factores a tomar en cuenta son las circunstancias particulares y los acondicionamientos del paciente amputado a la hora de decidir la protetización:

- Edad. La edad avanzada no contraindica la protetización, aunque sí en determinado momento la patología ocasional acompañante. Por otra parte, la protetización estará encaminada a dar seguridad al paciente geriátrico en la marcha y funcionalidad en la marcha del adulto.
- Sexo. Influye poco en él procesó de protetización, se puede destacar que el sexo femenino solicita mas cosmesis en la prótesis.
- Lugar de residencia. La deambulación por terrenos irregulares obligan a elegir componentes protésicos adecuados para este tipo de terreno.
- Trabajo. El amputado que realiza un trabajo pesado con grandes desplazamientos requiere una prótesis más resistentes, así mismo pacientes con trabajo en el campo profesional requieren adaptaciones especiales en sus prótesis.

Existen una serie de alteraciones que pueden dificultar o impedir la protetización:

- Equilibrio. Es necesario un equilibrio aceptable para que la protetización sea funcional.

- Visión. El déficit o la ausencia de la visión no contraindica la protetización, pero si la dificulta.
- Neuropatías. Pueden dificultar o impedir la protetización por las alteraciones sensitivas superficiales y profundas, así como por los déficit musculares que produce.
- Cardiopatías e insuficiencia respiratoria. La marcha con prótesis exige siempre un sobre gasto energético, que estos pacientes pueden no estar capacitados para efectuar.
- Estado de la extremidad inferior sana. Esta puede presentar signos de isquemia, rigidez articular, atrofia muscular, etc. que interfieran en la protetización.
- deambulación previa a la protetización. Si el paciente no deambula o lo hacia en forma precaria, no se puede pretender que la protetización mejore esta situación.
- Amputación bilateral. Dificulta considerablemente la protetización. En definitiva la amputación y la protetización en la extremidad inferior tiene como factor importante, excluyendo acompañantes, la presencia o ausencia de la articulación de la rodilla funcional. No obstante, si las condiciones locales del muñón y generales del paciente son buenas, los resultados son satisfactorios, aun en amputaciones a niveles proximales, como la desarticulación de cadera.

CAPITULO VI

1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DE MATERIALES

En la fabricación se utilizó resina poliéster, poliuretano, piezas o componentes Metálicos, textiles (Stoquinete, fibra de vidrio) plástico, PVA. Así como funda cosmética.

En la base de la construcción de la prótesis se utilizó, yeso calcinado y venda enyesada.

a) FUNDAMENTO Y PRODUCCIÓN DEL YESO.

El yeso se produce a partir de un material que absorbe agua llamada cal ácida azufrosa o cal viva, esta cal se encuentra en grandes cantidades en la corteza terrestre y su denominación química es sulfato de calcio. En su estado natural el sulfato de calcio contiene aproximadamente un 21% de agua en forma de cristales que forman parte de sus estructuras.

La calidad y la dureza del yeso dependen de muchos factores, como por ejemplo, la pureza de la materia prima.

b) RESINA POLIÉSTER.

También llamado Duro plástico (resina artificial endurecida al calor)

Los duroplásticos en forma de resina se utilizan frecuentemente en la técnica ortopédica. Son almacenadas en su forma líquida y se endurecen con el calor, la luz del sol y luz artificial, durante los trabajos normales de laminación se endurecen con ayuda de calor, que se le aplica en pequeñas cantidades durante el batido por medio de dos químicos que se denominan acelerador y catalizador.

c) POLIVINIL ACETATO (PVA)

Se utiliza en la técnica ortopédica en forma de láminas, se le transforma en bolsas o envolturas y se utiliza en el laminado con resinas endurecibles o resina poliéster, también se utiliza como elemento de separación o de relleno. Es soluble al agua lo que lo hace expansible y autoadhesible cuando se le aplica humedad bajo acción de calor.

d) MEDIA TUBULAR.

Considerando su resistencia se encuentra que las media tubulares de algodón, Nylon y dacron son aceptables para el laminado y son mucho más livianas que otros materiales utilizados para este fin. Se encuentran en ancho entre 4cm. Y 18 cm.

e) MATERIAL DE REFUERZO.

Como material de refuerzo se utiliza fibra de vidrio. Este material se produce dejando pasar vidrio liquido a través de agujeros finos para formar delgadas fibras de vidrio, estas se unen entre sí para formar un solo hilo que a la ves se unen entre sí para formar la tela.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS MAQUINAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LA FABRICACIÓN DE PRÓTESIS ENDOESQUELETICA.

HERRAMIENTAS	MAQUINAS
1. Tijera Lister	1. Bomba de vació.
2. Escofina para yeso.	2. Maquina de coser.
3. Escofina para madera.	3. Fresadora.
4. Cinta Métrica Flexible.	4. Striker (cortador para yeso)
5. Cuchilla o bisturí.	5. Taladro industrial.
6. Llaves HALLEN.	6. Sierra sin fin.
7. Martillo.	7. Lijadora de banda.
8. Brocas	8. Pistola para calor
9. Tijera para tela.	
10. Goniómetro.	
11. Lápiz Indeleble.	
12. Prensa de tubo.	
13. Prensa de banco.	
14. Sierra manual.	
15. Yunque.	
16. Cortador de tubo.	
17. Cinta métrica rígida.	
18. Lima plana.	
19. Herramientas para fresadora.	
20. Cincel.	
21. Plomada	

1.3 ENUMERACIÓN DE LOS PASOS A SEGUIR EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PRÓTESIS ENDOESQUELETICA.

- a) Toma de medidas.
- b) Fabricación del negativo.
- c) Fabricación del positivo.
- d) Plastificado.
- e) Prueba.
- f) Acabado final.

1.4 DESCRIPCIÓN DE TOMA DE MEDIDA AL PACIENTE

TOMA DE MEDIDAS.

Es el primer contacto con el paciente, se le efectúa un examen funcional donde se consideran los arcos de movimiento en articulaciones (coxo femoral) flexión, extensión, abd, aducción, así como la fuerza muscular, consistencia de piel, dolor, cicatriz.

Luego se procede a la medida del muñón y el miembro inferior contralateral, se toman las siguientes medidas:

- Distancia de isquión a piso.
- Distancia de Art. de Rodilla a piso.
- Circunferencia de tobillo.
- Circunferencia de pierna a nivel del 1/3 medio.
- Circunferencia de muslo (1/3 distal, medial y proximal)
- Circunferencias específicas del muñón residual.
- Se toman sobre el muñón 2 medidas al mismo nivel de altura. La primera sin ninguna tensión. La segunda poniendo tensión sobre la cinta métrica hasta la compresión de los tejidos.
- Largo del muñón (distancia isquión a parte distal del muñón)
- Tamaño del pie.
- Color de la piel del paciente.

Toda esta información se anota en una hoja o ficha técnica, es importante anotar cualquier situación que se considere importante para la fabricación.

Luego de la información se procede al enyesado o toma del molde negativo. Primero se coloca un Stoquinete, luego se venda el muñón con venda enyesada de 6 pulgadas, son importantes las presiones para poder definir el sistema cuadrilateral.

1.5 FABRICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO EN YESO

RECEPCIÓN DEL PACIENTE.

Para toda atención y aprovisionamiento del paciente se necesitan datos personales.

- Se toman medidas y se registran en una hoja o formulario de medidas.
- Recopilar todos los datos necesarios antes de tomar el molde negativo.
- Evaluar la textura del muñón.
- Evaluar cicatrices y otros problemas del muñón.
- Medir ángulos de Abducción y aducción del muñón.

MOLDE NEGATIVO.

- Se cose un tricot tubular de algodón dándole forma de pantaletas.
- Se moja el tubular antes de colocarlo al paciente.
- La forma de pantaleta es con el fin de no tener problemas a nivel medial y así poder englobar el glúteo mayor sin dejar marcas.
- Se marca con lápiz indeleble el trocánter mayor, zona isquiática, parte distal del muñón y todas las zonas sensibles del muñón como cicatrices etc.
- Se coloca la venda en un recipiente con agua de modo que no salgan aire de la misma, luego se exprime en un 50% dependiendo del efecto que el técnico quiera en el secado.
- Se coloca la venda en la parte proximal del muñón. Se puede dar una vuelta alrededor de la cadera para evitar que se baje el vendaje.
- La segunda venda, se enrolla en sentido contrario de la primera a fin de no tener un efecto de rotación del tejido muscular.

- Una vez envuelto el muñón. Se comienza con la conformación de la parte proximal de la cuenca.
- La posición adoptada es colocarse al frente del paciente ligeramente desplazado medial.

Posición de las manos en el momento de conformar el anillo de la cuenca.

- Con la mano en la zona medial se empuja con el pulgar el borde medial del yeso, con el índice se coloca por debajo del isquión ejerciendo una leve presión hacia craneal.
- Con la mano en la zona lateral los dedos conforman la posición posterior al trocánter mayor, el pulgar conforma la contra presión del triangulo de escarpa, si el muñón es demasiado grande el pulgar conformara el borde antero externo y se conformara él triángulo de escarpa una vez que el yeso empiece a fraguar.
- Él triángulo de escarpa no tiene que ser demasiado pronunciado ya que en esta región esta ubicada la arteria femoral, el nervio femoral y la vena safena magna.
- Con la palma de la mano se ejerce una presión lateral sobre el fémur por debajo del trocánter mayor con el fin de llevar el fémur en aducción.
- Antes de quitar el yeso, se dibuja el contorno lateral y anterior con el lápiz indeleble y así establecer el contorno de la cuenca
- La parte antero externa queda 1cm por debajo de la espina ilíaca Anterosuperior.
- El borde lateral queda +/- 4cm por encima del borde superior del trocánter mayor.
- Se quita el negativo y se controla la forma.
- Se recorta el negativo según lo trazado anteriormente.
- Se controla la distancia interna del isquión a la zona distal de la cuenca. Esta se compara con la distancia que reportamos en la hoja de medidas. Estas medidas deben coincidir.
- En caso de no coincidir, se revisara esta medida y se subirá o bajara la altura del apoyo isquiático.
- Seguidamente se limpiara el muñón del paciente.

1.6 TABLA DE REDUCCIÓN PARA LA RECTIFICACIÓN DEL MOLDE.

- Se tomara sobre el paciente 2 medidas al mismo nivel de altura. La primera se tomara sin tensión, poniendo la cinta métrica suavemente alrededor del muñón la segunda se tomara poniendo tensión sobre la cinta métrica hasta la compresión de tejidos.
- Se calculara la diferencia sobre estas dos medidas y se reportaran sobre la hoja de medidas.
- La medida definitiva se calcula restando esta ultima medida de la circunferencia tomada sin tensión.

TABLAS DE REDUCCIÓN

A continuación se presentaran opciones posibles para reducir la ratificación de un molde.

1ª POSIBILIDAD

Nivel perineal	Restar 3cm.
05cm abajo del perineo.	Restar 2cm.
10cm abajo del perineo.	Restar 1cm.
15cm abajo del perineo.	Restar 0.5cm.

2ª POSIBILIDAD

Descripción.	Textura firme	Textura normal	Textura flácida
Muñón 1/3 distal	3%	4%	5%
Muñón 1/3 medio	4%	5%	6%
Muñón 1/3 proximal.	5%	6%	7%

3a POSIBILIDAD

	Medida A Sin tensión	Medida B Con tensión	Diferencia $D=A - B$	Multiplicador K	Medida Fi. $A - (D * K)$
1er Medida Altura Isquión				2/3	
2da medida (+ 50mm.)				1/2	
3er medida (=100mm.)				1/3	
4ta medida (+150mm.)				1/3	

1.7 MODIFICACIÓN DE CUENCA PARA PRUEBA.

FABRICACIÓN DE PATRÓN PARA ANILLO DE MANDO.

- De la medida circunferencia definitiva, se saca su diámetro, dividiendo la circunferencia entre π . Esta distancia nos da la medida Mediolateral.
- En la zona perineal, se divide el diámetro entre dos, obteniendo así el radio de nuestra circunferencia.
- La perpendicular de la línea ML cae en el centro de la línea AP medial (zona perineal).
- En los dos extremos de la línea perineal, se abren dos ángulos de 107 grados.
- Desde la línea ML, se conforma el borde lateral utilizando un compás de apertura igual al radio de la circunferencia. El centro de esta nueva curva se ubica a igual distancia del borde lateral que el radio de la circunferencia.
- Se redondean los cuatro ángulos.
- En la parte anterior de la cuenca, se procede a la conformación del contra apoyo del triangulo de esarpa. La entrada debe estar suave para no crear hiperprecion.

CONFORMACIÓN DEL ANILLO DE MANDO

RELLENO DE YESO.

- Con yeso calcinado se rellena el interior de la cuenca conforme el patrón ya fabricado.
- Se aumenta en la parte interna, por encima del trocánter mayor a fin de seguir el contorno del muslo. Esto según las características del muñón (flácido o firme).

CONFORMACIÓN DEL INTERIOR DE LA CUENCA.

- Con la fresa piña, escofina para yeso, cedazo etc. Se conforma el interior de la cuenca.
- Se controlan las medidas de las circunferencias internas
- En caso de variación de las medidas se coloca yeso en el interior del negativo y así poder obtener las medidas exactas.
- Se lija finamente el interior de la cuenca.
- Se hace una perforación en la parte distal de la cuenca para poder sacar la venda en la prueba de la cuenca.
- Se hacen perforaciones a nivel medial, anterior, lateral y posterior para verificar visualmente las presiones.

PRUEBA DEL MOLDE NEGATIVO YA MODIFICADO.

- Esta prueba se realiza a fin de controlar la exactitud de las medidas.
- Se coloca una venda elástica alrededor del muñón empezando en la parte antero externa hasta englobar el muñón alcanzando la mitad del glúteo a fin de incorporar en la cuenca los tejidos blandos posteriores.

COLOCACIÓN DE CUENCA.

- Es bueno medir nuevamente el muñón y así poder determinar que no hay cambio de volumen del mismo.
- Sé hecha talco en la superficie interna de la cuenca para facilitar la entrada del muñón.
- Se introduce el muñón con la venda colocada en el interior de la cuenca se saca la venda cuidadosamente estirándola y ejerciendo una presión hacia craneal en la cuenca.

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 contacto total.
- Se controlan los contornos de la cuenca y se ajustara a la comodidad del paciente.
- Si es necesario, se realizaran correcciones de aumento de yeso si la cuenca se encuentra demasiado floja o se excavara internamente si la cuenca no envuelve los tejidos del muñón.

PREPARACIÓN DEL NEGATIVO.

- Se coloca una venda enyesada 2cm arriba del anillo de mando en la pared lateral los demás bordes suben hasta la misma altura.
- Se coloca una fina capa de vaselina para aislar las capas de yeso.

1.8 DESCRIPCIÓN DE FABRICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

RELLENO POSITIVO.

- Se llena la cuenca con yeso calcinado y se le coloca un tubo galvanizado perpendicular a la superficie del negativo.
- Se quita el negativo y el relleno de yeso previamente puesto.

RECTIFICADO DEL POSITIVO.

- A nivel del anillo de mando de la cuenca, solamente se pule y afina el yeso.
- A nivel lateral, la parte inferior del trocánter mayor, se puede ejercer una presión con el fin de llevar el fémur en aducción.
- Según las medidas circunferenciales de la toma de medida y de la prueba en la cuenca de yeso se conformara la parte medial y distal del positivo.
- Se pule el positivo, con lija de agua, hasta tener una superficie lisa.

1.9 DESCRIPCIÓN DEL PLASTIFICADO

LAMINACIÓN

- Se fabrican 2 bolsas de PVA que se utilizaran para el laminado.
- Se evalúa la altura la cual llegara la primera bolsa de PVA.
- Se coloca el lado brillante de la bolsa en contacto con el molde positivo.
- En la parte distal del molde se colocara una pieza de PVA con forma hemisférica.
- La bolsa de PVA se coloca en un trapo húmedo con esto logramos que el material se dilate y se conforme de acuerdo al molde.
- Se tiene que tener el cuidado de no humedecer demasiado el PVA ya que este se dilata y puede romperse.
- Se coloca talco o vaselina en el molde positivo y en la bolsa de PVA.
- Luego se procederá a colocar la primera bolsa de PVA recortando la punta, con la plancha se soldara a la parte hemisférica, así obtendremos una bolsa cerrada en la parte distal.
- No es recomendable hacer nudos en la parte distal del PVA ya que la superficie quedaría rústica y molesta para el contacto distal.
- Se fija la bolsa de PVA con cinta adhesiva al tubo de soporte del sistema de succión.
- Se verifica una buena succión en la primera bolsa de PVA.

COLOCACIÓN DEL MATERIAL PARA ÉL PROCESÓ DE LAMINACIÓN.

- Se coloca una primera capa de fieltro Dacron directamente sobre el PVA. Esto para obtener una superficie fina en el interior de la cuenca.
- Se cose el fieltro dacron según las medidas circunferenciales del molde.
- Se recorta el exceso de fieltro en los bordes.
- Se coloca el Dacron sobre el molde.
- Por encima del Dacron, se coloca 3 medias con fibra de vidrio.
- Luego una capa de fibra de vidrio a nivel del anillo de mando para darle resistencia.
- Se coloca 3 medias de algodón para darle un mejor acabado externo a la cuenca.

COLOCACIÓN DE LA SEGUNDA BOLSA DE PVA

- Se repite él procesó de la primera bolsa de PVA sin utilizar talco.
- La parte brillante de la bolsa quede hacia fuera no en contacto con el molde.
- Con cinta adhesiva se fija la bolsa de PVA en la parte inferior sobre el tubo de la succión.
- Se le coloca un embudo en la punta de la bolsa de PVA para introducir la resina.
- Se verifica que este bien la succión.
- Al comprobar que esta bien la succión se quita para el siguiente procesó.

LAMINACIÓN CON RESINA POLIÉSTER.

- Según el tamaño del molde, se prepara la cantidad deseada de resina. (300 a 600 gramos).
- Se le agrega pigmento hasta aproximarse al color de la piel del paciente.
- Se le mezcla catalizador en proporción de 3% o según la especificación del fabricante.
- Se mezcla.
- Se vierte sobre el molde a través del embudo.
- Se conecta la succión.
- Se deja bajar la resina lentamente alrededor del molde.
- No se acelera la bajada de la resina porque se corre el riesgo de no impregnar bien de resina las medias y el fieltro Dacron.

- Se saca todo el aire que se encuentre en la resina.
- Se ejerce un buen masaje al molde para ayudar a impregnar bien de resina el fieltro Dacron y las medias.
- Una vez bien impregnado el molde y que hemos quitado todo el aire que se encuentre dentro de la laminación, se estira la bolsa de PVA y se fija con adhesivo o se amarra a nivel de la parte distal del molde.
- Se retira el exceso de resina.
- Se hace masaje a todo el molde mientras el catalizador lo lleva a su estado sólido con esto le ayudamos a mantener una superficie sin aire y un buen acabado.
- Una vez terminada la laminación se espera que la temperatura de fraguado baje, esto es en un tiempo estimado de 3 horas.
- Antes de quitar el molde se puede laminar una segunda funda que servirá para la espuma cosmética, esta funda es sumamente delgada con solo 3 medias de algodón luego se hace el mismo proceso de laminado.
- Se quita el molde del sistema de succión se dibujan los bordes superiores de la cuenca y se corta con la sierra eléctrica para yeso se lijan los bordes de la cuenca siguiendo las marcas dejadas por el contorno del molde positivo.
- Quitamos la funda delgada que nos servirá para la espuma cosmética.
- Se procede a perforar un agujero en la cuenca para colocar la válvula de succión. Este agujero esta ubicado en la parte distal y anteromedial de la cuenca.

PRUEBA DE LA CUENCA.

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

1. Se controlan todos los tejidos blandos que no se hagan rodetes.
2. El isquión debe de estar en contacto con la cuenca.
3. Se le coloca carga a la cuenca para controlar el contacto distal del muñón con la cuenca. El paciente no debe de sentir dolor en ninguna región del muñón.
4. Se cubre con plastilina el agujero en la cuenca que servirá para la válvula de succión se hala la cuenca con fuerza moderada, si la cuenca tiene las medidas correctas, no se debe de producir escape de aire y quedara firma sujeta al muñón.

5. Se flexiona el muslo para controlar el borde superior en la región de la espina ilíaca Anterosuperior.

MONTAJE DEL SISTEMA MODULAR.

- Se coloca el pie con el adaptador modular del pie.
- Se coloca el tubo con el adaptador de rodilla.
- Se coloca la rodilla mecánica.
- Se forma el componente pie-tubo-rodilla la longitud de este debe ser igual a la medida del miembro sano, esta debe estar plasmada en la hoja de medidas.
- El componente formado se lleva a la caja de alineación, colocándole un tacón del mismo alto al que se usara en el zapato.
- En el plano frontal, el tubo debe estar perpendicular al piso. El eje de la rodilla paralelo al mismo.
- En el plano Sagital, el centro físico de la rodilla se ubica en la parte anterior del adaptador tubo-pie (+/- 5 grados de flexión dorsal)
- Luego se procede a la alineación estática del componente mecánico de la prótesis.

1.10 DESCRIPCIÓN DE LA ALINEACIÓN Y PRUEBA DE LA PRÓTESIS.

ALINEACIÓN ESTÁTICA: se coloca la cuenca sobre el componente rodilla-pie, se le da la altura izquion-piso, se controla que la medida rodilla piso debe subir 2 cm con respecto a la articulación anatómica.

Plomada en vista lateral: pasa a nivel del trocánter mayor, desciende por delante de la articulación de rodilla (la medida dependerá del tipo de paciente que se este tratando). Hasta finalizar 1cm anterior del 1/3 posterior del pie.

Plomada en la vista frontal: pasa a nivel de la cuenca en relación de 60% lateral y 40% medial, desciende por el centro de la rodilla finalizando al centro del segundo dedo del pie.

La cuenca se coloca con 5° de flexión y de 3° a 5° de aducción

ALINEACIÓN DINÁMICA: esta se realiza con la prótesis puesta en el paciente, se controla la altura de la misma se lleva al paciente a las barras paralelas se analiza:

1. De una vista frontal se analiza la aducción, abducción y rotación.
2. En la vista lateral se analiza la flexoextensión de la cadera, alineamiento de rodilla, tobillo, pie.
3. Se corrige toda anomalía existente hasta lograr una marcha adecuada y funcional.

Se tiene que tomar en cuenta el análisis biomecánico en la marcha patológica de tal manera que se observen las desviaciones de la marcha y las fuerzas que actúan en ella.

1.11 LA MARCHA PATOLÓGICA

La biomecánica y la protética forman parte del campo de estudios que reciben por una parte una influencia objetiva a través de aplicación de leyes físicas y por otra parte una influencia empírica de valores obtenidos por la experiencia y la rutina. Estos últimos son difíciles de concretizar ya que forman parte de lo que podríamos llamar "conocimientos no manifiestos"

Tan solo la transformación de este "conocimiento no manifiesto" en un conocimiento verbal transmisible, ya genera dificultades. Aun así y precisamente por esa razón, la práctica es más que solo biomecánica científica.

Las anomalías del cuadro de la marcha, o sea una marcha patológica puede observarse en:

1. La marcha del paciente no amputado, al haber condiciones patológicas del aparato de sostén y locomoción.
2. la marcha del paciente amputado

Los conceptos de la artética son los mismos que la protética. Las alteraciones más frecuentes son las siguientes:

1. Caída lateral de la pelvis con inclinación lateral del tronco.
2. Elevación de la pelvis.
3. Rotación pélvica.

4. Circunducción.
5. Anomalías en el ancho del paso.
6. Carga excesiva medial o lateral sobre el pie.
7. Inclinação hacia delante del tronco.
8. Hiperlordosis.
9. Hiperextencion de la rodilla.
10. Inestabilidad de la rodilla.
11. Actividad insuficiente del tibial anterior.
12. Despegue insuficiente.
13. Marcha sobre puntillas.
14. Alteraciones de ritmo.
15. Otras, incluyendo movimientos anormales de brazos y tronco.

Para obtener la mayor cantidad posible de información sobre el paciente, se le observa mientras se desplaza a velocidad de 5 metros sin obstáculos. Cada alteración se observa por separado para determinar si ocurre o no y en que medida.

Las primeras seis alteraciones se observan mejor desde un plano AP.

De la siete a la trece se evalúan de un vista lateral.

Las restantes se evalúa en las vistas posterior y lateral.

De ser posible, debería compararse la marcha con y sin otros aparatos auxiliares como muletas, bordones, etc. Con el fin de evaluar la efectividad de estos auxiliares.

1.12 DESCRIPCIÓN DE ACABADO DE LA PRÓTESIS.

Acabado de la cuenca:

- Se procede a desensamblar la prótesis, es conveniente prever cuales serán los tornillos que quedaran fijos y cuales quedaran flojos.
- Quedaran fijos los tornillos posterolaterales y quedaran flojos los antero mediales.
- A los tornillos fijos se les colocara sellador para evitar que se aflojen y cambien la posición de la prótesis.
- Se desensambla la cuenca de la rodilla.
- Se lija la parte distal de la cuenca hasta dejar 5mm. De cada lado de la pieza de acople.

- Se llena la cuenca con yeso en la parte distal para tapar el agujero de la válvula de succión.
- Se llena con arena o papel hasta 2 cm. Abajo del apoyo isquiático y se llena de yeso 2cm. Arriba de la pared lateral de la cuenca.
- Se lijan finamente los bordes de yeso.

COMPENSACIÓN DE VOLUMEN

- Con el fin de compensar el volumen del muslo, se aumentara en la cuenca con poliuretano. Luego se lijara hasta lograr asimilar las circunferencias de la pierna sana.

LAMINACIÓN FINAL DE LA CUENCA.

- Se colocan los tornillos de unión cuenca-sistema de ajuste y se tapa con plastilina.
- Se recubre el conjunto cuenca-poliuretano con una fina capa de resina para evitar aire en el momento de la laminación.
- Se coloca fibra de vidrio en las uniones.
- Según el peso del paciente se colocaran de 2 a 4 capas de media de algodón.
- Se realiza la laminación final de la cuenca siguiendo los pasos ya descritos anteriormente. Se deja fraguar por 3 horas.
- Se quita el yeso y se afinan los bordes.
- En la parte distal de la cuenca se lija y se coloca la pieza de unión cuenca-rodilla a los tornillos se les coloca sellador loctite.
- Se habré el agujero para la válvula de succión con la broca especial para esto.
- Se lija la parte inferior del anillo de válvula.
- Se pega con resina mezclada con talco u otro material similar el anillo de válvula con la cuenca.

PREPARACIÓN DE FUNDA ESTÉTICA.

- Se coloca sobre el pie la unión pie-funda, se traza su contorno y se lija.
- A la altura de rodilla suelo se le aumentan 2 cm. y se corta la espuma.

- A la altura isquión suelo se le aumentan 3 cm sobre el escote de la cuenca con esto se tendrá una compresión de la funda estética.
- Se lija con una fresa el interior de la espuma hasta lograr introducir la cuenca hasta el escote de la misma.
- Se colocan los componentes protésicos dentro de la funda cosmética.
- Se pega la unión plástica funda-pie.
- Se pega la espuma cosmética con la funda delgada de resina en la cuenca (funda fabricada en el proceso de laminación de la cuenca) y así en cualquier momento se podrá quitar la funda cosmética sin dañarse.
- Se utiliza un cilindro con lija 80, se lija la parte superior e inferior a fin de obtener una forma pareja en la funda estética.
- Tomando las medidas de referencia de la pierna sana se empieza a conformar simulando la pierna contralateral.
- Ya terminada se lija con la mano usando lija fina (120) eliminando las imperfecciones dejadas por la fresadora.
- Se recorta la zona de la válvula con una cuchilla, afinando los bordes con lija y colocándole un refuerzo de napa u otro material para evitar que se desgarre la funda.
- Se corta con cuchilla los bordes superiores de la funda cosmética.
- Se termina la prótesis colocándole la media.

1.13 COMPONENTES PARA SUSPENSIÓN (CINTURONES).

Las prótesis con encajes convencionales tipo tapón o incluso las de encaje cuadrangular, cuando se usan en muñones cortos o de superficie irregular, se utilizan sistemas de suspensión del tipo de tirantes por encima de los hombros o bien del tipo "cinturón silesiano" que sujeta la prótesis desde la cintura, existen muchos modelos y el técnico protésico adaptara el que mejor se ajuste al amputado y le resulte mas cómodo.

Otro motivo por el cual se utiliza cinturón es la inseguridad del paciente o la costumbre a utilizarlo, en estos casos no se puede tratar de cambiar la comodidad del paciente

La forma de ubicar el cinturón en la cuenca es la siguiente:

- Se divide en tres la parte anterior de la cuenca.
- Se traza una línea horizontal con respecto a la ingle.
- Se toma el tercio medial y en la intersección con la línea horizontal se retrasa 1cm hacia medial, en esta posición se coloca la hebilla de retorno del cinturón.
- Para ubicar el inicio del cinturón en la cuenca, se ubica el ápex del trocánter mayor del fémur.
- Se dirige hacia posterior 2cm y 1cm hacia craneal.

CAPITULO VII

1 COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS PARA PROTESIS TRANSFEMORAL

1.1 DESCRIPCION DEL MATERIAL UTILIZADO.

MATERIAL O COMPONENTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO
VENDA ENYESADA 6"	CDU	2	\$ 01.94	\$03.88
VENDA ENYESADA 4"	CDU	3	\$ 01.77	\$ 05.31
YESO CALCINADO	LBS	20	\$ 00.11	\$ 02.20
STOQUINETE	YARDA	6	\$ 01.57	\$ 09.42
RESINA (NAVAL)	GALÓN	½	\$ 10.74	\$ 05.37
PVA	YARDA	2	\$ 02.85	\$ 05.70
PIGMENTO	Kg	1	\$ 06.45	\$06.45
VÁLVULA DE SUCCIÓN	CDU	1	\$ 07.50	\$ 07.50
PIE PROTÉSICO	CDU	1	\$ 46.20	\$ 46.20
RODILLA MODULAR	CDU	1	\$ 48.20	\$ 48.20
TUBO ADAPTADOR	CDU	1	\$ 22.00	\$ 22.00
SOCKET ADAPTADOR CON PIRÁMIDE	CDU	1	\$ 10.10	\$ 10.10
SOCKET ADAPTADOR	CDU	1	\$ 17.90	\$ 17.90
ADAPTADOR PARA PIE SACH	CDU	1	\$ 18.80	\$ 18.80
ASIST. DE EXTENSIÓN.	CDU	1	\$ 09.00	\$ 09.00
MEDIA COSMÉTICA	CDU	1	\$ 03.20	\$ 03.20
FUNDA COSMÉTICA	CDU	1	\$ 19.30	\$ 19.30
TUBO ADAPTADOR DE ABRAZADERA	CDU	1	\$ 18.70	\$ 18.70
THINER	GALÓN	¼	\$ 03.77	\$ 00.94
PEGAMENTO	GALÓN	¼	\$ 06.29	\$ 01.57
CINTA ADHESIVA	ROLLO	1	\$ 00.69	\$ 00.69

PERNO PARA PIE SACH	CDU	1	\$ 02.50	\$ 02.50
TUBO GALVANIZADO	METRO	1	\$ 01.42	\$ 01.42
LIJA	PLIEGO	1	\$ 00.71	\$ 00.71
CATALIZADOR	GALÓN	¼	\$ 34.29	\$ 08.57
VELCRO	YDA	½	\$ 00.50	\$ 00.25
REMACHE RÁPIDO	CDU	4	\$ 00.03	\$ 00.12
REMACHE DE COBRE	CDU	4	\$ 00.04	\$ 00.16
HEBILLA PLÁSTICA	CDU	1	\$ 00.03	\$ 00.03
			TOTAL	\$ 276.19

1.2 COSTO MANO DE OBRA

Salario del técnico mensual		\$ 822.86
Horas efectivas hombre mensual	160 horas	
Costo por hora efectiva		\$ 005.14
Horas efectivas para fabricar prótesis	25 horas	

Costo de mano de obra	\$ 05.14 x 25	\$ 128.50
Costos indirectos (agua, energía eléctrica etc.)	117%	\$ 150.30
TOTAL COSTO MANO DE OBRA		\$ 278.80

1.3 COSTO TOTAL

Materia prima	\$ 276.19
Mano de obra	\$ 278.80
COSTO REAL DE PRÓTESIS TRANSFEMORAL	\$ 554.99

CAPITULO VIII

CASO # 2

1. HISTORIA Y ANTECEDENTES.

1.1 ANTECEDENTES PERSONALES.

Nombre del paciente: Mario Ayala Aguiluz.
Edad: 38 Años.
Persona responsable: El mismo.
Profesión: Agricultor.
Estado actual: Casado.
Sexo: Masculino.
Peso: 1.70 lbs
Estatura. 1.68 cm.
Teléfono: 7261633

1.2 HISTORIA CLÍNICA.

Paciente masculino de 38 años de edad quien ingresa al hospital rosales en 1985 presentando trauma en MII por causa de estallido de artefacto explosivo que causaron lesiones por todo el cuerpo. El paciente presenta trauma en MII ocasionándole fractura expuesta de tibia y peroné el orificio de entrada fue en región posterior de la pierna y el orificio de salida fue la región anterior a un nivel de 1/3 medio de la pierna. A su ingreso se le realizo tracción esquelética por 1 mes 8 días dándole de alta con una bota de yeso larga la cual asistía a cambiarla cada mes.

A los 13 meses se le realiza un injerto óseo en dicho hospital, este se manejo por 3 meses con bota larga de yeso, se le dio de alta deambulando con muletas por espacio de 2 años con mínimo apoyo de MII, por si mismo dejo 1 muleta por espacio de 2 años, luego deambulo solo con bastón hasta hoy en día causándole una pseudo artrosis a nivel 1/3 medio de la pierna.

1.3 ANTECEDENTES FAMILIARES.

Actualmente se encuentra casado formando un hogar con 6 hijos, de profesión agricultor, cuenta con una pensión por parte del fondo de lisiados de guerra comparte gastos de su hogar con 2 de sus hijos. Cuenta con casa propia en el área rural fabricada de ladrillo sin piso, también manifiesta que la casa es reciente ya que se le cayo con el terremoto.

1.4 EVALUACIÓN FUNCIONAL.

El paciente presenta pseudo artrosis con dolor en 1/3 medio de la tibia, manifiesta que en mayor grado con el frío, con el esfuerzo, disminuye con el reposo y manifiesta que desde el día que se le fabrico la Órtesis de descarga (julio 2001) en la UDB, sus actividades diarias han sido más efectivas, ya que su ambiente de trabajo es irregular y pantanoso y el aparato se adapta a las características funcionales del terreno, asegura que el aparato fabricado le a mejorado la marcha y a disminuido el dolor.

Al paciente se le practico apendicetomía hace 1 año, no padece de alergias, ni de otras cirugías.

No presenta signos patológicos de pares craneales, visión aparentemente normal, colaborador, MS normales, presenta cicatriz en fosa ilíaca derecha, pelvis derecha más baja, marcha con claudicación

MIEMBROS INFERIORES.

El paciente presenta la pierna en varo causada por la angulación de la tibia de 10° por consecuencia de la fractura mal consolidada

Al medir la longitud de miembros se encontró un acortamiento de 2cm. En miembro inferior izquierdo (MII 90cm.) MID 92cm.).

Hipotrofia de Cuadriceps izquierda (circunferencias MII 43cm.) MID 49cm.)

Hipotrofia de tríceps Sural (circunferencias MII 34cm.) MID 41 cm.)

MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO.

EN RODILLA. Flexión de 130°, extensión normal, signos de inestabilidad lateral, signos de gaveta anterior y posterior negativo, fuerza muscular de cuadriceps 3+.

EN PIERNA. Cicatriz sana de 16 cm. Ubicada en superficie anterior de la pierna, fuerza muscular de isquiotibiales 3+, tibial anterior 4- deformidad en 1/3 medio, no hay movimiento de segmentos óseos.

EN TOBILLO Y PIE. Dorsiflexión 20°, flexión plantar 10°, eversión 10°, inversión normal, presenta dedos en martillo, el paciente refiere anestesia plantar, no hay movimiento en dedos 2,3,4,5 probable daño en nervio ciático poplíteo externo.

1.5 ESTUDIO RADIOGRÁFICO

Radiografía proyectada en AP del 13 de septiembre de 2001

Se observa fractura del tercio medio de la tibia, la cual a desarrollado una pseudo artrosis hipertrófica.

Se observa consolidación de la fractura del peroné.

1.6 PRESCRIPCIÓN.

Ortesis con apoyo patelar tipo PTB, barras metálicas laterales, articulación de tobillo con tope posterior a 90°, Estribo metálico adaptado al zapato ortopédico tipo botín, alza interna de 1cm. , "T" de cuero para corregir varo de tobillo izquierdo. En el aparato se realizaran tracción a nivel de la pseudo artrosis, estas con el propósito de evitar que se prolongue el varo de la tibia y fijarla en una posición. Se colocara una banda de aluminio para fijar las barras a nivel de la pierna.

CAPITULO IX

1. MARCO TEÓRICO

RETARDO DE CONSOLIDACIÓN DE FRACTURAS, CONCEPTO DE PSEUDO ARTROSIS

Es imposible delimitar con exactitud entre unión tardía u una pseudo artrosis. Se considera unión retardada cuando no progresa como debiera para ese determinado tipo de fractura. Y su localización. El diagnóstico definitivo de pseudo artrosis no se debe de tomar a la ligera hasta que no se tengan pruebas clínicas, radiografías. Aun gamma gráficas, para afirmar que se detuvo la consolidación y que va a ser definitivamente imposible que esta se efectúe.

Debe tenerse en cuenta la magnitud de la fractura, si hubo por lo menos infección como amenaza, lo que va a necesitar entonces mas tiempo.

Tipos principales de pseudo artrosis según Judet, Weber, Muller y Sech:

HIPERVASCULARES;

1. En "pata de elefante", con abundante pero no sólido callo; todo se debió a una fijación muy insegura o al apoyo prematuro en una fractura que si quedo bien reducida y sus segmentos siguen siendo viables.
2. En "casco de caballo", en donde el callo es más pobre y se empieza a observar algo de esclerosis en los extremos de los fragmentos.
3. Oligotróficas, con escaso o nulo callo; no son hipertróficas y siguen a un desplazamiento considerable de una fractura, sé vera distracción o muy mala aposición con una osteosíntesis de pésima técnica.

AVASCULARES

En este tipo no hay reacción biológica y son gammagraficamente negativas, con pésimas irrigaciones de los extremos óseos. Para estas a mas de una excelente fijación, si se quiere obtener la consolidación, se debe decorticar los extremos y utilizar injertos de hueso esponjoso se acostumbra clasificarlas así:

1. *"En cuña de torsión"*, en donde existe un fragmento intermedio con nula irrigación y este fragmento intermedio a consolidado a uno de los fragmentos principales, pero en absoluto ninguna unión con el otro.
2. *"Conminutas"*, en donde uno o varios fragmentos intermedios están necrosados y a la radiografía ninguna formación de callo.
3. *"Por defecto"*, un fragmento de la diáfisis se a perdido y así los extremos de los fragmentos supérstite sean variables en apenas natural la imposibilidad de lograr la unión a través del gran defecto. Si no se tratan oportunamente se seguirá aumentando la atrofia de los fragmentos y ejemplos de ellas son fracturas abiertas con pérdida de gran sustancia de hueso, resecciones por tumores o resecciones por osteomielitis.
4. *"Atrófica"*, en donde faltando fragmentos intermedios quedan unidos por un tejido fibroso, cicatrizal, extremos óseos completamente atróficos, osteoporóticos.

Para enfrentar cualquiera de los tipos anteriormente descritos se tiene que hacer una muy cuidadosa historia, excelentes radiografías y en lo posible gamma grafía ósea. El examen debe evaluar efectivamente el estado de las partes blandas, el aporte circulatorio, el estado neurológico, tenemos que entrar a estudiar si la pseudo artrosis esta aun con infección y para lo cual existe un método primero convencional de tratamiento, convirtiendo la pseudo artrosis infectada, mediante cirugía de limpieza, en una pseudo artrosis que deje de drenar ya por 6, 8, o 12 meses, inclusive mas tiempo. Entonces seria un desacierto colocar allí materiales extraños.

1.1 ÓRTESIS DE FIJACIÓN Y DESCARGA PARA PIERNA.

Tiene como Objetivo: inmovilizar, fijar, descargar el peso del cuerpo, y hacer que uno de los miembros no lo soporte, al menos parcialmente; en consecuencia el dicho peso se trasmite al piso por medio del aparato.

Su objetivo es favorecer la consolidación ósea permitiendo la movilidad de las articulaciones vecinas.

INDICACIONES

Fracturas en el periodo funcional, como alternativa de los yesos funcionales, y en periodo de readaptación.

Retardo de consolidación y pseudo artrosis.

1.2 ÓRTESIS FUNCIONALES CONFORMADAS PARA LA TIBIA (PTB).

Desarrolladas por A. Sarmiento, esta Órtesis se fundamenta en el encaje para Prótesis que se usa en amputados de miembro inferior parciales de pierna, en la que el apoyo principal se realiza por debajo del bordé inferior de la rotula encima del tendón patelar, y el contra apoyo en la cara posterior correspondiente al hueso poplíteo. La descarga

1.3 GENERALIDADES SOBRE ZAPATOS.

La función de los zapatos es proteger contra la dureza e irregularidades del suelo, así como del frío. También proporciona soporte y ayuda a la marcha.

El zapato consta de dos partes principales:

1. El corte y
2. La suela.

Estas se unen entre sí ya sea mediante costura (calzado cosido), con clavos (calzado clavado), o mediante pegamentos.

Desde el punto de vista ortopédico debe mencionarse que, en general, es superior el calzado cosido, pues su terminación es más fina, deja menos irregularidades y tiene menos posibilidades de molestar. El cosido a mano es generalmente un calzado de lujo, de terminación, a veces, muy fina.

Para los niños y hombres hay dos tipos de cortes:

1. Choclo o zapato bajo.
2. Borceguí o zapato alto.

Para las niñas y las damas el corte mas usado es el de zapatilla, si bien en la actualidad usan otros tipos.

Para unir el corte a la suela, ambos se montan sobre una armazón (horma) que da la forma deseada al corte.

En la técnica ortopédica se utilizan hormas:

1. En abducción.
2. En varo.
3. Rectas.
4. En equino etc.

En pies muy deformes se necesitan hormas especiales que deben de reproducir la forma del pie, para obtenerlas se procede mediante el vaciado de yeso en el molde del pie.

La suela se divide en:

1. Planta; es la parte que contacta con el piso.
2. Enfranque; es la parte de la suela que no contacta con el piso.
3. Talón; es parte de la suela donde se implanta el tacón.

El tacón, y por ende la talonera en los zapatos masculinos, debe tener un cuarto o un tercio de la longitud total del zapato. Sin embargo, un tacón alto, basado en esta longitud, seria demasiado pesado.

La anchura del tacón depende del ancho que tenga la horma, por lo general, es de dos tercios de la parte más ancha para los zapatos masculinos. Para el tacón alto de los femeninos no se puede dar ninguna regla.

En los últimos años se han usado las botas holgadas en los dos sexos y esto a permitido que algunos arreglos ortopédicos puedan disfrazarse mejor.

PARTES DEL ZAPATO.

¿Cuáles son las partes de un zapato que le interesan conocer al ortopedista?

1. Casquillo; (puntero o ahorte), se podrá ordenar que le sea quitada a los zapatos cuando el pie no lo tolera por situación especial.
2. El enfranque puede ser rígido o no y tiene un alma (costilla) que es la que proporciona su rigidez (de madera o de acero).
3. El contrafuerte; es la parte resistente que sostiene el talón del zapato.
4. La suela y el tacón ya han sido descrito.
5. El cubo; es la parte que diferencia al choclo (que no lo tiene) del borceguí. Es la parte de piel que se prolonga alrededor de los tobillos y que sube hasta la mitad del pie.

CAPITULO X

1. ENUMERACIÓN DE LOS PASOS A SEGUIR EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE ÓRTESIS DE DESCARGA.

- a) Toma de medidas.
- b) Fabricación del negativo.
- c) Fabricación del positivo.
- d) Plastificado.
- e) Colocación de estribo a zapato ortopédico
- f) Colocación de barras laterales
- g) Prueba
- h) Acabado final

1.1 DESCRIPCIÓN DE MATERIALES UTILIZADOS

- Venda enyesada de 6".
- Yeso calcinado.
- Polipropileno.
- Pie-lite.
- Barra de duraluminio de 1/2" * 3/16".
- Estribo de acero.
- Velcro.
- Hebillas.
- Remaches.
- Articulaciones de tobillo en acero.
- Duraluminio en plancha.
- Cuero napa.
- Cinta Dacron.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS MAQUINAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LA FABRICACIÓN DE ÓRTESIS DE DESCARGA.

HERRAMIENTAS	MAQUINAS
22. Tijera Lister	9. Bomba de vacío.
23. Escofina para yeso.	10. Máquina de coser.
24. Cinta Métrica Flexible.	11. Fresadora.
25. Cuchilla o bisturí.	12. Taladro industrial.
26. Martillo.	13. Lijadora de banda.
27. Brocas	14. Pistola para calor
28. Tijera para tela.	15. Calador
29. Goniómetro.	16. Striker.
30. Lápiz Indeleble.	
31. Prensa de tubo.	
32. Prensa de banco.	
33. Sierra manual.	
34. Yunque.	
35. Lima plana.	

1.3 DESCRIPCIÓN DE TOMA DE MEDIDAS

PREPARACIÓN DEL PACIENTE.

Para toda atención y aprovisionamiento del usuario se necesitan datos personales, textura del miembro, cicatrices, test muscular como articular, reflejos, lesión de nervio y en este caso se mide el ángulo en varo de la tibia que es 10 grados lo cual nos da un acortamiento de 2cm.

Se toman medidas y se registran en una hoja formulado para esto.

- a) Circunferencia; supracondilar, nivel de gastrocnemios, supramaleolar, y a nivel de cabezas MTT.
- b) A-P; de rodilla y tobillo.
- c) M-L; de rodilla, tobillo y cabezas MTT.
- d) Altura piso; platillo-tibial, bordé inferior de la patela y ápex de maléolo interno,

Se verifica de cuanto es la discrepancia de miembro existente, tomando la distancia espina ilíaca Anterosuperior al maléolo interno en ambos miembros la diferencia existente en las dos medidas determinara la medida de la plantilla que se le fabricara para compensar la altura faltante.

TOMA DE MOLDE NEGATIVO EN YESO.

- Se coloca una media de algodón para evitar quitar los vellos al paciente y facilitar la toma de medida.
- Con lápiz indeleble se marca las prominencias óseas que son:
 1. Rotula.
 2. Cabeza de peroné.
 3. Sitio de fractura.
 4. Ápex de cóndilos de rodilla.
 5. Maléolos.
 6. I y V cabeza MTT.
- Se coloca una manguera tubular en la parte anterior de la pierna para cortar el yeso.
- Se comienza a vendar el miembro 5cm por arriba de los cóndilos de la rodilla.
- La 2ª venda se coloca al lado contrario de la 1ª para evitar rodetes musculares.
- Se coloca al paciente de pie con un tacón de 2cm, se trata de corregir lo más posible el varo de tibia existente sin descuidar las presiones de carga a nivel subpatelar y el masaje en todo el yeso para conformar un buen molde.
- Ya fraguado se trazan líneas horizontales en la parte anterior de la pierna y con la cuchilla para cartón o Striker se procede a cortar el yeso por la parte anterior sobre la superficie de la manguera para no herir al paciente.
- Se saca el molde de la pierna con cuidado de no deformarlo.
- Se alinea el molde negativo en la mesa tridimensional siempre tomando en cuenta el tacón con el que se tomo la medida.
- Se coloca un tubo galvanizado con una escuadra para el pie en el interior del molde negativo, se sella la parte anterior con una venda enyesada.
- Se procede a llenar el molde con yeso calcinado liquido y dejarlo que fragüe.
- Se le quita el molde negativo al molde positivo.

- Se remarcan con lápiz indeleble las prominencias.
- Se procede a quitar irregularidades en el yeso
- Se le da vuelta al modelo, de modo que la suela indique hacia arriba (la superficie del talón debe estar paralela al canto del rodaje sino están paralelas se les agrega yeso hasta lograr el paralelismo,
- Se rellena con poco yeso a lo largo de los tendones, (Aquiles, I, y V dedo)
- Se controla que las medidas indicadas en la hoja sean iguales a las del molde, si difieren quite o agregue yeso hasta llevarlo a las medidas deseadas,
- En el caso de las prominencias óseas se les agrega yeso 1/8" para liberarlos y así no lastimen el miembro del paciente y causen laceraciones.
- Se debe conformar bien las superficies de carga patelar ya que aquí se transferiría el peso al aparato y del aparato al suelo.
- Con lija de agua se pulirá uniformemente toda la superficie.

1.4 CONSTRUCCIÓN DE ALINEACIÓN ESTÁTICA.

- El yeso debe permanecer parado libremente sobre una mesa horizontal con un tacón de la misma altura del tacón del zapato, aquí podemos controlar la perpendicular del molde y si es necesario corregirla.
- Lo colocamos en la mesa de alineación tridimensional verificamos que la línea de plomada pase:
 1. Anterior: al centro de la rodilla, al centro del tobillo, pase por el segundo dedo del pie.
 2. Lateral y medial: se divide la rodilla en 60 anterior y 40 posterior y a ese nivel pasa la línea de plomada.
 3. Posterior: al centro de la fosa poplítea y al centro de tobillo.
- Se pone a secar el yeso en el horno a temperatura aproximada 60 grados C.

1.5 PLASTIFICADO.

- Se le coloca una pantimedia para darle un mejor acabado al Polipropileno internamente, la media se le coloca hasta 1cm por arriba de los maléolos, ya que hasta este punto se desea plastificar, en esta parte del molde se le coloca cinta adhesiva para evitar que se escape la succión.

- El tubo galvanizado debe estar bien sujeto al tubo de la bomba de succión.
- En el tubo de succión se coloca el otro extremo de la pantimedia y se le coloca cinta adhesiva para evitar el escape de la succión.
- Se toman 3 medidas para cortar el Polipropileno; a nivel de tobillo, pantorrilla, rodilla.
- Se procede a plastificar.

1.6 CORTES EN EL POLIPROPILENO.

- Los cortes a nivel de la rodilla en la parte superior; Van lateralmente por arriba de los cóndilos. Anterior; cubre la mitad de la rotula. Posterior; el corte se hace lo suficiente para que el paciente pueda introducir el pie en la Órtesis.
- En la parte inferior de la cuenca de Polipropileno los cortes van; Anterior; 2cm bajo la presión patelar. Lateral; 3cm por arriba de los maléolos, esta lengüeta favorecerá a la tracción que se ejercerá hacia medial, ya que se tendrá mayor diámetro y no se causaran cinturas en los sitios de tracción. Medial; 3 o 4cm bajo del corte anterior. Posterior; al mismo nivel del corte medial.
- Es importante no dejar filos y puntas que puedan lastimar al paciente. Se puede forrar con Pelite de baja densidad la parte interior de la cuenca.

1.7 ARTICULACIÓN DE TOBILLO

- La longitud del estribo es igual al doble de la distancia desde el borde distal del maléolo medial a la línea del zapato, más la anchura de la suela a nivel del retropié; agregar a esto 2mm para cada una de las curvas y 3mm para espacios libres entre estribo y suela.
- La distancia para doblar el estribo, se toman simétricamente en cada lado desde el centro del estribo.
- Cuando existe una deformidad en varo o valgo, el centro del estribo debe estar desplazado a uno u otro lado; por ejemplo:
 En valgo: la distancia desde el centro del talón a la articulación del tobillo del lado externo deberá ser mas corta que la distancia desde el centro del talón a la articulación del tobillo del lado interno.
 El centro del estribo esta desplazado para compensar distancias desiguales.

1.9 REMACHADO DEL ESTRIBO AL CALZADO

Como ya se tiene el calzado ortopédico a la medida del usuario, haga que el usuario se lo ponga y se mantenga de pie o sentado con la pierna a 90 grados con respecto al suelo.

Asegúrese que el zapato este plano en el suelo y usando una escuadra marque los puntos medios antero-posteriores y los maléolos a la suela del zapato.

Se quita el tacón del zapato y se traza una línea conectando los dos puntos.

Taladrar un agujero en el centro de esa línea para un remache de cobre.

El centro del estribo se remacha en este agujero y la línea trazada en la suela debe coincidir con una línea entre las dos cabezas del estribo.

1.10 COLOCACIÓN DE BARRAS.

- Se colocan las articulaciones de tobillo en las barras de duraluminio, se les da la forma del molde, 3mm separada a la superficie del polipropileno para evitar que se incruste la misma al usuario.
- Las barras tienen un diámetro desde la articulación del tobillo, al ápex de los cóndilos Femorales.

1.11 PRUEBA DE ÓRTESIS.

- Se le coloca la cuenca de polipropileno en la rodilla.
- Se le pone al paciente el zapato ortopédico con las barras.
- Se le pide al paciente que descargue peso sobre la pierna afectada.
- Se sujetan las barras a la cuenca de polipropileno con cinta adhesiva.
- Se le pide al paciente que se quite el aparato.
- Se marcan las barras y respecto a esas marcas se eleva la cuenca 2cm para ayudar a la descarga patelar, esta elevación dependerá del grado de corrección que permite la pseudo artrosis con la tracción ejercida en el perímetro de la pierna hacia medial.
- Se le perforan agujeros a la barra y cuenca para sujetar ambas con tornillos y posteriormente colocarle remaches.

- Se le colocan 2 correas de 1" una a nivel próximal y una distal en la pierna, estas servirán para ejercer la tracción hacia medial. Las correas pasaran por la parte externa de la lengüeta de polipropileno que se encuentra lateral, para abarcar un mejor radio de traslación de la tibia, las correas quedaran sujetas con Velcro.
- Se le colocara una banda de duraluminio de 1/16" de espesor, 3.75 cm de ancho y una longitud de la mitad del diámetro de la circunferencia de la pantorrilla mas 3cm se colocara a nivel medial de la tibia.
- Esta banda estará sujeta con tornillos a las dos barras de duraluminio de 1" y así se obtendrá un mejor soporte al aparato.
- Se pide al usuario que camine, evaluando la marcha, y haciéndole las correcciones, hasta lograr el mejor desarrollo de la marcha.

1.13 ACABADO FINAL DEL APARATO.

- La cuenca de polipropileno no debe presentar bordes afilados o puntas que puedan lastimar al usuario.
- Las partes metálicas del aparato deben quedar pulidas y sin filos o puntas.
- Se le colocan los remaches de modo que no queden puntas tanto en la parte interna de la cuenca como en la parte metálica.
- Se aprietan bien los tornillos de la articulación de tobillo para evitar que se pierdan.

CAPITULO XI

1. COSTOS

1.1 DESCRIPCION DE MATERIA PRIMA

MATERIAL O COMPONENTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO
VENDA ENYESADA DE 4"	C/U	2	\$ 01.77	\$ 003.55
YESO CALCINADO	LBS	20	\$ 00.11	\$ 002.29
STOQUINETE	YARDA	2	\$ 01.57	\$ 003.14
POLIPROPILENO	PLIEGO	1/4	\$ 17.96	\$ 004.49
THINER	GALÓN	1/4	\$ 03.77	\$ 000.94
BARRAS DE DURALUMINIO	C/U	2	\$ 00.51	\$ 001.02
HEBILLA PLÁSTICA	C/U	1	\$ 00.20	\$ 000.20
REMACHE RÁPIDO	C/U	8	\$ 00.03	\$ 000.24
VELCRO	YARDA	1/2	\$ 00.52	\$ 000.26
ESTRIBO DE ACERO C/ART.	C/U	1	\$ 35.00	\$ 035.00
ZAPATO ORTOPÉDICO	C/U	1(par)	\$ 46.00	\$ 046.00
VENDA ENYESADA DE 6"	CDU	2	\$ 01.83	\$ 003.66
PEGAMENTO PARA ZAPATO	GALÓN	1/4	\$ 06.29	\$ 001.57
REMACHE DE COBRE	CDU	8	\$ 00.04	\$ 000.32
CINTA ADHESIVA	ROLLO	1	\$ 00.69	\$ 000.69
TUBO GALVANIZADO	METRO	1	\$ 01.42	\$ 001.42
LIJA	PLIEGO	1	\$ 00.71	\$ 000.71
REMACHE DE ACERO	CDU	6	\$00.03	\$ 000.18
TOTAL				\$ 105.68

1.2 COSTO MANO DE OBRA

Salario del técnico mensual		\$ 822.85
Horas efectivas hombre mensual	160	
Costo por hora efectiva		\$ 005.14
Hora efectiva para fabricación de Órtesis	15	

Costo de mano de obra	\$ 05.14 X 15	\$ 077.10
Costos indirectos (agua, energía, etc.)	117%	\$ 090.21
TOTAL COSTO DE MANO DE OBRA		\$ 167.31

1.3 COSTO TOTAL

Materia prima	\$ 102.54	
Mano de obra	\$ 167.31	
COSTO REAL DE LA ÓRTESIS DE DESCARGA		\$ 269.84

CAPITULO XII

1. GLOSARIO TÉCNICO

ALINEACIÓN. Posición de los componentes protésicos de un miembro, en relación con los tres planos.

ABDUCCIÓN; movimiento de una parte del cuerpo que se aleja de la línea media.

ADUCCIÓN: movimiento de una parte del cuerpo que se acerca a su línea media.

ABLACIÓN: amputación, extirpación de cualquier parte del cuerpo o de tejido en crecimiento.

AMPUTACIÓN: extirpación quirúrgica de una parte del cuerpo.

ANTERIOR: parte frontal de una estructura.

ANTERO POSTERIOR: parte anterior y posterior del cuerpo.

ALINEACIÓN ESTÁTICA: Alineación inicial teórica al construir la prótesis.

ALINEACIÓN DINÁMICA: Modificaciones en la alineación estática, mientras se observan las

Desviaciones de la marcha en el conjunto prótesis-paciente.

BIOMECÁNICA: ciencia que estudia los fenómenos mecánicos en los seres biológicos

CHEQUEO FINAL: Test final del buen resultado de la prótesis, realizado por todo el equipo multidisciplinario.

DIAGNOSTICO: cuadro encontrado de la patología.

DINÁMICA: ciencia de las fuerzas en movimiento.

DISTAL: alejado del punto de origen.

DORSIFLEXION: flexión hacia el dorso.

EDEMA: sufijo "hinchazón por acumulo de liquido seroso en los tejidos en zona específica.

ENCAJE: Componente proximal de la prótesis, que sirve para alojar en su interior el muñón del miembro amputado.

GAMMAGRAFIA; Método diagnóstico que se basa en la detección de la captación de un determinado isótopo radiactivo, por parte de un tejido del organismo, cuya imagen puede obtenerse mediante un sistema de gammacámara. Puede aportar datos morfológicos y funcionales acerca de la actividad de un órgano o función.

LAMINADO PLÁSTICO: Es parte de la familia de los plásticos acrílicos. Se trabaja en estado líquido para adaptarlo a la forma del molde positivo, y mediante un componente catalizador y la acción de la bomba de vacío se solidifica y adquiere el grado de resistencia adecuado, puede ir combinándolo con medias textiles, fibra de vidrio o fibra de carbono.

MOLDE NEGATIVO: Se obtiene directamente vendando el muñón con vendas de escayola. Se conforma mediante la acción de presión sobre zonas blandas y descarga sobre relieves óseos prominentes y ciertos grupos musculares.

MÚSCULO: tejido compuesto por fibras contráctiles, sirven para mover el cuerpo.

MOLDE POSITIVO: Se obtiene llenando el negativo de escayola y modificándolo según determinadas reglas. Sirve para confeccionar el encaje de la prótesis.

ÓRTEISIS: mecanismos técnico ortopédicos para sustituir funciones que controlan la postura y locomoción humana.

PATOLOGÍA: tratado de las enfermedades y sus consecuencias.

POSTURA: posición del cuerpo con respecto al espacio circundante.

PRÓTESIS: construcciones que sirven para remplazar funciones y la imagen corporal.

PRUEBA ESTÁTICA: es la que se realiza al paciente para comprobar alineación, longitud, funcionalidad y comodidad en bipedestación

PRUEBA DINÁMICA: Es la que se realiza al paciente deambulando con la prótesis para observar los defectos de la marcha y corregirlos.

PIE SACH: Conjunto terminal de la prótesis que imita la función anatómica de pie-tobillo. Consta de una parte central (quilla) rígida de madera, una parte blanda de talón y un antepié flexible.

SUCCIÓN: en este sistema, la suspensión se obtiene por la acción de vacío producido al extraer el aire residual, mediante una válvula, una vez introducido el muñón en el encaje.

SISTEMA DE SUSPENSIÓN: Es la forma de sujetar el muñón al encaje. Sirve para que la unión entre el muñón y prótesis se mantenga durante la marcha.

SUSPENSIÓN CONVENCIONAL: Se realiza generalmente mediante tirantes o cinturones de diferentes tipos o materiales.

VALGO: desviación medial de la articulación que une dos segmentos.

VARO: desviación lateral de la articulación que une dos segmentos.

ANEXOS

Número de Expediente

403/2001

LABORATORIO DE ORTOPEDIA TÉCNICA

FICHA TÉCNICA PARA PRÓTESIS DE MIEMBRO INFERIOR



Nombre del usuario: Duilio Benito Barreto Centeno

Género: Masculino

Edad: 31 años

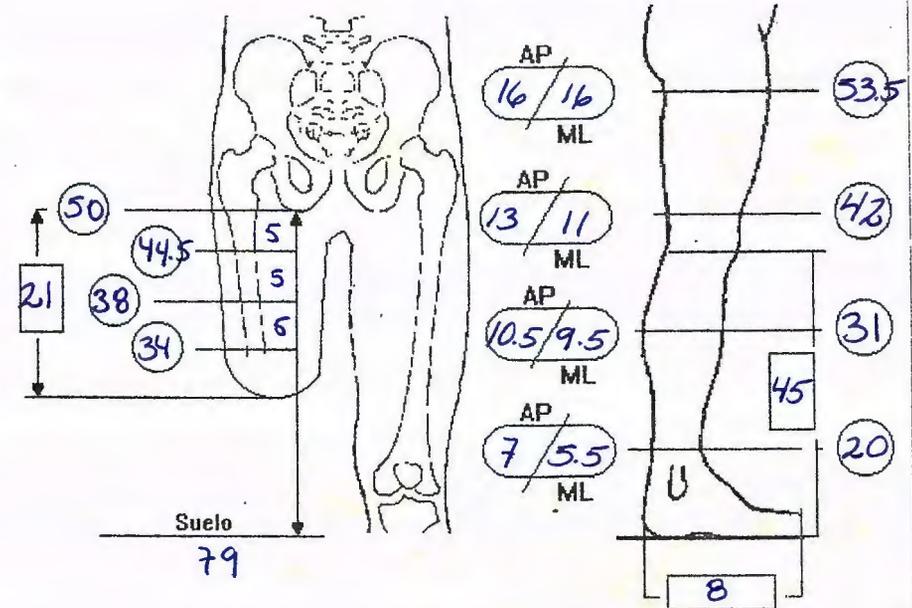
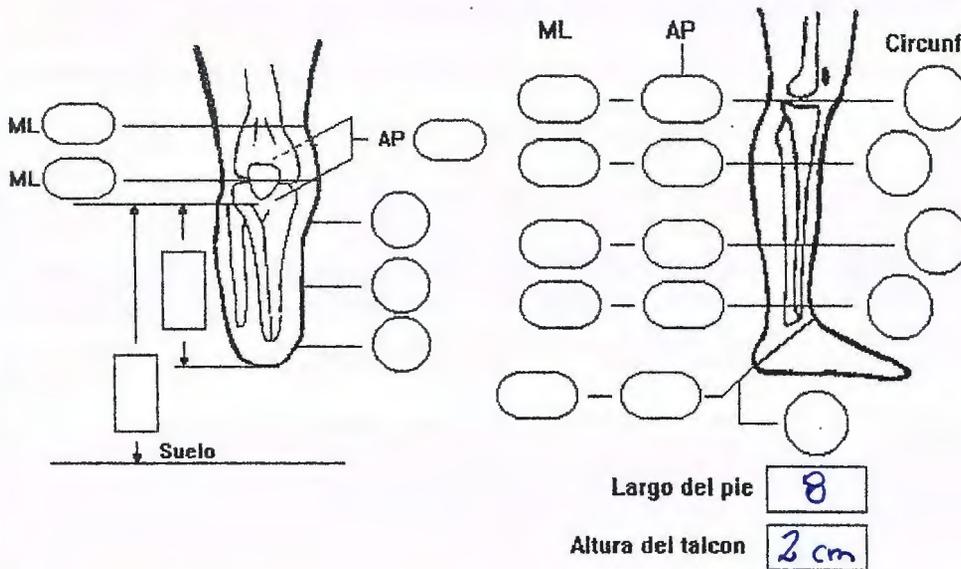
Prescripción: Prótesis endoesquelética, con socket cuadrilateral para amputación parcial de muslo

Observaciones: buena cicatriz, muñón tercio medio, muñón en región de la ingle ligero aspecto Queratosico en la piel

- Alturas
- Circunferencias
- Diámetros

Código del Aparato: P-1Eb

Derecho



Etapa	Fecha	Firma del Supervisor
Toma de Medidas	24-09-01	
Evaluación del Positivo	10-10-01	
Evaluación de la Prueba	15-10-01	
Evaluación de la Entrega	23-10-01	

Nombre de Técnico Responsable:
GIOVANNI PAZ ROJAS

- cm

Firma Usuario de Recibido:

TOMA DE MOLDE NEGATIVO EN YESO



TOMA DE MOLDE NEGATIVO EN YESO



TOMA DE MOLDE NEGATIVO EN YESO



TOMA DE MOLDE NEGATIVO EN YESO



TOMA DE MOLDE NEGATIVO EN YESO



TOMA DE MOLDE NEGATIVO EN YESO



PROTESIS TRANSFEMORAL TERMINADA



Número de Expediente

560/2001

LABORATORIO DE ORTOPEDIA TÉCNICA FICHA TÉCNICA PARA ORTESIS DE MIEMBRO INFERIOR



Nombre del usuario: *Mario Ayala Aguiluz*

Género: *Masculino* Edad: *39 años*

Prescripción: *Ortesis de Descarga Patelar, con barras laterales adaptadas a estribo de acero con zapato Ortopédico*

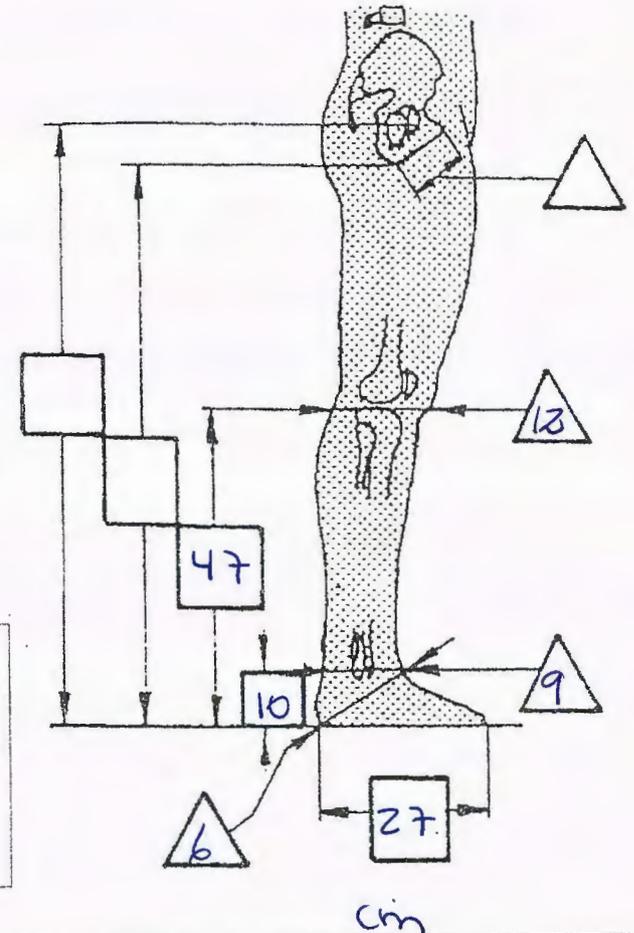
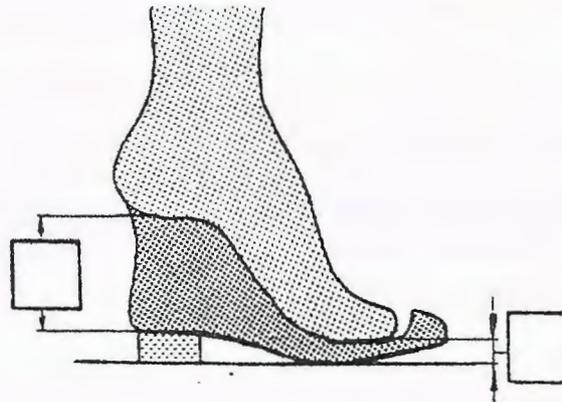
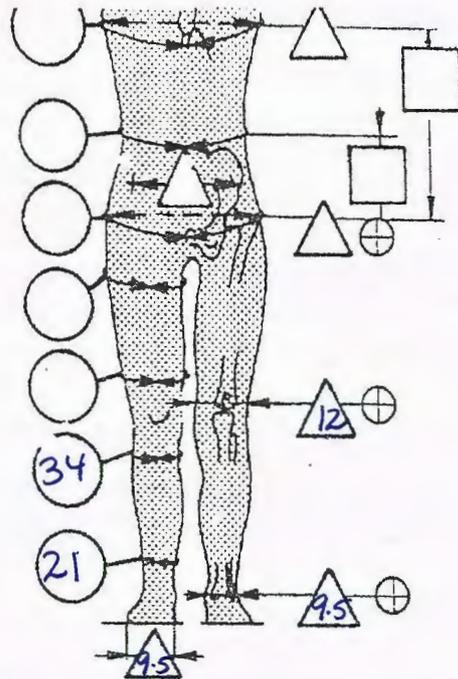
Observaciones: *pseudoartrosis de tibia*

¿Requiere apoyo isquiático? No ✓
Polipropileno ✓

- ✓ Alturas
- Circunferencias
- ρ Diámetros

Código del Aparato: **B-2B**

Derecho ✓ Izquierdo ✓



Tipo de zapato: Ortopédico ✓
Largo: 27 cm.
Altura del tacón: 2 cm.

Etapa	Fecha	Firma del Supervisor
Toma de Medidas	<i>24-09-01</i>	
Evaluación del Positivo	<i>10-10-01</i>	
Evaluación de la Prueba	<i>15-10-01</i>	
Evaluación de la Entrega	<i>23-10-01</i>	

Nombre de Técnico Responsable:
Giovanni Paz Rojas

Firma Usuario de Recibido:

Usuario sin aparato



Usuario sin aparato



Toma de molde negativo en yeso



Toma de molde negativo en yeso



Toma de molde negativo en yeso



APARATO DE DESCARGA TERMINADO



XVII- BIBLIOGRAFIA

- ❖ **ORTESICA DE MIEMBRO SUPERIOR.
FACULTAD, PROTÉSICA Y ORTESICA.
ESCUELA GRADUADA DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE NUEVA YORK.**

- ❖ **TRASTORNOS Y LESIONES DEL SISTEMA MÚSCULO ESQUELÉTICO.
3ª EDICIÓN.
ROBERT BRUCE SALTER.
MASOON.**

- ❖ **MANUAL DE ZAPATOS Y APARATOS ORTOPÉDICOS.
LEONARDO ZAMUBIO.
EDICIONES CIENTÍFICAS.
LA PRENSA MEDICA MEXICANA S.A.**

- ❖ **TRATADO DE ORTOPEDIA Y FRACTURAS.
VALENTÍN MALAGON – CASTRO.
DIEGO SOTO – JIMÉNEZ.
CELSIUS.**

- ❖ **ÓRTESIS Y PRÓTESIS DEL APARATO LOCOMOTOR.
EXTREMIDAD INFERIOR.
R. VILADOT.
MASSON.**