



**PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE DISPOSITIVOS
ORTOPROTÉSICOS PARA LA MARCHA**

ORTESIS TIPO KAFO Y PRÓTESIS TRANSTIBIAL MODULAR
TIPO KBM

TRABAJO DE GRADUACIÓN:

ELABORADO PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
REHABILITACIÓN

ELABORADO POR:

ILIANA ALELY TORRES ROSALES

PARA OPTAR AL GRADO DE:

TÉCNICO EN ORTESIS Y PRÓTESIS CATEGORIA II ISPO

CIUDADELA DON BOSCO, MARZO DEL 2010

UNIVERSIDAD DON BOSCO

I. INDICE

- Índice.....	i
- Introducción.....	x
- Agradecimientos.....	xi
- Capítulo I.....	1
- 1. Objetivos.....	2
- 1.1 Objetivo General.....	2
- 1.2 Objetivos Especifico.....	2
- Capítulo II.....	3
- 1. Alcances.....	4
- 2. Limitaciones.....	4
- Capítulo III.....	5
- 1. Historia Clínica.....	6
- 1.1 Datos Personales.....	6

- 1.2 Diagnostico.....	6
- 1.2.1 Presente Enfermedad.....	6
- 1.2.2 Antecedentes Familiares.....	7
- 1.2.3 Antecedentes Personales.....	7
- 1.2.4 Antecedentes Socio-Económicos.....	7
- 1.3 Exploración Física.....	7
- 1.4 Tratamiento Ortésico.....	11
- 1.5 Objetivos Del Tratamiento.....	11
- Capitulo IV.....	12
- 1. Poliomieltis.....	13
- 1.1 Descripción de la enfermedad.....	13
- 1.1.2 Etiología.....	13
- 1.2 Desarrollo de la enfermedad.....	14
- 1.2.1 Existen 3 tipos de poliomieltis.....	14
- 1.3 Incidencia.....	14
- 1.4 Diagnóstico.....	15
- 1.5 Medidas preventivas.....	15

- 1.5.1 Vacunación.....	15
- 1.6 Signos y Síntomas.....	15
- 1.7 Población en riesgo.....	16
- 2. Síndrome Pospoliomielitis.....	16
- 2.1 Manifestaciones Clínicas.....	16
- 2.2 Causas del Síndrome Pospoliomielítico.....	17
- 2.3 Incidencia.....	17
- 2.4 Tratamiento.....	17
- 2.4.1 Tratamiento Quirúrgico.....	18
- 2.4.2 Tratamiento Ortésico.....	18
- 2.5 Las Ortesis en Parálisis Flácidas.....	19
- 2.5.1 Los Objetivos de Una Ortesis son.....	19
- Capítulo V.....	20
- 1. Descripción Del Aparato A Realizar.....	21
- 1.1 Especificaciones.....	21
- 1.2 Características de los materiales.....	21
- 1.3 Justificación del diseño y materiales.....	21

- 2. Justificación Del Aparato.....	21
- 2.1 Justificación De Materiales.....	22
- 2.2 Polipropileno.....	22
- 2.3 Barras de acero.....	22
- 2.4 Suela Espuma Negra.....	22
- Capitulo VI.....	23
- 1. Toma de medidas.....	24
- 1.1 Materiales y herramientas.....	24
- 1.1.2 Se toman las siguientes medidas y se anotan en la respectiva hoja.....	25
- 2. Obtención del molde negativo.....	25
- 2.1 Materiales.....	25
- 2.2 Procedimiento.....	26
- 3. Obtención del Molde Positivo.....	26
- 3.1 Materiales.....	27
- 3.2 Procedimiento.....	27
- 4. Modificación del Molde Positivo.....	27
- 4.1 Materiales y herramientas.....	28

- 4.2 Procedimiento.....	28
- 5. Alineación de Banco.....	29
- 6. Termo conformado.....	30
- 6.1 Materiales.....	30
- 6.2 Procedimiento.....	30
- 7. Conformación de Barras de Aluminio.....	31
- 7.1 Herramientas.....	31
- 7.2 Procedimiento.....	31
- 8. Corte, Pulido y Verificación del Paralelismo.....	32
- 8.1 Herramientas y Maquinaria.....	32
- 8.2 Procedimiento.....	32
- 8.3 Verificación del Paralelismo.....	32
- 9. Prueba Al Usuario.....	33
- 9.1 Alineación Estática.....	33
- 9.2 Alineación Dinámica.....	33
- 10. Elaboración del alza y Talabartería.....	34
- 10.1 Elaboración del alza.....	34

- 10.2 Talabartería.....	34
- 11. Acabado Final.....	34
- 12. Entrega Al Usuario.....	34
- Capitulo VII.....	36
- 1. Costos De Kafo.....	37
- 1.1 Costos De Materia Prima.....	37
- 1.2 Costos De Fabricación.....	38
- 1.3 Costos De Mano De Obra.....	38
- 1.4 Costo Total.....	39
- Capitulo VIII.....	40
- 1. Historia Clínica.....	41
- 1.1 Datos Personales.....	41
- 1.2 Diagnostico.....	41
- 1.2.1 Presente Enfermedad.....	41
- 1.2.2 Antecedentes Familiares.....	42
- 1.2.3 Antecedentes Personales.....	42
- 1.2.4 Antecedentes Socio-Económicos.....	43

- 1.3 Exploración Física.....	43
- 1.4 Valoración Muscular.....	44
- 2. Plan Protésico.....	46
- 2.1 Objetivos del plan protésico.....	46
- Capitulo IX.....	47
- 1. Amputaciones.....	48
- 1.2 Muñón o miembro residual.....	48
- 1.3 Características del muñón ideal.....	48
- 1.4 Causas de Amputación.....	49
- 1.5 Infección	49
- 1.6 Niveles de amputación de pierna.....	49
- 1.7 Complicaciones de la Amputación.....	50
- 1.7.1 Hematoma.....	50
- 1.7.2 Necrosis.....	50
- 1.7.3 Infección.....	50
- 2. Sensación del "miembro fantasma".....	50
- 2.1 Mediatas.....	50

- 2.1.1 Contractura.....	50
- 2.1.2 Neuroma.....	51
- 3. La Rehabilitación después de la Amputación.....	51
- 4. Objetivos del Tratamiento Rehabilitador.....	51
- 5. Periodos del Tratamiento Rehabilitador.....	51
- 6. Principales objetivos del Tratamiento Protésico.....	52
- 7. Prótesis Transtibiales.....	52
- 8. El Diseño K.B.M. (Kondülen Bettung – Münster).....	53
- Capitulo X.....	54
- 1. Descripción Del Aparato Actual.....	55
- 2. Descripción Del Aparato A Realizar.....	55
- 2.1 Especificaciones del aparato a realizar.....	55
- 2.2 Características de los materiales.....	55
- 2.3 Justificación del diseño y de los componentes.....	55
- Capitulo XI.....	56
- 1. Elaboración Prótesis Transtibial Izquierda Endoesquelética Con Diseño KBM.....	57

- 2. Toma de medidas y toma de molde.....	57
- 2.1 Toma de Molde Negativo.....	58
- 2.1.1 Primera Fase.....	59
- 2.1.2 Segunda Fase.....	59
- 2.1.3 Tercera Fase.....	59
- 2.2 Obtención del molde positivo.....	60
- 2.2.1 Modificación del positivo.....	60
- 2.3 Termoconformado de prueba.....	60
- 2.4 Prueba de chequeo.....	61
- 3. Fabricación de la cuenca suave.....	62
- 3.1 Proceso de laminación.....	63
- 4. Alineación de Banco.....	63
- 5. Alineación Estática y Dinámica.....	64
- 6. Confección de la funda cosmética.....	65
- 7. Recomendaciones Y Cuidados.....	65
- 7.1 Cuidado del muñón.....	65
- 7.2 Mantenimiento de las Medias.....	66

- 7.3 Mantenimiento de la Prótesis.....	66
- 7.4 Cubierta Cosmética.....	66
- Capitulo XII.....	67
- 1. Costos De prótesis.....	68
- 1.1 Costos De Materia Prima.....	68
- 1.2 Costos De Fabricación.....	69
- 1.3 Costos De Mano De Obra.....	69
- 1.4 Costo Total.....	70
- Bibliografía.....	71

II. INTRODUCCION

El presente trabajo se realiza como requisito para optar al grado de Técnico en Ortesis y Prótesis carrera impartida por la Universidad Don Bosco.

El cual consiste en una guía de la descripción paso a paso de los procesos que un técnico en ortesis y prótesis debe seguir para la fabricación de una ortesis tipo KAFO en polipropileno con barras de acero articuladas con candado que permiten la flexión al sentarse, tobillo 90°, para secuela de poliomielitis, y la fabricación de una prótesis transtibial modular tipo KBM.

También detalla de manera breve las patologías que han llevado al las usuarias a presentar las discapacidades tratadas con los dispositivos ortesicos y protésicos descritos en el documento.

Contiene un breve relato del historial clínico de cada usuaria así como su evaluación funcional, y los factores que hay que considerar para la prescripción en cada uno de los casos.

También incluye la descripción la materia prima necesaria para la fabricación, maquinas y herramientas utilizadas y al final un análisis de costos para respectivo dispositivo fabricado.

Toda la información contenida en este trabajo se presenta en forma ordenada capitulo a capitulo.

III. AGRADECIMIENTOS

A DIOS: mi padre por darme sabiduría y poner en mi camino a personas de gran corazón que me han brindado a cada paso su apoyo incondicional y han confiado en mí.

A MI MADRE: por haberme dado la vida, por sus sacrificios y enseñarme que no hay nada imposible si estamos de la mano de Dios.

A YASSMIN: por haber confiado en mí y darme su apoyo y admiración.

A MI ESPOSO: por su apoyo y solidaridad.

ARMANDO COBAR: por su solidaridad y cariño.

ANDREA QUINTANILLA: por su empeño y dedicación como asesora y darme los mejores consejos, para presentar un buen trabajo.

MONICA CASTANEDA: por su colaboración y entrega hacia los demás.

ING. CARLOS ZELAYA: por su apoyo y compartir conmigo su sabiduría y consejos.

CAPITULO I

OBJETIVOS

1. OBJETIVOS.

1.1 Objetivo general

- Realizar un documento que describa de forma breve y clara que sirva como manual de los procesos de elaboración e una ortesis tipo KAFO en polipropileno con barras de aluminio articuladas con candado, tobillo 90°, y una prótesis transtiibal modular tipo KBM.

1.2 Objetivos Específicos

- Proporcionar una ayuda ortésica y protésica para las dos usuarias que presentan una discapacidad.
- Facilitar a las dos usuarias sus actividades de vida diaria.
- Mejorar la calidad de vida de las usuarias y de sus familias.
- Implementar todas las técnicas y conocimientos adquiridos durante la carrera.

CAPITULO II

ALCANCES Y LIMITACIONES

1. **Alcances**

- Para la usuaria del KAFO se logro evitar el genurecurvatum y el valgo de la rodilla, estabilizar la articulación del tobillo, compensar la discrepancia y mejorar la alineación corporal en la bipedestación y marcha.
- Para la usuaria de la prótesis se logro beneficiar a una persona de escasos recursos económicos que tenia deteriorada su prótesis y mantener su rol en las actividades de la vida.

2. Limitaciones

- La dificultad para encontrar los materiales y componentes necesarios para la elaboración de los dispositivos ortopédicos.
- La dificultad que tienen los usuarios para transportarse, lo que los obliga a presentarse tarde a las citas.

CAPITULO III

CASO # 1

“ELABORACION DE UNA ORTESIS TIPO KAFO PARA MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO”

1. HISTORIA CLINICA

1.1 Datos Personales

Nombre: Aura Esperanza Ayala.

Fecha de nacimiento: 17 abril de 1978.

Edad: 31 años.

Estado Civil: Soltera

Dirección: 1ª ave. Norte #29 Bº San Antonio, Sensuntepeque Cabañas.

Ocupación: Maestra de Educación Parvularia.

1.2 Diagnostico:

Paraparecia flácida por secuelas de Poliomieltis. Con más afección en el miembro Inferior Izquierdo.

1.2.1 Presente Enfermedad

Usuaría en la cuarta década de la vida, manifiesta que su madre le contó que a los 6 meses de edad presentó un cuadro febril agudo por lo que fue llevada al Hospital Nacional de Sensuntepeque, fue diagnosticada con “Poliomielitis”, desconoce proceso de tratamiento médico.

A los 10 meses de edad, acudió al Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos, donde recibió fisioterapia, cuando logró la bipedestación se le indicó el uso de muletas y férulas para comenzar a entrenar la marcha. Luego de un año le indicaron KAFO metálico el cual usó aproximadamente hasta los 9 años de edad, desde entonces no ha utilizado ningún aditamento ortésico por falta de recursos económicos.

1.2.2 Antecedentes Familiares

- Familia materna con padecimientos de diabetes, y cuadro de epilepsia.
- Familia paterna con cuadro cancerígeno.

1.2.3 Antecedentes Personales

Usuaría con válvula para el tratamiento de hidrocefalia que manifiesta usar desde los 9 años de edad hasta la actualidad.

1.2.4 Antecedentes Socio-Económicos

Usuaría que depende económicamente de su trabajo, su núcleo familiar consta de 2 personas, ella y un hijo menor de edad. Vive en zona urbana casa tipo mixta con todos los servicios básicos.

1.3 Exploración Física

Usuaría en edad productiva con buena higiene personal, conciente ubicada en tiempo y espacio.

- **Peso: 118 libras**
- **Talla: 1.58 m**

Longitud de miembros inferiores:	
M.I.Der	M.I.Izq
82cms	79cms
Discrepancia de 3cms	
Longitud de los pies	
Der. 22cms	Izq. 21cms

- La prueba Galleazzi es positiva. Revela que el segmento de la tibia del miembro inferior derecho es más largo con relación al izquierdo

En la vista anterior se observa

- En bipedestación rotación anterior de la pelvis de lado derecho.
- Presenta varo de Tobillo MII de 15° bajo carga. En el pie izquierdo se observa apoyo lateral.
- Varo de tobillo MID 10° bajo carga.
- Valgo de Rodilla de MII de 10° bajo carga. Se observa rotación externa del pie derecho durante bipedestación y marcha.

En la vista lateral

- También se observa recuatum en rodilla de MII de 15° bajo carga.

PRUEBAS LIGAMENTARIAS	
Ligamento colateral interno MID: ESTABLE	Ligamento colateral interno MII: ESTABLE
Ligamento colateral externo MID: ESTABLE	Ligamento colateral externo MII: ESTABLE
Ligamento cruzado anterior MID: ESTABLE	Ligamento cruzado anterior MII: ESTABLE
Ligamento cruzado posterior MID: ESTABLE	Ligamento cruzado posterior MII: ESTABLE

Examen Muscular		
DERECHA	CADERA	IZQUIERDA
4	Flexión	2
4	Extensión	4
4	Abducción	3
4	Aducción	1
	RODILLA	
4	Flexión	1
5	Extensión	2
	TOBILLO	
4	Flexión dorsal	1
3	Flexión plantar	1



Examen Articular		
DERECHA	CADERA	IZQUIERDA
Arco completo	Flexión	Arco completo
Arco completo	Extensión	Arco completo
Arco completo	Abducción	Arco completo
Arco completo	Aducción	Arco completo
Arco completo	Rot. Interna	Arco completo
Arco completo	Rot. Externa	Arco completo
	RODILLA	
Arco completo	Flexión	Arco completo
Arco completo	Extensión	Arco completo
	TOBILLO	
Arco completo	Flexión dorsal	Arco completo
Arco completo	Flexión plantar	Arco completo

Las siguientes circunferencias fueron obtenidas con la usuaria en decúbito supino, con la rodilla en extensión.

ATROFIA MUSCULAR

Lugar donde se tomó la medida	Miembro Inferior Derecho	Miembro Inferior Izquierdo
De la línea interarticular de la rodilla 10cms hacia craneal	27.5CMS	25CMS
De la línea interarticular de la rodilla 20cms hacia craneal	36CMS	30.5CMS
De la línea interarticular de la rodilla 10cms hacia caudal	21.5CMS	20CMS
De la línea interarticular de la rodilla 20cms hacia caudal	19CMS	18CMS

1.4 Tratamiento Ortésico

- KAFO en polipropileno.
- Barras de acero articuladas con candado.
- Rodilla bloqueada a 180°.
- Tobillo fijo a 90°.
- Alza compensatoria de 2.5 centímetros.
- Sujeciones en velcro.

1.5 Descripción de la marcha del paciente sin aparato

- En la vista anterior se observa inclinación lateral del tronco al momento del choque de talón, elevación de la pelvis despegue de los dedos, valgo de rodilla y rotación externa del pie.
 - En la vista sagital se observa inclinación anterior del tronco, valgo de rodilla y marcha plantígrada.

1.6 Objetivos Del Tratamiento

- Proporcionar una ortesis liviana que mantenga el miembro inferior con una correcta alineación y brinde estabilidad y control durante la bipedestación y la marcha a la usuaria.
- **Mejorar la alineación del miembro inferior.**

- **Proteger la articulación de la rodilla, evitar la progresión de las deformidades.**
- **Dar estabilidad mediolateral a la articulación del tobillo.**
- Permitir la libre flexión de rodilla al sentarse.

CAPITULO IV

MARCO TEORICO

“POLIOMIELITIS”

1. POLIOMIELITIS

1.1 Descripción de la enfermedad

La poliomielitis es una enfermedad infecciosa aguda, de transmisión oro fecal, que afecta el Sistema Nervioso Central. Este padecimiento viral produce una afección de la Motoneurona Inferior (células del asta anterior de la médula espinal), y es capaz de producir una parálisis flácida permanente.

1.1.2 Etiología

Es causada por diferentes tipos de virus que pertenecen al grupo de los enterovirus. Se han identificado tres tipos de virus:

Tipo 1: El Brunhilde

Tipo 2: Lansing

Tipo 3: León

El virus más frecuente es el tipo 1, siendo a menudo el responsable de las epidemias. El tipo 3 es el de menor frecuencia.

Vía de transmisión del virus:

- de Transmisión por contacto directo, vía oral – fecal. Indirectamente por la ingesta de alimentos o agua contaminada por heces. Puede ser por el contacto del alimento por moscas contaminadas de excremento portador del virus o bien, por la leche cruda infectada.
- Puede transmitirse de persona a persona por medio de las secreciones nasales y la garganta. Por microgotitas de saliva.

1.2 Desarrollo de la enfermedad

Estos virus penetran el organismo por medio de la boca, pasan a través del tubo digestivo, donde se multiplican y se disemina por el torrente sanguíneo

hasta llegar a su objetivo: las células del asta anterior de la Médula Espinal, y el tronco del encéfalo.

1.2.1 Existen 3 tipos de poliomielitis

1. Poliomielitis Abortiva: No presenta síntomas.
2. Poliomielitis No paralítica: Presenta síntomas sistémicos.
3. Poliomielitis paralítica: Presenta síntomas sistémicos y parálisis. Presenta cuatro fases: Prodrómica, Aguda, de Recuperación, Parálisis residual.
 - Fase Prodrómica: Dura 2 días. El paciente presenta síntomas generales como cefalea, malestar general y dolor muscular generalizado.
 - Fase aguda: dura 2 meses aproximadamente. Sintomatología generalizada como cefalea, fiebre, rigidez de nuca, espasmo y dolor a la palpación muscular.
 - Fase de Recuperación: Dura hasta 2 años. Aproximadamente un tercio de los pacientes conseguirán una recuperación completa.
 - Fase de Parálisis Residual: Las causas de deformidad paralítica incluyen el desequilibrio muscular, la contractura, la atrofia y, durante la infancia, el retraso del crecimiento longitudinal de los huesos de la extremidad afectada.

1.3 Incidencia

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

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

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

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

1.4 Diagnóstico

El aislamiento e identificación del poliovirus en las heces es el mejor método para confirmar el diagnóstico de poliomielitis. Las muestras de heces de casos sospechosos de poliomielitis deben obtenerse tan pronto como sea posible, Preferiblemente en los primeros 7 días, o al menos durante los primeros 14 días después de la aparición de la enfermedad.

1.5 Medidas preventivas

La poliomielitis no tiene cura, el mejor tratamiento es preventivo, mediante la vacunación.

1.5.1 Vacunación

La vacuna de Salk se introdujo en 1955. En 1961 la vacuna de Sabin, una preparación elaborada con organismos vivos inactivos y tomada por vía oral.

1.6 Signos y Síntomas

Los rasgos clínicos más prominentes son dados por el compromiso de la neurona motora inferior, es decir, se manifiesta parálisis flácida, atrofia, arreflexia y asimetría. La sensibilidad está conservada, así como la función esfinteriana (excepto en algunos casos y en el periodo agudo). A mayor severidad y extensión de la enfermedad en sus primeras semanas, mayor será el compromiso funcional.

1.7 Población en riesgo

Los factores de riesgo que influyen sobre la severidad de la enfermedad son el embarazo, la deficiencia inmunológica, la aplicación de inyecciones intramusculares y la amigdalectomía (extirpación de las amígdalas).

2. Síndrome Pospoliomielitis

~~Jean Martin Charcot, un hombre que había tenido poliomielitis en su infancia, describió la dolencia en 1875, pero hasta los años 80 no se la conocerá como síndrome postpolio.~~

El Síndrome Pospoliomielitis es una complicación que se puede dar en las personas que padecieron la enfermedad hace 10 – 40 años. Su diagnóstico se basa en la presencia de los siguientes criterios:

- a) Antecedente confiable de haber sufrido poliomielitis
- b) Desarrollo posterior de debilidad muscular progresiva que empeora la discapacidad residual, debido a la muerte de las motoneuronas inferiores que no se afectaron.

2.1 Manifestaciones Clínicas

- Fatiga que mejora con el reposo.
- Debilidad muscular progresiva, (de musculatura sana y /o afectada). Esto ocasiona dificultad para la marcha y traslados.
- Pérdida de la función, acompañada de dolor, sobre todo en músculos y articulaciones, (mialgias, artralgias).
- Atrofia muscular.
- Dificultades respiratorias. (que les llevan, incluso, hasta la muerte).
- Dificultades en deglución.
- Intolerancia al frío.

2.2 Causas del Síndrome Pospoliomielítico

- Los síntomas que se presentan en el llamado Síndrome Pospoliomielítico no son causados por la reinfección con el virus de la poliomielitis. No se conoce aún la causa que lo origina. Los investigadores creen que podría deberse a:
 - Las células nerviosas que controlan los movimientos del músculo fueron dañadas por la infección inicial de la poliomielitis.

- Algunas de las células nerviosas se recuperaron, mientras que otras “brotaron”. Las células del nervio que “brotaron” asumieron el control del trabajo de las células que habían muerto. (Sobrecarga metabólica de la motoneurona).

2.3 Incidencia:

Aproximadamente del 20% al 40% de la gente que tuvo parálisis aguda debido a la infección por el virus de la poliomielitis desarrollarán lo que se denomina síndrome postpoliomielitis.

2.4 Tratamiento

No existe tratamiento específico de la enfermedad.

En los períodos agudos y de convalecencia, el tratamiento consiste en un control de los síntomas (medicamentos que combaten los síntomas como fiebre, dolor, etc.) y a una gran cantidad de medidas de terapéutica física que evite las malas posturas, las distensiones músculo tendinosas o las retracciones de los mismos, protegiendo los segmentos afectados para evitar la deformidad y el crecimiento anormal del hueso.

2.4.1 Tratamiento Quirúrgico

En el período de las secuelas es en donde la cirugía ortopédica puede suponer un mayor apoyo al tratamiento de esta enfermedad, pues en ese período el común denominador es la presencia de deformidades físicas. En estos casos es necesario una intervención quirúrgica, bien para alinear una extremidad con el fin de adaptarle una ortesis de soporte para poder caminar, o para darle a la extremidad una mejor estética corporal, para hacerla un poco más funcional o para igualar la longitud de los miembros. Estos tratamientos quirúrgicos pueden ir desde sencillas intervenciones hasta los más complejos procedimientos que posteriormente necesitan largos períodos de inmovilización y tratamiento de rehabilitación.

2.4.2 Tratamiento Ortésico

El Ortesista es el profesional altamente entrenado, que diseña, elabora y adapta las ortesis. Basándose en la prescripción médica.

Las ortesis son mecanismos técnicos – ortopédicos auxiliares y terapéuticos, que sirven para apoyar o sustituir las funciones dañadas o perdidas del aparato locomotor. Pueden ser considerados como dispositivos utilizados para proteger, soportar o mejorar la función de segmentos del cuerpo que se mueven.

Por muchos años las ayudas ortésicas fueron elaboradas en materiales como cuero, acero y diversos metales. Actualmente, a través de la investigación y el desarrollo en el campo de las ortesis, están siendo utilizados plásticos, y fibra de carbón ya sea para reemplazar o para ayudar a disminuir el peso de aquellos dispositivos pesados e incómodos.

La cualidad más notable de los materiales plásticos es la de poder adaptarse a las características particulares de cada persona. Su ductualidad les permite amoldarse fácilmente a la deformidad producida por la secuela de la parálisis o a cualquier prominencia.

En los usuarios que sufren cualquier alteración de la marcha, el consumo de energía es superior, por lo tanto, el menor peso de los materiales termoplásticos y la fibra de carbón es un aspecto muy favorable para estas personas, aunque también debe tomarse en cuenta el peso del calzado.

2.5 Las Ortesis en Parálisis Flácidas

Una lesión neurológica motora produce un desequilibrio muscular que tiende a deformar el miembro inferior.

Existe una gran variedad de modelos, cuyo diseño y construcción se realizará en función del tipo de parálisis, grado de ésta, deformidad que ha provocado, etc.

2.5.1 Los objetivos de una ortesis son

- Inmovilizar
- Colaborar en el proceso de rehabilitación
- Estabiliza – Fija. Protege una articulación (es)
- Colaborar en un movimiento

A su vez, cabe mencionar que las ortesis se clasifican según su función biomecánica:

- Fijación : para guiar, bloquear, inmovilizar y mantener en el lugar
- Corrección: para mejorar la alineación.
- Compensación: equiparar longitud de extremidades
- Extensión: descargar extremidades

CAPITULO V

DESCRIPCIÓN DEL APARATO

1. Descripción Del Aparato a Realizar

1.1 Especificaciones

- KAFO polipropileno de 5 mm de espesor.
- Barras articuladas de acero con candados a 180°.
- Alza para disimetría 2.5 cm.

1.2 Características de los materiales

- Polipropileno: bajo peso, buena resistencia química, adaptable a varios métodos de transformación.
- Barras de acero: resistencia y durabilidad.
- Alza: resistente, moldeable.

1.3 Justificación del diseño

Se le realizara una ortesis tipo KAFO, con las barras articulares de acero y con candados a 180°.

El diseño de cortes del polipropileno ira: en el segmento de pierna la pared medial ira más alta que la pared lateral, para evitar valgo de rodilla.

2. Justificación Del Aparato

La ortesis cumplirá una ortesis con tres funciones biomecánicas: corrección, fijación y compensación.

Se compensaran 2.5 centímetros a pesar de ser 3 cm de disimetría, para facilitar la marcha y evitar el arrastre del antepié y la excesiva circunducción del miembro, que le permitirá un libre balanceo, así como mejorar la distribución del peso corporal y evitar posibles deformidades de la columna, ya que las articulaciones de rodilla y tobillo se encuentran bloqueadas.

Se elaborará un KAFO de polipropileno con dos segmentos: muslo y pierna, que estará unida a través de barras laterales de acero inoxidable, bloqueo de la articulación de rodilla a 180° usando candados para dar estabilidad a la

rodilla y evitar el recurvatum de rodilla durante la marcha y a la vez permitir la flexión de rodilla al sentarse, en el segmento del muslo los cortes estarán pasando arriba del trocante mayor, para dar mayor estabilidad medio lateral, y en el segmento de pierna los cortes estarán pasando arriba del cóndilo femoral interno para la corrección del genu valgo y finalmente en la parte frontal a nivel de la pierna se estará fijando con un cincho pasando por debajo de la rótula para dar estabilidad de la rodilla durante la fase de apoyo.

2.1 Justificación De Materiales

2.2 Polipropileno

- Bajo peso específico (densidad)
- Excelente resistencia química
- Alta temperatura de fusión
- Buen balance rigidez/tenacidad
- Adaptable a muchos métodos de transformación
- Bajo costo

2.3 Barras de acero

Se decide utilizar barras de acero para asegurar la estabilidad del aparato y la durabilidad de las mismas durante el paso del tiempo.

2.4 Suela Espuma Negra

Material muy resistente, y moldeable con la temperatura es justamente lo que se busca para compensar y darle la mejor forma al segmento de pie para que pueda entrar en el zapato.

CAPITULO VI

DESCRIPCION DEL PROCESO DE FABRICACION

La elaboración del KAFO de la usuaria, se ha realizado siguiendo el método de la obtención de un molde negativo en yeso, el cual proporciona la información necesaria del modelo en yeso y también en datos de la toma de medidas.

El proceso de elaboración del KAFO se ha separado en 8 partes, a cada cual se describirá los materiales y herramientas usadas, el procedimiento que se realizó, así como los comentarios personales.

1. Toma de medidas

Las ortesis que serán utilizadas un mayor período de tiempo, deberán ser diseñadas a la medida. Para lograr esto, el Ortesista deberá tomar ciertas medidas para lograr un diseño y ajuste a la medida.

1.1 Materiales y herramientas

- Hoja de medidas
- Bolígrafo
- Cinta métrica
- Calibrador de exteriores
- Lápiz indeleble

Se marcan con el lápiz indeleble ciertos puntos de referencia, los cuales son muy importantes para la elaboración de la ortesis como son el trocánter mayor, la rótula la línea interarticular la cabeza del peroné, los maleolos interno y externo, y las cabezas metatarsianas.

Conocer la anatomía es necesario durante este proceso, ya que es imprescindible saber ubicar correctamente los puntos de referencia. Sabemos que cada persona es diferente y aunque la anatomía siempre sea la misma, puede variar de persona a persona por aspectos como el volumen de los tejidos blandos, deformidades, etc.

1.1.2 Se toman las siguientes medidas y se anotan en la respectiva hoja

- Altura del plato tibial al piso
- Altura del ápex del maleolo interno y externo al piso

- Medida mediolateral al nivel de rodilla, maleolos, cabezas metatarsales de I a V.
- Circunferencia y medida medio lateral de las cabezas metatarsales
- Circunferencia de la garganta del pie
- Circunferencia de la parte más distal de la pantorrilla
- Circunferencia de la parte proximal más prominente de los gastronemios
- Circunferencia del 1/3 distal del muslo
- Circunferencia del 1/3 proximal del muslo

2. Obtención del molde negativo



2.1 Materiales

- Vendas de yeso de 6 “
- Media de nylon
- Protector para cortar
- Cubeta para agua
- Tijera
- Cuchilla para cartón
- Alza (de acuerdo a la disimetría)

En esta fase tener una buena comunicación con el usuario es básico para realizar una buena toma de molde, ya que se requiere mucha colaboración por parte de ella, y esto sólo se logra si le explica claramente que es lo que se hará paso por paso.

2.2 Procedimiento

La toma de molde se realiza en dos fases, las cuales describen a continuación: Se ubica a la usuaria en posición de sedestación, la rodilla a 90° de flexión y tobillo neutro con un alza de 2.5cm. En el talón para compensar la discrepancia.

Se coloca una media en la pierna izquierda con el fin de aislar la piel de la venda de yeso. Las marcas de las prominencias óseas deben estar visibles, y se debe cuidar que no se muevan. Se ubica el protector de plástico en la cara anterior del miembro, el cual facilita el corte del yeso. Posteriormente se procede a vendar primero el segmento de pie, tobillo y pantorrilla. El vendaje se realiza de proximal a distal tratando que quede uniforme, es decir, que no queden partes más anchas o delgadas ni estrangulamientos.

Se ubica a la usuaria en bipedestación, sobre el alza y continúa el vendaje de distal a proximal hasta llegar al trocánter mayor, ingle, ligeramente por encima del triángulo de escarpa, por debajo de la Espina Iliaca Antero Superior y se libera el glúteo.

Posteriormente se deja fraguar el yeso y se procede a realizar el corte para retirar el molde cuidadosamente.

3. Obtención del Molde Positivo

Antes de realizar el vaciado de yeso calcinado para obtener un molde positivo, se debe chequear la correcta alineación del molde negativo.

3.1 Materiales

- Cuchilla de cartón
- venda de 6" para sellar el molde

- Jabón en polvo diluido en agua
- tubo galvanizado
- yeso Calcinado
- Cubeta con la cantidad necesaria de agua para la preparación del yeso.

3.2 Procedimiento

1. Antes de cerrar el molde con la venda de yeso se introduce el tubo galvanizado, con un pedazo de hierro corrugado formando un ángulo de 90° en la parte distal, lo cual le permite darle fijeza al pie.
2. Se llena con agua el molde para determinar la cantidad de agua necesaria a usar para preparar la mezcla, con el fin de evitar desperdicios de material.
3. Se diluye el agua con jabón y derramarla dentro del molde, y seguidamente volverla a sacar. Repetir ese procedimiento una vez más.
4. Se prepara la mezcla. Al agua calculada en la cubeta se le agrega poco a poco el yeso calcinado revolviendo constantemente con la mano hasta que la consistencia de la mezcla esté lista para ser derramada dentro del molde negativo.
5. Una vez vertido el yeso, se ubica el tubo galvanizado lo más centrado posible, y se deja reposar unos minutos hasta fraguar la mezcla.
6. Cuando haya fraguado el molde se coloca en una de las prensas de trabajo y con la cuchilla de cartón se retiran las vendas de yeso.

4. Modificación del Molde Positivo

La fabricación comprende un proceso de modificación, el cual es muy importante para una óptima adaptación. Este proceso demandará de parte del ortesista profundos conocimientos, experiencia y habilidad y sobre todo teniendo en mente los objetivos que desea obtener.



4.1 Materiales y herramientas

- Escofina Media caña
- Escofina Redonda
- Alza de 2.5 cm
- Yeso calcinado
- Colorante
- Agua
- Cedazo grueso y fino

4.2 Procedimiento

Antes de trabajar el molde, se recomienda marcar las prominencias óseas y verificar las medidas registradas en la ficha técnica.

Se quitan todas las irregularidades que pueda tener el molde positivo. Hacerlo de manera ordenada y por zonas.

Después de retirar todas las irregularidades que presenta el molde y haber dejado una superficie lisa, se verifican las medidas nuevamente y se procede a colocar yeso sobre prominencias óseas o zonas que lo amerite.

Se realiza la caja posterior con venda de yeso. Se marca la ubicación de la línea interarticular y se proyecta hacia atrás. De esta línea se desplaza 9 centímetros en dirección craneal y 9 centímetros en dirección caudal. (Esto dependerá de la longitud de la extremidad de cada usuario).

5. Alineación de Banco

Se coloca el molde positivo dentro de la caja de alineación y verificar que las líneas de plomada coincidan con los puntos que a continuación se mencionan:

	VISTA FRONTAL	VISTA POSTERIOR	VISTA SAGITAL
MUSLO	50% Lateral	50% Lateral	50% Anterior
	50% Medial	50% Medial	50% Posterior
RODILLA	Centro de la rótula	Centro de la Fosa Poplítea	60% anterior
			40% Posterior
TOBILLO - PIE	Entre el I y II Dedo del pie	Centro del calcáneo	Ligeramente por delante del maleolo externo

Tan pronto como el molde ya tenga hechas estas correcciones, se procede a pulirlo con el cedazo grueso y fino.

6. Termo conformado



6.1 Materiales

- Polipropileno de 5 mm
- 1 Media
- Talco
- Tijera
- Guantes
- Silicón

Es necesario marcar con clavos, la ubicación de la articulación mecánica de rodilla, la cual se encuentra:

Vista frontal: 2 cm. hacia arriba de la línea interarticular

Vista Sagital: 60% anterior 40% Posterior

6.2 Procedimiento

- Se prepara el molde para el termoconformado. Antes se debe verificar que la succión esté trabajando correctamente.
- Para cortar el plástico a utilizar, se mide la parte proximal más ancha, la garganta del tobillo, el largo de todo el miembro inferior y la parte más gruesa del muslo.

- Se corta con la caladora, se limpia, y se introduce la lámina al horno precalentado a 180° C durante 20 minutos aproximadamente.
- Tan pronto la lámina de polipropileno haya alcanzado la temperatura de termoconformado, se retira del horno,
- Seguidamente se coloca en el suelo, y se levanta de dos extremos, para colocarla sobre el molde positivo, se cierra la costura en la cara anterior del molde. Encender el sistema de vacío y cortar el sobrante de plástico.
- La succión se retira una vez el termoplástico se enfrió.

7. Conformación de Barras de Aluminio



7.1 Herramientas

- Par de Grifas.

7.2 Procedimiento

Se coloca el molde plastificado (aún sin cortar) dentro de la caja de alineación, con el fin de verificar la ubicación de la articulación mecánica de rodilla.

Posteriormente, se pone el molde en la prensa y se determina por donde va a pasar la barra medial y lateral.

Las barras se van doblando con la ayuda de las grifas, éstas deben ir contorneando la forma anatómica de la extremidad y deben ir pegadas al plástico.

Conforme se van doblando las barras se irá determinando el largo requerido para cortarlas.

Una vez conformadas las barras de aluminio, se proceden a abrir con una broca de 4mm, agujeros en cada barra, con el fin de establecer los puntos de fijación d cada barra.

8. Corte, Pulido y Verificación del Paralelismo

8.1 Herramientas y Maquinaria

- Sierra Oscilante
- Piñas metálicas y Conos de lija de la máquina fresadora.
- Grifas

8.2 Procedimiento

El corte del plástico, se decide de acuerdo al diseño que se ha establecido. Tan pronto como el plástico ha sido cortado y retirado del molde positivo, se pule con la ayuda de los conos de lija y piñas metálicas de la máquina fresadora.

8.3 Verificación del Paralelismo

Para este proceso se necesitará un nivel de escuadra o un pie de rey. La idea de realizar este paso es obtener una congruencia de los ejes articulares en diversos planos, ya que de no existir esta congruencia, la ortesis no tendrá un correcto funcionamiento, provocando un desgaste prematuro de sus partes.

Se coloca el pie de rey en una posición paralela al piso, ubicando la pared medial de cada uno de los brazos sobre la pared lateral de las cabezas articulares de las barras en los segmentos de muslo y pierna. Se debe observar que las cabezas articulares estén a escuadra con respecto al calibrador o pie de rey y que los ejes sean horizontales y paralelos al piso.

9. Prueba Al Usuario

La prueba consiste en realizar el Alineamiento Estático y el Alineamiento Dinámico.

9.1 Alineación Estática

Esta alineación se debe realizar antes de la alineación dinámica. Se determinan aspectos como:

- Verificación de la altura
- Correcta ubicación de la altura de la articulación mecánica de rodilla
- Presencia de genu varo – genu valgo
- Presencia de Talo varo – Talo valgo
- Contacto total de las abrazaderas
- Puntos o zonas de presión

9.2 Alineación Dinámica

Consiste en la prueba de la deambulación con el aparato, con el fin de determinar anomalías de la marcha que se puedan mejorar o corregir.

Para este proceso es muy importante analizar la marcha del usuario con el aparato anterior, lo cual nos puede dar una idea general de los aspectos que podemos mejorar o de los posibles vicios de la marcha que la persona haya adquirido a través del tiempo.

10. Elaboración del alza y Talabartería

10.1 Elaboración del alza

El alza se elabora con suela de hule que se va conformando con calor de acuerdo a la forma del talón.

10.2 Talabartería

Durante esta etapa se confeccionan aquellos recursos que se utilizarán como medio de suspensión, y apoyo dentro de los que podemos mencionar:

- Fajas de Sujeción de badana y velcro:

Estas fajas se colocarán al nivel de proximal y distal de muslo y una a nivel proximal de pierna. Cada una de las fajas, deberá llevar un protector de pana y badana. Estas fajas se fijan a la ortesis por medio de pasadores y remaches.

11. Acabado Final

Durante este proceso se debe cerciorar que todas las correcciones necesarias a realizar detectadas durante el alineamiento estático y la prueba dinámica se efectúen. Esta es una parte muy importante de todo el proceso de fabricación, ya que se debe verificar la calidad y el acabado con el que va cada uno de los componentes que conforma la ortesis.

Las barras deben ir debidamente pulidas antes del remachado y los bordes de la ortesis deben ir sin filos.

12. Entrega Al Usuario

Antes de la entrega oficial, se debe informar al usuario acerca de los cuidados y mantenimiento que requiere el aparato; así como el tiempo de su uso, su correcta colocación e indicaciones en caso de deterioro o fallas del aditamento.

Es muy importante mantener las abrazaderas de polipropileno limpias. Debe asearlas diariamente usando una toalla humedecida con agua y posteriormente debe secarlas completamente.

Cada vez que se retire el aparato debe revisarse la piel, observando si hay puntos de presión o zonas con cambio de coloración.

Es probable que con el tiempo la usuaria aumente o baje de peso, por lo tanto el contacto de las abrazaderas puede variar, quedando ya sea muy ajustado o muy flojo, para esto las visitas frecuentes con el ortesista son necesarias para asegurar que el aparato se encuentre en buenas condiciones y bien adaptado.

Por ninguna razón permita que el aparato tenga contacto directo con el fuego o altas temperaturas. No lo exponga o sumerja en agua ya que las articulaciones, remaches pueden oxidarse.

Con el tiempo y el uso el aparato se va desgastando. En el caso que note grietas en las barras, falte un remache o la altura del alza vaya disminuyendo, no dude en consultar al ortesista.

CAPITULO VII

Costos KAFO

1. Costos del KAFO

1.1 Costos De Materia Prima

Nº	MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD EN DOLARES	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN DOLARES
1	Yeso Calcinado	Bolsa de 50 lbs	0.50	30 lbs	15.00
2	Venda de Yeso de 6"	Unidad	2.70	4 unidades	10.80
3	Polipropileno de 5 mm	Pliego	80.00	½ pliego	40.00
4	Suela Esponja	Pliego	4.92	½ pliego	2.46
5	Webbing 1 ½ pulgada	Yarda	1.00	1 ½ yarda	0.85
6	Velcro Macho	Yarda	1.00	1 yarda	1.00
7	Velcro Hembra	Yarda	0.57	1 yarda	1.00
8	Badana	Pie	0.60	3 pies	1.80
9	Barras de acero	Par	150.00	1 par	150.00
TOTAL:					\$222.91

1.2 Costos De Fabricación

Nº	MATERIAL	UNIDAD DE	VALOR	CANTIDAD	COSTO EN
----	----------	-----------	-------	----------	----------

		MEDIDA	UNITARIO EN DÓLARES	UTILIZADA	DÓLARES
1	Pegamento	Galón	16	¼ e galón	4.00
2	Tirro	Rollo	2.50	¼ de rollo	0.63
3	Tubo galvanizado	Metro	10.00	1 metro	1.67
4	Vaselina	Tarro	2.30	1/10 de tarro	0.23
5	Hebilla de 1 ½ pulgada	Unidad	0.14	3 unidades	0.42
6	Remaches de cobre de 4 mm	Unidad	0.08	12 unidades	1.00
7	Remaches rápidos	Unidad	0.006	12 unidades	0.72
8	Arandela de hierro plana 1/8"	Unidad	0.05	12 unidades	0.60
9	Thinner	Botella	2.00	½ botella	1.00
TOTAL:					\$10.27

3. Costos De Mano De Obra

Salario del Técnico mensual	\$ 450
Horas Hombre Efectivas mensuales	160 Horas
Costo por hora	\$ 2.81
Horas Efectivas para fabricar ortesis	24 horas
Costo De Mano De Obra	\$ 2.81 X 24 = \$ 67.44

Costos Indirectos

100% mano de obra

4. Costo Total

Costos de Materia Prima	\$222.91
Costos de Fabricación	\$10.27
Costos de Mano de Obra	\$ 67.44
Costos Indirectos	\$ 67.44
TOTAL	\$ 368.06

CAPITULO VIII

CASO # 2

**“ELABORACION DE UNA
PROTESIS TRANSTIBIAL
IZQUIERDA TIPO KBM”**

1. HISTORIA CLINICA

1.1 Datos Personales

Nombre: Miriam Alicia Lemus Enríquez

Fecha de nacimiento: 07/02/1984.

Edad: 24 años.

Estado Civil: acompañada

Dirección: Alta Vista Tonacatepeque cantón Veracruz.

Ocupación: Domestica

1.2 Diagnostico:

Amputación Transtibial izquierda 1/3 medio

1.2.1 Presente Enfermedad

Usuaría de 24 años de edad, refiere que cuando nació tenía unas manchas en todo el cuerpo, hasta la cabeza, que aparentaban ser quemaduras; fue tratada de dichas manchas hasta que desaparecieron; durante los primeros 4 años de vida presentó un desarrollo normal, y caminaba sin ningún problema, a los 5 años empezó a salir una “pelota” (mielomeningocele) en la espalda, a nivel lumbar, que fue desarrollado en un periodo de aproximadamente 6 meses, durante este tiempo no consultaron al médico, la familia empezó a preocuparse porque se tornaba cada vez mayor, al 7º mes fue llevada al hospital Benjamín Bloom y le diagnosticaron mielomeningocele, a los 6 años fue ingresada al Hospital de San Bartolo, donde permaneció internada un periodo de 10 días para la operación por mielomeningocele a nivel lumbar, después de la operación continuó con el desarrollo normal en un periodo de aproximadamente 2 años.

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

deformidad que presentaba, a los 13 años empezó a caminar arrastrando la punta de los dedos.

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

El 15 de octubre de 2005 ingresó al Hospital de San Bartolo donde fue amputada, permaneció internada durante 5 días. Fue referida a terapia física, donde recibió terapia en un periodo de 2 meses. Permaneció 1 año sin usar aparato por falta de medios financieros, en 2006 le prescribieron la primera prótesis, desde entonces ha usado 3 la actual cuenta con 1 año y se encuentra deteriorada por el uso.

1.2.2 Antecedentes Familiares

No contributorios

1.2.3 Antecedentes Personales

Médicos: mielomeningocele a nivel lumbar.

Quirúrgicos: pie equino varo y mielomeningocele.

1.2.4 Antecedentes Socio-Económicos

Usuaria que depende económicamente de su compañero de vida, su núcleo familiar consta de 3 personas, ella su compañero de vida y su hija menor de edad. Vive en zona rural casa tipo mixta con todos los servicios básicos.

1.3 Exploración Física

Usuaria en la tercera década de la vida con buena higiene personal, conciente ubicada en tiempo y espacio.

- **Peso: 120 lb.**
- **Talla: 1.48 m.**

Postura de Tronco: Ligera inclinación del tronco hacia la izquierda

Deformidades presentes: pie cavo, varo de tobillo, dedos en garra del miembro inferior

Condición de la Piel: Normal

Altura de Hombros: Ligera descenso del hombro derecho, de pie con prótesis.

Nivel Escapular Sin prótesis; ligera inclinación de la escápula derecha.

Balance Pélvico Simétrico con prótesis

Nivel de Amputación: Tercio medio miembro inferior izquierdo

Forma del Muñón: Cónica

Longitud del muñón ósea: 13 cm

Longitud del muñón muscular 12 cm

Tipo de Cicatriz Sana, oblicua, posterior, no umbilicada

Condición ósea del muñón Extremo distal de tibia prominente

Palpación

Tono: Normal

Temperatura: Normal

Turgencia: Normal

Sensibilidad: Solamente disminuida en la parte antero distal del muñón

Neuromas: Presentes en la parte distal del muñón, con más énfasis entre tibia y peroné.

Prueba de tinel Positivo en el extremo distal del muñón en el área de la cicatriz.

Miembro Contralateral Pie cavo, varo de talón, pie aducto.

1.4 Valoración Muscular

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

- **Movimientos activos**

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

- **Movimientos activos**

		Tobillo		
		Miembro izquierdo		Miembro derecho
Fuerza	Rango	Movimientos	Rango	Fuerza
muscular	articular		articular	muscular

-	-	Flexión dorsal	10º	5
-	-	Flexión plantar	30º	5

* **Movimientos activos**

Pruebas Ligamentarias

Ligamento colateral interno Muñón: ESTABLE	Ligamento colateral interno MII: ESTABLE
Ligamento colateral externo Muñón: ESTABLE	Ligamento colateral externo MII: ESTABLE
Ligamento cruzado anterior Muñón: ESTABLE	Ligamento cruzado anterior MII: ESTABLE
Ligamento cruzado posterior Muñón: ESTABLE	Ligamento cruzado posterior MII: ESTABLE

2. Plan Protésico

- Prótesis transtibial modular
- Endosocket de pelite
- Cuenca tipo KBM.
- PIE SACH
- Cosmética de pelite

2.1 Objetivos del plan protésico

- Proporcionar una prótesis con una cosmética más duradera, que sea fácil de limpiar y que no absorba tanta humedad.
- Mejorar la adaptación entre el muñón y la cuenca que se han pedido en la prótesis anterior.

CAPITULO IX

Marco Teórico

1. Amputaciones

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

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

a) Amputación Primaria o Traumática: Es aquella producida por un agente traumático.

b) Amputación Secundaria o Quirúrgica.- Es aquella electiva o programada para ser realizada por medio de un acto quirúrgico.

1.2 Muñón o miembro residual

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

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

1.3 Características del muñón ideal

1. Libre de dolor
2. Buena longitud (longitud ideal de 15 cm)
3. Forma cónica
4. Arcos de movimiento completos
5. Buena fuerza muscular
6. Muñón no doloroso.
7. Cicatriz correcta y en lugar adecuado, (posterior).

1.4 Causas de Amputación

1. Enfermedades Vasculares Periféricas
2. Traumatismos y sus Secuelas
3. Tumores Malignos

4. Infecciones
5. Deformidades y Parálisis
6. Malformaciones congénitas

1.5 Infección

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

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

1.6 Niveles de amputación de pierna

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

1.7 Complicaciones de la Amputación

Inmediatas

1.7.1 Hematoma

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

1.7.2 Necrosis

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

1.7.3 Infección

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

2. Sensación del "miembro fantasma"

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

2.1 Mediatas

2.1.1 Contractura

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

2.1.2 Neuroma

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

3. La Rehabilitación después de la Amputación

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

4. *Objetivos del Tratamiento Rehabilitador*

1. Obtener la bipedestación.
2. Restitución de la cosmética corporal.
3. Realizar marcha con apoyo bipodal.
4. Realizar carreras y saltos en pacientes jóvenes.

5. Periodos del Tratamiento Rehabilitador

- Preoperatorio.
- Postoperatorio:
- Preprotésica
- Protésica.

6. Principales objetivos del Tratamiento Protésico

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

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

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

7. Prótesis Transtibiales

Una prótesis es un aditamento externo usado para reemplazar el miembro ausente. Sustituye a la extremidad amputada tanto estéticamente como funcionalmente.

Básicamente una prótesis transtibial se compone de dos elementos: el encaje y el pie, unidos por un sistema de enlace que puede ser un tubo metálico cuando se trata de una prótesis endoesquelética o conocidas como modular, o una carcasa de madera, aluminio o corseletes de cuero en las prótesis exoesqueléticas también conocida como convencionales. En la actualidad es frecuente el uso de resinas.

El encaje sirve de receptáculo para el muñón y por lo tanto es la parte más delicada de la prótesis.

El pie sirve como elemento de apoyo sobre el plano del suelo, estéticamente conserva la anatomía del pie, y permite el desarrollo de la marcha en las diferentes superficies.

El encaje ha ido evolucionando a lo largo de los años. Se desarrollaron tres modelos de encajes que han servido para protetizar a millones de amputados en todo el mundo.

Todos estos diseños han sido buenas alternativas y la utilización de uno u otro depende de los requerimientos individuales, preferencia del usuario y de la recomendación por parte del protesista.

8. El Diseño K.B.M. (Kondülen Bettung – Münster)

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

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

La suspensión de esta prótesis se realiza mediante una presión supracondílea del lado interno.

CAPITULO X

DESCRIPCIÓN DEL APARATO

1. Descripción Del Aparato Actual

La prótesis con la que cuenta la usuaria es una prótesis transtibial modular con espuma cosmética suave tipo KBM con las siguientes características:

- La cuenca esta laminada y tiene **una mala adaptación cuenca y muñón (queda floja).**
- Por lo que la suspensión por medio de la presión supracondilar es deficiente por el uso del mismo ya no cumplen su función.
- Pie S.A.C.H lo tiene deteriorado por el uso ya que vive en zona rural.

2. Descripción Del Aparato A Realizar

2. Características de los materiales

- Resina
- Pelite
- Kit modular:
- Pie SACH

2.3 Justificación del diseño y de los componentes

Se elaborara prótesis transtibial tipo KBM con componentes modulares, pie SACH, y cosmética de pelite ya que este diseño y estos componentes permiten a la usuaria obtener una prótesis con suspensión supracondilar, el pie protésico de la prótesis actual se encuentra deteriorado por el uso por lo que se utilizara un pie SACH, que tiene un bajo costo y se adapta muy bien a las necesidades de la usuaria en cuanto a la cosmética de pelite es fácil de limpiar y se pretende evitar el deterioro temprano y la vez evitar la acumulación de la humedad que se tiene en la cosmética de espuma por la actividad de la usuaria y la zona donde vive.

CAPITULO XI

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

1. Elaboración Prótesis Transtibial Izquierda Endoesquelética Con Diseño KBM

Antes de proceder a la toma de medidas y del molde, se recopila todos los datos que sean necesarios del usuario. Se realiza previamente una valoración del estado funcional en que se encuentra la persona. Así mismo, es de suma importancia conocer las prótesis que el ha usado, así como sus respectivos comentarios o sugerencias, ya que esta información proporciona al técnico una idea general que le permite orientar los objetivos requeridos en una nueva prótesis.

2. Toma de medidas y toma de molde

Materiales y herramientas usados:

- Lápiz indeleble
- Hoja de medidas
- Calibrador de exteriores
- Cinta métrica
- Cuchilla
- Tijeras para yeso
- Cubeta para agua
- vendas de yeso 6"
- Vaselina
- medias panty
- Plástico protector

Con el lápiz indeleble, se marca:

- a. La rótula
- b. Tendón Patelar
- c. Cabeza del peroné
- d. Extremo distal de la tibia
- e. Zonas sensibles

Se procede a tomar las siguientes medidas:

- Longitud total del muñón, desde el tendón patelar hasta su extremo distal.
- Medidas mediolaterales:
 - a) Distancia mediolateral entre el cóndilo medial y lateral
 - b) Parte más voluminosa del cóndilo medial.
 - c) Distancia anteroposterior entre el tendón rotuliano y el hueco poplíteo.

Se coloca una media de nylon al muñón y se preparan 3 férulas de 5 capas de vendas de yeso las cuales serán moldeadas sobre la cresta de la tibia, cabeza del peroné, y el extremo distal de la tibia (ya que el contacto directo a esa zona le produce dolor).

- Trazar líneas horizontales cada 3 cm, tomando como referencia el Tendón Rotuliano dependiendo del largo del muñón. Medir las circunferencias correspondientes a cada una de las marcas.

2.1 Toma de Molde Negativo

Procedimiento:

Para obtener un molde negativo de una cuenca tipo KBM, el procedimiento debe realizarse en tres fases.

2.1.1 Primera Fase

Con el usuario en una posición sedente sobre un canapé. Se coloca el aislante de polietileno sobre la cara anterior de la mitad superior de la rótula, esto con el fin de retirar el molde de una manera más fácil.

Cuando se hayan realizado los cortes, se hace un agujero en el extremo distal del molde negativo y se coloca una media en el muñón y se realiza la prueba con el molde negativo. Se verifica:

- a) Que el molde negativo en su interior tenga una forma triangular
- b) El recorte de la cara anterior del negativo debe coincidir con el borde inferior de la rótula.
- c) Debe existir contacto total

2.1.2 Segunda Fase

Con una férula de 5 capas de venda de yeso, para la fosa poplítea y se coloca con el muñón a 90°. Mientras se espera a que el yeso fragüe, se realiza una presión en la fosa poplítea con la yema de los dedos.

2.1.3 Tercera Fase

Se coloca vaselina y se posiciona el muñón a 20° - 30° de flexión. Se pone una férula de 8 capas de venda de yeso en la cara anterior y lateral de la rodilla. Antes que fragüe esta lengüeta, se masajea y se realiza la presión supracondílea en el tercio posterior del cóndilo femoral interno. Esta presión se realiza a tolerancia del usuario. Es muy importante ubicar bien la zona de la presión, y determinar la cantidad de fuerza a aplicar, ya que depende de esto que el usuario vaya a presentar una mala suspensión de la prótesis o pueda manifestar molestias, ya sea porque la presión quedó a nivel del cóndilo, muy arriba del cóndilo (lo que puede producir un efecto de pseudo artrosis) o porque la presión es superior a la que la usuaria puede tolerar o no se aplica la suficiente fuerza para lograr un adecuado agarre supracondileo.

Con el calibrador de exteriores se toma la medida mediolateral al nivel de la presión supracondílea sobre la última lengüeta colocada.

Antes de retirar el molde negativo, se hacen unas marcas horizontales para retirar la lengüeta y poder ubicarla posteriormente en el lugar correcto.

2.2 Obtención del molde positivo

Se prepara una barra de metal para la fijación del posterior del positivo de yeso, se sierra con tiras de yeso los puntos necesarios y se coloca la barra de metal al centro del negativo, vertemos agua jabonosa en el negativo, esto nos sirve para facilitar la separación del molde positivo del negativo; se prepara una pasta de yeso y se vierte en el negativo, este se deja hasta que fragüe, luego procedemos a retirar el negativo de nuestro molde positivo.

2.2.1 Modificación del positivo

A partir de este punto se procede a remarcar nuestros puntos de referencia se compran las medidas para hacer los respectivos aumentos y modificaciones en lugares donde se realizaran las presiones.

La presión supracondílea, el apoyo subrotuliano se marca transversalmente entre las dos marcas de los pulgares, en la parte posterior se hace la presión de la fosa poplítea y se hacen las liberaciones a los tendones que pasan por esta fosa. Se le da una forma triangular al molde positivo para evitar que el muñón rote dentro de la cuenca de la prótesis.

Finalmente se pule el molde.

2.3 Termoconformado de prueba

En el proceso de termoconformado para la elaboración de la cuenca de prueba, generalmente se usa el polipropileno el cual se trabaja en un horno de alta temperatura.

Antes de plastificar el positivo, se debe marcar con exactitud el sitio donde ubica la costura de la cuenca, la cual se realizara en la pared posterior de la cuenca.

Normalmente se usa polipropileno de 5mm de espesor, aunque esto puede variar según el peso del paciente. Es importante que el yeso este bien seco para obtener buenos resultados en el termoconformado.

El molde positivo se aísla con una media de nylon y se corta la lámina de material termoplástico teniendo en cuenta las siguientes medidas:

- **Circunferencia a nivel supracondilar.**
- **Circunferencia a nivel del borde distal del muñón**
- **El largo desde el extremo distal mas del muñón hasta aproximadamente por encima del borde proximal.**

Cuando el polipropileno ha alcanzado la temperatura adecuada, se retira del horno levantándolo por las 4 esquinas y se coloca sobre el positivo; el termoplástico es unido entre si en la cara posterior del molde, después se

acciona el sistema de vacío (succión) la cual se cierra hasta que el polipropileno se ha enfriado lo suficiente.

Se hacen los cortes pertinentes, se pulen los bordes se realiza un agujero en la parte distal de la cuenca.

2.4 Prueba de chequeo

Al momento de colocar la cuenca de prueba se le colocara talco, posteriormente colocar la cuenca y revisar si hay contacto total, liberación de los tendones, áreas de presión excesivas.

Se le pide al usuario que se ponga de pie, apoyando la cuenca en el alineador y se verifican las áreas de carga.

3. Fabricación de la cuenca suave

- Se mide la parte mas ancha del molde a nivel de los condilos femorales con una cinta métrica, a esta medida se le suman 2 cm.
- Se mide el largo del molde y se le agregan 2 cm.
- Se mide la parte mas angosta del molde a nivel distal y a esta medida se le restan 2 cm.
- Luego estas medidas son trasladadas al material suave (pelite) y corta en forma de cono, haciendo desbastes en los extremos marcados con 1 cm cada lado hasta llegar a cero, se coloca pega de contacto y se une para formar un cono.
- Luego se calienta el cono con una pistola de calor, cuando tiene la temperatura adecuada se coloca sobre el molde para conformar la cuenca suave.
- Luego se coloca una pieza en el extremo distal para cerrar el cono.
- Se colocan varias piezas pegadas en el área donde se realiza la presión supracondilar, hasta conseguir una superficie uniforme con la ayuda de las fresadoras.



3.1 Proceso de laminación

- Verificamos que el equipo a utilizar este en condiciones para llevar a cabo el proceso.
- Colocamos el molde positivo en la prensa y lo aislamos con una bolsa de PVA.
- Colocar 4 medias de estoquinet y una capa de fibra de vidrio en el área de los condilos femorales, tendón rotuliano y en el área del hueco poplíteo. Colocar 4 medias más del mismo estoquinet.
- Colocar una bolsa de PVA, para efectuar el laminado.
- Preparar la resina acrílica, e iniciar el proceso de laminación corriendo la resina, dentro de la bolsa con una cinta hasta conseguir una superficie uniforme en todo el molde.
- Esperar que fragüe y luego hacer los cortes en los contornos indicados para el diseño de la cuenca
- Luego se lijan y se pulen los bordes para evitar lastimar la piel del usuario.



4. Alineación de Banco

Se coloca la cuenca sobre la unidad modular para amputación bajo rodilla con sus angulaciones en posición neutra.

Se da la altura desde la línea interarticular al piso según información obtenida en la hoja de medidas.

La cuenca se alinea sobre la base del modulo con 5° de flexión y 5° de aducción este proceso se realiza en la caja de alineación.

Se coloca el pie de tal manera que la línea de plomada corte el centro de la rodilla y pase entre el I y II dedo del pie protésico.

	VISTA FRONTAL	VISTA POSTERIOR	VISTA SAGITAL
RODILLA	Centro de la rótula	Centro de la Fosa Poplítea	50% anterior
			50% anterior

TOBILLO - PIE	Entre el I y II Dedo del pie	Centro del calcáneo	50% anterior
----------------------	------------------------------	---------------------	--------------

5. Alineación Estática y Dinámica

- Se coloca la prótesis al usuario y se verifica la altura, el nivel de los cortes, que cuando el usuario se pare sobre la prótesis no haya áreas dolorosas en el muñón.
- Se le pide al usuario que camine para verificar su patrón de marcha desde una vista frontal y sagital.
- Se hacen los cambios y ajustes correspondientes ya que la alineación estática solo es un parámetro y puede variar dependiendo la necesidad de cada usuario.

Con los ajustes necesarios hechos procedemos a apretar los tornillos, y hacer los acabados finales.

6. Confección de la funda cosmética

La Confección de la funda cosmética es un proceso muy importante, porque si bien es cierto la prótesis debe suplir una función, también debe suplir la imagen del miembro que se ha perdido.

Se elabora un cono de pelite se desbastan su orillas luego se pegan y se introduce el cono en el horno cuando el material esta moldeable se procede a introducir en un molde que cumpla con las medidas de la pierna de cada usuario.

7. Recomendaciones Y Cuidados

7.1 Cuidado del muñón

La higiene y cuidado de la piel es muy importante. Una vez la incisión haya sanado y las suturas hayan sido removidas, la persona puede bañarse normalmente. El muñón es tratado como cualquier otra parte del cuerpo, y debe ser mantenido limpio y seco. Los usuarios con una piel seca deben aplicarse una crema humectante. Tan pronto como la persona amputada ha retirado su prótesis, debe revisar el estado de su piel en busca de puntos de presión o áreas con cambios de coloración.

El cuidado de la piel debe ir orientado a evitar abrasiones, cortadas y otros problemas. Un masaje suave, realizado sobre la cicatriz puede ser usado para evitar que ésta se adhiera sobre la piel. El masaje se puede hacer tan pronto la herida haya sanado y no exista infección. El usuario puede aprender a realizarlo y esto también puede ayudarle a disminuir la hipersensibilidad del muñón al contacto y a la presión.

7.2 Mantenimiento de las Medias

La media necesita ser cambiada diariamente y lavada cuidadosamente con un jabón o detergente suave. Necesitan ser reemplazadas cuando se han deteriorado.

7.3 Mantenimiento de la Prótesis

Como con cualquier otro instrumento mecánico, la prótesis requiere cierto mantenimiento y cuidado. La cuenca de la prótesis debe ser limpiada diariamente con una toalla húmeda y debe ser secado completamente.

El sistema modular ofrece un mantenimiento simple y rápido. Permite un ajuste sencillo de la alineación requerida, además permite el cambio de la cuenca sin tener que destruir toda la prótesis. Es importante que el protesista esté en contacto con el usuario, ya que conforme el niño vaya creciendo, será necesario realizar nueva cuenca y modificaciones en la altura de la prótesis.

La prótesis con el uso se deteriora, por lo tanto es recomendable programar visitas regulares de chequeo para asegurar un mejor cuidado y mantenimiento preventivo que permitan tener la prótesis en buenas condiciones.

7.4 Cubierta Cosmética

La cubierta cosmética tiene la ventaja de que puede ser removida por el protesista para realizar los ajustes cuando sea necesario. Es muy beneficioso para niños ya que el proceso de crecimiento necesita un ajuste frecuente.

Esta cubierta debe asearse constantemente. Puede utilizarse una toalla húmeda y ser secada bajo la sombra.

En ningún momento debe ser retirada la funda cosmética o manipulada el sistema modular por alguna persona que no sea un Técnico Protesista.

CAPITULO XII

Costos PROTESIS

1. Costos De prótesis

1. Costos De Materia Prima

Nº	MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN DÓLARES
			POR UNIDAD EN DÓLARES		
1	Yeso Calcinado	Bolsa de 50 lbs	0.50	20.000 lbs	10.00
2	Vendas de Yeso	Unidad	2.70	2 unidades	5.40
3	naiglas 6"	Yarda	3.50	6 yds	21.00
4	Pelite 5 mm	Pliego	46.96	1/8 de pliego	5.75
5	Plástico PVA	Unidad	3.00	3 unidades	12.00
6	Resina	Galón	16.98	1/4 de Galón	4.56
7	Kit transtibial modular	Unidad	100.000	1kit	100.00
8	Pie SACH	Unidad	150.00	1 pie	100.00
9	Polipropileno 5 mm	Pliego	80.00	1/8 de pliego	10.00
10	Fieltro	Yarda	4.57	1/4 de yda	1.14
11	Fibra de vidrio	Yarda	2.50	1/10 de yda	0.25
12	Dacrón	Yarda	1.25	1/4 de yda	0.31
13	Pelite	pliego	46.96	1/2 de pliego	23.48
TOTAL:					\$ 293.89

1.2 Costos De Fabricación

Nº	MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN DOLARES
			UNITARIO EN DOLARES		
1	Pegamento	Galón	16	1/4 de galón	4.00

2	Tirro	Rollo	2.50	¼ de rollo	0.63
3	Tubo	Metro	2.50	½ metro	1.25
	Galvanizado				
4	Vaselina	Tarro	2.30	1/10 de tarro	0.23
5	Cinta aislante	Rollo	2.85	½ rollo	1.43
6	Thinner	Botella	2.00	½ botella	2.00

TOTAL: **\$ 9.54**

1.3 Costos De Mano De Obra

Salario del Técnico mensual	\$ 450
Horas Hombre Efectivas mensuales	160 Horas
Costo por hora	\$ 2.81
Horas Efectivas para fabricar prótesis	24 horas
Costo De Mano De Obra	$\$ 2.81 \times 24 = \$ 67.44$

Costos Indirectos

100% de mano de obra

1.4 Costo Total

Costos de Materia Prima	\$293.89
Costos de Fabricación	\$9.54
Costos de Mano de Obra	\$67.44
Costos Indirectos	\$67.44
TOTAL	\$438.31

BIBLIOGRAFÍA.

- PATOLOGIA ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL. Séptima edición versión en español de la 7ª edición de la obra original en ingles. Robings and Cotran Pathologic Basic of Disease. Copyriht (c 2005 Elsevier, Inc. an Elsevier Imprit)
- ORTESIS Y PRÓTESIS DEL APARATO LOCOMOTOR. Extremidad Inferior. Ramón Viladot. Editorial Masson, S.A. Barcelona 1989

- TRASTORNOS Y LESIONES DEL SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO. Tercera Edición. Robert Bruce Salter. Editorial Masson, S.A. Barcelona 2000.
- MANUAL CASH DE FISIOTERAPIA. Recuperación Médica y Posoperatoria. Patricia A. Downie. Editorial JIMS, S.A. Barcelona, 1988.
- TECNOLOGÍA DE MATERIALES Y DE TALLER. Carrera Técnico en Ortesis y Prótesis. UDB- GTZ. El Salvador 1999.
- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. Roberto Hernández Sampieri. Editorial McGraw Hill México 1991.
- BIOMECÁNICA. Carrera técnico en Ortesis y Prótesis. UDB – GTZ. El Salvador. 1999.
- PRUEBAS FUNCIONALES MUSCULARES. Lucille Daniels. Cuarta Edición. Editorial Interamericana México D.F. 1985.
- DICCIONARIO MOSBY DE MEDICINA. Autor: Océano Ediciones Técnicas Y Científicas Barcelona España 1993.
- http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/rehabilitacion_del_amputado.pdf.

Anexos

GLOSARIO

A

ABDUCCIÓN: movimiento de una parte del cuerpo que se aleja de su línea media.

AGUDO: Que tiene un curso breve y ordinariamente grave.

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

ANATOMIA: estudio, clasificación y descripción de las estructuras y órganos del cuerpo. Hay varias clases de anatomía.

AMPUTACION: Extirpación quirúrgica de una parte del cuerpo o de un miembro o parte de él.

ANTERIOR: parte frontal de una estructura. Relativo a una superficie o parte situada o que mira hacia delante.

ANTEROPOSTERIOR: de la parte anterior a la posterior del cuerpo.

ARREFLEXIA: Falta de reflejos

ARTICULACION: conexión entre los huesos. Se clasifican según su estructura y movilidad.

ARTRALGIA: Dolor articular

ASIMETRICO: desigual en forma y tamaño; de colocación y distribución diferente con respecto a un eje.

ATROFIA: Disminución del tamaño del masa muscular como consecuencia de una enfermedad o por desuso.

B

BIOMECANICA: ciencia de los fenómenos mecánicos de las estructuras Biológicas.

BIPEDESTACION: De pie

C

CONVALECENCIA: Convalecencia es el período intermedio que ocurre entre el de enfermedad y el retorno absoluto a la salud.

CONTRACTURA: La contractura muscular consiste en la contracción persistente e involuntaria de un músculo.

D

DEBILIDAD: fatiga, cansancio, pérdida de fuerza.

DEGLUSION: Tragar

DESENSIBILIZAR: eliminar o reducir el estado doloroso.

DIAGNOSTICO: cuadro encontrado de la enfermedad.

DINAMICA: ciencia de las fuerzas en movimiento.

DISTAL: alejado del punto de origen, de forma absoluta o relativa.

DOLOR: situación desagradable ocasionada por una estimulación de carácter Nocivo de las terminaciones nerviosas sensoriales.

DORSAL: sufijo que significa “parte posterior de algo”.

DORSIFLEXION: flexión hacia el dorso. En el caso del pie corresponde al movimiento hacia arriba del tobillo.

E

EDEMA: sufijo que significa “hinchazón por acumulo de liquido seroso en los tejidos de una zona especifica del cuerpo”.

EJERCICIO: utilizar un músculo de forma repetida, a fin de mantener o desarrollar su fuerza o mantener su arco de movimiento.

ESTATICA: tratado de la fuerza en reposo.

EPIDEMIA: Enfermedad accidental, transitoria, generalmente infecciosa, que ataca al mismo tiempo y en el mismo país o región a gran número de personas.

EVOLUCION: proceso gradual, ordenado y continuado de cambio y desarrollo desde un estado o condición hasta otro.

F

FEBRIL: Relativo a Fiebre. La fiebre puede definirse como aumento de la temperatura corporal como parte de una respuesta específica ante una determinada agresión al organismo.

G

GENO VALGO: Piernas en X debido a que las rodillas se juntan y los pies se separan.

GENO VARO: Piernas es O debido a que las rodilla se separan y los pies de separan.

K

KAFO: siglas en ingles que significan ortesis rodilla tobillo pie. (k= knee; A= ankle, F= foot; O= orthotics).

K.B.M.: siglas en alemán que significan asentamiento de condillos Muster. (K= kondylen; B= bettung; M= Munster).

L

LESION: cualquier alteración local visible de los tejidos corporales.

M

MALFORMACION: Anomalía o deformidad, especialmente congénita.

MECANICA: ciencia de las fuerzas y sus efectos.

MIALGIA: Dolor en los músculos.

MONOPARECIA: perdida funcional de la fuerza muscular de un miembro del cuerpo.

MUÑON: segmento residual de un miembro.

MUSCULO: tejido compuesto por fibras contráctiles encargado de mover diferentes partes y órganos del cuerpo.

N

NERVIO: estructura formada por fibras que parten del sistema nervioso central y que conectan el cerebro y la medula espinal con otras partes del cuerpo.

NEUROMA: Neoplasia benigna constituida por neuronas y fibras nerviosas que se desarrolla sobre un nervio. Se forman siempre sobre el final de un miembro seccionado. El dolor causado por un neuroma.

O

ORTESIS: son mecanismos técnico- ortopédicos auxiliares y terapéuticos que sirven para reconstituir o sustituir funciones dañadas o perdidas del aparato que controla las posturas y locomoción humana. Apoyan o sustituyen funciones biomecánicas.

ORTOPEDIA: es el arte y la ciencia de la medicina que previene, investiga, diagnostica, y da tratamiento a los trastornos y lesiones del sistema músculo-esquelético.

P

PACIENTE: individuo usuario de un servicio de salud.

PARALISIS: proceso anormal caracterizado por la pérdida de la función muscular con o sin afección de la sensibilidad.

PARALISIS DE LA NEURONA MOTORA INFERIOR: lesión en el cual se afectan bien los cuerpos celulares del asta anterior, bien los axones, o ambas estructuras y que ocasionan parálisis flácida.

PARESIA: pérdida funcional de la fuerza muscular de origen neurológico, muscular o por desuso.

PATOLOGIA: tratado de las enfermedades y sus consecuencias.

POSTURA: posición del cuerpo con respecto al espacio circundante. La postura esta determinada por la coordinación de diversos músculos que movilizan las extremidades, por los mecanismos propioceptivos y por el sentido de equilibrio.

PRODROMICA: Signo, síntoma o estado precursor que indica el comienzo o aproximación de una enfermedad.

PROTESIS: las prótesis en la ortopedia técnica son construcciones que sirven par a remplazar la función y la imagen normal de un miembro amputado.

R

ROTACION: vuelta al rededor de un eje. Uno de los movimientos que pueden realizar las articulaciones. El hueso gira sobre su propio eje longitudinal y a veces puede realizarse alrededor del eje longitudinal que constituye otro hueso.

S

SECUELA: cualquier trastorno que produzca como resultado una enfermedad, una terapéutica o una lesión, la cual puede ser temporal o permanente.

V

VACUNA: Preparación antigéna específica, cuya administración provoca en el organismo la inmunización activa contra una determinada enfermedad.

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

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

