



**ELABORACION DE PROTESIS TRANSTIBIAL  
MODULAR DE TIPO (KBM) Y  
ORTESIS DE TOBIBLLO RODILLA TIPO (KAFO) PARA  
SECUELA DE POLIOMIELITIS**

**PREPARADO PARA LA  
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS  
CARRERA DE ORTESIS Y PROTESIS**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:  
TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS**

**POR:**

**Alberto Tchingalule Boano**

**19 DICIEMBRE DE 2007**

**SOYAPANGO, SAN SALVADOR, EL SALVADOR,  
CENTRO DE AMERICA**

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**

**RECTOR**

**ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA**

**SECRETARIO GENERAL**

**LIC. MARIO RAFAEL OLMOS ARGUET**

**DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS**

**ING. YESENIA XIOMARA MARTINEZ OVIEDO**

**ASESORA DE TRABAJO DE GRADUACION**

**TEC. GUADALUPE AVELAR**

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**

FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

**ELABORACION DE PROTESIS MODULAR TRANSTIBIAL TIPO  
(KBM) Y  
ORTESIS RODILLA TOBILLO (KAFO)  
PARA SECUELA DE POLIOMIELITIS**

JURADO EVALUADOR DE  
TRABAJO DE GRADUACION

---

**JURADO**

---

**JURADO**

---

**ASESORA**

**INDICE**

**AGRADECIMIENTOS .....8**

**INTRODUCCION .....9**

<b>OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>10</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICO.....</b>	<b>10</b>
<b>ALCANCES DEL USUARIO CON LA PROTESIS .....</b>	<b>10</b>
<b>ALCANCES USUARIO DE KAFO .....</b>	<b>10</b>
<b>LIMITACIONES .....</b>	<b>10</b>
<b>JUSTIFICACIONES .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPITULO I .....</b>	<b>12</b>
<b>CASO No. 1 .....</b>	<b>13</b>
<b>ORTESIS TIPO KAFO .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1 HISTORIA CLÍNICA.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.1 Enfermedad Presente:.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.4 Antecedentes Familiares:.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3.4 Exploración física:.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2.5 Examen de arcos articulares .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2.6 Examen muscular .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>1.3.1 Poliomiелitis.....</b>	<b>18</b>
<b>1.3.2 Definición .....</b>	<b>18</b>
<b>1.3.5 Incubación.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3.6 Existen 3 tipos de poliomiелitis:.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3.7 Fases de la Poliomiелitis .....</b>	<b>19</b>
<b>1.3.8 Prevención.....</b>	<b>20</b>
<b>1.4.1 Diagnóstico.....</b>	<b>21</b>
<b>1.4 Signos y Síntomas:.....</b>	<b>22</b>
<b>1.4.1 Los síntomas pueden incluir: .....</b>	<b>22</b>
<b>1.4.2 Factores de riesgo:.....</b>	<b>22</b>
<b>1.4.3 Vacunación: .....</b>	<b>22</b>
<b>1.4.4 Tratamiento quirúrgico de secuela de poliomiелitis .....</b>	<b>23</b>
<b>1.4.5 Tratamiento .....</b>	<b>23</b>
<b>1.5 Síndrome Pospoliomelitis .....</b>	<b>24</b>
<b>1.5.1 Causas.....</b>	<b>24</b>
<b>1.6.2 Medidas preventivas .....</b>	<b>24</b>
<b>1.6.3 Tratamiento ortésico .....</b>	<b>24</b>
<b>1.6.4 Plan Ortésico: .....</b>	<b>25</b>
<b>1.6.5 Objetivos del Tratamiento: .....</b>	<b>25</b>

<b>CAPITULO II</b> .....	<b>26</b>
<b>ELABORACIÓN DEL KAFO</b> .....	<b>26</b>
2.1 Método de Elaboración.....	26
2.2 Toma de medidas: .....	27
2.3 Materiales y herramientas: .....	27
2.4 Toma del molde negativo.....	28
2.5 Procedimiento:.....	28
2.5.1 Primera etapa .....	28
2.5.2 Segunda etapa.....	29
2.6 Elaboración de molde Positivo .....	29
2.6.1 Materiales: .....	29
2.6.2 Método a seguir: .....	29
2.7 Modificación del Molde Positivo .....	30
2.7.1 Materiales y herramientas: .....	30
2.7.2 Procedimiento:.....	31
2.8 Alineación de Banco:.....	31
2.9 Termo conformado.....	33
2.9.1 Procedimiento:.....	33
2.10 Adaptación de Barras de Aluminio .....	34
2.10.1 Procedimiento:.....	34
2.11 Corte y Pulido:.....	35
2.11.1Procedimiento:.....	35
2.12.1 Verificación del Paralelismo: .....	35
2.13 Elaboración del alza .....	35
2.14 Prueba .....	36
2.15 Alineación Estática:.....	36
2.16 Alineación Dinámica: .....	36
2.17 Entrega .....	37
<b>2.17 DETALLES DE COSTOS</b> .....	<b>38</b>
<b>DE FABRICACION DE (KAFO)</b> .....	<b>38</b>
2.18 Análisis de costos de materia prima de (KAFO) .....	39
2.19 Descripción de los costos de Producción: .....	40
<b>CAPITULO III</b> .....	<b>41</b>
<b>3.1 MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>42</b>

<b>DIABETES CASO No. 2</b> .....	<b>42</b>
<b>PROTESIS TRANSTIBIAL MODULAR TIPO KBM</b> .....	<b>42</b>
<b>3.2 HISTORIA CLINICA</b> .....	<b>43</b>
<b>3.3 Presente Enfermedad:</b> .....	<b>43</b>
<b>3.4 Antecedentes Personales:</b> .....	<b>44</b>
<b>3.5 Antecedentes Heredo Familiares:</b> .....	<b>44</b>
<b>3.6 Antecedentes Socio Económicos:</b> .....	<b>44</b>
<b>3.7 Examen físico:</b> .....	<b>44</b>
<b>3.8 Valoración de Muñón:</b> .....	<b>44</b>
<b>3.9 Examen Muscular:</b> .....	<b>45</b>
<b>3.10 Evaluaciones Especiales:</b> .....	<b>45</b>
<b>3.11 Plan Protésico:</b> .....	<b>45</b>
<b>3.12 Objetivos de tratamiento:</b> .....	<b>45</b>
<b>3.13.1 Diabetes</b> .....	<b>45</b>
<b>3.14.2 Definición de la diabetes:</b> .....	<b>45</b>
<b>3.15.3 Causas, incidencia y factores de riesgo</b> .....	<b>46</b>
<b>3.16.4 Factores de riesgo se pueden mencionar los siguientes:</b> .....	<b>46</b>
<b>3.17.5 Síntomas</b> .....	<b>47</b>
<b>3.17.5.1 Los síntomas de la diabetes de tipo 1 son:</b> .....	<b>47</b>
<b>3.17.5.2 Los síntomas de la diabetes de tipo 2 son:</b> .....	<b>47</b>
<b>3.18 Tratamiento</b> .....	<b>48</b>
<b>3.18.1 Dieta</b> .....	<b>48</b>
<b>3.18.2 Administración de insulina</b> .....	<b>49</b>
<b>3.19 Auto exámenes:</b> .....	<b>50</b>
<b>3.20 Amputaciones</b> .....	<b>50</b>
<b>Definición</b> .....	<b>50</b>
<b>3.21.1 Miembro inferior:</b> .....	<b>51</b>
<b>3.22 Etiología</b> .....	<b>51</b>
<b>3.23 Incidencia</b> .....	<b>52</b>
<b>3.24 Técnica Quirúrgica:</b> .....	<b>52</b>
<b>3.23 Complicaciones</b> .....	<b>53</b>
<b>3.25 Rehabilitación de un usuario amputado</b> .....	<b>54</b>
<b>3.26 Cuidados del muñón</b> .....	<b>54</b>
<b>3.27.1 Cuidados generales</b> .....	<b>55</b>
<b>3.28 Rehabilitación una vez que el usuario tiene la prótesis</b> .....	<b>55</b>

3.29 Prótesis Transtibial .....	55
3.30.1 Prótesis transtibial PTB. (Patelar Tendón Bearing) .....	56
3.30.2 El muñón debe apoyarse en esta prótesis principalmente en:.....	57
3.31.3 El diseño de prótesis (Prótesis Tibial Supracondílea) .....	58
3.32.4 Prótesis transtibial KBM (Kondülen Bettung Münster). .....	58
<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>59</b>
<b>ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL MODULAR.....</b>	<b>59</b>
<b>TIPO KBM ENDOESQUELÉTICA .....</b>	<b>59</b>
<b>4. 1 Programación de las Actividades: .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.1.1 Materiales y herramientas útiles para la toma de medidas.....	60
4.1.2 Toma de Medidas para la obtención del molde negativo.....	60
4.1.3Toma de Molde Negativo:.....	62
4.1.4 Procedimiento:.....	62
4.2.1 Obtención del Molde Positivo: .....	63
4.2.2 Materiales: .....	63
4.2.3 Procedimiento:.....	63
4.2.4 Modificación del Molde Positivo:.....	63
4.3.1 Zona de Descarga:.....	64
4.3.2 Zonas de Carga: .....	65
4.4 Termoconformado de Cuenca de Prueba .....	66
4.4.1 Valoración de la Cuenca de Prueba: .....	66
4.4.2 Elaboración de la cuenca blanda .....	67
4.5 Procedimiento:.....	67
4.6 Alineación de Banco:.....	68
4.6.1 Alineación Estática.....	68
4.6.2 Alineación Dinámica: .....	69
4.7 Confección de la espuma cosmética:.....	69
4.8 Recomendaciones Y Cuidados .....	70
<b>CAPITULO V .....</b>	<b>71</b>
<b>5.1 ANALISIS DE COSTO DE MATERIA PRIMA .....</b>	<b>71</b>
<b>5.2 COSTOS DE PRODUCCION.....</b>	<b>73</b>
<b>5.3 Costos de mano de obra:.....</b>	<b>73</b>
<b>5.4 Costos directos:.....</b>	<b>73</b>
<b>CAPITULO VI .....</b>	<b>74</b>

6.1 GLOSARIO.....	75
-------------------	----

## 6.2

BIBLIOGRAFIA.....	
-------------------	--

## ...80AGRADECIMIENTOS

### **A Dios todo poderoso,**

Gracias por darme salud, voluntad, fe e inteligencia de llegar hasta este momento para poder así terminar mis estudios.

### **A mi familia,**

Por su apoyo moral que en ocasiones ha sido más importante que el apoyo material.

### **A mis profesores,**

Carlos Mathews, Evelin Sermeño, Heinz Trebbin, Melvin Arévalo, Mónica Castaneda, Gilberto Abarca, Mario Guevara, Andrea Quintanilla.

### **A mi asesora,**

Guadalupe Avelar.

### **Al Departamento de Ortesis y Prótesis,**

Por creer en mí y darme esta oportunidad de mi aprovechamiento académico.

### **A los trabajadores,**

De la GTZ.

### **A los dos Usuarios,**

Por cumplir con el compromiso asumido.

### **A mis compañeros y compañeras,**

A todos los compañeros (as) que me acompañaron y ayudaron en la carrera, que su solidaridad la llevo en mi corazón y en mi mente.

## **INTRODUCCION**

En este documento se presenta la elaboración de una Ortesis rodilla tobillo pie (KAFO) elaboración de una prótesis transtibial modular tipo KB M.

Así como las historias clínicas y exámenes físicos de ambos usuarios junto con su marco teórico respectivo.

Haciendo uso para ello, de los conocimientos y habilidades que se han adquirido y desarrollado en las áreas de ortesis y prótesis durante los tres años de estudio de la carrera.

## **OBJETIVO GENERAL**

- Dejar constancia de los procesos de elaboración de una Ortesis tipo KAFO y una Prótesis Modular tipo KBM, aplicando los conocimientos teórico y prácticos adquiridos en la escuela de ortesis y prótesis, y también los conocimientos adquiridos en las asignaturas: Biomecánica, Patología, Anatomía y Práctica Profesional.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICO**

- Proporcionar una Ortesis a una persona de bajos recursos que presenta secuelas de Poliomiélitis.
- Brindar una Prótesis a una persona de escasos recursos económicos que presenta una amputación transtibial de la pierna derecha.

## **ALCANCES DEL USUARIO CON LA PROTESIS**

- Se restituyó la imagen corporal.
- Se recuperó su bipedestación y locomoción.
- Se logró su independencia y facilitar las actividades de la vida diaria.

## **ALCANCES USUARIO DE KAFO**

- Se proporcionó una ortesis que no le impida la sedestación ni la bipedestación
- Se compensó la disimetría de miembro afectado.
- Se facilitó su desempeño en su campo laboral.
- Le asiste evitando el colapso de la rodilla durante la marcha
- Se disminuyó la marcha claudicante
- Se disminuyó el dolor de la columna al ambulación

## **LIMITACIONES**

La falta de equipos necesarios para la elaboración de los aparatos

## **JUSTIFICACIONES**

La elaboración de una ortesis tipo KAFO y una prótesis transtibial tipo KBM, de acuerdo con sus características individuales con el fin de elevar la calidad de vida de los usuarios

La realización de sus actividades sin apoyos de muletas u otros aparatos andaderas, como también la ortesis le ayudará caminar, sentarse con seguridad de su rodilla o también su tobillo y sin apoyo de otros dispositivos como muletas, andaderas de cuatro apoyos, mismo agarrarse en su propia pierna.

Al igual que el usuario de la prótesis, el dispositivo substituyo el miembro amputado, dará simetría al miembro inferior amputado, y mejorará la imagen corporal del usuario.

## **CAPITULO I**

**CASO No. 1**  
**ORTESIS TIPO KAFO**

## 1.1 HISTORIA CLÍNICA

### Datos personales:

**Nombre:** José Vidal Castran Henríquez

**Sexo:** Masculino

**Edad:** 35 años

**Fecha de Nacimiento:** 22 / 07/1972

**Residencia:** Colonia Alto de Santonito calle principal 8 de mayo departamento San Salvador casa # 8 catón de Limón

**Ocupación:** Hojalatero

**Teléfono:** 229252284 / 79590939

**Estado Civil:** Soltero

**Agregado familiar:** Tiene dos (2) hijos.

**Diagnóstico:** Monoparesia del miembro inferior derecho.

### 1.2.1 Enfermedad Presente:

Usuario refiere que a los (3) años de edad presentó un estado febril, Lo llevaron al hospital Benjamín Balón, ahí donde el medico le diagnostico poliomieltis, estuvo ingresado algunos días y cuando le dieron alta, pero ya había paralizado el miembro inferior derecho, el mismo médico aconsejo a la madre para que llevara el niño al hospital, en San Salvador, con el fin de seguir con otro tratamiento, fisioterapeuta, los padres desconocían de vacuna y de la patología que el niño tenia, después de una explicación del equipo médico, el refiere que no sabe exactamente el tiempo que estuvo en tratamiento fisioterapéutico solamente dice algunos meses en tratamiento, abandonaron este mismo debido la falta de recursos para trasladarse siempre de casa al centro de rehabilitación.

**1.2.2 Sensibilidad:** Conservada

**1.2.3 Antecedentes Personales:**

No contributorio.

**1.2.4 Antecedentes Familiares:**

No contributorio

**1.3.4 Exploración física:**

Orientado en las tres esferas.

- Longitud de miembros inferiores:

Medidas tomadas de la espina iliaca antero superior al borde interior del maleolo interno.

MIEMBRO DERECHO	MIEMBRO IZQUIERDO
71cm	75cm
<b>DISCREPANCIA DE 4cm.</b>	

- La prueba Galleazzi es positiva.
- longitud del pie 24cm
- miembro inferior izquierdo: presenta el fémur más largo que en relación a del miembro inferior derecho.

### 1.2.5 Examen de arco articulares

<b>CADERA IZQUIERDA</b>	<b>MOVIMIENTO</b>	<b>RANGOS ARTICULARES PROMEDIO</b>	<b>CADERA DERECHA</b>
125°	<b>Flexión</b>	125°	115°
125°	<b>Extensión</b>	15°	15°
45°	<b>Abducción</b>	45°	45°
45°	<b>Aducción</b>	45°	45°
45°	<b>Rotación Interna.</b>	45°	45°
45°	<b>Rotación Externa</b>	45°	45°

<b>RODILLA IZQUIERDA</b>	<b>MOVIMIENTO</b>	<b>RANGOS ARTICULARES PROMEDIO</b>	<b>RODILLA DERECHA</b>
130°	<b>Extensión</b>	130°	10°
130°	<b>Flexión</b>	130°	110°

<b>TOBILLO IZQUIERDO</b>	<b>MOVIMIENTO</b>	<b>RANGOS ARTICULARES PROMEDIO</b>	<b>TOBILLO DERECHO</b>
45°	<b>Flexión Plantar</b>	45°	45°
20°	<b>Flexión Dorsal</b>	20°	6°

### 1.2.6 Examen muscular

<b>CADERAS MEDICION DE LA FUERZA</b>	<b>VALORES EN DERECHA</b>	<b>VALORES EN IZQUIERDA</b>
<b>Flexión</b>	3-	5
<b>Extensión</b>	4+	5
<b>Abducción</b>	3+	5
<b>Aducción</b>	3	5
<b>Rotación Interna</b>	4-	5
<b>Rotación Externa</b>	4	5

<b>MOVIMIENTOS RODILLA</b>	<b>VALORES DERECHO</b>	<b>VALORES IZQUIERDA</b>
<b>Flexión</b>	3	5
<b>Extensión</b>	3 -	5

<b>MOVIMIENTOS TOBILLO</b>	<b>VALORES EN DERECHO</b>	<b>VALORES EN IZQUIERDO</b>
<b>Flexión plantar</b>	3+	5
<b>Dorsiflexión</b>	3	5

### **1.2.7 Sensibilidad: conservada.**

Arreflexia rotuliana y aquilea MID.

**1.2.8 Pruebas especiales:** Gaveta negativo, Thomas negativo, ligamentos colaterales negativo, Trendelenburg positivo.

**1.2.9 Marcha sin ortesis:** Inclinação del tronco hacia el lado derecho, apoyo en varo, antepié en aducción.

## **1.3.1 Poliomieltis**

### **1.3.2 Definición**

La poliomieltis es una enfermedad infecciosa producida por virus que tiene una especial afinidad por las astas anteriores de la medula espinal y produce una parálisis puramente motora, sin trastorno de la sensibilidad y de las funciones vegetativas. Antes de la introducción de la vacuna oral las grandes epidemias de poliomieltis se notificaban en los países desarrollados. Hoy la mayor incidencia se da en los países subdesarrollados.

### Descripción de la enfermedad

Enfermedad viral que afecta a las raíces anteriores de los nervios motores, produciendo parálisis flácida especialmente en niños pequeños y adolescentes. Su incidencia ha disminuido enormemente gracias al descubrimiento de una vacuna altamente efectiva (Sabin).

### **1.3.3 Etiología**

Es causada por diversidades tipos de virus pertenecientes al grupo de los enterovirus. Identificado tres tipos de poliovirus:

Tipo I: Brunhilde

Tipo II: Lansing

Tipo III: León

### **1.3.4 Incidencia**

El hombre es el único anfitrión del virus y la transmisión se lleva a cabo de persona a otra vía oral o fecal por contacto directo, por medio de las secreciones nasales o de garganta, o indirectamente por la ingesta de alimentos o agua contaminada con heces.

### **1.3.5 Incubación**

El poliovirus penetran al humano por vía oral, pasan al tracto digestivo, donde proliferan y se propaga por vía sanguínea hasta llegar a su destino: las células del asta anterior de la médula espinal, y el tallo encefálico.

### **1.3.6 Existen 3 tipos de poliomiелitis:**

- Poliomiелitis Abortiva: Esta no presenta síntomas.
- Poliomiелitis No paralítica: Presenta síntomas sistémicos.
- Poliomiелitis Paralítica: Presenta síntomas sistémicos y parálisis.

### **1.3.7 Fases de la Poliomiелitis**

Las cuatro fases de la poliomiелitis son:

- **Fase Prodrómica:** Duración 48 horas. El paciente presenta síntomas generales como cefalea, molestias generales y dolor muscular generalizado.
- **Fase Aguda:** Duración 2 meses aproximadamente. Sintomatología generalizada como cefalea, fiebre, rigidez de cuello, espasmo y dolor a la palpación muscular.
- **Fase de Recuperación:** Duración hasta de 2 años. Aproximadamente un tercio de los pacientes alcanzaran una recuperación completa en esta fase.

- **Fase de Parálisis Residual:** Aparece la deformidad paralítica dejando secuelas como el desequilibrio muscular, contractura, atrofia y, durante la infancia el retraso del crecimiento longitudinal de los huesos de la extremidad afectada.

### **1.3.8 Prevención**

No existen pautas para prevenir el Síndrome. Sin embargo, los sobrevivientes de la poliomielitis que se mantienen en buen estado físico probablemente se encuentran bajo menos riesgos.

### **1.3.9 Incidencia.**

La poliomielitis ha sido erradicada en muchos países y ahora sólo se presenta en pocas regiones o países del mundo. Sin embargo, todavía existen áreas en el continente Africano y en Asiático donde la polio está ampliamente diseminada. Esta enfermedad es más común en el verano y el otoño.

Entre 1840 y 1950, la poliomielitis fue una epidemia mundial, pero desde que se desarrollaron las vacunas contra la polio, la incidencia se ha reducido enormemente. Las epidemias todavía ocurren en los países subdesarrollados generalmente en grupos que no han sido vacunados. Gracias a la campaña masiva de erradicación global durante los últimos 40 años, para el final del año 2005 la polio se presentaba sólo en cuatro países: Nigeria, India, Pakistán y Afganistán. En **Wikimedia Foundation**, se encuentra la investigación sobre estos datos.

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.

### 1.4.1 Diagnóstico

El médico le interrogará acerca de sus síntomas e historial médico, y le practicará una exploración neuromuscular. El Síndrome puede ser difícil de diagnosticar ya que los síntomas presentan variaciones y se confunden con los de otras enfermedades.

Con frecuencia, los exámenes incluyen una electromiografía. Esta mide la actividad eléctrica en los músculos afectados. Otras pruebas menos comunes pueden incluir:

Resonancia Magnética - es un examen que se utiliza ondas magnéticas para tomar placas de la estructura interna del cuerpo.

Biopsia Muscular - es la toma de una muestra de tejido muscular para su análisis.

Punción Lumbar - la inserción de una aguja entre las vértebras de la espalda baja para extraer fluido cerebroespinal para su análisis.

Además del examen físico y los antecedentes médicos completos, los procedimientos para el diagnóstico de la poliomielitis pueden incluir los siguientes:

- Cultivos de la secreción de garganta, orina y heces.
- Punción lumbar: Se coloca con una aguja especial en la parte baja de la espalda, en el interior del conducto raquídeo. Por medio de este procedimiento se puede medir la presión que existe en el canal raquídeo y en el cerebro. También permite extraer una pequeña cantidad de líquido cefalorraquídeo y someterla al laboratorio para comprobar si existe una infección o algún otro tipo de problema.
- Antecedentes, en caso que el niño no recibió la vacuna contra la polio o que no completó las series de vacunas contra dicha enfermedad.

#### **1.4 Signos y Síntomas:**

Los rasgos clínicos más destacados son 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 período agudo). La relación entre gravedad extensión y compromiso funcional es directamente proporcional: A mayor gravedad y extensión de la enfermedad en sus primeras semanas, mayor será el compromiso funcional.

##### **1.4.1 Los síntomas pueden incluir:**

- Fatiga.
- Debilidad muscular lentamente progresiva.
- Atrofia muscular.
- Espasmos musculares.
- Dolor articular.
- Dolor muscular.
- Deformidades óseas, tales como la escoliosis.
- Dificultad para tragar, respirar o dormir.
- Intolerancia al calor o al frío.
- Problemas del habla.

##### **1.4.2 Factores de riesgo:**

Los factores de riesgo que influyen sobre la gravedad de la enfermedad son: gestación, inmunodeficiencias, amigdalectomía (extirpación de las amígdalas).

##### **1.4.3 Vacunación:**

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

oral fue implementada. La vacuna contra la polio previene de manera efectiva la poliomielitis en la mayoría de las personas (la efectividad es superior al 90%). En cada 100% vacunado.

#### **1.4.4 Tratamiento quirúrgico de secuela de poliomielitis**

Es en el período de las secuelas donde la cirugía ortopédica puede alcanzar un mayor apoyo al tratamiento de esta enfermedad, pues en ese período el común denominador es la presencia de deformidades físicas. En estos casos está indicado la intervención quirúrgica, tanto para alinear una extremidad con el fin de adaptarle una ortesis para poder caminar, para brindarle a la extremidad con una mejor estética corporal, para lograr que sea más funcional y 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 rehabilitación.

#### **1.4.5 Tratamiento**

El tratamiento es atenuante, se enfoca en controlar los síntomas.

Los objetivos del tratamiento:

- Prevenir el uso excesivo de los músculos débiles.
- Prevenir el desuso, la atrofia y la debilidad.
- Proteger las articulaciones que quedan vulnerables debido a debilidad muscular.
- Optimizar la función.
- Disminuir la incomodidad.

El tratamiento puede incluir:

- Terapia Física.
- Terapia Ocupacional. Aparatos de ayuda.
- Pérdida de peso, si es que hay sobrepeso.

- Ortopedia técnica, que se encarga en diseñar y fabricar aparatos tanto sea de locomoción o de descarga, corrección, compensación, o de contención
- Medicamentos para aliviar los espasmos y dolores musculares. Ocasionalmente, cirugía para corregir las deformidades que interfieran con la función.

## **1.5 Síndrome Pospoliomelitis**

### **1.5.1 Causas**

Se desconoce la causa precisa. Esta no se debe a un avance renovado de la infección original poliomiélica. Sin embargo, el daño en las células nerviosas y musculares ocasionado por la infección poliomiélica a largo plazo puede contribuir a su desarrollo.

### **1.6.2 Medidas preventivas**

La poliomiélica no es curable, el mejor tratamiento es preventivo, mediante la vacunación.

Según el área médica dicen que en presencia de esta afección solamente se trata el paciente con antibióticos y analgésicos antipiréticos

### **1.6.3 Tratamiento ortésico**

- Elaborar ortésis para prevenir las futuras deformidades.
- Elaborar la ortésis para la distribución de peso corporal.
- Una ortésis con la compensación de la disimetría en caso lo presente.
- Ortesís que le permita la diambulacion.
- Ortesís que le permita la bipedestacion y con cuidados para asegurar la rodilla para evitar el colapso.
- También una ortésis que el usuario pueda realizar la sedestacion sin limitación.

#### **1.6.4 Plan Ortésico:**

- Ortesis larga que involucre la articulación de rodilla, tobillo y pie tipo (KAFO). Abrazaderas en segmento de muslo, pierna, de polipropileno con sujeciones de velcro.
- Barras Laterales con articulación de rodilla con bloqueo manual a 180° de extensión.
- Alza de 3cm para compensar la discrepancia de miembro.

#### **1.6.5 Objetivos del Tratamiento:**

- Proporcionar una ortesis liviana que provea estabilidad y control durante la bipedestación y la marcha.
- Controlar la articulación de la rodilla
- Evitar la progresión de deformidades.
- Dar estabilidad medio lateral a la articulación del tobillo
- Permitir la flexión de rodilla al sentarse.
- Lograr la máxima independencia de las actividades de la vida diaria.
- Compensar la discrepancia del miembro derecho
- Hacer posible corrección ligera de la articulación de tobillo ya que este esta en varo.
- Buscar el equilibrio e posición en bipedestación, una marcha más fisiológica y segura.

## **CAPITULO II**

### **ELABORACIÓN DEL KAFO**

#### **2.1 Método de Elaboración**

La elaboración del KAFO del usuario, se realizo a partir de la obtención de un molde de yeso, donde quede impresas las características individuales del usuario que junto con las medidas y la observación darán como resultado un aparato funcional que cumpla con los objetivos propuestos.

El proceso de elaboración del KAFO se divide en varias etapas que deben ser realizadas por el mismo técnico de principio a fin, cada una con materiales y herramientas específicas.

## **2.2 Toma de medidas:**

Las ortesis deben ser diseñadas a la medida, es decir que no se pueden ser fabricadas en serie. Para lograr esto, el profesional deberá tomar ciertas medidas para lograr un diseño y adaptación a la medida.

## **2.3 Materiales y herramientas:**

- Cinta métrica
- Calibrador (pié de rey)
- Lápiz indeleble
- Goniómetro
- Protector de plástico
- Alza de compensación

Se marcan con el lápiz indeleble los puntos de referencia o las prominencias óseas donde se debe descargar, sobre la media ya colocada en el usuario, los cuales son muy importantes para la elaboración de la ortesis como son: el trocánter mayor, la rótula, la línea interarticular de la rodilla, la cabeza del peroné, maleolos interno y externo, y las cabezas metatarsianas como la primera y la quinta cabeza metatarsiana, también en algunos casos el cuboides. Conocer la anatomía superficial del miembro inferior es necesario para el proceso. Es bien sabido que cada individuo es diferente y claramente la anatomía siempre es la misma, puede variar de persona a persona por aspectos como el volumen de los tejidos, o deformidades.

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

- sino se toma 20mm debajo de periné al piso.
- Altura de la pierna, partiendo del platillo tibial al piso
- Altura del ápex del maleolo interno y externo al piso
- Largo y longitud del pie
- Circunferencia de la garganta del pie
- Circunferencia de la parte más distal de la pierna
- Circunferencia de la parte proximal más prominente de los

gastronemios

- Circunferencia del tercio distal del muslo
- Circunferencia del tercio proximal del muslo
- ML y AP

## **2.4 Toma del molde negativo**

Materiales:

- 2 Vendas de yeso de 8 “
- Protector plástico
- Cubeta para agua
- Tijera para yeso
- Cuchilla para cartón
- Alza de 3cm.
- Protector de piso para la higiene de área donde estamos trabajando.

Es aquí cuando le explicamos al usuario el proceso antes de realizarlo asegurándonos que nos haya comprendido y que contamos con su colaboración.

## **2.5 Procedimiento:**

La toma de molde se realizó en dos etapas, las cuales se describen a continuación:

### **2.5.1 Primera etapa**

El usuario debe estar sentado con la rodilla a tratar flexionada a 90° y tobillo neutro sobre un alza de 3cm en este caso, en el talón para compensar la discrepancia, cuidando que apoyen las cabezas metatarsianas al piso.

Las marcas de las prominencias óseas sobre la media no deben moverse. Se ubica el protector de plástico en la cara anterior del miembro a vendar, el cual evita cortes en la piel del usuario. Posteriormente se procede a vendar, desde la

rodilla, de proximal a distal, colocando suficientes capas de venda de manera uniforme y sin presiones excesivas.

### **2.5.2 Segunda etapa**

Se le pide al usuario que se coloque en bipedestación, sobre el alza continuando el vendaje de distal a proximal hasta llegar al trocánter mayor. Posteriormente se deja fraguar el yeso, se marca la línea de corte y sobre ella líneas horizontales y se realiza el corte sobre el protector, cortando la media para retirar el molde con mayor facilidad.

## **2.6 Elaboración de molde Positivo**

Antes de realizar el vaciado de yeso calcinado para obtener un molde positivo, se debe constatar la correcta alineación del molde negativo, para evitar trabajar con errores en el molde positivo

### **2.6.1 Materiales:**

- Venda de 6" para sellar el molde
- Detergente en polvo diluido en agua
- Tubo galvanizado con varía de hierro soldado en forma de (L)
- Yeso Calcinado
- Cubeta con la cantidad proporcional de agua para la preparación del yeso.

### **2.6.2 Método a seguir:**

- Antes de sellar el molde con la venda de yeso se introduce el tubo galvanizado referido anteriormente.
- Se llena con agua el molde para determinar la cantidad de agua necesaria a usar para preparar la mezcla y evaluar la resistencia del molde.
- Se prepara agua jabonosa para enjuagar dentro del molde impregnado todas sus paredes internas.
- Se prepara la mezcla. Al agua en la cubeta se le agrega el yeso calcinado revolviendo constantemente con la mano hasta que se logre una buena consistencia de la mezcla, dejándola sin grumos, después se

vierte dentro del molde negativo.

- Antes de verter el yeso en el molde se coloca sobre el alza respectiva, se ubica el tubo galvanizado lo más centrado posible, se constata la alineación del molde y se deja unos minutos hasta fraguar la mezcla.
- Cuando haya fraguado el molde se coloca en una prensa y con la cuchilla para cartón se retira la venda de yeso negativo quedando solamente el positivo.

## **2.7 Modificación del Molde Positivo**

La modificación es muy importante para una óptima adaptación y el logro de los objetivos propuestos. Este proceso demandará de parte del ortesista los conocimientos, experiencia, habilidad y destrezas obtenidos en la carrera.



### **2.7.1 Materiales y herramientas:**

- Escofina Media caña
- Escofina Redonda
- Alza de 3cm.
- Yeso calcinado
- Colorante en polvo
- Pie de rey o calibrador

- Cinta métrica de sastre
- Agua
- Cubeta para preparar el yeso para aumentos si es necesario
- Cedazo fino y grueso
- Caja de alineación
- Lápiz indeleble

### **2.7.2 Procedimiento:**

Antes de trabajar el molde, se recomienda remarcar las prominencias óseas y verificar las medidas anteriormente tomadas.

Inicialmente trabajamos la planta del pie a fin de poner en pie el molde junto con su alza y alinearlos tanto frontal como sagitalmente.

Se retiran todas las irregularidades y se procede a constatar medidas.

Se realiza la caja posterior a la rodilla: Se marca la ubicación de la línea interarticular y se prolonga hacia atrás. De esta línea se desplaza 9cm. en dirección craneal y 9cm. en dirección caudal, para elaborar la caja posterior.

### **2.8 Alineación de Banco:**

Se coloca el molde positivo dentro de la caja de alineación y se debe verificar nuevamente las líneas de plomada si pasan en las regiones específicas:

El conocimiento de las estructuras anatómicas en condiciones estáticas y dinámicas es primordial para el buen diseño y fabricación de una ortesis para la extremidad inferior. Una buena ortesis es aquella que es funcional y estéticamente aceptable a la vez.

El buen diseño debe estar proyectado tridimensionalmente y nos permite:

Correcto contacto estático – dinámico entre el zapato y el piso.

SEGMENTO	VISTA FRONTAL	VISTA POSTERIOR	VISTA SAGITAL
<b>MUSLO</b>	50% Lateral 50% Medial	50% Lateral 50% Medial	50% Anterior 50% Posterior
<b>RODILLA</b>	Centro de la rótula	Centro de la Fosa Poplítea	60% Anterior 40% Posterior
<b>TOBILLO – PIE</b>	Entre el primer y mitad del segundo dedo.	Centro del tendón de Aquiles	Ligeramente por delante del maleolo externo



- Ejes anatómicos congruentes respecto a los mecánicos. La articulación mecánica de la rodilla se ubicará en un punto específico de compromiso en el que el punto de giro de éste y el punto de giro de la articulación anatómica deben ser congruentes. Esto es muy importante para disminuir

el gasto energético requerido en el movimiento, limitar el desgaste mecánico y evitar la irritación cutánea por fricción entre el aparato y el miembro.

- Ubicar los ejes articulares horizontales. Perpendiculares a la línea de referencia. O paralelos al suelo.
- La forma de la ortesis debe ser conforme a la estructura anatómica del paciente.
- El molde debe tener la forma anatómica del usuario ya tenga hechas estas correcciones, se procede a pulirlo con el cedazo fino de preferencia.

## **2.9 Termo conformado**

Materiales:

- 104 x64cm. de Polipropileno incoloro de 5mm
- Media
- Talco
- Tijeras
- Guantes
- Silicón
- Cuerda para amarrar en la parte distal para evitar la fuga de la succión
- Teflón

Nunca debe olvidar antes de preparar el molde para termo conformar chequea primero la succión, habiendo falla de la succión la culpa es del técnico eso cuenta en la responsabilidad y organización del trabajo.

Es necesario marcar con clavos, la ubicación de la articulación mecánica de rodilla y de tobillo.

### **2.9.1 Procedimiento:**

Se prepara el molde para el termoconformado. Antes se debe verificar que el compresor esté funcionando correctamente.

Para cortar el plástico a utilizar en forma de trapecio, se mide la parte proximal más ancha, la garganta del tobillo, el largo de todo el miembro inferior.

Se corta, y se limpia con ciner o con un paño limpio, y se introduce la lámina sobre el teflón al horno precalentado a 180° C hasta que el polipropileno esté pronto para el termoconformado.

Tan pronto la lámina de polipropileno esta lista, se retira del horno.

Seguidamente se coloca en el suelo con el teflón, y con la ayuda de un compañero se levanta en dos extremos, para colocarla centrada sobre el molde positivo, se cierra la costura en la cara anterior del molde, accionamos el sistema de vacío y se cortar el exceso de plástico. La succión se cierra una vez el termoplástico este frío.

Se retira el termoconformado para llevarlo a la prensa con el fin de marcar donde pasaran las barras y los cortes.

## **2.10 Adaptación de Barras de Aluminio**

Materiales:

- Par de Grifas.
- Marcador.
- Tirro.

### **2.10.1 Procedimiento:**

Posteriormente, el molde es puesto en la prensa y se determina por donde va a pasar las barras medial y lateral.

Las barras se van conformando con el uso de las grifas, éstas deben ir contorneando la forma anatómica de la extremidad y deberán estar en contacto total con el plástico.

Conforme se van conformar 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 3.5mm, dos agujeros a cada extremo de la barra, con el fin de establecer los puntos de fijación en el plástico

## **2.11 Corte y Pulido:**

Herramientas y Maquinaria:

- Sierra Oscilante eléctrica
- Conos de lija para máquina fresadora.
- Grifas
- Nivel de escuadra

### **2.11.1 Procedimiento:**

El corte del plástico, se realiza 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 en la máquina fresadora.

### **2.12.1 Verificación del Paralelismo:**

Para este proceso se necesitará un nivel de escuadra. El fin 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 óptimo funcionamiento, causando un desgaste prematuro de sus componentes.

Se coloca el nivel de escuadra verificando el paralelismo de las barras tanto en altura como en vista sagital si no lo posee se obtiene por medio de las grifas.

## **2.13 Elaboración *del alza***

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

## **2.14 Prueba**

La prueba consiste en realizar tanto la alineación estática como la dinámica.

## **2.15 Alineación Estática:**

Esta alineación antecede a la alineación dinámica. Se determinan aspectos como:

- Verificación de la altura
- Correcta ubicación de la altura de la articulación mecánica de rodilla
  
- Chequear la altura de de las articulaciones.
- Contacto total de las valvas
- Puntos o zonas de presión

## **2.16 Alineación Dinámica:**

La prueba consiste en la de ambulación con el aparato, con el fin de determinar alteraciones de la marcha que se puedan corregirse y superarse.

Para este proceso es muy importante analizar la marcha del usuario, con el aparato Remachado de barras y colocación de cinchos

Durante este proceso se debe cerciorar que todos los ajustes requeridos sean realizados.

Esta es una parte muy importante de todo el proceso de fabricación, ya que es el momento para verificar la calidad y el acabado con el que va cada uno de los componentes que conforman la ortesis.

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

Por último colocamos los cinchos y sus protectores.

## **2.17 Entrega**

Previo a la entrega, se debe informar al paciente 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 daño del aditamento.

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

Cada vez que se retire el aparato debe revisarse la piel, para detectar la presencia de puntos de presión o zonas con cambio de coloración.

Es probable que con el tiempo el usuario sufra fluctuaciones de peso, por lo que el contacto de las abrazaderas va a variar, por lo que las visitas periódicas con el ortesista son necesarias para la revisión del aparato y su adaptación al usuario.

El usuario tiene que evitar acercarse al aparato a fuentes de calor ya que se deformaría el plástico y se perdería la adaptación. Evitar el contacto de las articulaciones con el agua ya que esto acelera su oxidación.

Con el tiempo y el uso el aparato se va desgastando. En caso que note puntos blancos en el plástico, grietas en las barras, falte un remache o cincho o la altura del alza haya disminuido, no dude en consultar al departamento de para que el ortesista haga la debida reparación.

**2.17 DETALLES DE COSTOS  
DE FABRICACION DE (KAFO)**

<b>DESCRIPCIÓN MATERIA PRIMA</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>VALOR UNITARIO EN DÓLARES</b>	<b>CANTIDAD UTILIZADA</b>	<b>COSTOS EN DÓLARES</b>
Vendas de yeso de 8"	Unidad	\$2.20	3 unidades	\$ 6.60
Yeso calcinado	50 libras	\$8.50	25 libras	\$ 4.25
Lámina de polipropileno 5mm	Lamina de 2mx1m	\$70	Medio pliego	\$ 35.00
Barras de aluminio	Par	\$127.08	1 Par	\$ 127.08
Velcro de 1"	Yarda	\$0.50	1 Yarda	\$ 0.50
Webbing1" nylon	Yarda	\$0.25	Media Yarda	\$ 0.12
Remaches de cobre	Unidad	\$0.25	11 unidades	\$ 2.25
Remaches rápido	Unidad	\$0.05	6 unidades	\$ 0.30
Hebillas 20mm	Unidad	\$0.05	2 unidades	\$ 0.10
Pasadores	Unidad	\$0.10	3 unidades	\$ 0.30
<b>Total</b>				<b>\$ 176.5</b>

### **2.18 Análisis de costos de materia prima de (KAFO)**

Los costos de fabricación de la ortesis KAFO, se calcula basándose en costos de materia prima, y también costos de mano de obra en este caso del estudiante

## 2.19 Descripción de los *costos de Producción*:

Descripción materia prima	Unidad de medida	Valor Unitario en dólares	Cantidad utilizada	Costos en dólares
Tubo Galvanizado de 1/2"	Metro	\$1.00	1 metro	\$ 1.00
Tornillos para Prueba 1/8x1	Unidad	\$0.02	8 tornillos	\$ 0.16
Tirro	Unidad	\$2.25	Rollo	\$ 2.25
Cedazo Metálico Fino	Yarda	\$2.00	Cuarto de yarda	\$ 0.50
Talco	Libra	\$0.90	Media libra	\$ 0.45
Silicón	Bote	\$5.25	Bote	\$ 5.25
Pliego de Lija No 320	Pliego	\$0.70	Pliego	\$ 0.70
Pliego de Lija 100	Pliego	\$0.80	Pliego	\$ 0.80
Pegamento	Bote	\$11.30	Medio	\$ 5.65
Vaselina	Bote	\$1.83	Bote	\$ 1.83
<b>TOTAL</b>				<b>\$17.29</b>

### Costos de Mano de Obra:

Salario del Técnico	=	\$ 450.00
Costo por Hora	=	\$ 2.80
Horas efectivas para fabricar el aparato	=	40horas
Costo de mano de obra	=	\$ 2.80 x 40 = \$ 112.00
Costo Directo	=	\$ 182.50
Materia Prima	=	\$ 182.50
Costo de Mano de Obra	=	\$ 18.59
Costo Indirecto	=	\$ 112.00
Costo de Producción	=	\$ 17.29
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN</b>	=	<b>\$ 2715.18</b>

## **CAPITULO III**

### **3.1 MARCO TEÓRICO**

#### **DIABETES CASO No. 2**

#### **PROTESIS TRANSTIBIAL MODULAR TIPO KBM**

### 3.2 HISTORIA CLINICA

Datos Personales:

<b>Nombre:</b>	Ana Delmy Pérez
<b>Sexo:</b>	Femenino
<b>Edad:</b>	43 años
<b>Fecha de Nacimiento:</b>	7/07/1962
<b>Escolaridad:</b>	9 grado
<b>Ocupación:</b>	Doméstica
<b>Resistencia:</b>	Colonia El Roble calle principal, casa nº 20
<b>Teléfono:</b>	22919557 / 73058318
<b>Diagnóstico:</b>	Amputación del miembro inferior derecho tercio medio

### 3.3 Presente Enfermedad:

Usuario refiere que comenzó con una úlcera en el dedo hallux, luego que notaron esta infección comenzaron con una terapia casera que duró (4) meses el cual no resulto como lo pensaban, en transcurso de tiempo veía su dedo cada vez más infectado, entonces junto con su esposo fueron en hospital Amatepec, lo que refiere la usuaria es que no fue posible el tratamiento la solución era amputar, para un mejor manejo de este mal, ahí el médico observo su estado de la pie y prefirió enviarla al hospital Quirúrgico, donde el día 25 de octubre de 2006 otro médico decidió la amputación, una forma de salvar la vida de la víctima entonces así se realizo según relata que la infección ya llegaba en el tercio distal de la tibia, para salvar la pierna de la usuaria, el nivel de la amputación es en el tercio

medio de la tibia del miembro inferior derecho. Se encuentra actualmente recibiendo tratamiento de terapia física, y nunca ha usado prótesis.

#### **3.4 Antecedentes Personales:**

No contributorio

#### **3.5 Antecedentes Heredo Familiares:**

Refiere que su mamá también ha padecido de diabetes.

#### **3.6 Antecedentes Socio Económicos:**

Núcleo Familiar compuesto por su compañero de vida y sus dos hijos. Vive en su propia casa, techo de lámina, piso de losa con servicios básicos.

Entrada de fácil acceso.

#### **3.7 Examen físico:**

Usuario orientado en espacio, en el tiempo, y lugar, no presenta ninguna limitación en el lado contra lateral.

#### **3.8 Valoración de Muñón:**

El muñón con cicatriz horizontal sana, a nivel del tercio distal

Posee colchón distal suficiente.

El color, temperatura, normal

Sensibilidad de la piel disminuida.

Longitud de muñón: es de 11,5cm.

El muñón presenta la forma redonda con cicatriz anterior, suficiente colchón distal.

### **3.9 Examen Muscular:**

Paciente con fuerza muscular conservada con nota 5 en miembros superiores y miembros inferiores.

Los arcos articulares normales

### **3.10 Evaluaciones Especiales:**

El signo de tinel negativo

### **3.11 Plan Protésico:**

Prótesis transtibial modular

Cuenca tipo: KBM.

Pie: SACH, numero 24

Cuenca suave

Cuenca rígida en resina

Espuma cosmética

### **3.12 Objetivos de tratamiento:**

- Completar la imagen corporal.
- Lograr la bipedestación.
- Permitir el desarrollo de los ciclos de la marcha.
- Permitir la descarga de peso en las dos extremidades.
- Reintegrar al usuario a las actividades de su vida diaria.

#### **3.13.1 Diabetes**

#### **3.14.2 Definición de la diabetes:**

La diabetes es una enfermedad crónica del metabolismo, caracterizada por el exceso o falta de glucosa en la sangre, llamada insulina, secretada por la insulina de langerhans en el páncreas. Su déficit produce no absorción por parte de las células, de la glucosa, produciendo una menor síntesis de depósitos energéticos en las células y elevación de la glucosa en la sangre (hiper glucosa)

### **3.15.3 Causas, incidencia y factores de riesgo**

Para comprender la diabetes, es importante entender primero el proceso normal de metabolismo de los alimentos. Varios procesos suceden durante la digestión:

- La glucosa, o azúcar que es fuente de combustible para el cuerpo, entra en el torrente sanguíneo.
- El páncreas produce la insulina, cuya función es transportar la glucosa del torrente sanguíneo hasta los músculos, grasa y células hepáticas, donde puede utilizarse como combustible.

Las personas con diabetes presentan altos niveles de glucosa, debido a que su páncreas no produce suficiente insulina a sus músculos, grasa y células hepáticas no responden de manera normal a la insulina, o ambos.

Hay tres grandes tipos de diabetes:

- **Diabetes de tipo 1:** generalmente se diagnostica en la infancia. El cuerpo no produce o produce poca insulina y se necesitan inyecciones diarias de ésta para sobrevivir y, de no hacerse apropiadamente, se pueden presentar emergencias médicas.
- **Diabetes de tipo 2:** es mucho más común que el tipo 1 y corresponde aproximadamente al 90% de todos los casos de diabetes y generalmente se presenta en la edad adulta. El páncreas no produce suficiente insulina para mantener los niveles normales de glucosa en la sangre, a menudo, debido a que el cuerpo no responde bien a la insulina. Muchas personas con este tipo de diabetes, incluso no saben que la tienen, a pesar de ser una condición grave. Este tipo de diabetes se está volviendo más común debido al creciente número de estadounidenses mayores, el aumento de la obesidad y la falta de ejercicio.
- **Diabetes gestacional:** consiste en la presencia de altos niveles de glucosa en la sangre que se desarrolla en cualquier momento durante el embarazo en una persona que no tiene diabetes.

### **3.16.4 Factores de riesgo se pueden mencionar los siguientes:**

- Antecedentes familiares de diabetes (uno de los padres o hermanos)
- Obesidad
- Edad superior a 45 años
- Ciertos grupos étnicos (particularmente afro americanos e hispanoamericanos)
- Diabetes gestacional o parto de un bebé con un peso mayor a 4 kg (9 libras)
- Presión sanguínea alta

- Niveles altos de triglicéridos en la sangre (un tipo de molécula grasa)
- Nivel alto de colesterol en la sangre

Es recomendable que todos los adultos se sometán a un examen para diabetes al menos cada tres años y con una frecuencia mayor para las personas que se encuentran en alto riesgo.

### **3.17.5 Síntomas**

Los niveles altos de glucosa en la sangre pueden causar diversos problemas incluyendo necesidad frecuente de orinar, sed excesiva, hambre, fatiga, pérdida de peso y visión borrosa; sin embargo, debido a que la diabetes tipo 2 se desarrolla lentamente, algunas personas con niveles altos de azúcar en la sangre son completamente asintomáticas.

#### **3.17.5.1 Los síntomas de la diabetes de tipo 1 son:**

- Aumento de la sed
- Aumento de la micción
- Pérdida de peso a pesar de un aumento del apetito
- Fatiga
- Náuseas
- Vómitos

#### **3.17.5.2 Los síntomas de la diabetes de tipo 2 son:**

- Aumento de la sed
- Aumento de la micción
- Aumento del apetito
- Fatiga
- Visión borrosa
- Infecciones que sanan lentamente
- Impotencia sexual en los hombres.
- Como debilidad, sensación de cansancio, temblores, sudoración, dolor de cabeza, hambre, nerviosismo e irritabilidad son signos de que el nivel de azúcar en la sangre del individuo está bajando peligrosamente. Una persona que muestre tales síntomas debe verificar su nivel de azúcar y si éste está bajo (70 mg/dl), debe consumir un alimento que contenga azúcar inmediatamente.

### **3.18 Tratamiento**

La diabetes no es curable. El objetivo inmediato del tratamiento es estabilizar el azúcar en la sangre y eliminar los síntomas producidos por el alto nivel de azúcar en la sangre. El objetivo, a largo plazo, es prolongar la vida, mejorar la calidad de vida, aliviar los síntomas y prevenir las complicaciones a largo plazo como la enfermedad cardíaca y la insuficiencia renal.

Se recomienda aprender estas habilidades

Las habilidades básicas para el manejo de la diabetes ayudarán a prevenir la necesidad de atención de emergencia y entre ellas se encuentran:

- Cómo reconocer y tratar los niveles bajos (hipoglucemia) y altos (hiperglucemia) de azúcar en la sangre
- Qué comer y cuándo comer
- Cómo tomar la insulina o los medicamentos orales
- Cómo medir y registrar la glucosa en sangre
- Cómo probar las cetonas en la orina (únicamente para la diabetes de tipo 1)
- Cómo ajustar el consumo de insulina y/o de alimentos según los cambios en los hábitos alimenticios y de ejercicio
- Cómo manejar los días en que se está enfermo
- Dónde comprar suministros para diabéticos y cómo almacenarlos

Después de aprender las bases sobre el cuidado de la diabetes, se debe aprender la manera como esta enfermedad puede ocasionar problemas de salud a largo plazo y la manera de prevenirlos. Las personas con diabetes necesitan revisar y actualizar su conocimiento, ya que constantemente se están desarrollando nuevas investigaciones y mejores maneras de tratar la enfermedad.

#### **3.18.1 Dieta**

El diabético debe trabajar estrechamente con su médico para aprender cuántas grasas, proteínas y carbohidratos necesita para su dieta. Los planes específicos de comida deben estar adaptados a sus hábitos y preferencias. Las personas con diabetes tipo I deben comer más o menos a la misma hora todos los días y tratar de ser consistentes con el tipo de alimentos que eligen. Esto ayuda a prevenir que los niveles de azúcar se eleven o bajen demasiado. Los diabéticos tipo II deben seguir una dieta bien balanceada y baja en grasas.

Un dietista certificado puede ayudar en la planificación de las necesidades en la dieta.

El manejo del peso es importante para lograr el control de la diabetes. Algunas personas con diabetes de tipo 2 pueden suspender los medicamentos después de bajar el exceso de peso, aunque la diabetes aún esté presente.

### **3.18.2 Administración de insulina**

Los medicamentos para tratar la diabetes incluyen la insulina y las píldoras para reducir los niveles de glucosa, denominados hipoglucémicos orales. Los cuerpos de las personas con diabetes de tipo 1 no pueden producir su propia insulina, por lo que tienen que inyectarse la insulina todos los días. Los cuerpos de las personas con la diabetes de tipo 2 producen la insulina, pero no la utilizan de manera efectiva.

La insulina no está disponible en forma oral. Se suministra mediante inyecciones que por lo general, se requieren de una a cuatro veces por día. Algunas personas usan una bomba de insulina que se lleva permanentemente y entrega un flujo estable de insulina durante todo el día.

Hay diversos tipos de preparaciones de insulina, los cuales se diferencian en la manera rápida como comienzan a hacer efecto y la duración del efecto. Algunas veces, se mezclan diferentes tipos de insulina en una sola inyección. El médico experto es quien debe determinar el tipo de insulina a utilizarse, las dosis y el número de inyecciones diarias.

A diferencia de la diabetes tipo 1, la diabetes de tipo 2 puede responder al tratamiento con ejercicio, dieta y/o medicamentos orales. Existen varios tipos de agentes hipoglucémicos orales que reducen el nivel de glucosa en la diabetes de tipo 2. Se clasifican en tres grupos a saber:

- Medicamentos que incrementan la producción de insulina por parte del páncreas, entre los cuales se encuentran: el Amaryl, Glucotrol y Glucotrol XL, Micronase, Diabete, glynase, Prandin y Starlix.
- Medicamentos que incrementan la sensibilidad a la insulina, entre los cuales están: Glucophage, Avandia y Actos.
- Medicamentos que retardan la absorción de la glucosa por parte del intestino, entre los cuales están la Precose y el Glyset.

La mayoría de los diabéticos de tipo 2 requerirán más de un medicamento para un buen control del azúcar en la sangre en los tres primeros años de comenzar el medicamento. Se pueden combinar diferentes grupos de medicamentos orales o se puede utilizar insulina junto con medicamentos orales.

A veces, las personas con diabetes de tipo 2 ya no necesitan medicamentos si pierden peso y aumentan su actividad debido a que cuando alcanzan su peso ideal, su propia insulina y una dieta cuidadosa pueden controlar sus niveles de glucosa sanguínea.

No se sabe si el uso de los agentes hipoglicémicos durante el embarazo es seguro; las mujeres que padecen diabetes de tipo 2 y toman estos medicamentos deben cambiar a insulina durante el embarazo y mientras estén lactando.

La diabetes gestacional se trata con dieta e insulina.

### **3.19 Auto exámenes:**

El auto monitoreo de la glucosa en la sangre se hace verificando el contenido de glucosa en una gota de sangre. La prueba regular le informa al paciente qué tan bien están funcionando la dieta, el ejercicio y los medicamentos para controlar la diabetes.

Los resultados pueden servir para ajustar las comidas, la actividad o los medicamentos a fin de mantener los niveles de azúcar en sangre dentro de un rango apropiado. Además, dichos resultados le suministran información valiosa al médico e identifican los niveles bajos y altos de azúcar en sangre antes de que se desarrollen problemas serios.

Los niveles de azúcar en la sangre recomendados, previos a las comidas bajen a un rango de 80 a 120 mg/dl, los niveles de azúcar en la sangre a la hora de dormir bajen a un rango de 100 a 140 mg/dl. El médico puede adaptar esto dependiendo de las circunstancias de cada usuario.

El usuario también debe preguntarle a su médico la frecuencia para controlar su nivel de la **hemoglobina A1c** (HbA1c). La HbA1c es una medida del promedio de glucosa en sangre durante los dos o tres meses previos. Es un modo muy útil de controlar la respuesta general del paciente al tratamiento para la diabetes a lo largo del tiempo. Una persona sin diabetes tiene un nivel de HbA1c de alrededor del 5%. Las personas con diabetes deben tratar de mantenerlo por debajo del 7%.

### **3.20 Amputaciones**

#### **Definición**

Una amputación es la extirpación total o parcial de un miembro producto a tumor maligno que trae como consecuencia la muerte de tejidos. Es la condición adquirida cuyo resultado es la pérdida de una extremidad y como causa suele ser

una lesión, una enfermedad vascular o fracaso de una intervención quirúrgica, Las deficiencias congénitas (presentes al nacer) se producen cuando un bebé nace sin una extremidad o sin una parte de ella.

Las amputaciones pueden darse en las extremidades superiores e inferiores; siendo más frecuentemente amputada la extremidad inferior

### **3.21.1 Miembro inferior:**

- ( hemipelvictomia)
- Desarticulación de la cadera
- Amputación del cuello quirúrgico del fémur
- Amputación del tercio medio
- Amputación del tercio distal
- Desarticulación de rodilla
- Amputación del tercio medio de la tibia
- Amputación del tercio distal (syme)
- Desarticulación del tobillo
- Amputación parcial del pie
- Amputación de las falanges proximales o distales.

### **3.22 Etiología**

Las causas de las amputaciones pueden incluir alguna de las siguientes:

Enfermedades:

- Enfermedad vascular periférica, la diabetes, los coágulos de sangre o
- osteomielitis.
- Úlceras sépticas
- Osteoporosis
- trauma
- Gangrena gasosa

- Cirugía: la extirpar tumores de los huesos o los músculos.

### **3.23 Incidencia**

En un 90% de las amputaciones adquiridas son unilaterales. Y en un 60% está comprometido el miembro inferior.

Los hombres superan a las mujeres en una relación 3/2. Esto puede deberse que los hombres están sometidos a actividades más riesgosas que las mujeres.

Sacado de internet wikipedia corporation.

### **3.24 Técnica Quirúrgica:**

Una amputación remueve parte o la totalidad de una extremidad, y debido a su naturaleza destructiva, a menudo las personas encuentran difícil aceptarlas como un acto reconstructivo. La amputación con frecuencia es vista como un fracaso, sin embargo el lado reconstructivo de la cirugía en amputación siempre debe ser considerado.

La cirugía en una amputación demanda cuidadosa atención a la piel, músculo, nervios, arterias, venas y hueso. Una buena técnica puede maximizar la oportunidad de tener la mejor extremidad residual posible, la cual interactúe o se adapte a la prótesis. Esto requiere el apoyo y la experiencia profesional del equipo interdisciplinario para adaptar la cirugía y la rehabilitación en cada individuo, tanto como sea posible.

Los objetivos de la cirugía a una amputación es reconstruir y rehabilitar y debe de incluir el siguiente:

Remover la zona dañada.

- Apropiado manejo de la piel, vasos sanguíneos, arterias y nervios.
- Estabilizar el músculo y maximizar el colchón distal de la amputación.
- Adecuado tratamiento del hueso.
- Restitución de la vida, a través de la rehabilitación y colocación de una prótesis funcional.

El nivel idóneo de la amputación transtibial es en la unión músculo tendinoso de los gemelos, con una longitud de tibia que oscila entre 12 y 18cm.

En muñones cortos con longitud de hueso inferiores a 8 a 9cm., se recomienda la remoción total del peroné, con el fin de mejorar el ajuste de la cuenca, sin embargo en la actualidad con el desarrollo de las cuencas de contacto total, se debe conservar la cabeza del peroné ya que permite una mayor superficie de contacto y sirve también para algunos contornos en la toma de medidas.

### **3.23 Complicaciones**

Complicaciones secundarias en la amputación son:

Dolor residual en el muñón, las causas pueden ser diversas, entre ellas: dolor o aumento de la sensibilidad en la zona de la cicatriz, esta molestia suele ceder al masajeo y golpeteo del muñón, así como con el uso de la prótesis.

-Presencia de neuromas, que son como pequeñas tumoraciones debido a los nervios seccionados o suturado muy cerca de la superficie de la piel, cuando su tamaño es mayor o quedan en zonas sometidas a presión, pueden aparecer molestias, que suelen responder a las infiltraciones con anestésicos en ocasiones puede ser necesario su extirpación.

Sensación de miembro fantasma que consiste en la percepción de la parte amputada, esta sensación suele disminuir de intensidad con el paso del tiempo aunque puede persistir durante toda la vida, habitualmente no precisa tratamiento medicamentoso, sino tratamiento psicológico.

Dolor del miembro fantasma, en ocasiones el usuario puede percibir la sensación explicada como un calambre o pellizco, por veces como una sensación de quemazón o extirpación de su miembro que ya no existe, dolor agudo también es registrado por el mismo, y en ocasiones como una mezcla de todas ellas; en general suelen mejorar con el uso del vendaje del muñón y/o el uso de antidepresivos silla de ruedas y otros aparatos locomotores.

### **3.25 Rehabilitación de un usuario amputado**

La rehabilitación del usuario amputado debe ser realizada por un equipo interdisciplinario. El médico de rehabilitación física valorará la situación funcional del individuo y el estado del muñón. Con ayuda del técnico ortopédico aconsejarán y controlarán la elección y ajuste de la prótesis más conveniente, así como lo educarán este usuario a colocarse y retirarse la prótesis, al igual que los cuidados que son indispensables.

El médico rehabilitador planificará los ejercicios que el paciente, según su estado de salud lo permite. El fisioterapeuta será el encargado de enseñarle como cuidar el muñón, los ejercicios que debe realizar y a reeducar la marcha. Sería conveniente él poder contar con la ayuda de un psicólogo así como un trabajador social en el equipo a fin de una completa rehabilitación tanto emocional como social y laboralmente.

### **3.26 Cuidados del muñón**

Es muy importante prevenir las deformidades articulares por inadecuadas posiciones en las articulaciones próximas, ya que si presenta complicaciones dificultará la confección y uso de la prótesis; para ello evitaremos el usar cojines o almohadillas debajo del muñón, se coloca una tabla debajo del colchón, y el usuario deberá mantener el muñón lo más extendido posible.

Por lo tanto le será muy benéfico realizar movimientos de las articulaciones próximas, como la cadera si es un amputado transfemoral o de la rodilla si es amputado transtibial.

Otro de los objetivos será el luchar contra la inflamación del muñón, que aparece tras la amputación, por lo que al paciente se le deberá enseñar como vendarse el muñón, esto ayudará a reducir el tamaño y a darle forma al muñón. Los vendajes se realizan con vendas elásticas anchas, sin hacer una presión excesiva y abarcando todo el muñón. Debe utilizarse todo el día mientras no se está protetizado y debe continuarse una vez se tiene la prótesis. Durante esta fase previa a la protetización es importante fortalecer los músculos del muñón, ya que va a ser éste quién impulse la prótesis.

- Por último se le deberá enseñar también como masajear el muñón, lo que ayudará a la circulación de retorno y evitará la formación de adherencias en la cicatriz.

### **3.27.1 Cuidados generales.**

Se enseñarán a este individuo ejercicios respiratorios con el fin de evitar complicaciones secundarias se fortalecerá la pierna contra lateral para así evitar la pérdida de masa muscular y fuerza que se produce por falta de ejercicios y la falta de movimiento, y por último se potenciará la fuerza de los brazos con vistas a caminar con muletas.

### **3.28 Rehabilitación una vez que el usuario tiene la prótesis**

En primer lugar se acostumbrará al usuario a la sensación de presión de la prótesis sobre el muñón, así como descargar el peso sobre la prótesis y la pierna sana alternativamente. Las paralelas serán de utilidad para el entrenamiento.

Cuando el sujeto haya aprendido y domine estos ejercicios, se pasará a enseñarle la marcha con ayuda de bastones, así como a la realización de movimientos como levantarse y sentarse de una silla, recoger objetos del suelo, etc.

### **3.29 Prótesis Transtibial**

Prótesis es un dispositivo externo que reemplaza el miembro ausente. Sustituye a la extremidad amputada tanto estética como funcionalmente.

Básicamente una prótesis transtibial se compone de dos elementos: La cuenca y el pie, unidos por un tubo metálico cuando se trata de una prótesis endoesquelética es decir modular, o una carcasa de madera, aluminio o corseletes de cuero en las prótesis exoesqueléticas también conocida como convencionales.

La cuenca alojara el muñón y por lo tanto es la parte más importante de la prótesis.

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

La cuenca ha sido evolucionando a lo largo de los años. Antes se usaba cuencas hechas de metales de madera o sea excavación de tronco, y ahí alojaban los muñones pero sin fundamentos científicos o sea sin principios biomecánicos.

Todos estos diseños han sido opciones en su oportunidad y la utilización de estos dispositivos y de otros fueron alternativas en aquellos tiempos, eran validas, y los mismos necesitados solicitaban para así poder dislocar de un lugar a otro del usuario y de la recomendación por parte del técnico protesista.

A continuación se describe la clasificación de las cuencas de acuerdo al corte o forma de suspensión:

### **3.30.1 Prótesis transtibial PTB. (Patelar Tendón Bearing)**

Consta de una cuenca interna fabricada en material blando tipo pelite o similar y una cuenca exterior dura, fabricada en polipropileno o resina laminada reforzada con fibra de vidrio o fibra de carbono, con el fin de disminuir su peso.

La reproducción de cuenca será de la forma del muñón, ya que esta sufre algunas modificaciones, que como la descarga de las zonas de prominencias óseas, también durante su fabricación se alteran las medidas originales del mismo con la finalidad de conseguir aumentar el apoyo en sus zonas blandas y

disminuirlo en las regiones ya mencionadas óseas o muy sensibles a la presiones.

Realmente el muñón realiza un contacto total con la cuenca para repartir las cargas de forma igual en toda la cuenca, y en el caso de que el extremo distal sea muy sensible y no tolere la presión se deja de realizar el contacto total en esta zona modificando la alineación.

El borde superior alcanza por la cara anterior a la mitad de la rótula. Lateralmente llega hasta la mitad de los cóndilos y posteriormente baja hasta el hueco poplíteo para dejar libre la inserción de los tendones de los músculos isquiotibiales.

### **3.30.2 El muñón debe apoyarse en esta prótesis principalmente en:**

- Tendón patelar excepto sus inserciones
- A nivel de los gastronemios posteriormente.
- Superficie medial de la tibia.
- Zona interosea entre tibia y peroné.
- La suspensión de dicha cuenca será realizada por medio de un cincho de cuero o de una manga de neopreno.

Prótesis transtibial KB M (Kondülen Bettung Münster).

Fue diseñada para mejorar la estabilidad lateral de la rodilla por medio de una suspensión supracondílea.

Consta de una cuenca interior blanda y otra exterior rígida, similar a la PTB. Se diferencia del anterior en el corte superior. La pared anterior del encaje llega a nivel de la línea interarticular de la rodilla contando con apoyo rotuliano. Las paredes laterales rodean la rótula y forman dos lados “orejas” condíleas bien moldeadas sobre los cóndilos femorales, asegurando la estabilidad lateral de la rodilla.

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

### **3.31.3 El diseño de prótesis (Prótesis Tibial Supracondílea)**

A diferencia de la prótesis PTB., la pared anterior cubre toda la rótula; las paredes laterales llegan hasta límite superior de los cóndilos femorales. La fijación de la prótesis al muñón se realiza por la presión supracondílea y es auxiliada por la presión suprapatelar que tiene el propósito de disminuir la hiperextensión de rodilla al momento del contacto de talón.

La cuenca no es una reproducción exacta de la forma del muñón, sino que durante su fabricación se alteran las medidas originales del mismo con la finalidad de conseguir aumentar el apoyo en sus zonas blandas y disminuirlo en las óseas o muy sensibles a la presión.

Es obvio que, el muñón estará en contacto total con la cuenca para repartir las cargas de forma óptima, y en el caso de que el extremo distal sea muy sensible este muñón no puede ejercer directamente la presión sobre la cuenca o mismo el contacto total en esta zona, lo que nos ocurriría es cambiar la alineación la alineación.

### **3.32.4 Prótesis transtibial KBM (Kondülen Bettung Münster).**

Fue diseñada para mejorar la estabilidad lateral de la rodilla por medio de una suspensión supracondílea.

Presenta una cuenca interna blanda y otra exterior rígida, similar a la PTB. Se diferencia del anterior en el corte superior.

La pared anterior del socket llega a nivel de la línea interarticular de la rodilla contando con apoyo rotuliano.

Las paredes laterales rodean la rótula y forman dos alas condíleas bien moldeadas sobre los cóndilos femorales, asegurando la estabilidad lateral de la rodilla. La suspensión de esta prótesis se realiza mediante una presión supracondílea del cóndilo medial.

**CAPITULO IV**

**ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL MODULAR**

**TIPO KBM ENDOESQUELÉTICA**

Antes de proceder a la toma de medidas y del molde negativo, se recopilan todos los datos que necesarios del paciente. 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 la elaboración de la prótesis.

#### **4.1.1 Materiales y herramientas útiles para la toma de medidas**

- Lápiz indeleble
- Calibrador de exteriores
- Cinta métrica
- Cuchilla para cartón
- Tijeras para yeso
- Cubeta para agua
- 2 vendas de yeso de 8 a 6"
- Vaselina

Con el lápiz indeleble, se marca:

- La rótula
- Tendón patelar
- Tuberosidad de la tibia
- Cresta tibial
- Cabeza del peroné
- Otras prominencias óseas, que sea necesario descargar

#### **4.1.2 Toma de Medidas para la obtención del molde negativo**

Se procede a toma de las siguientes medidas:

Longitud total del muñón, desde el tendón patelar hasta su extremo distal.

Medidas medio laterales:

Ddistancia medio lateral entre el cóndilo medial y lateral

Distancia antero posterior entre el tendón rotuliano y la fosa poplítea.

Se coloca una media al muñón y se preparan férulas de 4 capas de venda de yeso recortada del recortadas de la tuberosidad de la tibia y se coloca todo el recorrido de la cresta tibial hasta la parte inferior del muñón, también no se olvida de colocar un pedacito de este en la cabeza del peroné.



Trazar líneas horizontales cada 3cm, dependiendo de la longitud del muñón a tratar tomando como referencia el tendón rotuliano. Medir las circunferencias correspondientes a cada una de las marcas.

Luego se le coloca vaselina a las férulas para poder separarlas del molde negativo.

#### **4.1.3 Toma de Molde Negativo:**

#### **4.1.4 Procedimiento:**

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

Con el usuario sentado en la silla.

Se ubica el muñón con aproximadamente 15° a 20° de flexión de rodilla, para lograr una relajación del tendón de cuadriceps. El vendaje se realiza de proximal a distal, iniciando en la mitad de la rótula.

Se masajea el yeso en forma circular y hacia arriba, para luego darle una forma triangular. Con los dedos pulgares se marca el tendón patelar.

Tan pronto el yeso fragüe, se retira el molde negativo del usuario y se quitan las férulas.

Se marcan las líneas de corte:

- La línea de corte anterior se proyecta en el borde inferior de la rótula.
- La línea de corte posterior nivel de los tendones flexores.
- Se traza una línea horizontal que coincida con la línea interarticular de la rodilla.
- Dicha línea se proyecta hacia la cara posterior y se desciende 2cm. en dirección caudal.

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:

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

Con una férula de 6 capas de venda de yeso, se coloca con el muñón a 90° de flexión en la fosa poplítea. Mientras se espera a que el yeso fragüe, se realiza una presión en la fosa poplítea con la yema de los dedos índices y medios con el fin de liberar los tendones de los músculos isquiotibiales

#### **4.2.1 Obtención del Molde Positivo:**

#### **4.2.2 Materiales:**

- Detergente en polvo diluido en agua
- Venda de yeso
- 10 libras de yeso calcinado
- Cubeta con la cantidad calculada de agua para vaciar el molde
- Cuchilla para cartón

#### **4.2.3 Procedimiento:**

Con una lengüeta de venda de yeso humedecida, se recubre los bordes laterales superiores y mediales con fin de vaciar y se cubre la parte superior a la fosa poplítea. Se prepara el agua con detergente para vaciarla dentro del molde para que el vendado no se pegue al molde positivo.

Se prepara la mezcla de yeso con agua, la cual tan pronto esté lista, será vertida dentro del molde y se colocará el tubo galvanizado debidamente centrado.

Una vez haya fraguado esta mezcla de yeso, se procede a retirarla de venda de yeso.

#### **4.2.4 Modificación del Molde Positivo:**

- Para realizar este proceso, es necesario tener presente las funciones que va a llevar a cabo la cuenca:
  - Alojamiento del muñón
  - Transmisión de fuerzas
  - Transmisión de movimiento
  - Adhesión total al muñón

Debido al importante papel que desempeña la cuenca en una prótesis, es necesario el conocimiento no sólo de la anatomía, sino de las áreas que pueden ser sometidas a carga y aquellas áreas que no. Estas áreas deben ser tomadas en cuenta desde la toma de medidas.

#### 4.3.1 Zona de Descarga:



Son todas aquellas áreas sensibles a la carga que está sometido el muñón. Durante el proceso de toma de molde negativo y modificación, el técnico deberá tenerlas presente ya que son zonas que debe liberar. A continuación se menciona esas áreas de proximal a distal:

- Borde del cóndilo interno del fémur.
- Tuberosidad medial de la tibia
- Tuberosidad anterior de la tibia
- Tuberosidad lateral de la tibia

- Cabeza del Peroné
- Cresta anterior de la tibia
- Extremo distal de la tibia
- Extremo distal del peroné

#### 4.3.2 Zonas de Carga:



Estas son las áreas que pueden someterse a carga. A continuación se nombran estas áreas de proximal a distal:

- Superficie medial del cóndilo femoral. Esta presión no es responsable de soportar carga, sino que sirve de anclaje a la cuenca.
- Tendón rotuliano a excepción de su inserción.
- Superficie medial de la tibia.
- Superficie interósea entre tibia y peroné.
- Músculo gastronemio.

Es importante distinguir las zonas de carga y descarga. La comodidad y el buen ajuste de la cuenca es imprescindible para el usuario y esto colabora con el buen desarrollo de los ciclos de la marcha.

Durante la modificación, se deben verificar constantemente las medidas, liberar los tendones isquiotibiales y darle una forma triangular al molde con el fin de evitar rotaciones de la cuenca.

Antes de continuar con el proceso de laminado, se realiza una cuenca de prueba elaborada de polipropileno incoloro. Esta cuenca de prueba se realiza con el fin de determinar la existencia de contacto total sin presencia de zonas de presión excesiva o zonas demasiado liberadas.

#### **4.4 Termoconformado de Cuenca de Prueba**

Se coloca el molde positivo en el tubo conectado al sistema de vacío. Se aísla con una media y talco.

Se corta una porción de polipropileno, de acuerdo a la medida del largo del muñón y la medida circunferencial de la zona proximal.

Se introduce la lámina al horno precalentado a 180° C. Tan pronto la lámina esté lista, se retira y se coloca sobre el molde positivo, se unen los bordes en la cara posterior, se activa la succión cortando los sobrantes de plástico.

Una vez haya enfriado el plástico, se procede a cortar, pulir y se realiza la prueba con el usuario.

##### **4.4.1 Valoración de la Cuenca de Prueba:**

Con el usuario sentado, se procede a colocar vaselina en el área del muñón, y posteriormente se coloca la cuenca de plástico.

El técnico aprovechará la ocasión para valorar el contacto total entre la cuenca y el muñón. Si existen zonas que no están en contacto o si por el contrario hay áreas o puntos de excesiva presión.

El objetivo de realizar esta prueba es que el técnico protesista tome nota de aquellas modificaciones que deba realizar para obtener un adecuado ajuste de la cuenca.

Luego se vacía yeso en la cuenca de prueba para obtener el molde positivo.

#### **4.4.2 Elaboración de la cuenca blanda**

Materiales y Herramientas:

- Pelite de alta densidad de 5 mm.
- Pegamento
- Cuchilla para cartón
- Escalimetro
- Horno
- Máquina fresadora

#### **4.5 Procedimiento:**

Se calienta un pedacito de pelite, el cual se conformará en el extremo distal del molde. Este gorro será desbastado a cero en su borde y se asegura al molde positivo por medio de un clavo.

Para la confección la cuenca blanda se tomará las siguientes medidas:

- Circunferencia de la parte proximal más ancha del molde positivo. A esta medida, se le suman 2cm.
- Circunferencia distal del molde positivo se suma también 2cm.
- La longitud del molde positivo.

Basándose en estas medidas, se forma un trapecio de pelite. Se desbasta a cero cada borde, las cuales se une con pegamento, hasta obtener la forma cónica. Este cono será calentado en el horno y se colocará sobre el molde positivo.

Se corta otro cuadro de pelite conformado con calor en el extremo distal del molde positivo, se desbasta a cero y se conforma un tercer cuadro más de pelite desbastado a cero de acuerdo a la forma del muñón.

También se pega los recortes de pelite que sirve como cuña, para tapar la presión supracondilia en esta cuenca blanda.

Tan pronto esté la cuenca blanda, se lleva a la lija y se desbasta su superficie distal, primero es que se lleva a neutro después se le desbasta hasta lograr darle los 5° de flexión. Esta flexión sirve para evitar presiones dístales sobre el muñón.

#### **4.6 Alineación de Banco:**

Esta alineación se debe realizar en base a los tres planos de referencia. Para este procedimiento se requiere de una caja de alineación, en el cual se aprecia la alineación en tres planos.

<b>VISTA ANTERIOR</b>	<b>VISTA POSTERIOR</b>	<b>VISTA MEDIOLATERAL</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Divide la rótula a la mitad.</li> <li>- En el pie protésico la plomada debe pasar entre el I y II dedo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Divide la región poplíteica a la mitad.</li> <li>- En el pie protésico la vertical debe coincidir en el centro del talón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Divide la cuenca a la altura de la inserción del Tendón Rotuliano a la mitad.</li> <li>- En el pie protésico pasa 1cm. por delante del tercio posterior.</li> </ul>

##### **4.6.1 Alineación Estática**

En esta etapa, se le coloca al paciente la prótesis, y en posición bipodal y con igual distribución de carga corporal se procede primero a verificar la altura. El técnico debe observar si hay alguna tendencia por parte del usuario a incorrectas posturas.

El usuario no debe sentir ninguna fuerza que lo desequilibre.

Una prótesis que esté correctamente alineada estáticamente no debe provocar:

- Momento de volteo
- Momento de flexión
- Momento de rotación
- Momento de torsión

En caso de presentarse alguna alteración, el técnico deberá corregirlo antes de poner a caminar al usuario.

#### **4.6.2 Alineación Dinámica:**

Esta etapa consiste en permitirle al paciente desenvolverse con la prótesis. Se analizan las fases de la marcha sobre las paralelas y si posible en la escalera y gradas. Estas fases debe observar en las tres vistas (frontal, posterior y sagital) para determinar el tipo de marcha para mejorarla si es necesario.

#### **4.7 Confección de la espuma cosmética:**

Materiales:

- Espuma prefabricada
- Medias Cosmética

La Confección de la espuma cosmética es un proceso muy importante, porque es cierto la prótesis debe ser funcional, también debe completar la imagen corporal del paciente.

Se introduce la espuma cubriendo el tubo protésico y se va dando la forma anatómica con la fresadora.

#### **4.8 Recomendaciones Y Cuidados**

Se aconseja durante los primeros días una adaptación progresiva. Se recomienda no usar de forma continua la prótesis, quitándosela para dormir y así permitir que el encaje se airee.

No usar cremas, ni lociones ni polvos entre la prótesis y el muñón, ya que pueden macerar la piel, favoreciendo la aparición de heridas.

En caso de tener que usarla, comprobar su completa absorción por la piel del muñón.

Debe usarse una media de algodón entre el encaje y la piel. La prótesis debe limpiarse según indicaciones del técnico ortopeda.

Debe evitarse someter la prótesis a fuentes de calor elevadas, debido al riesgo de inflamabilidad de los materiales empleados en su confección, así como la posibilidad de deformarse.

Ante el deterioro o avería de alguno de sus componentes, debe consultarse con la ortopedia fabricante, a fin de su pronta reparación, no debiendo usarse la prótesis mientras no se solucione el problema.

Nunca debes ir a cualquier taller para reparar la prótesis ni llame a tu casa para que la repare sino dislocarte al taller de ortopedia técnica para que solucionen el problema que se presenta

Usa siempre un paño limpio para pasar o limpiar tu prótesis.

## **CAPITULO V**

### **5.1 ANALISIS DE COSTO DE MATERIA PRIMA**

<b>Descripción de materiales</b>	<b>Unidades de medidas</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Cantidad utilizada</b>	<b>Total en dólares</b>
Venda de yeso de 8"	Unidad	\$ 2.20	1venda de yeso	\$2.20
Bolsa de yeso calcinado	50Libras	\$ 8.50	10libras	\$3.00
Resina poliéster	Galón	\$15.90	Medio galón	\$7.95
Polipropileno de 5mm	Pliego	\$ 60.00	Un cuarto de pliego	\$15.00
Pelite de 5mm	Pliego de 2x1mt	\$ 50.00	½ pliego	\$12.5.00
Pie protésico	Unidad	\$ 50.00	1Pie, sach	\$ 50
Kit transtibal	Unidad	\$157	1 kit	\$157.00
Manga de neupreno	Unidad	\$ 40.00	1 Manga de neupreno	\$ 40.00
Espuma cosmética	Unidad	\$ 15.00	1Pieza de espuma, cosmética	\$15.00
Media cosmética	Par	\$ 10.00	1 Pare de media	\$10.00
<b>Total</b>				<b>\$ 292.65</b>

## 5.2 COSTOS DE PRODUCCION

Descripción de materiales	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total en dólares
Tubo galvanizado	Metro	\$ 0.50	50cm	\$ 0.25
Cedazo galvanizado	Yarda	\$ 2.00	Media yarda	\$ 1.00
Lija de agua	Pliego	\$ 0.80	Medio pliego	\$ 0.40
Talco	Libra	\$ 0.85	Media libra	\$ 0.42
Vaselina	Bote	\$ 1.83	1 botes	\$ 0.45
Pegamento	Galón	\$11.30	Medio galón	\$ 5.65
Tirro	Unidad	\$ 2.25	Un rollo	\$ 2.25
Silicón	Bote	\$ 5.25	Uno	\$ 5.25
Cinta aislante	Unidad	\$ 0.80	Uno	\$ 0.80
<b>Total</b>				<b>\$16.47</b>

## 5.3 Costos de mano de obra:

Salario del técnico	=	\$ 450.00
Horas laborales semanales	=	\$ 160.00
Costo por hora	=	\$ 2.80
Horas efectivas para elaborar aparato.	=	40horas
Costo de mano de obra	=	\$ 2.80 = \$ 112.00

## 5.4 Costos directos:

Costos de materia prima	=	\$ 314.00
Costos de producción	=	\$ 16.47
Costos de mano de obra	=	\$ 112.00
Costos indirecto	=	\$ 112.00

## **CAPITULO VI**

## 6.1 GLOSARIO

**Agudo:** Que tiene un curso breve y grave.

**Arreflexia:** Falta de reflejos.

**Artralgia:** Dolor articular.

**Artritis:** Inflamación de una articulación.

**Atrofia:** Esta condición consiste en la pérdida o desgaste del tejido muscular a causa de algún tipo de enfermedad o por inactividad.

**Bipedestación:** De pie.

**Biopsia:** Es la muestra de un pedacito de tejido de la piel, con el fin de analizar en el laboratorio para el diagnóstico de la enfermedad.

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

**Cetoacidosis:** Es una complicación de la diabetes mellitus causada por la acumulación de subproductos del metabolismo de grasas (cetonas).

**Distensión:** Estado de relajación, descanso o de disminución de la tensión.

**Distrofia Muscular:** Atrofia muscular progresiva sin lesión aparente de la médula espinal, es de carácter hereditaria y se presenta en diversas formas o tipos.

**Embolia:** Es el bloqueo de la arteria por una sustancia extraña que puede ser: un coágulo sanguíneo (trombo) o trozos de él, grasa, aire, o tejido tumoral.

**Edema:** Acumulación de líquido en los tejidos, la cual ocasiona una inflamación de la parte del cuerpo afectada.

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

**Genu valgo:** Piernas en x debido las rodillas se juntan y los pies se separan.

**Genu varo:** Es el contrario de la genu valgo, las rodillas se separan y los pies se juntan.

**Genu recurvatum:** Las rodillas se desplazan hacia atrás, se presentan como un sumí arco.

**Mal formación:** Anomalía o deformidad, especialmente congénita.

**Muñón:** Porción remanente, del miembro amputado.

**Monoparesia:** Parálisis de una extremidad.

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

**Micción frecuente:** Orinar constantemente.

**Síntomas:** Cesación o cambio en estado de salud de una persona. Un síntoma siempre es una sensación subjetiva, en contraposición a signo que es un dato objetivo.

**Parálisis:** Es la pérdida de movimiento de un miembro, o todos que puede ser total o parcial.

**Digestión Conjuntos:** de procesos en la transformación de los alimentos en sustancias más simples, asimilables por el organismo.

**Cuenca:** Parte de la prótesis que aloja el muñón, se sitúa en la parte superior de la prótesis después de la rodilla.

**Endosocket:** parte de la prótesis que aloja el muñón, pero este es interno, o sea va dentro de la cuenca rígida, sirve como protector de la piel del paciente.

**Hipoglicemia:** Disminución de la cantidad normal de azúcar contenida en la sangre.

**Hiperglicemia:** Concentración anormal del azúcar en la sangre producto a insuficiencia de la hormona que regula el azúcar en la sangre.

**Neuropatía:** Enfermedad que ataca a los nervios.

**Nefropatía:** Estado anormal de los riñones.

**Ateroesclerosis:** Estado patológico caracterizado por endurecimiento de los vasos sanguíneos, especialmente arteria.

## 6.2 BIBLIOGRAFIA

BIOMECÁNICA. Carrera técnico en Ortesis y Prótesis. UDB – GTZ. El Salvador. 1999.

CUADERNOS DE FISIOLÓGÍA ARTICULAR. II Parte Miembro Inferior. I.A. Kapandji. Editorial Toray – Masson S.A. Barcelona 1970.

CUADERNOS DE FISIOLÓGÍA ARTICULAR. Parte III Tronco y Raquis. I.A. Kapandji. Editorial Toray – Masson S.A. Barcelona 1970.

FISIOTERAPIA. Ejercicios correctivos de la alineación y función del cuerpo humano. Lucille Daniels. Editorial Doyma. Barcelona 1981

MANUAL CASH DE FISIOTERAPIA. Recuperación Médica y Postoperatoria. Patricia A. Downie. Editorial JIMS, S.A. Barcelona, 1988.

ORTESIS Y PRÓTESIS DEL APARATO LOCOMOTOR. Extremidad Inferior. Ramón Viladot. Editorial Masson, S.A. Barcelona 1989

TECNOLOGÍA DE MATERIALES Y DE TALLER. *Carrera Técnico en Ortesis y Prótesis.* UDB- GTZ. El Salvador 1999.

TRASTORNOS Y LESIONES DEL SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO. Tercera Edición. Robert Bruce Salter. Editorial Masson, S.A. Barcelona 2000.

PRUEBASE FUNCIONALES MUSCULARES. Lucille Daniels. Cuarta edición. Editorial Interamericana México D.F. 1985.

**VADEMÉCUM DE KINESIOTERAPIA Y DE REEDUCACIÓN FUNCIONAL. Yves Xhardez. Tercera Edición. Editorial El Ateneo 1989.**

**MEDICIONES RADIOGRÁFICAS EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA.** Dr. Sergio Amaya Vallejo Hospital de traumatología y ortopedia. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, División de estudios Superiores. 1985.

**TRAUMATOLOGIA TOMO I** Editorial pueblo y educación calle 3ª. A nº 4605, entre 46 y 60, playa, ciudad de la Habana Dr. Rodrigo Álvarez Cambras y Coautores, 1985. Editorial pueblo y educación, 1985.

**TRATADO DE CIRUGIA ORTOPEDICA Y TRAUMATOLOGIA TOMO II** Editorial pueblo y educación calle 3ª. A nº 4605, entre 46 y 60, playa, ciudad de la Habana. Dr. Rodrigo Álvarez Cambras y Coautores, 1986 Editorial pueblo y educación, 1986