

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA REHABILITACIÓN



Trabajo de graduación para optar al grado de:

Técnico en Ortesis y prótesis

Categoría II ISPO

Trabajo de graduación presentado por:

Marta Elena Aguirre Cortez

Asesorado por:

Mónica Gisela Castaneda

Soyapango, Marzo de 2010

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA REHABILITACIÓN**

**JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

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

**ORTESIS DE RODILLA, TOBILLO Y PIE PARA LEGG PERTHES Y  
PROTESIS TRANSTIBIAL TIPO KBM**

---

**PRIMER JURADO**

**SEGUNDO JURADO**

---

**Lic.Monica Castaneda**

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>6</b>
<b>1. OBJETIVOS</b>	<b>9</b>
1.1 OBJETIVO GENERAL	9
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
1.3 ALCANCES	10
<b>2. HISTORIA CLINICA</b>	<b>13</b>
2.1 DATOS GENERALES	14
2.2 DIAGNÓSTICO	14
2.3 PRESENTE ENFERMEDAD	15
2.4 ANTECEDENTES	15
2.5 EXPLORACIÓN FÍSICA	16
2.6 PLAN TERAPEUTICO	ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA
<b>3. LEGG CALVE PERTHES</b>	<b>21</b>
3.1 INTRODUCCIÓN	ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA
3.2 EXÁMENES	25
3.3 DIAGNÓSTICO	ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA
3.4 CLASIFICACIÓN SEGÚN CATTERALL	ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA
3.5 TRATAMIENTO PARA LEGG CLAVES PERTHES	ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA
3.6 PAUTAS DE TRATAMIENTO	30
3.7 PRONÓSTICO	30
3.8 COMPLICACIONES	31
<b>4. ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE DE DESCARGA EN ABDUCCION</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>
4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ORTESIS UNILATERAL EN ABDUCCIÓN PARA DESCARGAR CADERA	33
4.2 PRINCIPALES COMPONENTES DE LA ORTESIS	33
4.3 CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES A OBSERVAR	ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA
<b>5. REFLEXIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA ORTESIS DE DESCARGA, RODILLA TOBILLO Y PIE</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>
5.1 TOMA DE MEDIDA	ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA
<b>6. ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ORTESIS</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>
6.1 CALCULO DE COSTOS DE MATERIAL	ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA
6.2 CALCULO DE COSTOS DE ELABORACIÓN	40
6.3 CALCULO DE COSTOS DE MANO DE OBRA.	ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA

<b>6.4 COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>41</b>
<b>6.5 COSTO TOTAL</b>	<b>41</b>

## **7. HISTORIA CLÍNICA ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA**

<b>7.1 DATOS PERSONALES</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>
<b>7.2 DIAGNÓSTICO</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>
<b>7.3 MOTIVO DE CONSULTA:</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>
<b>7.4 PRESENTE ENFERMEDAD</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>
<b>7.5 EXAMEN FÍSICO</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>
<b>7.6 VALORACIÓN DE ARCOS ARTICULARES Y FUERZAS MUSCULARES</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>
<b>7.7 TRATAMIENTO PROTÉSICO</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>
<b>7.8 JUSTIFICACIÓN</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>

## **8. MARCO TEÓRICO** **51**

<b>8.1 AMPUTACIONES TRANSTIBIALES</b>	<b>51</b>
---------------------------------------	-----------

## **9. REFLEXIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA**

<b>ELABORACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO.</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>
<b>PROCESO DE LAMINACIÓN.</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>
<b>ALINEACIÓN DE BANCO.</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>
<b>ALINEACIÓN ESTÁTICA.</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>
<b>ALINEACIÓN DINÁMICA.</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>

## **10. COSTOS DE PRÓTESIS ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA**

<b>10.1 COSTOS DE MATERIALES</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>
<b>10.2 CÁLCULO DE COSTOS DE ELABORACIÓN.</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>
<b>10.3 CÁLCULO DE COSTOS DE MANO DE OBRA.</b>	<b>ERROR: NO SE ENCUENTRA LA FUENTE DE REFERENCIA</b>
<b>10.4 COSTOS INDIRECTOS.</b>	<b>60</b>
<b>10.5 COSTO TOTAL.</b>	<b>60</b>

## **CONCLUSIONES** **62**

<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b>	<b>64</b>
----------------------------------	-----------

## **Introducción**

En este trabajo se describen dos casos clínicos, el primero la elaboración de una ortesis de descarga para una paciente diagnosticada con la patología de Legg Calvè Perthes, y un segundo relacionado con la elaboración de una prótesis transtibial endoesquelética para un paciente que sufrió una amputación traumática.

Para ambos casos se realiza una evaluación clínica y se presenta un breve resumen de la patología de cada uno de ellos.

Como parte del trabajo también se presentan las respectivas reflexiones del proceso de elaboración tanto de la ortesis como de la prótesis.

Se incluyen en el presenta un análisis de los costos que genera la elaboración de los dos aparatos.

Este proyecto de graduación es la oportunidad de poner en práctica y demostrar los conocimientos y destrezas adquiridos durante la formación universitaria.

## **Agradecimientos**

Le doy gracias a Dios que el es el que me brindo la sabiduría y la paciencia para poder realizar mis estudios, por brindarme la calma en cada momento que sentía que ya no podría alcanzar finalizar mis estudios y le doy gracias por estar siempre y en todo momento conmigo.

A mis padres

Por todo el trabajo que han realizado conmigo por brindarme la vida y por darme la oportunidad de seguirme formando cada día como una mejor persona, por sus sabios consejos por toda la paciencia que han tenido conmigo los amo mucho.

A mis hermanos

Gracias a mis queridos hermanos Lupi y Carlos por su apoyo en todo momento por ser un ejemplo a seguir ya que son unas personas especiales en mi vida y que han estado presente en todo momento conmigo .

A mi queridas amigas Ofelia, Ana Cecilia y Sindy por estar conmigo en las buenas y malas por compartir muchos momentos inolvidable en mi vida gracias mil gracias por ser mis amigas y por confiar en mi.

A Luis Heriberto mi novio por apoyarme tanto, por estar cada día conmigo por brindarme calma cuando veía que todo se me derrumbaba por creer en mi por ser una persona que me brinda mucha confianza.

A don Victor el compadrito por tener fe y en darme mucha fortaleza para salir y graduarme de mi carrera por brindarme su amistad

Le doy gracias Melvin por brindarme sus conocimientos por tenerme paciencia conmigo gracias por ser mi maestro y mi amigo.

A la Licda. Monica Castaneda mi asesora por toda su asesoría por brindarme confianza y apoyarme, gracias por sus consejos por sus conocimientos y por estar paso a paso conmigo pendiente durante mis años de estudios.

## **CAPITULO I**

OBJETIVO GENERAL  
OBJETIVOS ESPECIFICOS  
ALCANCES Y LIMITACIONES

# 1. Objetivos

## *1.1 Objetivo General*

Describir dos casos clínicos y la elaboración de las ayudas técnicas para cada uno de ellos, una ortesis rodilla tobillo pie (KAFO) en abducción y de una prótesis transtibial endoesquelética.

## *1.2 Objetivos Específicos*

### **Usuario Ortesis**

- Proporcionar una ortesis que cuando la usuaria está en pie mantenga el miembro inferior en una correcta alineación y le permita sentarse flexionado la rodilla.
- Mantener la independencia de las actividades de vida diaria cuidando que la patología que le afecta no ocasione otra secuela importante
- Proveer estabilidad y control durante la bipedestación y la marcha.

### **Usuario Prótesis**

- Proveer una prótesis con un adecuado ajuste cuenca – muñón
- Cambiar el sistema de suspensión de la prótesis
- Proveer una prótesis liviana y con buena estética
- Mejorar la marcha del usuario

### ***1.3 Alcances***

Luego del proceso de evaluación y elaboración de los diferentes aparatos se lograron los siguientes alcances para cada uno de los usuarios.

#### **Usuarios Ortesis:**

- Se ha dado el tratamiento adecuado al usuario brindándole un KAFO por la patología que presenta.
- Se ha brindado un nuevo aparato ortésico que le va a permitir mantener el miembro afectado en una posición que le auxilie en su recuperación.
- Se logró que el usuario se independizara en sus actividades de la vida diaria como el de poder ir a estudiar.
- Se ha provisto un aparato que le da estabilidad durante la marcha.

#### **Usuario Prótesis**

- Se ha logrado una mejor adaptación de la prótesis
- Se ha cambiado el tipo de suspensión de la prótesis
- Se ha provisto una prótesis liviana.
- Se ha logrado una prótesis con una buena estética y funcional.

CASO # 1

ELABORACION DE LA ORTESIS TIPO KAFO

## CAPITULO II

HISTORIA CLINICA

EXAMEN FISICO

PLAN ORTESICO

## **2. HISTORIA CLINICA**

### *2.1 Datos Generales*

Nombre: *Rocío Elizabeth López Melgar*

Género: *Femenino*

Escolaridad: *Primer grado*

Domicilio: *Comunidad San Rafael II Quezaltepeque*

Teléfono: *73662734*

Ocupación: *Estudiante*

Edad: *7 años*

Fecha de nacimiento: *25 marzo del 2002*

Peso: *54 lbs*

## ***2.2 Diagnóstico***

Enfermedad de Legg Clavè Perthes en miembro inferior derecho

## ***2.3 Presente Enfermedad***

La madre de la usuaria refiere que la niña de 7 años, fue llevada a consulta en el mes de marzo del 2009 a la Unidad de Salud de Quezaltepeque (FOSALUD) por presentar “dolor en la cadera y que cojeaba al caminar” y que en esa ocasión solo le recetaron “calcio y medicina para el dolor”, luego de unos días y que no se le quitaba el dolor fue remitida al Hospital San Rafael de Santa Tecla, ahí recibió atención médica y le realizaron radiografías en dos ocasiones, con la segunda radiografía que le realizaron le diagnosticaron Legg

Calvè Perthes, le prescriben el aparato ortopédico tipo KAFO remitiéndola a FUNTER (Fundación Teletón Pro Rehabilitación)

En FUNTER le dejaron una cita para la toma de medidas del aparato pero la madre perdió la cita con la niña por motivos económicos.

La madre pide ayuda a un noticiero local y es por ese medio que se le contacta para atenderla en la Universidad Don Bosco.

## *2.4 Antecedentes*

### **Antecedentes Personales**

No contributarios

### **Antecedentes Familiares**

No contributarios

### **Antecedentes Psicosociales**

-Reside en una zona pedregosa y rural

-Camina larga distancia para asistir a la escuela y para poder abordar el bus.

### **Estudio Socioeconómico**

La usuaria vive en casa de sus padres en una zona rural, cuenta con el servicio de agua, estudia en una escuela pública caminando muchos kilómetros para poder llegar a estudiar su primer grado (actualmente a suspendido sus estudios) el sustento económico depende de la madre con pocas ventas o lavadas que ella realiza, el padre se dedica a la siembra.

## *2.5 Exploración Física*

En su espalda presenta una leve lordosis

Consiente de tiempo y espacio.

Temperatura normal

Sensibilidad Conservada

Miembros Superiores con fuerza muscular y arcos de movimientos completos

Presenta una discrepancia en su miembro inferior derecho

### Longitud de Miembros Inferiores

Medida que se toma desde la espina iliaca antero superior hasta el borde inferior del maléolo interno.

MIEMBRO DERECHO	MIEMBRO IZQUIERDO
56cm	58cm
Discrepancia	2 cm

### Longitud de Pies

Simétrica

### Valoración de arcos articulares y fuerza muscular

	MID			MII	
	<i>Fuerza Muscular *</i>	<i>Movimient o pasivo</i>	<i>Valor de Movimient o Promedio</i>	<i>Movimient o pasivo</i>	<i>Fuerza Muscular</i>

<b>Cadera</b>					
Flexión	5	Completo	130°	Completo	5
Extensión	5	Completo	15°	Completo	5
Abducción	5	Completo	50°	Completo	5
Aducción	5	Completo	25°	Completo	5
Rot. Interna	5	Completo	45°	Completo	5
Rot. Externa	5	Completo	45°	Completo	5
<b>Rodilla</b>					
Flexión	5	Completo	135°	Completo	5
Extensión	5	Completo	180°	Completo	5
<b>Tobillo</b>					
Flexión	5	Completo	45°	Completo	5
Plantar					
Flexión	5	Completo	25°	Completo	5
Dorsal					

\* Escala de valoración de Cooper

### Pruebas y Maniobras

<b>Prueba</b>		<b>Miembro Inferior Derecho</b>	<b>Miembro Inferior Izquierdo</b>
Ligamento Colateral Medial		Estable	Estable
Ligamento Colateral Lateral		Estable	Estable
Ligamento Cruzado Anterior		Estable	Estable
Ligamento Cruzado Posterior		Estable	Estable
Prueba de Patrick		Positivo	Negativo

## **Manifestaciones Clínicas**

- Presenta dolor al manipular la cadera del lado derecho
- Claudicación del miembro derecho
- Limitación en la abducción de la cadera en el miembro inferior derecho

## **2.6 PLAN TERAPEUTICO**

Ortesis de descarga para el miembro inferior derecho en polipropileno con apoyo isquiático, con 20° de abducción y rotación interna de 10° en cadera, flexión de rodilla de 5°, tobillo en flexión plantar de 5°.

Compensación en el I zapato contralateral de 4 cm.

### **2.6.1 Objetivos del tratamiento**

- Evitar la progresión de la deformación de la cabeza del fémur por medio de la descarga de peso.
- Mejorar la postura y así evitar la discrepancia que presenta

### **2.6.2 Justificación**

El aparato ortopédico que se le brindara se le hará con dos barras articuladas ya que en el lugar donde vive camina mucho y ya con las dos barras tendrá mas durabilidad el aparato y mas soporte, tendrá un apoyo isquiático en el cual la niña descargara el peso de su cuerpo, el segmento del muslo irá cerrado para que exista un contacto total en lo que es el asiento isquiático así no se este rotando ese segmento y al nivel del trocánter mayor irá con una ventanilla esto para que no exista una presión puntual en esa parte al igual irá abierto de la parte del talón del pie para que ella no trate de apoyar el talón en el aparato y exista una mejor descarga en lo que el asiento isquiático .



CAPITULO III  
MARCO TEORICO

**3. LEGG CALVE PERTHES**

***3.1 Introducción***

La enfermedad de Legg Perthes (ELCP), conocida también como Osteocrondrítis deformante juvenil, esta enfermedad forma parte del grupo de necrosis aséptica. Es decir que la cabeza del fémur no recibe suficiente sangre y muere, todo el proceso de esta patología puede durar entre dos a cuatro años en desarrollarse las fases y estadios que sufre la cabeza femoral, parte del hueso de la cabeza femoral se va desprendiendo por lo que si esta afección no recibe tratamiento el daño óseo empeora cada vez mas y la parte sana del hueso puede colapsar.

En 1910 esta patología fue descrita por tres autores Legg (USA), Calvé (Francia) Perthes (Alemania)

### **3.1.1 Definición**

La E.LCP, está caracterizada por una agresión vascular que afecta la cabeza femoral en los niños, esta se afecta por la razón de que no recibe suficiente sangre, es por ello que causa la muerte del hueso de la cabeza femoral, por lo que también se vuelve débil y es donde la cabeza femoral se va haciendo plana llamando a también una coxa plana. Después de este proceso isquémico puede haber una regeneración por lo que se ha dividido en varias etapas. La identificación de la fase en la que se encuentra el paciente tiene mucha importancia ya que partiendo de esta se puede definir el tratamiento y pronóstico. Hasta la actualidad no existe una explicación etiológica verdadera sobre esta patología

### **3.1.2 Incidencia**

La incidencia de esta patología es de 1 por cada 10,000, los pacientes con esta enfermedad oscilan entre las edades de 4-8 años. A menudo suele presentarse un retraso en la maduración ósea.

Predomina de 4 a 1 la afección más en los niños que en las niñas, rara vez se da en personas de color, esta es en un 20% de los casos de tipo bilateral y el segundo puede afectarse después de meses o años.

El proceso patológico que tarda de 2 a 4 años en completarse pasa por las siguientes fases o estadios:

- Fase inicial
- Fase de fragmentación
- Fase de recuperación
- Fase final de curación o fase de recuperación

**1) Fase inicial:** Se produce la interrupción del aporte vascular y la necrosis ósea. Radiológicamente podemos encontrar un núcleo epifisario más pequeño y más denso.

En aproximadamente un tercio de los casos encontraremos una fractura subcondral. (Esta etapa dura entre una y tres semanas) en esta etapa podemos observar la hendidura articular radiológica y el aumento de la distancia del núcleo de la cabeza con respecto a la figura de lágrima de Köhler, el núcleo de la cabeza algo menor y arriba aplanado, eventualmente más denso con línea de aclaración subcondral.

También se puede observar un ensanchamiento del cuello del fémur; además, frecuentemente una leve atrofia del hueso cercano a la articulación de la cadera.

**2) Fase de fragmentación:** Toda la cabeza o la mitad anterior del núcleo de osificación de la cabeza femoral están muertas, puede durar entre varios meses y un año, existe una notable necrosis del hueso y médula ósea, A simple vista el hueso es más blando que el



normal, la cabeza femoral puede estar desplazada hacia fuera desde la cavidad acetabular. Radiográficamente aparecen luces y zonas esclerosas en el núcleo epifisario se puede observar también que el núcleo de la cabeza es bastante más aplanado y más ancho, en esta fase puede existir desprendimiento de la estructura ósea.

**3) Fase de recuperación:** Esta etapa dura entre uno y tres años.



Ya se puede observar la aparición del hueso sub-condral, en la cabeza femoral con regeneración progresiva de la epífisis, además de los puntos escleróticos y osteolíticos se presentan islas nubladas óseas que aumentan y van llenando lentamente el núcleo de la cabeza, existe una Osificación frecuentemente prematura de la línea de la epífisis, especialmente lateral.

#### **4) Fase final de curación o de recuperación:**

Sustitución completa de hueso necrótico por hueso de nueva formación. Como el hueso neo formado tiene una consistencia más débil puede remodelarse progresivamente, siguiendo el molde acetabular, de modo que la morfología de la cabeza femoral no será definitiva, hasta el final de la maduración ósea, No solo es importante, la morfología de la cabeza femoral sino también la congruencia con el acetábulo al final del proceso de remodelación



### **3.1.3 Manifestaciones Clínicas**

El inicio de la enfermedad de Perthes es muy difícil de determinarlos síntomas mas comunes son dolor y claudicación del miembro afectado, esta claudicación que representa en el miembro afectado no se sabe como ni cuando comienza, este tiene a desaparecer a cortos intervalos y puede continuar en forma indefinida, la claudicación predomina sobre el dolor.

El dolor aparece en forma insidiosa o tras los movimientos que se realizan con la cadera, este dolor se presenta en lo que es toda la cara interna del muslo, desde la ingle hasta la rodilla. En fases avanzadas y graves pueden observarse contractura de la musculatura y limitación de la rotación

### 3.1.4 Etiología

La patología de Perthes es un trastorno isquémico idiopático, pero se puede mencionar que los factores pueden ser predisponentes dado que los niños están más afectados que las niñas, y que afecta más a los miembros inferiores que superiores, por lo tanto se puede decir que el sexo y su ubicación pueden formar parte de la etiología por ello se puede mencionar que puede ser:

- 1) Traumática: micro traumatismo de repetición provocarían lesiones vasculares (parte anterior de epífisis y reborde cotiloideo) hay un traumatismo como lo es la fractura subcondral único e intenso que provocaría una sinovitis en el 30 al 50% de los niños con enfermedad de Perthes. La cabeza femoral de los niños sería más susceptible a los traumatismos que de las niñas.
- 2) Infecciosa: provocaría una sinovitis por mecanismo directo que originaría una isquemia por aumento de la presión intracapsular.
- 3) Inflamatoria: una sinovitis provocaría un aumento de la presión intracapsular que comprimiría los vasos retinaculares. Vascularización de la cabeza femoral: menos de los 4 meses: a) vasos metafisarios b) vasos epifisarios van por los retináculos c) vasos del ligamento redondo.
- 4) Los vasos metafisarios: disminuyen gradualmente hasta los cuatro años, los vasos del ligamento redondo aumentan a partir de los siete años, entre cuatro y siete años la irrigación depende de los vasos retinaculares que pueden quedar comprimidos si aumenta la presión intracapsular.

Factores estáticos: asociados con coxa valga

Vascular: bloqueo total o parcial del aporte sanguíneo, por embolia, trombosis, etc. Actualmente se ha descrito un defecto en la angulación que se encuentra en el 75% de los enfermos de Legg Perthes.

Irrigación de la cabeza femoral en el niño. Existencia de un anillo extracapsular del que nacen las arterias retinaculares. Obstrucción de las arterias retinaculares superior.

### ***3.2 Exámenes***

Radiografías de la cadera o radiografía de pelvis pueden mostrar signos de enfermedad de Legg Perthes.

Se realizan maniobras para desencadenar el dolor ante una rotación o abducción extrema con el paciente en decúbito dorsal.

#### **3.2.1 Observación:**

Se realiza con el paciente en posición erguida buscando determinar si existe alguna desigualdad entre las crestas iliacas mediante el trazo de una línea imaginaria

#### **3.2.2 Prueba de Patrick:**

Se coloca al paciente decúbito supino, se flexiona el muslo y la rodilla y se coloca el maléolo externo sobre la rotula de la pierna opuesta; se deprime la pierna así colocada y si se produce dolor puede ser una posibilidad de que tenga Legg Calves Perthes.

#### **3.2.3 Prueba de Galleazzi:**

Se coloca al paciente en decúbito supino, con las rodillas flexionadas en un ángulo recto si una se queda mas arriba que la otra, esto quiere decir que la tibia de esa extremidad es mas larga (o de la otra es mas corta). Si una rodilla esta más avanzada que la otra esto quiere decir que el fémur es mas largo (o el otro fémur mas corto)

#### **3.2.4 Medición de miembros inferiores :**

Se practica con el paciente en decúbito dorsal, midiendo y comparando las distancias entre la espina iliaca antero superior y el maléolo interno tibial de cada uno de los miembros.

### ***3.3 Diagnóstico***

Para tener un mejor diagnostico de esta patología ya habiendo hecho los exámenes físicos y clínicos también se pueden agregar otros medios para obtener un mejor diagnostico como por ejemplo:

Rayos X: Ayuda a los médicos a diagnosticar y poder tratar mejor la enfermedad. La radiografía supone la exposición de una parte del cuerpo a una pequeña dosis de radiación ionizante para producir imágenes del interior del cuerpo. Los rayos X son la forma más frecuente y antigua de producir imágenes clínicas de los tejidos internos huesos y órganos.

- Escáner de huesos: método nuclear de evaluación del cambio artrítico o degenerativo de las articulaciones, detecta anomalías en el tejido óseo. Efectivo para diagnosticar en etapas tempranas, aun no existen cambios radiológicos.
- Resonancia Magnética: Posee la capacidad de diferenciar mejor que cualquier otra prueba de radiología las distintas estructuras anatómicas y ayuda a delimitar aun mas las estructuras y partes del cuerpo. Produce imágenes detalladas de los órganos y d las estructuras internas del cuerpo
- Artrografía: La artrografía es un examen de rayos x de una articulación que utiliza una forma especial de rayos x esta estudia las estructuras no óseas de las articulaciones

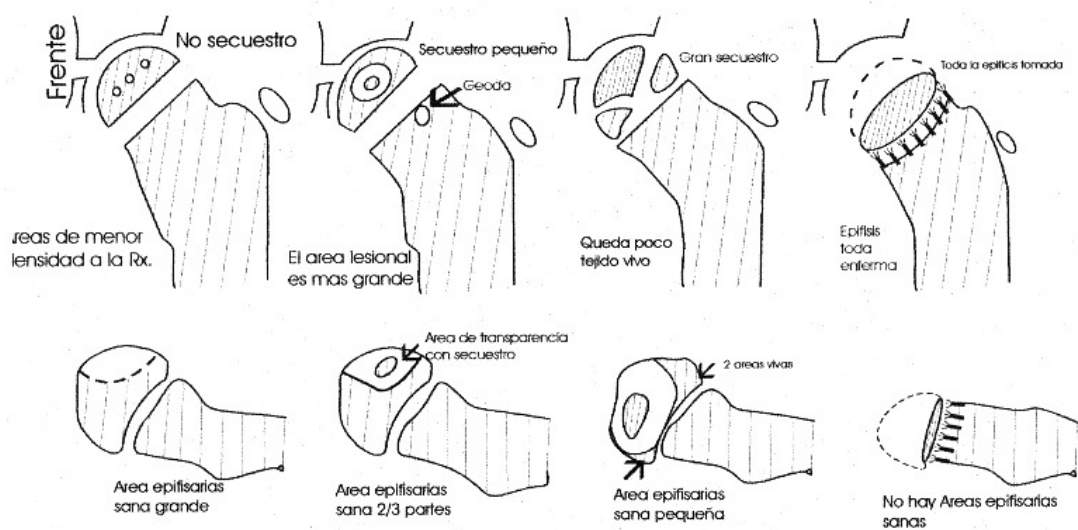
#### **3.2.5 Estudio Radiológico**

El estudio radiológico esta encaminado en tres puntos principales:

Para llegar a un pronóstico y tratamiento adecuado se debe basar en las apariciones clínicas y radiográficas.

- La forma radiológica de la cabeza femoral.
- El tamaño de la cabeza del fémur
- La cobertura acetabular sobre la cabeza.

### 3.4 Clasificación según Catterall



Grupo I: presenta compromiso parcial de la cabeza o afectación de menos de la mitad de ella, no hay formación de secuestro. Línea de fractura subcondral, ni rarefacción metafisiaria.

Grupo II: tienen afectadas 50% de la cabeza y formación de secuestros, puede existir fractura subcondral sin compromiso de la epífisis.

Grupo III: tienen afectadas 75% de la cabeza femoral incluyendo pilar lateral, sin secuestro óseo. Toda la epífisis se ve densa, existe engrosamiento del cuello femoral y fractura femoral posterior

Grupo IV: muestra compromiso total de la epífisis, aplastamiento y colapso de la epífisis y con secuestro óseo

Este sistema de evaluación parece tener bastantes excepciones por ello además se establecieron signos de riesgo que para la cabeza femoral son:

- 1) Subluxación externa de la cabeza femoral del acetábulo
- 2) Zona calcificadas por fuera de la epífisis cefálica
- 3) Reacción metafisaria difusa
- 4) Crecimiento horizontal de la placa de crecimiento.
- 5) Signo de Gage, que es un defecto transparente en forma de V que se ubica en la parte externa de la epífisis y la metáfisis adyacente. En estas condiciones se recomienda la contención mediante la osteotomía de desrotación en varo para los niños mayores pertenecientes a los grupos II III Y IV, con signos de riesgos cefálicos

### ***3.5 Tratamiento para Legg Claves Perthes***

El tratamiento será determinado basándose en:

- La edad, estado general de salud e historia médica
- La gravedad de la enfermedad o trastorno
- La tolerancia a determinados medicamentos, procedimientos o terapias.

El objetivo principal del tratamiento es mantener la cabeza femoral dentro del acetábulo. Con el fin de permitir que la enfermedad se desarrolle pero que la cabeza femoral siga con su forma redondeada y evita la deformación. A esto se

le puede hacer bajo un principio que es denominado “contención” este se logra manteniendo un buen rango de movimiento de cadera.

En algunos casos, se emplean férulas para ayudar con la contención. Pero también se pueden aliviar los dolores con antiinflamatorios y fisioterapia. La inflamación también se puede reducir con tracción en las noches o restringir las actividades para evitar el dolor y la cojera severa.

Se puede tratar de diferentes formas como por ejemplo:

- Abstención
- Reposo en cama
- Férulas de descarga en abducción
- Férulas o yeso de descarga en abducción-rotación interna.
- Tratamiento quirúrgico: osteotomía varizante desrotativa

El tratamiento mas recomendable es una férula de descarga en abducción, ya que ayudara al tratamiento y permitirá realizar una vida normal al paciente, cuando este tratamiento falla se requiere de cirugía . El tipo de cirugía depende de la gravedad del problema y de la forma de la cabeza de la articulación de la cadera

### ***3.6 Pautas de tratamiento***

Hasta los 5 años existe un gran potencial de remodelación de la cabeza femoral el pronostico es bueno siendo el tratamiento sintomático, sin ortesis, solamente control evolutivo.

Entre los 6 y 8 años es moderado potencial de la remodelación dela cabeza femoral y del cotilo el pronostico es moderado el tratamiento es de cadera contenida es sintomático.

Por encima de los 8 es escaso potencial de remodelación, la cabeza evolucionara a coxa magna que el cotilo no podrá contener (a los 9 años cesa su capacidad de adaptación) su pronostico es malo su tratamiento es aumentar la cobertura del cotilo (tectoplastia)

### ***3.7 Pronóstico***

El principal objetivo a largo plazo es la esfericidad de la cabeza femoral y su congruencia con el acetábulo, según los estudios realizados y la respectiva clasificación en caderas esféricas congruentes o incongruentes a demostrado que estos factores son los mas importantes para le pronostico a largo plazo pero existe otro objetivo no menos importante que es el aliviar el dolor y mantener la movilidad de la cadera y evitar la deformidad progresiva.

Existen varios factores relacionados al pronostico como lo son: la edad al momento del inicio de la enfermedad, el tiempo de la duración del proceso, si es detectado menor edad la duración del proceso es menos y el pronostico es mejor, la presencia de dos o mas signos de riesgo descritos por Catteall , aunque comúnmente se considera esta enfermedad de Legg Perthes como un proceso autolimitado y de buen pronostico.

### ***3.8 Complicaciones***

Las complicaciones que se pueden ocasionar pueden ser:

- Se puede desarrollar una osteoartritis, aunque esta complicación se puede minimizar con un reconocimiento oportuno y tratamiento apropiado.
- Artrosis en el trastorno articular más común, la enfermedad crónica causa el desgaste articular ocasionando así dolor y rigidez.
- Crecimiento de osteolitos alrededor de la articulación

CAPITULO IV  
ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE  
DE DESCARGA EN ABDUCCION

## 4. ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE DE DESCARGA EN ABDUCCION

### *4.1 Descripción de las ortesis unilateral en abducción para descargar cadera*

El objetivo ideal de las ortesis es conseguir una cabeza femoral esférica y bien centrada, para ello es necesario:

- Descargar la cadera
- Prevenir la extrusión de la cabeza femoral dándole una buena cobertura
- Permitir una perfecta remodelación de la cabeza, manteniendo esta bien centrada dentro de la cavidad cotiloidea

Para la construcción de una ortesis bajo el punto de vista técnico debe tenerse en cuenta:

- 1) Lograr un buen apoyo isquiático
- 2) Conseguir que la pieza de la ortesis en forma de apoyo en balancín
- 3) Construir una ortesis lo mas ligera posible para ahorrar esfuerzo muscular y gasto energético durante la marcha.

### *4.2 Principales componentes de la ortesis*

- Segmento cuadrangular situado alrededor de la zona proximal del muslo, basándose en las cuencas cuadrangulares para prótesis, pero en posición de abducción de 20° a 30°
- El borde superior del segmento proximal por su parte anterior se sitúa 1cm por debajo del pliegue inguinal. Lateralmente sube hasta alcanzar el punto mas alto o igual distancia por encima del trocánter que por debajo del ala iliaca, posteriormente desciende siguiendo la forma horizontal del

pliegue glúteo. El adecuado grosor de este borde superior (1.5 a 2 cm) sirve de base de sustentación al isquion.

- El borde inferior del segmento termina en forma circular sobre el tercio medio del fémur.
- Una barra articulada baja por el lado medial del segmento proximal y por otra la extremidad hasta terminar a 4cm por debajo de la planta del pie.
- Una barra solida que forma un ángulo de 20º a 30º con el lado medial de la ortesis, por la parte superior se encuentra por debajo de la rodilla. Su parte inferior forma un triangulo bajo cuya base va remachada una plataforma rectangular provista de material antideslizante, que es la que apoya al suelo, facilitando y posibilitando la marcha del paciente.
- Un alza de 4cm bajo la suela y el tacón del calzado del pie contra lateral debe tener una buena horizontabilidad de la pelvis del paciente durante la deambulación con la ortesis.

#### ***4.3 Características importantes a observar***

- El tratamiento con ortesis de la enfermedad de Legg Perthes es el más aceptado, ya que permite una vida de relación prácticamente normal en los niños.
- Se debe de aclararles a los padres así mismo a los pacientes que para conseguir un mejor resultado el tratamiento es de larga duración.
- Deben de revisar diariamente la ortesis y cualquier desperfecto en el aparato buscar al técnico para arreglarlos y no hacer arreglos caseros.
- Este tipo de ortesis conlleva generalmente un cierto grado de atrofia muscular, siendo recomendable un programa de ejercitación adecuado en descarga como la natación.
- Se debe cuidar la estética para lograr que el uso de la ortesis sea lo menos rustico posible, y no genere un efecto psicológico inverso en el paciente



CAPITULO V  
REFLEXION DEL PROCESO DE ELABORACION

**5. Reflexión del proceso de elaboración de la ortesis de  
descarga, rodilla tobillo y pie**

***5.1 Toma de medida***

Se colocó al paciente sobre un alza en miembro inferior no afectado y se hizo un ensayo de cómo se tomara el molde negativo: se mide el anillo de mando y se le coloca el que mejor le quede ajustado, seguidamente se le muestro al paciente las posiciones necesarias con los ángulos que se van a necesitar; una

abducción de cadera de 20° a 30°, de 7° a 10° de rotación interna, 5° de flexión de rodilla y 5° de flexión plantar.

Luego se procedió a realizar la toma de medida enyesada.

Se verificó la alineación del molde negativo.

Se verifica de nuevo la alineación del molde positivo cuando este ya se tiene completamente conformado.

Al realizar la primera prueba del aparato se verificó principalmente lo siguiente: Que el isquion este apoyando correctamente y que este paralelo al piso, se verifica si existen puntos de presión y que tenga una leve separación en la parte de la planta del pie y esta se hace para asegurarse de que el miembro este descargando el peso completamente en el isquion, se comprueba la altura.

Luego de la prueba se le disminuyó la altura a la pared lateral hasta llegar aproximadamente al trocánter mayor, y también corregir molestias a nivel del periné.

CAPITULO IV  
ANALISIS DE COSTOS

## 6. Análisis de costos de la Ortesis

### 6.1 *Calculo de costos de material*

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>VALOR POR UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD UTILIZADA</b>	<b>COSTO EN DOLARES</b>
Venda de yeso 6"	Unidad	\$2.85	6	\$17.10
Yeso calcinado	Quintal (100 lb.)	\$22.00	1/2	\$11.00
Polipropileno incolore 5 mm	Lamina 1.5mt x 2mm	\$70	1	\$70.00
Barras de acero inoxidable	Par	\$60	1	\$60.00

Velcros	1 Yarda	\$1.00	1	\$1.00
Suela	pliego	\$16.00	1/5	\$3.20
Remaches de cobre	Unidad	\$0.33	12	\$3.96
Fomi	Pagina. Carta	\$0.25	1	\$0.25
			TOTAL	\$166.51

## 6.2 Calculo de costos de elaboración

<b>MATERIAL ELABORACION</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>VALOR POR UNIDAD \$</b>	<b>CANTIDAD UTILIZADA</b>	<b>COSTOS EN DOLARES \$</b>
Media nylon	Par	\$2.00	1 par	\$2.00
Lija # 180	pliego	\$0.60	1/2 pliego	\$0.30
Lija # 320	Pliego	\$0.60	1/2 pliego	\$0.30
Cedazo metálico grueso	Yarda	\$0.60	1/4 yarda	\$0.15
Cedazo metálico fino	Yarda	\$1.10	1/4 yarda	\$0.28
Thinner	Galón	\$2.00	1/4 de galón	\$0.50
Pegamento	Bote de 1/4 de galón	\$2.00	1/2 bote	\$1.00
Tirro 2"	Rollo	\$2.00	1/2 rollo	\$1.00
Tirro"1	Rollo	\$1.00	1/2 rollo	\$0.50
Spray de Silicon	Unidad	\$10.00	1 unidad	\$10.00
Vaselina	Tarro	\$2.00	1/8 tarro	\$0.25
Talco simple	Libra	\$0.57	1/4 libra	\$0.14
Tornillos de 4 mm	Docena	\$0.50	1 docena	\$0.50
			<b>TOTAL</b>	<b>\$16.92</b>

### *6.3 Calculo de costos de mano de obra.*

Salario mensual del técnico	\$ 400
Horas/Hombre efectivas al mes	160 horas
Costo de elaboración por hora efectiva	\$2.50
Horas efectivas de elaboración	35
Costo de mano de obra	\$87.5

### *6.4 Costos Indirectos*

Costos Indirectos

Corresponden a un 100% del costo de mano de obra \$ 87.5

### *6.5 Costo Total*

Costos de materiales	\$166.51
Costo de elaboración	\$16.92
Mano de obra	\$87.5
Costos indirectos	\$87.5
Subtotal	\$ 358.43

***COSTO TOTAL DE PRODUCCION DEL KAFO***

***\$358.43***

CAPITULO VII  
HISTORIA CLINICA  
EXAMEN FISICO  
PLAN PROTESICO

## **7. Historia Clínica**

### ***7.1 Datos Personales***

Nombre: José Héctor Gámez Valle

Sexo: Masculino

Fecha de Nacimiento: 6 de abril de 1967

Edad: 43 años

Estado Civil: Casado

Escolaridad: hasta secundaria

Ocupación: Ordenanza

Origen: Salvadoreño

Teléfono: 22603366

## ***7.2 Diagnóstico***

Amputación transtibial miembro inferior izquierdo tercio medio

## ***7.3 Motivo de Consulta:***

Elaboración de prótesis

## ***7.4 Presente enfermedad***

El usuario refiere que a la edad de 19 años en el año 1986 prestaba servicio militar en el departamento de Usulután, pateo una mina por lo que fue llevado al Hospital Militar donde le realizaron la amputación de su miembro inferior izquierdo ya que este quedó destrozado totalmente, del mismo impacto que le ocasionó la mina al caer al suelo él sufrió daños en su columna vertebral, estuvo ingresado un mes y medio, luego recibió fisioterapia aproximadamente 8 meses.

Utilizo pylon , prótesis PTB con suspensión de un cinturón müller. Actualmente a utilizado por dos año una prótesis KBM pero esta ya no tienen una buena adaptación por ello utiliza muchas medias para ajustar la prótesis.

#### **7.4.1 Antecedentes personales**

No contributorios

#### **7.4.2 Antecedentes Familiares**

No contributorios

#### **7.4.3 Estudio Socioeconómico**

Es una persona independiente, trabaja como ordenanza en una empresa privada.

### ***7.5 Examen Físico***

#### **7.5.1 Inspección General**

Usuario se presenta utilizando con una prótesis con una marcha con inclinación de tronco hacia delante, movimientos rítmicos .Usuario orientado en su tiempo y espacio, tiene poco movimiento en su cuello por causa de una espondilitis anquilosante, miembros superiores normales y movilidad normal.

#### **7.5.2 Muñón**

Presenta un muñón con un nivel de amputación tercio medio con una medida de 16 cm de largo con una cicatriz irregular anterior pero con una circulación normal, mantiene una forma cónica, presenta una pequeña callosidad en la parte posterior así como en la parte anterior al nivel del tendón rotuliano, su piel mantiene unas pequeñas manchas oscuras, no presenta hiperqueratosis prominencias óseas bien marcadas.

#### **7.5.3 Palpación**

Mantiene un tono normal al igual que su temperatura, no presenta neuromas puede soportar carga, sus ligamentos están estables, sus arcos de movimientos están completos así también su fuerza muscular es normal.

Conserva su sensibilidad

### 7.6 Valoración de arcos articulares y fuerzas musculares

<b>Articulación</b>	MID	MID		MII	MII
<b>n</b>					
<b>Cadera</b>	Fuerza Muscular	Movimientos Pasivos	Valor promedio	Movimientos Pasivos	Fuerza Muscular
Flexión	5	Completo	130°	Completo	5
Extensión	5	Completo	15°	Completo	5
Abducción	5	Completo	50°	Completo	5
Aduccion	5	Completo	25°	Completo	5
Rot. Interna	5	Completo	45°	Completo	5
Rot. Externa	5	Completo	45°	Completo	5
<b>Articulación</b>					
<b>n</b>					
<b>Rodilla</b>	Fuerza Muscular	Movimientos Pasivos	Valor promedio	Movimientos Pasivos	Fuerza Muscular
Flexión	5	Completo	135°	Completo	5
Extensión	5	Completo	180°	Completo	5
<b>Tobillo</b>	Fuerza Muscular	Movimientos Pasivos	Valor promedio	Movimientos Pasivos	Fuerza Muscular
Flexión	5	Completo	45°	0	-
Plantar					
Flexión Dorsal	5	Completo	25°	0	-

### 7.7 Tratamiento Protésico

Prótesis modular, cuenca tipo KBM laminada en resina y fibra de carbono, cuenca suave de pelite, pie SACH y cosmética *de pelite*

Las características, ventajas y desventajas de los materiales a utilizar en la confección de una prótesis transtibial son:

### **Pelite.**

El pelite es probablemente el material utilizado más frecuentemente en socket blandos. Es un material de espuma de polietileno de células cerradas disponible en varios espesores. Este material se puede moldear con calor, lo que significa que se puede calentar y dar forma sobre un molde de yeso.

Es también conveniente usar estos materiales si la suspensión de una prótesis por debajo de la rodilla se realiza mediante una cuña supracondilar. En este caso, el forro se confecciona por encima de la prominencia ósea de la rodilla con el fin de suspender la prótesis.

### **Sistema modular.**

En la construcción de prótesis modulares, los componentes metálicos suelen ser aquéllos fabricados por uno de los muchos distribuidores de componentes protésicos. Pueden ser rodillas, pilones, tobillos y rotadores, por nombrar algunos. Se pueden encontrar de aluminio, acero inoxidable y titanio.

El aluminio, en general, se considera como una alternativa más liviana que el acero. No es tan duro, pero dependiendo de la aplicación, es lo suficientemente resistente como para cumplir los requisitos de diseño y superar las pruebas necesarias. El acero es sin duda resistente pero, también, relativamente pesado.

El titanio es una alternativa resistente y liviana. La desventaja es su elevado precio. Muchos de los componentes endoesqueléticos inicialmente diseñados de acero están ahora disponibles en titanio. Se deben tener en cuenta todas las ventajas y desventajas al escoger los componentes protésicos. Si no se eligen adecuadamente, los materiales más costosos, resistentes y livianos pueden no proporcionar ninguna ventaja.

En lo posible elegir componentes de acuerdo a las necesidades y posibilidades de las características del paciente.

### **Funda cosmética.**

Las prótesis endoesqueléticas suelen estar revestidas de un material de espuma para que tengan la misma forma que la pierna sana. Las fundas de espuma están disponibles en poliuretano y polietileno se utilizan para conseguir una óptima apariencia cosmética.

El material más tradicional y común para darle el color piel a la funda cosmética es la media de nylon. Son parecidas a las espesas medias tipo liga (o de calcetín) que usan las mujeres, la ventaja de utilizar este tipo de funda cosmética es su poco peso y que son muy accesibles y son económicas, la desventaja es su poca durabilidad.

### **Pie SACH.**

El pie SACH es el más simple de los pies. Es rígido y no puede doblarse. El talón es una cuña de goma que se comprime bajo el peso del usuario y permite que el talón se comprima un poco al comenzar la fase de apoyo de la marcha. Proporciona estabilidad, pero poco movimiento lateral, durante el apoyo medio. El pie SACH ofrece talones de diversa altura para que pueda utilizarse con diferentes tipos de calzado.

#### **Ventajas:**

- No disponen de partes articuladas, duran mucho tiempo y necesitan pocos arreglos.
- Cuestan menos que los pies protésicos articulados.
- Están hechos de gomaespuma y su forma es parecida a la del pie humano.

#### **Desventajas.**

- Están diseñados para personas que caminan poco y que lo hacen a una velocidad constante.
- Suelen utilizarse en las primeras prótesis y a veces se sustituyen por un tipo de pie protésico más avanzado.

### *7.8 Justificación*

- Cuenca tipo KBM, ya que el cincho supracondilar atrofia el cuadriceps y este es cambiada por una moderada presión en el tercio medio posterior sobre el cóndilo medial esto se hace para no involucrar las venas, arterias y nervios presentes. Así mismo este tiene la función de envolver los cóndilos para realizar un tipo de prensa que evitará el pistoneo y el deslizamiento de la prótesis, la oreja medial envuelve al cóndilo interno.
- Otra de las causas por las que se cambió la prótesis es porque la altura de la prótesis no era la correcta, estaba más baja.
- Su fabricación ha sido con fibra de carbono ya que este es un material liviano y evita gasto de energía al paciente.

CAPITULO VIII  
MARCO TEORICO

## **8. Marco Teórico**

### *8.1 Amputaciones Transtibiales*

#### **Indicaciones**

Vasculares: La indicación primordial es la antipatía periférica, que determina el 80% de las amputaciones, de las cuales prácticamente el 100% corresponde a pacientes mayores de 60 años

Traumáticas: Es la segunda causa en frecuencia de las amputaciones en adultos menores de 50 años

Tumorales: La mejoría de la calidad de las endoprotesis así como también las técnicas de microcirugía han hecho disminuir la indicación de amputaciones.

#### **Amputaciones Traumáticas**

Es una de las causas más frecuentes de amputación. En este grupo debemos distinguir diferentes circunstancias: lesiones severas por aplastamiento, , lesiones traumáticas con lesión vascular sin posibilidades de reparación quirúrgica, originando isquemia de la extremidad, fracturas abiertas que cursan con infección que no se pueden controlar o con lesiones de partes blandas que sean irreparables y que dan origen a una extremidad no funcional, por ejemplo lesiones de nervios periféricos causadas por lesiones de arma de fuego, o

artefactos explosivos síndromes compartimentales que originen lesión isquémica y necrosis de tejidos profundos y por ultimo secuelas o complicaciones de fracturas como pueden ser las pseudo artrosis definitivas, osteomielitis crónicas o severos acortamientos y extremidades no funcionales.

Finalmente dentro del grupo de trauma, existen lesiones térmicas por calor o frío y quemaduras por electricidad que pueden llegar hacer también causa de amputación.

Cuando nos encontramos frente a una extremidad severamente traumatizada siempre se debe evaluar la posibilidad de éxito de cirugías del salvamento se han realizado múltiples estudios dentro de los cuales se debe recomendar un tipo de calificación de lesión que en estudio retrospectivo mostró la relación directa entre el grado de lesión que presentaba 6 diferentes estructuras y el futuro de la extremidad:

- Daños de la piel que requiera injertos de colgajos micutaneos
- Daño óseo con marcada conminación o perdida ósea
- Daño muscular que requiera de desbridamientos masivos
- Daño muscular que involucre la arteria femoral, la tibia o ambas.
- Lesión nerviosa que comprometa al ciático o al tibial posterior

Es de tomar en cuenta que si se encuentra positivo cuatro de estos puntos es necesaria la amputación.

## Causas

Por lo general, las amputaciones traumáticas son el resultado directo de accidentes en fábricas y granjas con herramientas eléctricas o por vehículos de motor. Asimismo los desastres naturales, la guerra y los ataques terroristas pueden causar amputaciones traumáticas.

## Síntomas

- Corte parcial o total del cuerpo
- Sangrado ( puede ser severo o mínimo, dependiendo de la ubicación y naturaleza de la herida)

- Dolor( el dolor no siempre esta relacionado con la gravedad de la herida ni con la magnitud del sangrado)
- Tejido corporal severamente dañado ( destrozado pero parcialmente adherido por músculos, huesos, tendones o piel )

CAPITULO IX  
REFLEXION DEL PROCESO DE FABRICACION

## 9. Reflexión del Proceso de Fabricación

Elaboración del molde negativo.

Con el usuario en posición de sedestación, se ubica el muñón con aproximadamente 15° de flexión de rodilla, para lograr una relajación del tendón del cuádriceps. El vendaje se realiza de proximal a distal, iniciando por arriba de la rotula.

Proceso de laminación.

El proceso de laminación se realizó con resina cristal, fibra de carbono, media para laminar de poliéster.

Alineación de banco.

Esta alineación se realiza en base a los tres planos de referencia. Para este procedimiento se requiere de una caja de alineación en la cual podremos observar las líneas de plomadas que son:

Vista anterior:

- Divide la rotula en 50% - 50%.
- En el pie protésico la plomada debe pasar entre el I y II orjejos del pie

Vista medio lateral.

- Divide la cuenca a la altura de la inserción del tendón rotuliano a la mitad.
- En el pie protésico pasa 1cm. por delante del tercio posterior.

Vista posterior.

- Divide a la cuenca 50% y 50% a nivel de la fosa poplítea.
- En el pie protésico al centro del talón.

Alineación estática.

Se realizó solamente un ajuste en la altura de la prótesis.

Alineación dinámica.

Luego de realizar un primer análisis de la marcha del usuario con la prótesis, se procedió a realizar los siguientes ajustes:

- Se le realizó una desviación hacia varo en lo que es la cuenca
- Y en el pie se le dio una rotación externa

CAPITULO X  
ANALISIS DE COSTO DE  
LA PROTESIS

## 10. Costos de prótesis

### 10.1 Costos de materiales

Descripción de materia prima	Unidad de medida	Valor por unidad en \$	Cantidad utilizada	Costos en dólares \$
Vendas de Yeso 6"	Unidad	\$ 3.00	3 unidades	\$ 9.00
Polipropileno de 5mm	Lámina	\$ 70.00	1/4 lámina	\$ 17.50
Pie Protésico	Unidad	\$ 50.00	1 unidad	\$ 50.00
Kit transtibial: adaptador de unión para cuenca, tubo modular, adaptador para pie	Unidad	\$ 110.00	1 kit	\$ 110.00
Media cosmética	Unidad	\$ 4.00	1 unidad	\$ 4.00
cosmética	Unidad	\$ 15.00	1 unidad	\$ 15.00
Bolsas de PVA	Unidad	\$ 3.00	2 unidades	\$ 6.00
Resina cristal con catalizador	Galón	\$ 40.00	1/2 galón	\$ 20.00
Fibra de carbono	Libra	\$ 70.00	1/2 libra	\$ 35.00
Stockinette 4"	Yarda	\$ 0.75	3 yardas	\$ 2.25
Pelite de alta densidad de 1 cm	Lámina	\$ 14.00	1/2 lámina	\$ 7.00
			<b>Total</b>	<b>\$275.75</b>

### 10.2 Cálculo de costos de elaboración.

	Unidad de medida	Valor por unidad en \$	Cantidad Utilizada	Costos en Dólares \$
Media de nylon	Par	\$ 2.00	1 par	\$ 2.00
Lija #180	Pliero	\$ 0.60	1/2 pliego	\$ 0.30
Lija #320	Pliero	\$ 0.60	1/2 pliego	\$ 0.30
Cedazo metálico grueso	Yarda	\$ 0.60	1/4 yarda	\$ 0.15
Cedazo metálico fino	Yarda	\$ 1.10	1/4 yarda	\$ 0.28
Thinner	Galón	\$ 2.00	1/4 de galón	\$ 0.50
Pegamento	Bote de 1/4 de galón	\$ 2.00	1/2 bote	\$ 1.00
Tirro de 2"	Rollo	\$ 2.00	1/2 rollo	\$ 1.00
Tirro de 1"	Rollo	\$ 1.00	1/2 rollo	\$ 0.50
Vaselina	Tarro	\$ 2.00	1/8 tarro	\$ 0.25
Talco simple	Libra	\$ 0.57	1/4 libra	\$ 0.14
			<b>Total</b>	<b>\$ 16.92</b>

### 10.3 Cálculo de costos de mano de obra.

Salario mensual del Técnico	\$ 400.00
Horas/Hombre efectivas al mes	160 horas
Costo de elaboración por hora efectiva	\$ 2.50
Horas efectivas de elaboración	20 horas
Costo de mano de obra	<b>\$ 50.00</b>

#### *10.4 Costos indirectos.*

<b>Costos indirectos</b>
Corresponden a un 100% del costo de mano de obra: <b>\$ 50.00</b>

#### *10.5 Costo total.*

Costos de materiales	\$275.75
Costos de elaboración	\$16.92
Mano de obra	\$50
Costos indirectos	\$50
Subtotal	<b>\$392.67</b>

<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN DE LA PROTESIS</b>
<b>\$ 392.67</b>

## CAPITULO XII CONCLUSIONES

### **Conclusiones**

Por medio del este documento he querido manifestar los conocimientos adquirido durante los años de estudios en Tec. En Ortesis y Protesis realizando tanto una ortesis como una prótesis, así mismo di a conocer en el aparato ortesico un poco de lo que es la patología de Legg Calve Perthes y en el caso de la prótesis dar a conocer los índices mas frecuentes de amputación.

De igual manera se explica el procedimiento que llevan cada uno de los aparatos, las modificaciones que se realizan ya cuando el paciente esta utilizando el aparato y la mejoría que presenta con el nuevo aparato.

En conclusión podemos decir que para realizar tanto una ortesis como una prótesis se necesitan de conocimientos básicos para poder brindar un buen trabajo a personas necesitadas, de igual manera brindarles una vida mejor y más independiente en sus actividades diarias.

CAPITULO XII  
CRONOGRAMA

## Cronograma de actividades

<b>DIA</b>	<b>HORA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
Lunes 19/10/09	9:am – 11:00 am	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación y toma de medidas usuario KAFO</li> </ul>
Martes 20/10/09	7:00 a.m. – 12:00 m.d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rectificado de kafo</li> </ul>
	1:00 p.m. – 5 p.m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación y toma de medidas usuario PROTESIS</li> </ul>
Miércoles 21/10/09	7:00 a.m. – 12:00 m.d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vaciado molde negativo (KAFO)</li> <li>• Rectificación y vaciado molde negativo (PROTESIS)</li> </ul>
	1:00 p.m. – 5 p.m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificación molde positivo KAFO</li> </ul>
Jueves 22/10/09	7:00 a.m. – 12:00 m.d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificación molde positivo KAFO</li> </ul>
	1:00 p.m. – 5 p.m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificación molde positivo KAFO</li> </ul>
Viernes 23/10/09	7:00 a.m. – 12:00 m.d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificación Molde positivo KAFO</li> </ul>
	1:00 p.m. – 4 p.m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificación Molde positivo cuenca PROTESIS</li> </ul>
Lunes 24/10/09	7:00 a.m. – 12:00 m.d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificación Molde positivo cuenca PROTESIS</li> </ul>
	1:00 p.m. – 4 p.m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastificado KAFO</li> <li>• Doblado de barras</li> </ul>
Martes 25 /10/09	7:00 a.m. – 12:00 m.d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastificado cuenca de prueba</li> <li>• Doblado de barras</li> </ul>
	1:00 p.m. – 5 p.m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doblado de barras</li> </ul>
Martes 26/10/09	7:00 a.m. – 12:00 m.d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doblado de barras</li> <li>• Paralelismo</li> </ul>

	1:00 p.m. – 5 p.m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paralelismo</li> </ul>
Miércoles 27/10/09	7:00 a.m. – 12:00 m.d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corte de diseño del KAFO</li> </ul>
	1:00 p.m. – 5 p.m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba en usuario cuenca PROTESIS</li> </ul>
Jueves 28/10/09	7:00 a.m. – 12:00 m.d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bordes y preparación para prueba del KAFO</li> </ul>
	1:00 p.m. – 5 p.m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaciado y modificación cuenca definitiva</li> </ul>
Viernes 29/10/09	7:00 a.m. – 12:00 m.d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastificado cuenca definitiva polietileno</li> </ul>
	1:00 p.m. – 4 p.m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laminado cuenca rígida fibra de carbono</li> </ul>
Martes 3/11/09	7:00 a.m. – 12:00 m.d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corte de la cuenca, pulido de bordes</li> </ul>
	1:00 p.m. – 5 p.m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba del KAFO con la usuaria</li> </ul>
Miércoles 4/11/09	7:00 a.m. – 12:00 m.d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remachado final</li> </ul>
	1:00 p.m. – 5 p.m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remachado final</li> </ul>
Jueves 5/11/09	7:00 a.m. – 12:00 m.d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talabartería y acabados finales KAFO</li> </ul>
	1:00 p.m. – 5 p.m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Armado de la prótesis</li> </ul>
Viernes 6/11/09	7:00 a.m. – 12:00 m.d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de la prótesis y marcha con la misma</li> </ul>
	1:00 p.m. – 4 p.m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba final del KAFO</li> </ul>

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. ATLAS OF LIMB PROSTHETICS. *Surgical, Prosthetic, and Rehabilitation Principles. Second Edition. John H Bowker. Editorial Mosby 1981.*
2. ORTESIS Y PRÓTESIS DEL APARATO LOCOMOTOR. *Extremidad Inferior. Ramón Viladot. Editorial Masson, S.A. Barcelona 1989*
3. BIOMECÁNICA. *Carrera técnico en Ortesis y Prótesis. UDB – GTZ. El Salvador. 1999.*
4. TRASTORNOS Y LESIONES DEL SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO. *Tercera Edición. Robert Bruce Salter. Editorial Masson, S.A. Barcelona 2000.*
5. PRUEBAS FUNCIONALES MUSCULARES. *Lucille Daniels. Cuarta Edición. Editorial Interamericana México D.F. 1985.*

## Anexos

Radiografia del 9/03/09



- Radiografía de pelvis en una vista antero posterior en lo cual se observa:
- Existe un poco de distancia entre la cabeza femoral y el acetábulo
- Ensanchamiento del cuello femoral

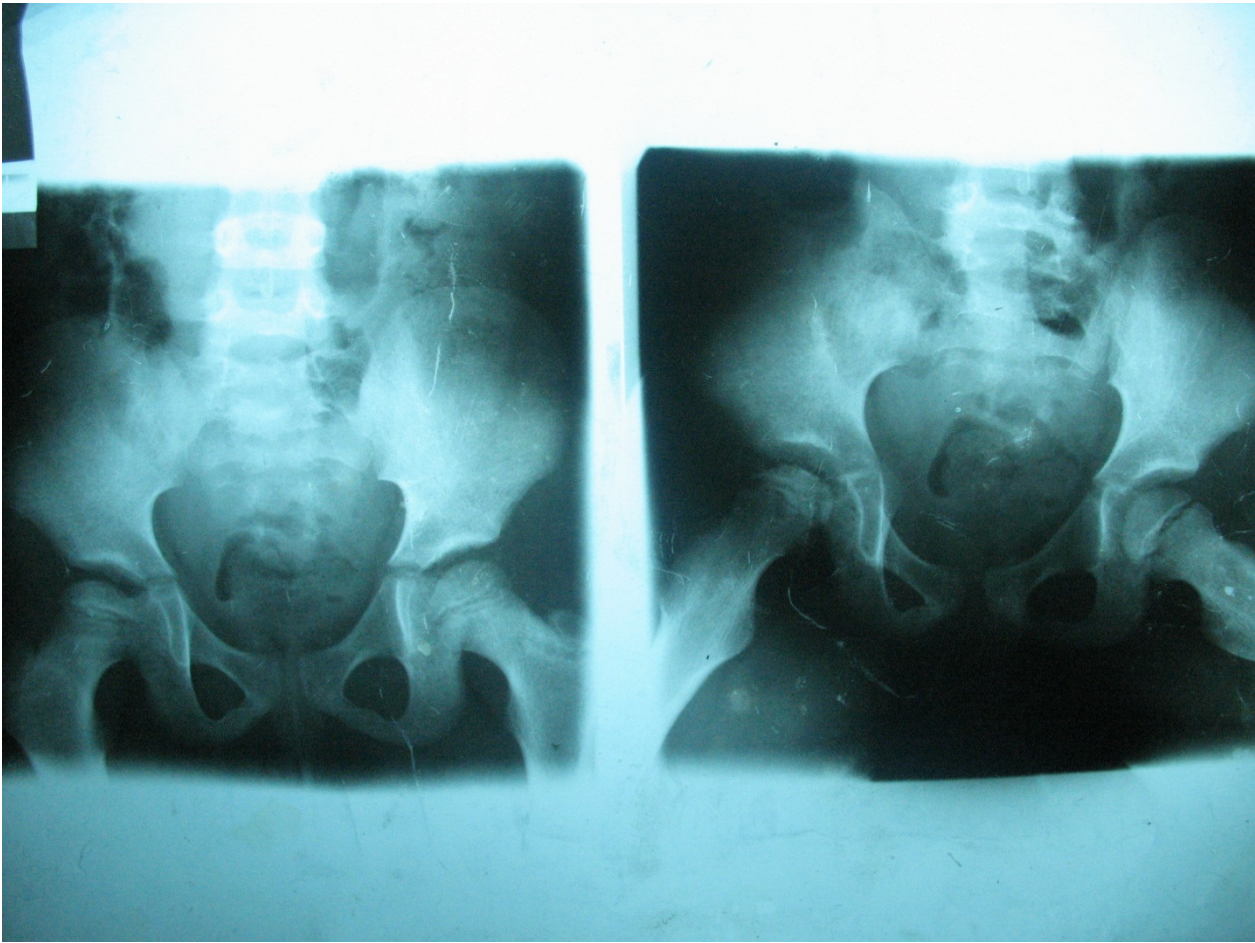
Radiografía del 16/03/09



#### Radiografía de pelvis antero posterior

- Se observa: degeneración de la cabeza femoral
- Ensanchamiento del cuello femoral
- La cabeza femoral esta un poco aplanada
- Existe ya mas distancia entre el acetábulo y la cabeza femoral

Radiografía del 28/04/09

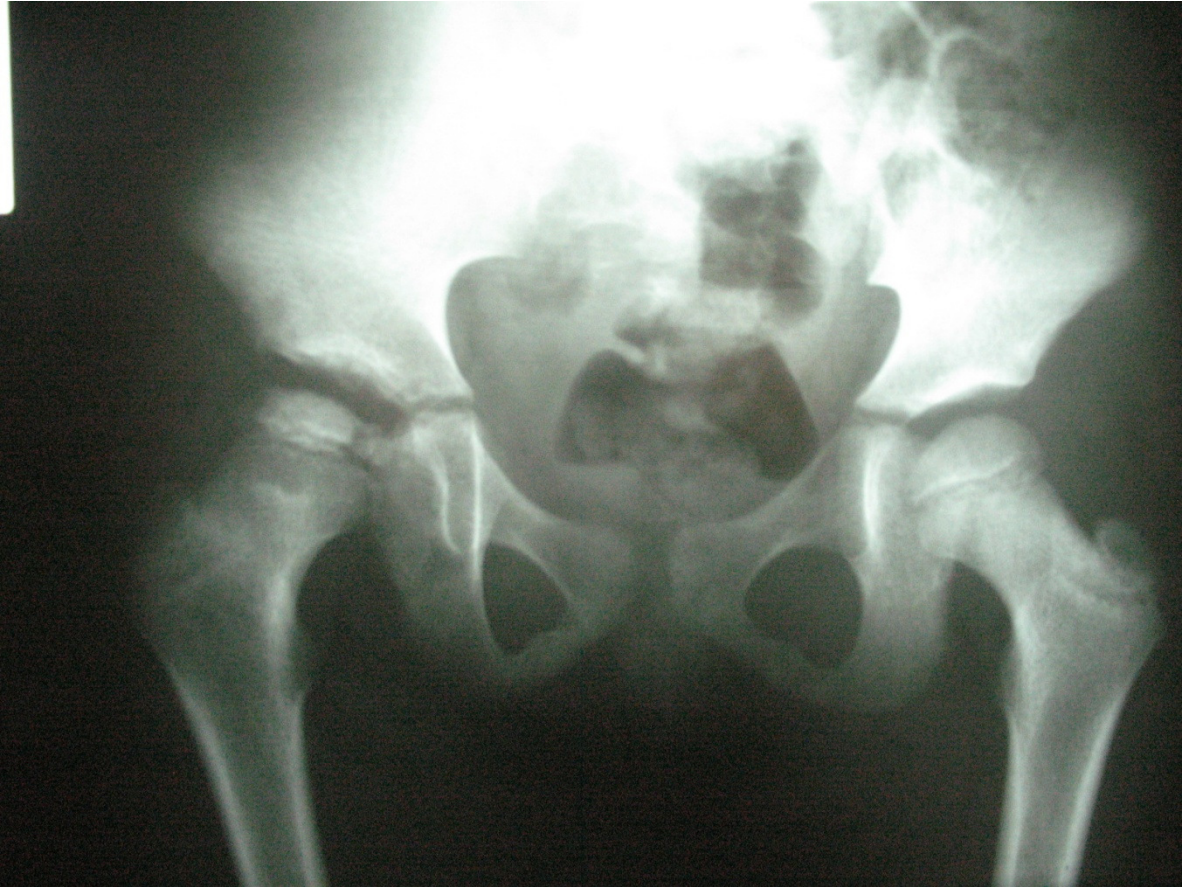


Radiografía de pelvis antero posterior

Se observa:

- Degeneración de la cabeza femoral
- Ensanchamiento del cuello femoral
- La cabeza femoral esta plana

Radiografía del 21/09/09



Radiografía de pelvis antero posterior

Se observa:

- Espacio entre la cabeza femoral y el acetábulo
- la cabeza femoral se encuentra plana
- El cuello femoral más ancho con respecto al lado izquierdo

Fotos Ortesis



Fotos prótesis



