



**“PROCESO DE ELABORACIÓN DE UNA PROTESIS PARA
DESARTICULADO DE CADERA TIPO CANADIENSE
Y ORTESIS DE DESCARGA TIPO CHICAGO”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PREPARADO PARA LA
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
TÉCNICO EN ORTESIS Y PRÓTESIS**



POR:

MANUEL ERASMO BLANCO DEL RIO

DICIEMBRE DEL 2004

SOYAPANGO

EL SALVADOR

C.A.

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

HNO. LIC. MARIO OLMOS, S.D.B.

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

ING. VICTOR CORNEJO.

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

ING. CARLOS ZELAYA.



JURADO EXAMINADOR


TEC.MARIO GUEVARA

TEC. MÓNICA CASTANEDA.


UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN.

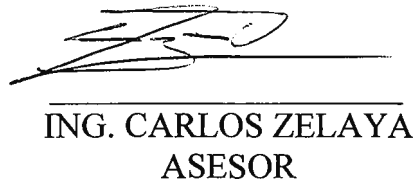
**“PROCESO DE ELABORACIÓN DE UNA PROTESIS PARA
DESARTICULADO DE CADERA TIPO CANADIENSE
Y ORTESIS DE DESCARGA TIPO CHICAGO”**



TEC. MARIO GUEVARA
JURADO



TEC. MONICA CASTANEDA
JURADO



ING. CARLOS ZELAYA
ASESOR

INDICE

Introducción	1
Agradecimientos	2
Capítulo I	4
1. Objetivo General	7
1.1 Objetivo Específico	7
1.2 Alcances y Limitaciones	7
Capítulo II	8
2.1 Historia Clínica	9
2.1.1 Datos Personales	9
2.1.2 Presente Enfermedad	10
2.1.3 Antecedentes Personales	10
2.1.4 Antecedentes Familiares	10
2.1.5 Antecedentes socioeconómicos	11
2.2 Exploración Física	11
2.2.1 Observación en los Sigüientes Planos	11
2.2.2 Evaluación del muñón	12
2.2.3 Rangos de Movimiento y Examen Manual	12
2.2.3.1 Miembro Inferior Izquierdo	12
2.2.3.2 Tronco	12
2.3 Prescripción	13
2.3.1 Objetivo del tratamiento	13
Capítulo III	14
3.1 Definición	15
3.2 Técnica Quirúrgica	15
3.3 Etiología	17
3.4 Tipos de amputación	18
3.5 Tratamiento Protésico en Desarticulado de Cadera	18
3.5.1 Prótesis para desarticulado de cadera según Mc Laurin 1945	19
3.6 Aspectos Biomecánicos	19
3.6.1 Estabilización y control muñón encaje	20

3.6.1.1 Estabilización Antero-Posterior-----	20
3.6.1.2 Estabilización Medio-Lateral-----	20
3.6.1.3 Estabilización Rotacional -----	20
3.6.1.4 Control Antero-Posterior Proximal -----	20
3.6.1.5 Control Antero-Posterior Distal -----	20
3.6.2 Apoyo de Peso-----	21
3.6.3 Suspensión-----	21
3.6.4 Función óptima de las articulaciones anatómicas proximales-----	21
Capítulo IV-----	22
4. Toma de Molde-----	23
4.1 Procedimiento-----	24
4.1.2 Vaciado del molde negativo-----	26
4.2 Proceso de modificación del positivo-----	27
4.2.1 Zonas de carga, descarga y contacto-----	28
4.3 Ubicación de la platina sobre el molde positivo o de yeso-----	29
4.3.1 Objetivo de este procedimiento-----	29
4.4 Termoconformado-----	30
4.5 Prueba de la interfase de polietileno-----	30
4.6 Límites de la cuenca-----	31
4.7 Laminación de la cuenca-----	32
4.8 Alineación de banco-----	33
4.9 Alineación estática-----	33
4.10 Alineación dinámica-----	34
Capítulo V-----	35
5. Costos de materia prima-----	36
5.1 Costos de producción-----	38
5.2 Costos de mano de obra-----	39
5.3 Costos directos-----	39
5.4 Costos Indirectos-----	39
5.5 Costos total de fabricación-----	39
Capítulo VI-----	40
6.1 Historia Clínica-----	42
6.1.2 Datos Personales-----	42
6.1.3 Presente Enfermedad-----	43

6.1.4 Antecedentes Personales-----	44
6.1.5 Antecedentes Familiares-----	44
6.1.6 Antecedentes Socioeconómicos-----	44
6.2 Exploración Física-----	44
6.2.1 Observación -----	44
6.2.2 Palpación -----	44
6.2.3 Rangos de Movimiento Miembro Inferior Derecho -----	45
6.2.4 Rangos de Movimiento Miembro Inferior Izquierdo -----	45
6.2.5 Evaluación Muscular-----	46
6.2.6 Pruebas Especiales -----	46
6.3 Tratamiento Ortésico -----	46
6.3.1 Objetivos del Tratamiento -----	46
Capítulo VII -----	47
7. Marco teórico-----	48
7.1 Definición -----	48
7.2 Etiología-----	48
7.3 Incidencia -----	48
7.4 Patología y Patogenia -----	49
7.4.1 Fase Inicial de Necrosis (Fase Avascular) -----	49
7.4.2 Fase de Revascularización con Deposición y Reabsorción Ósea -----	49
7.4.5 Fase de Curación Ósea -----	50
7.4.6 Fase de Deformación Residual-----	50
7.5. Síntomas y Signos -----	50
7.6 Diagnóstico-----	51
7.6.1 La Resonancia Magnética -----	51
7.6.2 Rayos X-----	51
7.7 Tratamiento para la Enfermedad de Legg Calve Perthes -----	51
7.7.1 El Objetivo del Tratamiento -----	52
7.7.2 El tratamiento puede incluir-----	52
7.8 Tratamiento Ortésico -----	53
7.9 Perspectivas a largo plazo para un niño con Enfermedad de Legg calve Perthes ---	53
7.10 Funciones y Principios Básicos de la Ortesis -----	54
7.11 Nomenclatura de las Ortesis -----	54
7.12 Principales Componentes de la Ortesis-----	55

7.13 Biomecánica -----	56
Capítulo VIII -----	57
8. Proceso de Elaboración -----	58
8.1 Toma de Molde Negativo -----	58
8.2 Vaciado con yeso y modificación del positivo -----	59
8.3 Termoconformado -----	60
8.4 Conformación de Barras -----	60
8.5 Corte y Pulido -----	61
8.6 Prueba Estática -----	61
8.7 Prueba Dinámica -----	61
8.8 Recomendaciones y Entrega-----	61
Capítulo IX -----	62
9. Costos de Materia Prima -----	63
9.1 Costos de Producción -----	64
9.2 Costos de Mano de Obra -----	65
9.3 Costos Directos -----	65
9.4 Costos Indirectos -----	65
9.5 Costos totales de Fabricación -----	65
Capítulo X -----	66
Anexos -----	66
Dibujo Técnico -----	67
Glosario-----	68
Bibliografía-----	72

INTRODUCCIÓN

El abordaje terapéutico en Ortesis y Prótesis, es un campo que demanda conocimientos, destrezas, creatividad y sentido humano.

El técnico ortesista – protesista es un profesional miembro del equipo multidisciplinario, y su esfuerzo debe ir encaminado a mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad.

No cabe duda que su participación activa es una parte muy importante para alcanzar el éxito del proceso de Rehabilitación.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Porque me ha dado la sabiduría, destreza y un corazón bueno para que yo ayude a mucha gente que lo necesite, y por haberme dado esta oportunidad de estudiar en otro país.

A MIS PADRES:

Porque me dieron la vida, y por haberme educado por un buen camino.

A MIS PATROCINADORES:

A la señora Janett Perry de Saravia, Fundadora de CIREC por haberme dado una mano, y al señor Guy Nury por haberme dado esta oportunidad.

A LOS PROFESORES DE UDB:

Por expresar sus conocimientos tan valiosos.

A MARIAMALIA:

Porque estuvo en los momento bueno y malos.

A MONICA:

Por la colaboración y apoyo que recibí.

A CARLOS ZELAYA:

Por la paciencia que tuvo conmigo y el gran apoyo que me dio para poder culminar con los aparatos.

A SAM DISSUMA:

Le agradezco mucho por la colaboración y el esfuerzo para conseguir los componentes de la prótesis.

A LEOPOLDO FUENTES:

Por darme su apoyo en la obtención de los componentes que me hacían falta.

A JORGE MORALES:

Por haberme colaborado y demostrar que los amigos así estén lejos siempre te dan la mano.

A MONICA CASTANEDA:

Por la colaboración y apoyo en todo los momentos.

A OSCAR ALBERTO ALCOLEAS:

Por la colaboración en los materiales que me hacían falta

A DR. HECTOR CHICAS:

Por sus consejos, por su amistad que me brindo, y por todo el apoyo incondicional que me dio.

1. Objetivo General:

- Desarrollar un documento que resuma y sirva de guía de consulta acerca de los procesos de fabricación, de una prótesis para desarticulado de cadera y un Kafo de descarga tipo chicago, para la Enfermedad de Legg Calvé Perthes.

1.1 Objetivo Específico:

- Establecer un marco teórico de consulta acerca de las patologías presentadas en cada uno de los usuarios.
- Proveer una ayuda ortésica y protésica para los dos usuarios que son de escasos recursos económicos.
- Reincorporar a los dos niños a sus actividades de vida diaria.
- Mejorar la calidad de vida de los niños y de sus familias.

1.2 ALCANCES Y LIMITACIONES.

ALCANCES: USUARIO DE PRÓTESIS.

- Darle una mejor imagen corporal.
- Lograr una deambulación dentro de su comunidad.
- Mejorar la independencia para que logre salir adelante.

ALCANCES: USUARIO DE KAFO.

- Lograr conseguir una mejor posición de la cabeza del fémur dentro del acetábulo.
- Evitarle secuelas graves en el futuro.

LIMITACIONES

No tuve ninguna limitación.

CASO I

PRÓTESIS PARA USUARIO DESARTICULADO DE CADERA



2.1 HISTORIA CLÍNICA.

2.1.1 DATOS PERSONALES:

Nombre: José Iván Silva Hernández.

Edad: 12 años.

Fecha de Nacimiento: 18 de Enero de 1992.

Ocupación: Estudiante de Séptimo año escolar.

Dirección: Municipio Chinameca, Cantón Boquerón, Departamento de San Miguel,
El Salvador.

Teléfono: 889- 3775 (Vecina).

Persona responsable: Donatila Silva (Madre).

Diagnóstico: Desarticulación de Cadera Derecha.

2.1.2 PRESENTE ENFERMEDAD

Paciente de 12 años de edad, es el último de tres hermanos, embarazo a término, parto vaginal. A los 11 años de edad presentó un trauma severo del miembro inferior derecho. Minutos después del trauma fue trasladado en ambulancia al Hospital de Nueva Guadalupe, lugar donde lo remitieron al Hospital de San Miguel, ahí le diagnosticaron múltiples fracturas de la pierna derecha por lo que fue referido al Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.

Según la madre, la vida del niño estaba en peligro debido a la gravedad de las hemorragias internas que presentaba, por lo que le informaron que se debía proceder a la desarticulación de cadera. Permaneció hospitalizado durante un mes y quince días.

No presentó ninguna complicación.

Recibió Terapia Física durante un mes y medio aproximadamente en el Hospital de Nueva Guadalupe. Tan pronto fue dado de alta en este servicio, le realizaron su primera prótesis, la cual dejó de usar a los cuatro meses debido a que se le rompió la articulación mecánica de cadera.

2.1.3 ANTECEDENTES PERSONALES:

Accidente de Tránsito a los once años de edad.

2.1.4 ANTECEDENTES FAMILIARES

No contributorios

2.1.5 ANTECEDENTES SOCIOECONÓMICOS:

Núcleo familiar compuesto por cuatro personas. Los gastos económicos los enfrenta únicamente el padre quien es jornalero. La madre es ama de casa.

Vivienda propia en zona rural.

2.2 EXPLORACIÓN FÍSICA.

2.2.1 Observación en los siguientes planos:

FRONTAL

- Simetría de sus hombros.
- Nivel de las tetillas simétrico.
- Pliegues de los codos paralelos y simétricos.

SAGITAL

- Cifosis fisiológica.
- Lordosis fisiológica.

PLANO POSTERIOR

- Escapulas simétricas.
- Pliegues a nivel de la zona de talle.
- Pliegue glúteos simétricos.

2.2.2 EVALUACIÓN DEL MUÑÓN

Cicatriz queloide de 18 cm de largo. Su dirección es oblicua. De antero superior a medial distal.

2.2.3 RANGOS DE MOVIMIENTO Y EXAMEN MUSCULAR:

2.2.3.1 MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO

Articulación	Movimiento	Grados Articulares	Examen Manual Muscular
Cadera	Flexión	130°	5
	Extensión	10°	5
	Abducción	40°	4
	Aducción	30°	4
	Rotación interna	25°	4
	Rotación externa	25°	4
Rodilla	Flexión	123°	5
	Extensión	10°	5
Tobillo	Flexión Plantar	45°	5
	Flexión Dorsal	18°	5

2.2.3.2 TRONCO

Músculo	Función	Fuerza Muscular
Cuadrado Lumbar	Elevación de la pelvis	5
Recto Anterior y Oblicuos abdominales	Flexión tronco	5
Sacrolumbares, Dorsal Largo, Iliocostal Dorsal	Extensión tronco	4

2.3 PRESCRIPCIÓN:

Prótesis para desarticulado de cadera derecha.

- Sistema Modular
- Diseño canadiense con socket rígido e interfase de polietileno
- Articulación de cadera con extensor 7E7
- Rodilla policéntrica 3R 20
- Pie SACH.

2.3.1 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO:

- Fabricar una prótesis funcional y estética.
- Cumplir con los parámetros biomecánicos establecidos.
- Mejorar su imagen corporal.
- Ayudar a conseguir su desplazamiento dentro de su casa y en la comunidad en que se desenvuelve.

3.1 DEFINICIÓN:

Desarticulación de Cadera:

Es la remoción sin corte transóseo a nivel de una articulación de la cadera.

3.2 TÉCNICAS QUIRÚRGICAS:

La cirugía se realiza en dos tiempos, los cuales serán descritos a continuación:

PRIMER TIEMPO

Posicionar al paciente en decúbito supino, de forma que pueda acceder con entera libertad al arco crural.

SEGUNDO TIEMPO

- En el segundo tiempo posterior o glúteo puede efectuarse variantes: la primera es que el paciente gire el tronco, como si fuera a realizarse el abordaje de Moore de su cadera, y la segunda consiste en tracciona desde la rodilla y el pie, con el fin de que el cirujano pueda acceder a la zona del colgajo glúteo.
- Se efectúa una línea de incisión desde la espina ilíaca antero superior hasta la sínfisis púbica. Se alcanzan los límites superiores del triángulo de Scarpa. Se identifica el músculo sartorio y el paquete vasculo nervioso: arteria, venas femorales y nervio crural. A continuación se realiza una doble ligadura de los vasos, y luego, se cierra la abertura de la luz arterial para evitar posibles hemorragias. El nervio crural se liga y cauteriza.
- Se seccionan los músculos sartorio y tensor de la fascia lata. A partir de este momento es necesario ampliar la incisión de la piel desde la cresta ilíaca hacia el trocánter mayor en su porción anterior, lo que permite alcanzar, tras la sección del tensor de la fascia lata y del recto anterior, la cápsula coxofemoral.
- A continuación se sigue hacia la parte interna. Los músculos aductores se seccionan, y el músculo obturador externo se identifica para visualizar el nervio obturador y la arteria y vena obturatrices, las cuales deben ser convenientemente ligadas para evitar

hemorragias. Tras estas secciones musculares en la parte interna, ya se ven los músculos isquiotibiales, con lo que se inicia el tiempo posterior.

- Se secciona la cápsula articular coxofemoral. Para identificar la cabeza femoral, el cuello y el reborde cotiloideo, y se realiza la luxación anterior. Se identifican los músculos insertados en el trocánter mayor, desinsertando los glúteos mediano y menor. Mediante la rotación interna se ponen de manifiesto los rotadores externos, cuya visión es mejor si la línea de incisión de piel, que acaba en el trocánter mayor, se prolonga hacia atrás.
- Es fundamental que la piel, la fascia glútea y el músculo glúteo queden en un mismo plano para que actúen de cobertura, al igual que lo haría un colgajo dermomiocutáneo.
- Se luxa la cadera, y ejerciendo tracción, se ponen a tensión los isquiotibiales, que se desinsertarán del isquion. Se encuentra en este tiempo el tronco del nervio ciático mayor, el cual se disecciona en su trayecto ascendente hacia la escotadura ciática, se liga y se secciona; para evitar neuromas, se hace una buena cobertura muscular del cabo nervioso proximal seccionado.
- A partir de este momento, la extremidad está prácticamente desinsertada a nivel de la articulación coxofemoral, quedando sólo los restos de cápsula posterior, que con una ligera tracción se pone a tensión, y ello facilita realizar su exéresis.
- Sólo resta pulir las puntas de las secciones musculares y remodelar el fondo cótiloideo, en el que habrá restos del ligamento redondo de la cabeza femoral. A partir de este momento, empieza el tiempo de la mioplastia reconstructiva, que se realiza entre la musculatura anterior (tensor de la fascia lata, glúteo mediano y psoas) y la musculatura posterior (isquiotibiales y rotadores externos). De igual manera, los haces del músculo obturador externo se deben llevar hacia el glúteo mediano. Esta inserción cruzada se cubre con el colgajo del glúteo mayor, lo que permite una buena cobertura del muñón.

- El paciente se traslada a la Unidad de Cuidados Intensivos para la vigilancia inmediata, y permanece en ella unas 24 horas para la reposición de su volemia, vigilancia de la pérdida hemática, función renal, así como la profilaxis del trombo-embolismo.
- Se permiten cambios posturales desde las 24 horas y, en función de la edad del paciente, la deambulaci3n con bastones, tras la sedestaci3n, entre el quinto y el s3ptimo d3a.

3.3 ETIOLOGÍA:

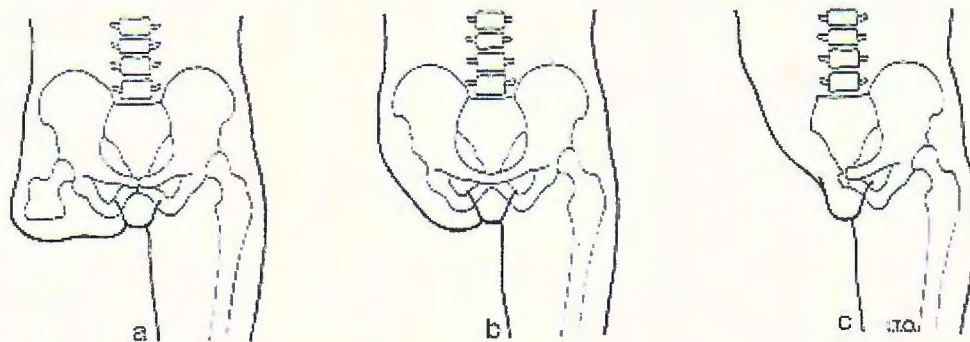
La etiología maligna también ha influido en la técnica quirúrgica, ya que obliga a una extensa eliminaci3n de tejido blando y hueso.

En algunos casos se puede presentar por:

- Tumores óseos malignos que afectan la extremidad inferior.
- Traumatismos complejos femorales con lesi3n vascular.
- Osteomielitis femoral.
- Gangrena gaseosa.
- Fracazos de terapias para salvar la extremidad.

3.4 TIPOS DE AMPUTACIÓN:

Existen tres niveles de amputación a los cuales se les adaptan tipos similares de cuenca.



A. Amputaciones transfemorales muy cortas: normalmente por encima del trocánter menor, a las cuales no se les puede adaptar una prótesis transfemoral.

B. Desarticulación de cadera. (Completa de muslo).

C. Hemipelvectomía o (parcial de pelvis): en la cual se amputa toda la parte de la hemipelvis.

3.5 TRATAMIENTO PROTÉSICO EN DESARTICULADO DE CADERA:

A través de la historia se ha intentado construir diferentes tipos de prótesis sin tener resultados óptimos, no fue hasta el año de 1945 se hace un nuevo diseño de prótesis para personas desarticuladas de cadera.

3.5.1 Prótesis para Desarticulación de Cadera según “Mc Laurin” (1945).

Es una prótesis con las siguientes características:

- Canasta pélvica de resina.
- La articulación mecánica de cadera se proyecta en un ángulo de 45° hacia delante y abajo con respecto de la articulación anatómica de la cadera, con tope posterior, en la vista sagital.
- Articulación de rodilla posterior a la línea de peso.
- Una línea de referencia que se proyecta desde el centro del eje mecánico de cadera pasando a través del centro de giro de la rodilla y 20 mm por atrás del pie protésico.

3.6 Aspectos Biomecánicos:

Los mecanismos de suspensión deben actuar en la fase de balanceo, por eso ellos deben fijar la prótesis al cuerpo.

La canasta pélvica debe ofrecer un engarce sobre las crestas ilíacas. Este engarce debe fijar la canasta tanto como sea posible en la zona del talle.

El diseño de la cuenca se hace para alojar estructuras de diferentes consistencias a las cuales se les aplican fuerzas provenientes de las paredes mediante un contacto total.

Teniendo en cuenta los principios biomecánicos de distribución de presión, se hace mayor compresión sobre los tejidos blandos y liberación de presión sobre estructuras y prominencias óseas como es el caso de las crestas ilíaca, las espinas ilíacas antero-superiores, las vértebras lumbares y la tuberosidad isquiática. En las desarticulaciones de cadera todas las fuerzas especialmente las fuerzas axiales y las fuerzas de reacción del piso deberán transmitirse hacia los tejidos blandos de las estructuras óseas de la cadera y la tuberosidad isquiática.

3.6.1 ESTABILIZACIÓN Y CONTROL MUÑÓN- CUENCA

3.6.1.1 Estabilización Antero-Posterior.

Se ejerce mediante las paredes anterior y posterior de la cuenca, la porción flexible anterior del lado no amputado y la presión ejercida por las correas al mantener el socket cerrado. Aquí diferenciamos dos zonas de control antero-posterior (A-P).

3.6.1.2 Estabilización Medio-Lateral.

Se realiza mediante la compresión de todos los tejidos blandos de la región del talle, la pared lateral y la porción flexible lateral de la cuenca del lado sano al ajustar las correas. El deslizamiento de la pelvis se reduce así por las fuerzas diagonales ejercidas por la cuenca sobre las crestas ilíacas que empujan toda la pelvis contra la pared lateral del lado amputado al ajustar las correas.

3.6.1.3 Estabilización Rotacional.

Se consigue dejando que la cuenca abarque más de la mitad de la pelvis mediante el encajonamiento de los tejidos blandos. También mediante la región del talle y la adaptación en las espinas ilíacas antero-superiores (EIAS).

3.6.1.4 Control Antero-Posterior proximal

Se hace en la zona anterior mediante compresión de la región abdominal, la porción anterior de las crestas ilíacas, en la zona posterior mediante los bordes que presionan la región lumbar y las áreas laterales a la columna lumbar y los tejidos blandos adyacentes.

3.6.1.5 Control Antero-Posterior distal.

Es ejercido mediante el diseño de las paredes con salientes a 45 grados que mantienen la porción ilíaca baja y los tejidos blandos adyacentes encapsulados en una especie de cuenca

angulada y que termina en una superficie horizontal que normalmente se acolchona para la descarga de peso de la tuberosidad isquiática.

3.6.2 Apoyo de Peso

La tuberosidad isquiática debe descargar el peso sobre una superficie horizontal en la base de la cuenca, que debe ser acolchonada para otorgarle mayor comodidad al usuario mientras camina, mientras permanece en pie, o cuando está sentado.

3.6.3 Suspensión

Se realiza sobre la región del talle (crestas ilíacas), mediante depresiones en las paredes laterales de la cuenca, ellas deben soportar todo el peso de la prótesis en el momento de la fase de balanceo, razón por la cuál esta debe ser muy liviana.

3.6.4 Función óptima de las articulaciones anatómicas proximales

Debe existir una buena función de los músculos de la región lumbar, ya que éstos mueven la pelvis y de esta manera el usuario puede controlar la prótesis.

- En el plano sagital un aumento de la curva lumbar hace una inclinación de la pelvis hacia adelante que controla la flexión involuntaria de la rodilla protésica durante la fase de apoyo.
- Una inclinación posterior de la pelvis ó disminución de la lordosis lumbar favorecerá la flexión de la rodilla en el inicio de la fase de balanceo.

4. TOMA DE MOLDE

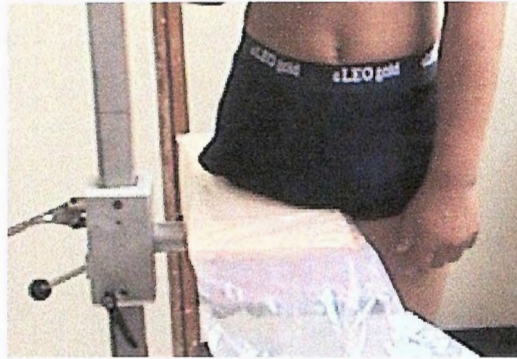
Materiales y herramientas a utilizar:

- 3 Vendas de yeso 6"
- Media de nylon
- Media de estoquinete de nylon
- Pelite 5mm
- Yeso calcinado
- Polietileno
- Resina poliéster
- Catalizador
- Fibra de vidrio
- Polivinilacetato (PVA)
- Tela
- Fieltro
- Cinta aislante
- Cuero azul
- Badana azul
- Remaches de cobre
- Hebillas doradas
- Maskintape

Herramientas:

- Tijeras para yeso
- Tijeras
- Dos cuñas a 45° (madera)
- Sierra oscilante
- Lápiz indeleble
- Recipiente para agua
- Hoja de medidas
- Cinta de sastre
- Calibrador de exteriores
- Escofina media caña
- Escofina redonda
- Escarbador
- Barra para remachar
- Segueta
- Martillo de bola
- Sacabocado de estrella
- Bajadores (para remache)
- Asentadores (para remache)
- Banda sin fin
- Fresadora
- Llaves Alen
- Bomba de vacío

4.1 PROCEDIMIENTO:



- Se cubre el pedestal con pelite de 10mm para que la superficie sea más cómoda.
- Se le coloca al usuario una media de nylon para aislar el cuerpo.
- Solicitar al usuario que se sitúe sobre el pedestal y que descance su muñón, buscando un apoyo seguro y equilibrado.
- Se corrobora la altura de la tuberosidad isquiática al suelo.
- Con el lápiz indeleble se indican las zonas de prominencias óseas: cresta iliaca, tuberosidad isquiática, espinas iliacas antero superiores, (EIAS).
- Se traza líneas de plomada vertical y horizontal (servirán como referencia para la colocación de la articulación mecánica en el plano frontal).
- Según la medida del usuario se preparan las vendas de yeso.



- Comenzar a vendar uniformemente desde aproximadamente 4 centímetros en dirección cefálica de las crestas iliacas hasta el extremo distal del muñón y pierna contralateral.
- Situar un tirante de venda de yeso a nivel de las crestas iliacas para marcar la zona de talle, y reforzarlo con otra venda de yeso.
- Preparar una férula de 6 capas de venda de yeso para reforzar la zona del isquion.
- Pedir al usuario que descargue peso sobre el muñón en el pedestal. Se colocan dos cuñas de madera con ángulo 45° en la parte anterior y posterior del muñón.
- La cuña frontal deberá tener una rotación externa de 5° a 15° aproximadamente para posicionar la placa de la articulación mecánica de cadera.
- Una vez endurecido el yeso se retiran las cuñas de madera, se pide al usuario que ya no se apoye más sobre la plataforma y se marcan las líneas de corte.
- Tan pronto se realizan los respectivos cortes se prueba el molde negativo.

- Pedir al usuario que tome asiento con el molde puesto y que simule la flexión de tronco, con el fin de que el protesista verifique la adecuada liberación de prominencias óseas.
- Se retira el negativo y se despacha al usuario.



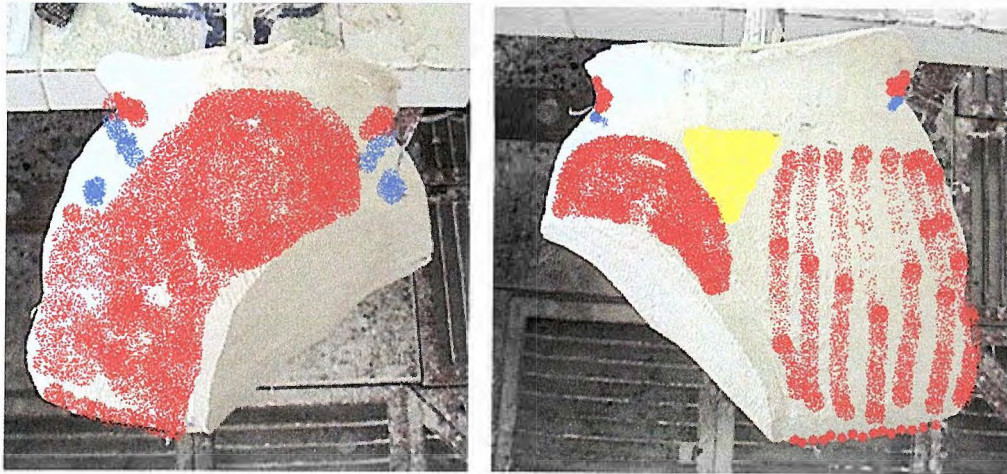
4.1.2 VACIADO DEL MOLDE NEGATIVO:

- Se realiza los cortes que delimiten la zona a utilizar.
- Se prepara un tubo galvanizado y a este se le adapta un hierro corrugado formando una "T" para evitar la rotación del yeso con el tubo.
- Cerrar la zona contralateral de la amputación. Derramar agua jabonosa a las paredes del molde negativo con el objetivo de aislar el yeso calcinado de las vendas.
- Luego se procede al vaciado del molde con una mezcla de yeso calcinado y agua.

4.2 PROCESO DE MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO:

- Se retiran las vendas y se repintan las marcas que anteriormente se habían hecho en la toma de molde.
- Se liberan las espinas iliacas antero superiores (EIAS), y las crestas iliacas.
- Se realizan presiones en las siguientes zonas: sacro, parte del anterior del abdomen, y tejido blando del lado amputado.
- Las demás partes del molde se van regularizando conservando las medidas circunferenciales, las medidas antero-posteriores y las mediolaterales.

4.2.1. ZONAS DE CARGA, DESCARGA Y CONTACTO.



Superficies de Carga: color rojo

- Tuberosidad isquiática
- Tejido blando del lado amputado
- Glúteo del lado contralateral
- Región del talle
- Región abdominal

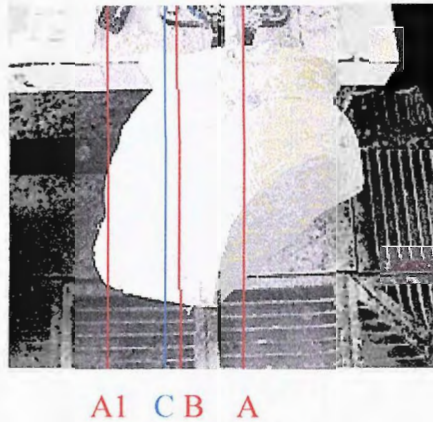
Superficies de Descarga: color azul

- Espinas iliacas antero superiores.
- Crestas iliacas.

Zona de Contacto: color amarillo

- Zona del sacro
- En algunos casos la zona de la cicatriz

4.3 UBICACIÓN DE LA PLACA SOBRE EL MOLDE POSITIVO.



- Durante la modificación del molde positivo se traza una línea vertical anterior en la mitad del cuerpo (Línea A) y otra línea vertical en la pared lateral del lado amputado (Línea A1).
(Puede auxiliarse con la ayuda de una luz láser o plomada).
- Se traza otra línea vertical en la mitad de la distancia que hay entre A y A1 la cual será llamada Línea B y se desplaza 1 cm en dirección lateral. Este punto nos permite ubicar el centro de la placa de la articulación mecánica de la cadera (Línea C).

4.3.1 OBJETIVO DE ESTE PROCEDIMIENTO:

Asegurar que la extremidad bajo la cuenca quede ubicada en un lugar apropiado para crear una base de sustentación óptima para la estabilidad mediolateral (M-L).

4.4 TERMOCONFORMADO.

Se coloca el molde negativo en el sistema de succión, y una media de nylon para aislarlo. Se corta la lámina de polietileno de 5mm.

Se prepara el horno a gas a una temperatura de aproximadamente 150° C, se espera a que la lámina haya alcanzado el punto adecuado para termoconformación. Tan pronto esté lista se toma y se coloca encima del molde positivo. Se cierra cuidadosamente y se recortan los sobrantes. Encender el sistema de succión. Se corta y se pule el molde de plástico.

4.5 PRUEBA DE LA CUENCA DE POLIETILENO



- Colocar la cuenca de polietileno, anclándola sobre la zona del talle.
- Observar el contacto que existe entre las paredes de la cuenca y la piel.
- Delimitar los cortes.
- Pedir al usuario que descargue peso sobre la cuenca y verificar que exista contacto total.
- Comprobar la correcta ubicación de la placa de cadera sobre la cuenca. Esto facilita la colocación correcta de la misma al momento de la laminación.

4.6 LIMITES DE LA CUENCA



Borde Craneal:

La cresta ilíaca es la referencia anatómica para realizar los cortes del borde proximal de la canasta, los cuales deberán estar cerca de 2cm por arriba de las crestas y es en este punto en donde se produce el engarce de la cesta pélvica, cuidando que este borde superior no produzca molestias en las costillas.

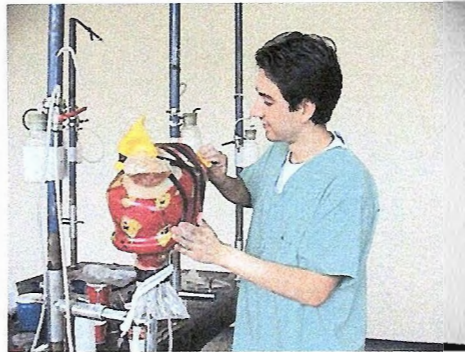
El borde proximal anterior deberá dirigirse hacia delante y debajo de las crestas ilíacas cerca de 2 a 3 cm, de esta manera le es posible al usuario inclinar el tronco hacia delante sin molestias.

Borde Caudal:

El borde caudal del cinturón pélvico, deberá permitir flexionar la cadera libremente y que el usuario logre sentarse sin molestias.

El nivel de corte será igual en la cara anterior como en la posterior para liberar el muslo de la extremidad contralateral. Es importante mencionar que el cierre de la cuenca deberá siempre ser ventral y sobre la línea media.

4.7 LAMINACIÓN DE LA CUENCA:



- Se verifica el correcto funcionamiento de la máquina de succión.
- Se coloca el molde dentro del plato de laminación, y enseguida se adiciona al molde positivo la cuenca de polietileno, y se asegura con cinta aislante.
- Se aísla con una bolsa de Polivinilacetato (PVA) previamente humedecida.
- Se elabora el gorro de fieltro a la medida y conforme a la forma del molde.
- Se colocan 2 medias estoquinetes de nylon de 6"
- Se coloca fibra de vidrio sobre las paredes de la cuenca y sobre el asiento isquiático y se coloca la placa de la articulación mecánica de cadera sobre el molde, tomando como base las líneas de referencia.
- Colocar 4 capas más de media de estoquinete de nylon
- Se prepara la tela decorada dándole la forma del molde por medio de costuras.
- Se coloca la segunda bolsa de Polivinilacetato (PVA) para su laminación.
- Preparar 1500 gramos de resina poliéster mezclados con 48 centímetros cúbicos de su respectivo catalizador.
- Se lamina asegurándose de que la resina se distribuya bien en los textiles.
- Tan pronto fragua el molde de resina se procede a cortarlo en base al diseño canadiense y se prepara para la prueba.

4.8 Alineación de Banco.

La línea de plomada corre:

Vista Anterior:

- Por el centro de la articulación mecánica de la cadera.
- Centro de la rodilla protésica.
- Y entre el 1 y 2 dedo del pie protésico.
-

Vista Sagital:

- Dividir la superficie de la cuenca en 50% anterior y 50% posterior.
- 1 cm anterior del eje mecánico de la articulación de la rodilla protésica.
- 1 cm anterior del tercio posterior del pie protésico.

4.9 Alineación Estática

Usuario en Bipedestación:

- Se corrobora que ambas espinas iliacas antero superiores (EIAS) estén a la misma altura.
- Simetrías de sus hombros.
- Se le pregunta al usuario si la siente más alta de un lado o del otro.
- Adecuada base de sustentación.
- Adecuada rotación externa del pie protésico.
- Se verifica si existe algún momento de giro, volteo, flexión etc.
- Se verifica que exista un buen apoyo del isquion.

Usuario en Posición Sedente:

- Verificar la longitud de los segmentos de muslo y pierna.
- Revisar las líneas de corte.
- Revisar si hay rotación de rodilla.
- Verificar el correcto contacto entre pie protésico y piso.

4.10 Alineación Dinámica:

El proceso de alineación dinámica sirve para determinar si se han cumplido una serie de condiciones y da una base para hacer las necesarias correcciones y arreglos de las deficiencias que se hayan encontrado. Durante el chequeo de la prótesis, se debe prestar atención a los siguientes puntos:

- a) Comodidad
- b) Estabilidad
- c) Alineamiento
- d) Estética

- Se le pide al usuario que se desplace en línea recta, y a diferentes velocidades.
- Se observa que esté cumpliendo los ciclos de la marcha.
- Revisar el estado de la piel del muñón después de la marcha.
- Observar si presenta alguna desviación en la marcha como a continuación se mencionan:

Vista Anterior y posterior	Vista Sagital
Caída lateral de la pelvis e inclinación del tronco hacia el lado de la prótesis.	Rotación del pie de la prótesis.
Elevación de la pelvis	Hiperlordosis de las vértebras lumbares.
Circumducción	Tope violento de la articulación de la rodilla.
Amplitud anómala de la marcha	Flexión excesiva de la rodilla
Posición irregular de los brazos.	Equino del pie sano
	Pseudoartosis muñón-cuenca

CAPITULO V

CÁLCULO DE COSTOS

5. COSTOS DE MATERIA PRIMA:

Tabla N° 1

Descripción de materiales	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total En dólares.
Vendas de yeso 6 "	Unidad	\$ 2.05	7 vendas	\$ 14.35
Bolsa de yeso calcinado	Libra	\$ 0.12	50 libras	\$ 6.00
Resina poliéster	Galón	\$ 13.60	Medio galón	\$ 6.80
Fibra de vidrio	Yarda	\$ 2.50	½ yarda	\$ 1.25
Polietileno 5mm	Pliego (1 x 2 m)	\$ 49.72	¼ pliego	\$12.43
Cuero azul	Pie	\$ 1.43	2 pies	\$ 2.86
Badana azul	Pie	\$ 0.57	9 pies	\$ 5.14
Remaches de cobre 4 mm	Unidad	\$ 0.08	12 remaches	\$ 0.96
Fieltro	Yarda	\$ 2.10	½ yarda	\$ 1.05
Pelite 5mm	Pliego (1 x 1.75 cm)	42.78	1/8 pliego	\$ 5.34
Fomi	Pliego (22 x 28cm)	\$ 0.15	1 pliego	\$ 0.15
Tela de algodón	Yarda	\$ 3.17	½ yarda	\$ 1.58
Hebillas doradas	Unidad	\$ 0.45	2 dos	\$ 0.90
Pie SACH derecho Otto Bock	Unidad	\$ 55.00	Unidad	\$ 55.00
Adaptador para pie Otto Bock	Unidad	\$ 22.30	Unidad	\$ 22.30

Continuación...

Descripción de materiales	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total En dólares
Tubo referencia 2R 49 Ottobock	Unidad	\$ 49.90	400 mm	\$ 49.90
Adaptador con rosca 4 pivotes referencia 4R69	Unidad	\$ 52.10	Unidad	\$ 52.10
Articulación Modular. Rodilla policentrica referencia 3 R20	Unidad	\$ 269.00	Unidad	\$ 269.00
Adaptador con rosca ángulo de 10° referencia 4R56=1	Unidad	\$ 114. 50	Unidad	\$ 114. 50
Tubo referencia 2R3	Unidad	\$ 70.30	400 mm	\$ 70.30
Articulación de cadera referencia 7E7	Unidad	\$ 589.90	Unidad	\$ 589.90
Espuma cosmética	Unidad	\$ 21.00	Unidad	\$ 21.00
Media Cosmética	Unidad	\$ 15.00	Unidad	\$ 15.00
Total				\$ 1317.81

Nota: La referencia de los componentes modulares es según Ottobock.

5.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN:

Tabla N° 2

Descripción de materiales	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total En dólares.
Tubo galvanizado	Metro	\$1.82	0.60 cm	\$1.09
Cedazo galvanizado	Yarda	\$ 0.55	50 cm	\$ 0.55
Lija de agua 3M	Pliego	\$0.83	1/8 pliego	\$0.83
Talco simple	Libra	\$0.35	1 libra	\$ 0.35
Pintura mineral verde	Libra	\$ 2.50	1/8 libra	\$ 0.31
Tarro de vaselina	Tarro	\$ 2.29	1/2 tarro	\$ 0.57
Pega de zapato	Galón	\$ 1.00	¼ galón	\$ 1.00
Masking tape	Unidad	\$ 2.15	Unidad	\$ 2.15
Tornillos de 4mm	Unidad	\$ 0.02	6 unidades	\$ 0.12
Silicón	Unidad	\$ 2.60	Unidad	\$ 2.60
Cinta aislante	Unidad	\$0.75	Unidad	\$ 0.75
Loctite 242	Unidad	\$ 5.70	Unidad	\$ 5.70
Total				\$ 16.02

5.2 COSTOS DE MANO DE OBRA:

Tabla No. 3

DESCRIPCIÓN	COSTOS DE MANO DE OBRA
Salario del técnico	\$ 560
Horas hombre efectivas	160 horas
Costo por hora	\$ 3.50
Horas efectivas para fabricar prótesis	31 horas
TOTAL COSTO DE MANO DE OBRA	\$ 3.50 x 31 = \$ 108.5

NOTA: la hora de mano de obra se ha valorado de acuerdo a un Técnico en Colombia.

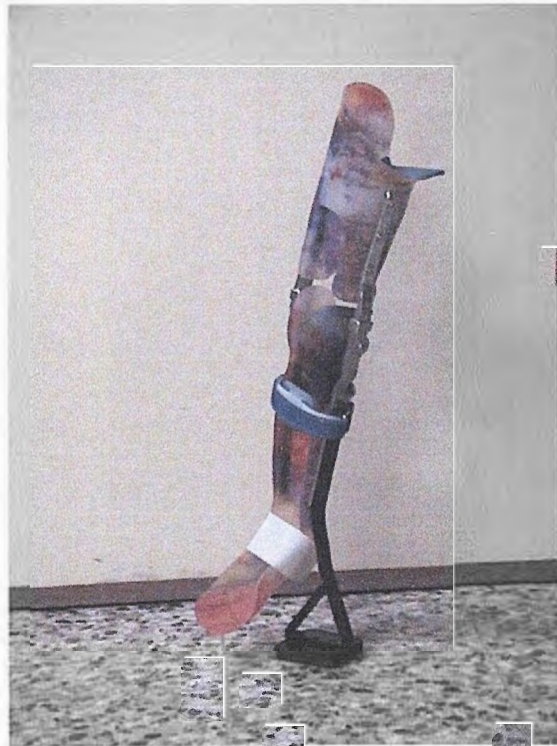
5.3 COSTOS DIRECTOS:

Tabla No. 4

COSTOS DIRECTOS	
DESCRIPCIÓN	COSTOS CALCULADOS
Costos de Materia Prima	\$ 1317.81
Costos de Fabricación	\$ 16.02
Costos de mano de obra	\$ 108.05
COSTO DIRECTO	\$ 1441.88
5.4. COSTOS INDIRECTOS	
Costo Indirecto	\$ 108.05
5.5. COSTOS TOTALES DE FABRICACIÓN	
Costo Directo	\$ 1441.88
Costo Indirecto	\$ 108.05
COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN	\$ 1549.93

CASO II

KAFO DE DESGARGA TIPO CHICAGO



6.1 HISTORIA CLÍNICA

6.1.2 DATOS PERSONALES:

Nombre: Jonathan Josué López Quezada.

Edad: 7 años

Fecha de nacimiento: 8 de Julio de 1997

Ocupación: Estudiante Kinder (Parvularia)

Dirección: Cantón el Zapote, Caserío las Victorias, Jurisdicción Caluco
Departamento de Sonsonate.

Teléfono: 718-55-29 o 731- 25-33 (Vecina)

Nombre de la persona responsable: Julio Noé López

Diagnóstico: Enfermedad de Legg-Calve Perthes Miembro Inferior Derecho.

6.1.3 PRESENTE ENFERMEDAD:

Paciente de 7 años de edad, es el último de cuatro hermanos, embarazo a término, parto vaginal.

Refiere el padre del niño que en el año de 1999, presentó dolor en la cadera derecha, por lo que fue llevado a un Centro de Salud y estuvo en tratamiento durante 5 meses con analgésicos y antibióticos.

Debido a que el dolor persistía, 5 meses después es llevado al Centro de Salud de Caluco, donde no le fue realizado un estudio de gabinete.

Posteriormente lo llevaron a la Clínica de San Vicente de Paúl en la cual le tomaron radiografías, se desconoce la lectura.

En el año 2000, los padres lo llevaron a un doctor particular quien le diagnosticó “artritis séptica de la cadera derecha”. Continuó tratamiento con antibióticos durante 3 meses.

15 días después, los padres llevaron a Jonathan a consulta al Hospital Nacional de Sonsonate, donde permaneció internado en el área de pediatría de este Hospital durante 2 meses y medio, le realizaron una biopsia en cuadriceps, no encontraron un diagnóstico.

En el año de 2001, fue llevado al Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, donde el diagnóstico fue de “Enfermedad de Legg Calvé Perthes”. Recibió calcio.

En enero del año 2004, le prescriben un KAFO tipo Thomas.

En septiembre del año 2004 le prescriben un KAFO tipo Chicago.

6.1.4 ANTECEDENTES PERSONALES:

Niño con desarrollo psicomotor normal previo a los 3 años de edad.
Esquema de Vacunación Completo.

6.1.5 ANTECEDENTES FAMILIARES:

Antecedentes no contributivos

6.1.6 ANTECEDENTES SOCIOECONÓMICOS:

Núcleo familiar compuesto por padre, madre y 3 hijos. Madre es ama de casa y el jefe de familia (padre) es agricultor.

6.2 EXPLORACIÓN FÍSICA.

6.2.1 Observación:

Se observa dedos en garra, abducción del antepie, rotación externa, Crestas asimétricas en altura, altura de tetillas asimétricas, pliegues de codo asimétricos, hombros asimétricos en altura.

6.2.2 Palpación:

La sensibilidad esta conservada, presenta reflejo patelar y aquileo.

6.2.3 RANGOS DE MOVIMIENTO: Miembro Inferior Derecho

Articulación	Movimiento	Grados Articulares
Cadera	Flexión	60°
	Extensión	10°
	Abducción	30°
	Aducción	20°
	Rotación interna	5°
	Rotación externa	30°
Rodilla	Flexión	120°
	Extensión	0°
Tobillo	Flexión Plantar	40°
	Flexión Dorsal	20°
	Eversión	10°
	Inversión	10°

6.2.4 RANGOS DE MOVIMIENTO: Miembro Inferior Izquierdo.

Articulación	Movimiento	Grados Articulares
Cadera	Flexión	120°
	Extensión	10°
	Abducción	45°
	Aducción	35°
	Rotación interna	40°
	Rotación externa	30°
Rodilla	Flexión	135°
	Extensión	180°
Tobillo	Flexión Plantar	40°
	Flexión Dorsal	20°
	Eversión	10°
	Inversión	10°

6.2.5 EVALUACIÓN MUSCULAR

CADERA DERECHA		CADERA IZQUIERDA	
Flexión	3	Flexión	5
Extensión	4	Extensión	5
Abducción	3	Abducción	5
Aducción	2	Aducción	5
Rotación interna	2	Rotación interna	5
Rotación externa	4	Rotación externa	5
RODILLA DERECHA		RODILLA IZQUIERDA	
Flexión	5	Flexión	5
Extensión	5	Extensión	5
TOBILLO DERECHO		TOBILLO IZQUIERDO	
Flexión Dorsal	5	Flexión dorsal	5
Flexión Plantar	5	Flexión plantar	5

6.2.6 PRUEBAS ESPECIALES

La prueba Galleazzi es positiva en el miembro inferior derecho. Revela que el segmento de pierna es más largo que el segmento de muslo.

6.3 TRATAMIENTO ORTÉSICO:

KAFO en polipropileno con barras laterales y estribo.

TIPO CHICAGO.

6.3.1 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO:

Se pretende conseguir con este aparato que la cabeza femoral no se siga destruyendo, descargar la cadera, permitir que haya una buena remodelación de la cabeza femoral manteniéndola dentro de la cavidad acetabular.

7. MARCO TEÓRICO:

Descrita por primera vez en el año 1909, por Arthur T. Legg en Boston, Jacques Calvé y George Perthes en Alemania; reconocieron la etiología no infecciosa de esta afección; mientras que en 1910, Waldenström publicó los signos radiográficos típicos.

7.1 DEFINICIÓN:

Es un trastorno temporal en los niños, en la cual la cabeza femoral, deja de recibir irrigación sanguínea y como consecuencia, ésta colapsa. El cuerpo absorberá las células óseas muertas y las reemplazarán con células óseas nuevas. Finalmente, las células óseas nuevas le devolverán la forma a la cabeza femoral del fémur.

Esta enfermedad provoca dolor y rigidez en la articulación de la cadera durante un tiempo. Usualmente la causa de consulta por parte de la madre o padre, es por la notoria y repentina cojera que presenta el niño.

7.2 ETIOLOGÍA:

Desconocida. A pesar de numerosas teorías propuestas existen pocos hechos demostrados. Es debido a una necrosis avascular del centro de osificación.

7.3 INCIDENCIA:

- Más frecuente a mitad del crecimiento (3 -10 años).
- Afecta más a niños que niñas.
- 15% de los niños que la presentan son bilaterales.

7.4 PATOLOGÍA Y PATOGENIA:

Se trata de una enfermedad autolimitada (se cura espontáneamente). Los cambios que ocurren en la osteocondrosis estarán determinados por la observación clínica y radiológica de las 4 diferentes fases que atraviesa:

7.4.1 Fase Inicial de Necrosis (Fase Avascular).

- Ausencia de irrigación sanguínea de la cabeza femoral, seguida de necrosis ósea.
- Conocida como “Fase Silente”, ya que el niño no se queja de ningún síntoma ni hay deformidades.

7.4.2. Fase de Revascularización con Deposición y Reabsorción Ósea:

El cuerpo elimina las células óseas muertas y las reemplaza por células óseas nuevas y más sanas. Esta fase puede durar de 1 año a 4 años.

Representa la reacción vascular de los tejidos vecinos al hueso necrótico. Notable necrosis del hueso y médula ósea. Se caracteriza por la revascularización de la epífisis necrótica.

Se deposita hueso nuevo sobre el muerto. Este hueso nuevo presenta “plasticidad biológica”, y se deposita sobre el preexistente, y hace que radiológicamente el núcleo original se vea más denso. Tiene lugar a una fractura patológica en el hueso subcondral.

Se inicia un proceso de reabsorción del hueso necrótico. Radiografía: La cabeza femoral comienza a tomar nuevamente la forma redondeada. La cabeza femoral puede estar desplazada hacia fuera de la cavidad acetabular. Aparecen luces y zonas esclerosas en el núcleo epifisiario.

7.4.5 Fase Curación Ósea:

Tejido fibroso y de granulación son sustituidos por hueso nuevo que presenta “plasticidad biológica”, y puede moldearse en alguna medida. La cabeza femoral continúa tomando su forma redondeada con tejido óseo nuevo. Duración: Esta fase puede durar de 1 año a 3 años.

7.4.6 Fase de Deformidad Residual:

Las células óseas normales reemplazan a las células óseas nuevas.

El hueso formado tiene una consistencia más débil, por lo que se puede remodelarse progresivamente. Con los años, la deformidad residual, la incongruencia articular asociada y la limitación de la movilidad, originarán una enfermedad articular degenerativa (artrosis). Duración: Esta última fase puede durar algunos años hasta completar el proceso de consolidación.

7.5 Síntomas y Signos:

Durante la fase inicial no hay síntomas ni signos clínicos. En la fase de revascularización, el niño percibe dolor en la cadera, debido a la fractura patológica. Es posible que aparte del dolor haya limitación a la abducción de la articulación coxofemoral. Con el tiempo, el niño presenta atrofia por desuso de músculos que controlan la articulación y una asimetría de miembros inferiores, que le dificulta la marcha debido a la claudicación que produce.

7.6 Diagnóstico

7.6.1 La Resonancia Magnética:

Permite el diagnóstico precoz de la necrosis avascular de las epífisis. Procedimiento de diagnóstico que utiliza una combinación de imanes grandes, radiofrecuencias y una computadora para producir imágenes detalladas de los órganos y las estructuras internas del cuerpo.

7.6.2 Rayos X:

Un examen de diagnóstico que usa rayos de energía electromagnética invisible para obtener imágenes de tejidos internos, huesos y órganos en una placa.

7.7 TRATAMIENTO PARA LA ENFERMEDAD DE LEGG-CALVÉ-PERTHES:

El tratamiento específico para la enfermedad de Legg-Calvé-Perthes será determinado por el médico basándose en lo siguiente:

- La edad, estado general de salud y una historia médica.
- La gravedad del trastorno.
- La tolerancia a determinados medicamentos o procedimientos.

7.7.1 El objetivo del tratamiento:

- Preservar la congruencia de la cabeza femoral.
- Evitar que se deforme durante el transcurso del trastorno.

Las opciones de tratamiento dependen del dolor y la rigidez de la cadera y de los cambios que muestran las radiografías a través del tiempo, así como también de la porción de la cabeza femoral que ha colapsado.

Es muy importante eliminar el dolor provocado por la tensión muscular alrededor de la cadera y la inflamación dentro la articulación.

7.7.2 EL TRATAMIENTO PUEDE INCLUIR:

- Medicamentos.
- Reposo en cama y tracción.
- Muletas o silla de ruedas (en algunos casos).
- Aparatos ortopédicos.

7.8 Tratamiento Ortésico

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

- Descargar la cabeza femoral.
- Permitir una perfecta remodelación de la cabeza, manteniendo ésta bien centrada dentro de la cavidad acetabular
- Reestablecer la forma de la cabeza femoral
- Que haya una buena recepción entre las estructuras anatómicas

7.9 Perspectivas a largo plazo para un niño con la enfermedad de Legg-Calvé-Perthes:

El objetivo primordial en el tratamiento de la Enfermedad de Legg-Calvé-Perthes es obtener un diagnóstico temprano del trastorno, que permita el mayor tiempo posible para que la cabeza femoral vuelva a tomar su forma redonda. Entre otros objetivos del tratamiento se incluyen controlar el dolor, mantener la movilidad de la cadera y evitar su deformidad progresiva.

Los dos factores más importantes para determinar el resultado son la edad del niño y qué tan afectada está la cabeza femoral por este trastorno.

La gravedad de cada caso determinará las probabilidades de que el niño sufra restricción en el movimiento de la cadera, diferencias en las longitudes de las piernas y problemas en las caderas en la edad adulta.

7.10 Funciones y principios básicos de las Ortesis.

Son ayudas preventivas que proveen mecanismos que aplican vectores de fuerzas a través de dispositivos, que ayudan a estabilizar, corregir, compensar las funciones disminuidas del aparato de sostén y movimiento humano.

Las ortesis las podemos clasificar según la función que vayan a desempeñar en activas, semiactivas, pasivas.

Las funciones que cumplen las ortesis son:

- Reestablecer una función.
- Ortesis de descarga.
- Ortesis de fijación.
- Ortesis de corrección.
- Ortesis de compensación.

7.11 Nomenclatura de las ortesis para miembro inferior.

Nombre	Significado
AFO	Ortesis tobillo pie
KAFO	Ortesis rodilla, tobillo pie
HKAFO	Ortesis cadera, rodilla, tobillo, pie

Ortesis unilateral en la abducción para descarga de cadera.

El propósito de la ortesis es aliviar la articulación de la cadera de las cargas axiales y degeneración manteniendo la cabeza femoral dentro de la fosa acetabular. Mediante la abducción y rotación interna de la articulación coxofemoral.

Durante la deambulación, la cabeza del fémur estará en la mejor posición para conseguir una buena remodelación de la misma.

7.12 Los principales componentes de la ortesis son:

Anillo cuadrilateral estandarizado que se sitúa alrededor de la zona proximal del muslo, y en una posición de abducción de 15° a 30° según tolere el usuario.

La abrazadera proximal se va a delimitar de la siguiente manera:

- El anillo en su parte anterior se sitúa 1cm por debajo del pliegue inguinal.
- La parte lateral va a alcanzar el punto más alto a nivel del trocánter mayor, y por debajo de la espina iliaca antero superior (EIAS).
- El borde inferior del encaje termina en forma circular sobre el tercio medio del muslo.

La abrazadera distal se va a delimitar de la siguiente manera:

- En el segmento de pierna se adapta una ortesis tipo AFO, en la cual van a estar remachadas las dos barras de duraluminio (una medial y otra lateral).
- En la parte medial del AFO va sujeto un estribo en forma de triángulo que ayudará a descargar el peso y mantener la extremidad en abducción.
- En niños mayores de seis años se recomienda colocar articulaciones con desbloqueo para que pueda flexionar libremente al sentarse.

7.13 Biomecánica: Los conceptos empleados en el tratamiento de la enfermedad son básicamente:

1. Reducción de las cargas sobre la articulación para evitar su deterioro por aplastamiento.
2. Colocación de la pierna en una posición de abducción, rotación interna para que la cabeza femoral quede mejor recubierta por el acetábulo, ligera flexión de rodilla con el fin de relajar los músculos de la rodilla, ligera flexión plantar teniendo presente que facilita la disminución de descarga a nivel del talón.

8. PROCESO DE ELABORACIÓN:

8.1 TOMA DE MOLDE NEGATIVO:

Materiales y herramientas a usar:

- Vendas de yeso de 6"
- Media de nylon
- Bolsa de yeso calcinado
- Cuero azul
- Badana azul
- Remaches de cobre 4 mm
- Platina de acero
- Pintura spray
- Fomi
- Hebillas de 2"
- Papel transfer
- Remaches tubulares
- Barras articuladas para niño
- Polipropileno de 5 mm
- Velcro (macho y hembra)
- Pega de contacto.

Herramientas:

- Tijeras para yeso
- Tijeras
- Protector para yeso
- Anillo cuadrilateral estandarizado
- Cinta métrica
- Hoja de medidas
- Calibrador de exteriores
- Lápiz indeleble
- Recipiente con agua
- Bisturí
- Escofina media caña
- Escofina redonda
- Escarbador
- Barra para remachar
- Segueta
- Martillo de bola
- Sacabocado de estrella
- Bajadores (para remache)
- Asentadores (para remache)
- Banda sin fin
- Fresadora
- Fresadora vertical
- Bomba de vacío

Preparación del usuario:

Se le coloca al usuario una media de nylon. Es importante explicarle al niño lo que se va a realizar paso por paso.

Se hacen marcas en las siguientes prominencias óseas: cabezas del primer y quinto metatarsiano, maleolo lateral y medial, cabeza del peroné, rotula, línea interarticular, trocánter mayor y tuberosidad isquiática. Se toman circunferencias a nivel de cabezas metatarsianas, maleolos, pantorrilla, rodilla, tercio proximal del muslo, y tercio distal del muslo. Y además tomar medidas mediolaterales a nivel de las cabezas metatarsianas, maleolos, rodilla y registrarlas en la ficha técnica.

Se le explica al usuario que se debe de sujetar en un bastón de cuatro patas y descargar su peso en una sola pierna, la pierna contralateral tiene que permanecer apoyado sobre tablas aproximadamente de 3 cm arriba del suelo para poder tomar el molde negativo de yeso.

Mientras tanto se manipula al usuario en ligera flexión de la cadera, flexión de rodilla y ligera flexión plantar de su pie, además de rotación interna de la cadera y abducción de esta misma. Con la colaboración de un compañero para la sujeción del anillo cuadrilateral estandarizado. Preparar una férula de yeso de 6 capas la cual se coloca en la zona proximal del muslo. Luego se coloca un anillo cuadrilateral estandarizado y se empieza a vendar de proximal hacia distal. Ya fraguado el yeso se delimitan las áreas de corte del molde negativo y se procede a retirarlo.

8.2 VACIADO Y MODIFICACIÓN DEL POSITIVO:

- Se prepara el vaciado del molde con una mezcla de yeso calcinado con agua y se funde.
- Se procede a retirar las vendas de yeso, y se vuelven a marcar las líneas que anteriormente se habían marcado, se verifican circunferencias y medidas mediolaterales.
- Se verifica la alineación del anillo cuadrilateral estandarizado a pesar de la abducción debe de mantener una posición paralela al piso

- Se procede a modificarlo. Regularizar el molde. Liberar prominencias óseas. Verificar medidas circunferenciales y mediolaterales.
- Hacer la respectiva caja posterior, las paletas anteriores.

8.3 TERMOCONFORMADO

Se prepara el molde positivo para realizar el proceso de termoconformado. Se corta una lámina de 5mm de polipropileno, según las medidas del molde. Encender el horno a gas a una temperatura de 180° centígrados. Una vez esté cortada la lámina de plástico, se introduce dentro del horno, hasta que llegue al punto ideal para termoconformar. Se coloca la lámina encima del molde, se realiza la costura en la cara anterior, se retiran los excesos de plástico y se enciende el sistema de succión.

8.4 CONFORMACIÓN DE BARRAS:

- Marcar la línea interarticular y subir 1.5cm hacia craneal. Ese será la altura del eje mecánico. La ubicación anteroposterior será orientada en 60% anterior y 40% posterior.
- Se procede a darle una ligera flexión a las barras superiores a razón de que el molde se tomo con flexión de rodilla.
- Se conforman las barras siguiendo el contorno del plástico.

8.5 CORTE Y PULIDO:

- Una vez conformadas las barras se procede a realizar el corte del plástico.
- Se perforan los huecos con broca de 3,5 mm para colocar tornillos de prueba.
- Se procede a pulir las asperezas y dar un acabado para la prueba con el usuario.
- Se coloca el estribo con tornillos de prueba.

8.6 PRUEBA ESTÁTICA:

- Se procede a colocar una media de nylon al usuario para que facilite el deslizamiento del plástico sobre la piel.
- Se verifica si el asiento isquiático es paralelo al piso, según la abducción dada.
- Chequear alturas. Crestas ilíacas y espinas ilíacas antero superiores (EIAS), simétricas.

8.7 PRUEBA DINÁMICA:

- Se le pide al usuario que se desplace.
- Se observa la marcha en las diferentes vistas (anterior, posterior y sagital).

8.8 RECOMENDACIONES Y ENTREGA:

Se le informa al usuario de todas las recomendaciones las cuales son:

- Limpieza de la ortesis.
- Se le recomienda seguir el control con el Médico Fisiatra
- El aparato debe de ser usado durante el día y cada vez que sea retirado se debe revisar la piel, para verificar si presenta zonas de cambio de coloración en el miembro inferior. En caso de presentarse problemas en la piel o molestias retire el aparato y consulte inmediatamente al ortesista.
- Revisar el estado de los remaches, ya que con el uso pueda que se vayan dañando o incluso se salgan.

CAPITULO IX

CÁLCULO DE COSTOS

9. COSTOS DE MATERIA PRIMA:

Tabla N° 1

Descripción de materiales	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total En dólares.
Vendas de yeso 6"	Unidad	\$ 2.05	3 vendas	\$ 6.15
Bolsa de yeso calcinado	Libra	\$ 0.12	50 libras	\$ 6.00
Cuero azul	Pie	\$ 1.43	2 pies	\$ 2.86
Badana azul	Pie	\$ 0.57	9 pies	\$ 5.14
Remaches de cobre 4 mm	Unidad	\$ 0.08	12 remaches	\$ 0.96
Platina de acero	Metros	\$ 2.76	1.75 metros	\$ 4.83
Fabricación de estribo	Unidad	\$ 5.00	Unidad	\$ 5.00
Pintura spray	1 Bote	\$ 1.85	Unidad	\$ 1.85
Fomi	22 x 28	\$ 0.15	Unidad	\$ 0.15
Hebillas de 2"	Unidad	\$ 0.05	2 unidades	\$0.10
Papel transfer	1 Yarda	\$ 5.50	1 yarda	\$ 5.50
Remaches tubulares	1 Unidad	\$ 0.009	4 unidades	\$ 0.03
Barras articuladas para niño	1 Par	\$ 40.00	un par	\$ 40.00
Polipropileno 5 mm	Pliego (1 x 2 metros)	\$42.83	¼ pliego	\$10.70
Velcro (macho y hembra)	Yarda	\$ 0.51	1 yarda	\$ 0.51
Total:				\$ 89.78

9.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN:

Tabla N° 2

Descripción de materiales	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total En dólares.
Tubo galvanizado	60 cm	\$1.09	60 cm	\$1.09
Cedazo galvanizado	Yarda	\$ 0.55	½ yarda	\$ 0.27
Lija de agua 3M	22 x 28	\$0.83	22 x 28	\$0.83
Talco simple	Libra	\$0.35	1 libra	\$ 0.35
Pintura mineral verde	Libra	\$ 2.50	¼ libra	\$ 0.57
Tarro de vaselina	1 Tarro	\$ 2.29	¼ libra tarro	\$ 0.57
Pega de zapato	¼ galón	\$ 1.00	¼ galón	\$ 1.00
Masking tape	Unidad	\$ 2.15	Unidad	\$ 2.15
Tornillos de 4mm	1 Unidad	\$ 0.02	6 doce unidades	\$ 0.12
Silicón Spray	Unidad	\$ 2.60	¼ bote	\$ 0.65
Total				\$ 7.60

9.2 COSTOS DE MANO DE OBRA:

Tabla N° 3

DESCRIPCIÓN	COSTOS DE MANO DE OBRA
Salario del técnico	\$ 560
Horas hombre efectivas	160 horas
Costo por hora	\$ 3.50
Horas efectivas para fabricar aparato	20 horas
TOTAL COSTO DE MANO DE OBRA	\$ 3.50 x 20 = \$ 70.00

NOTA: la hora de mano de obra se ha valorado de acuerdo a un técnico en Colombia.

9.3 COSTOS DIRECTOS

DESCRIPCIÓN	COSTOS CALCULADOS
Costos de materia prima	\$ 89.7
Costos de fabricación	\$ 7.6
Costos de mano de obra	\$ 70.00
COSTO DIRECTO	\$167.3

9.4 COSTOS INDIRECTOS:

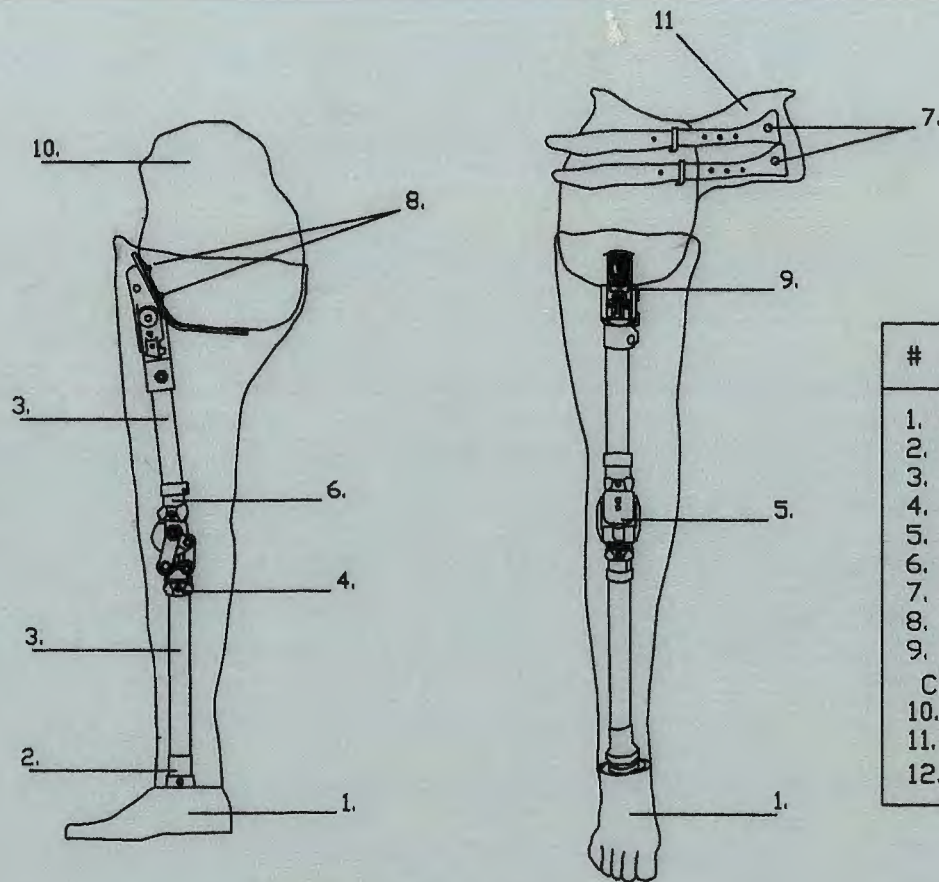
Costos indirectos	\$ 70.00
-------------------	----------

9.5 COSTOS TOTALES DE FABRICACIÓN:

Costo directo	\$ 167.3
Costo indirecto	\$ 70.00
COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN	\$ 237.3

CAPITULO X
ANEXOS

DIBUJO TÉCNICO



ESC 1:10

# DE COMPONENTES	MATERIALES	CANTIDAD
1. PIE	ELASTOMERO, MADERA .	1
2. ADAPTADOR DE PIRAMIDE	TITANIO	1
3. TUBO DE ALUMINIO DE 30MM	ALUMINIO	2
4. ADAPTADOR DE ROSCA DE 30MM	ALUMINIO	1
5. RODILLA 3R-20	ACERO INOXIDABLE	1
6. ADAPTADOR CON ROSCA 10°	TITANIO	1
7. REMACHES RAPIDOS	ALUMINIO	4
8. TORNILLOS DE LA ARTICULACION	ACERO INOXIDABLE	2
9. ARTICULACION MODULAR DE CADERA MONOCENTRICA	ACERO INOXIDABLE	1
10. CUENCA	RESINA POLIESTER	1
11. INTERFASE DE POLIETILENO	POLIETILENO	1
12. CINCHOS DE CUERO	CUERO	2

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

DEPARTAMENTO DE ÓRTESIS Y PRÓTESIS

TRABAJO DE GRADUACION

TEMA:

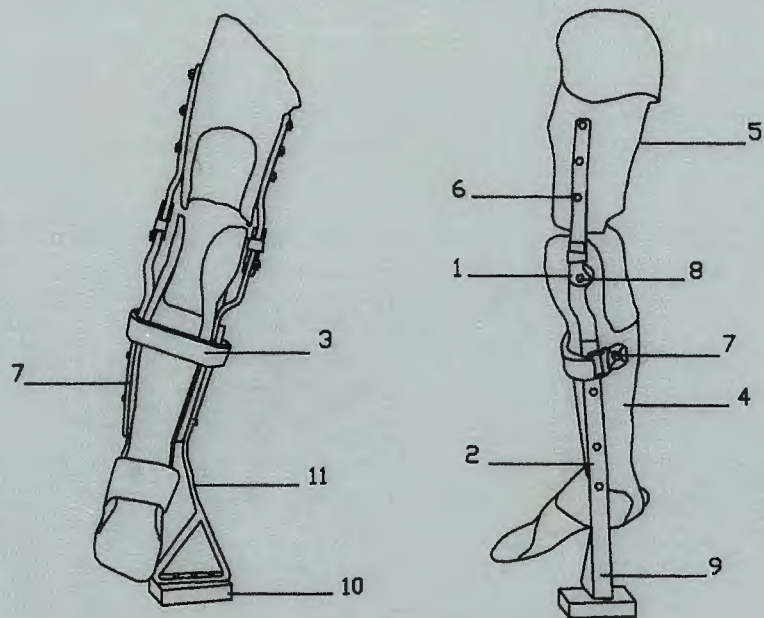
PROTESIS DESARTICULADO
DE CADERA

REVISÓ:

ING. VÍCTOR CORNEJO

DIBUJÓ:

MANUEL E. BLANCO DEL RIO



# DE COMPONENTES	MATERIALES	CANTIDAD
1. ARTICULACION	ACERO INOXIDABLE	2
2. BARRAS	ACERO INOXIDABLE	2
3. CINCHO DE FIJACION	CUERO Y VELCRO	1
4. SEGMENTO DE PIERNA	POLIPROPILENO	1
5. SEGMENTO DE MUSLO	POLIPROPILENO	1
6. REMACHES	COBRE	12
7. REMACHES RAPIDOS	ALUMINIO	4
8. TORNILLOS DE LA ARTICULACION	ACERO INOXIDABLE	2
9. ESTRIBO	ACERO INOXIDABLE	1
10. TACON	HULE	1
11. BARRA DE ANGULACION.	ACERO INOXIDABLE	1

ESC 1:10

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

DEPARTAMENTO DE ÓRTESIS Y PRÓTESIS

TRABAJO DE GRADUACION

TEMA:

ORTESIS DE DESCARGA EN
ADDUCCION DE CADERA

REVISÓ:

ING. VÍCTOR CORNEJO

DIBUJÓ:

MANUEL E. BLANCO DEL RIO

GLOSARIO

Articulación: conexión entre los huesos. Se clasifican según su estructura y movilidad como fibrosas, cartilaginosas o sinoviales.

Aséptica: aquella en la que no interviene infección.

Avascular: falta de aporte sanguíneo en un área.

Bilateral: que tiene dos o relativo a ambos lados.

Biomecánica: mecánica aplicada a los seres vivos.

Cauterio: dispositivo o agente que produce quemadura y cicatrización de la piel.

Colgajo: masa de tejidos separada incompletamente del cuerpo.

Células: unidad fundamental de los tejidos vivos.

Colapso: estado de depresión o de cansancio externo por alteraciones físicas.

Desinserción: desprendimiento o rotura de inserciones de un tendón en el hueso.

Desarticulación: des: separación, sin corte transóseo.

Exéresis: separación quirúrgica de una parte, natural o accidental del cuerpo.

Embolismo: trastorno circulatorio caracterizado por desplazamiento de émbolos a través del torrente sanguíneo, hasta que se bloquea la luz de un vaso.

EIAS: prominencias óseas a nivel de la pelvis en la parte anterior (espinas iliacas antero superiores)

Fuerzas axiales: fuerzas que actúan sobre al cuerpo.

Fuerzas de reacción al piso: es la resultante de las fuerzas que ejerce el suelo.

Hemorragia: pérdida de una gran cantidad de sangre en un periodo de tiempo corto, bien externa o internamente. Puede ser arterial, venosa, o capilar.

HNNBB: Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom

Inserción: lugar de implantación de un músculo en un hueso.

Incisión: corte producida quirúrgicamente por un instrumento cortante, que crea una solución de continuidad en un órgano o espacio del organismo.

Islote sanguíneo: cualquiera de los acúmulos de células mesodérmicas que proliferan en la superficie externa del saco vitelino embrionario, dándole aspecto grumoso.

Locomoción Humana: serie de movimientos alternativos, rítmicos de las extremidades y el tronco.

Ligadura: sutura. Anudamiento de un vaso o conducto con una sutura o grapa para detener o prevenir hemorragias durante la operación.

Luxación: dislocación o desplazamiento permanente de los extremos óseos de una articulación perdiendo contacto de las superficies articulares.

Ligamento: banda de tejido fibroso flexible, blanco y brillante que une articulaciones o huesos y cartílagos.

Músculo: tejido compuesto por fibras contráctiles encargado de mover diferentes partes del cuerpo.

Mioplastia: cirugía plástica de los músculos.

Muñón: porción de un miembro amputado, comprendida entre las superficies de sección y la articulación próxima.

Neuroma: tumor que se origina en las células del sistema nervioso central.

Necrosis: muerte de una porción de tejido consecutiva a enfermedad o lesión.

Ortesis: mecanismo auxiliar técnico ortopédico para sustituir funciones.

Prótesis: mecanismo auxiliar técnico ortopédico para sustituir a las extremidades amputadas.

Posición decúbito lateral: postura del paciente acostado sobre un lado derecho o izquierdo.

Profilaxis: conjunto de nervios que sirven para preservar de enfermedades al individuo o a la sociedad, tratamiento preventivo.

Reposición: colocación de una parte en posición normal.

Resonancia Magnética: procedimiento de diagnóstico que utiliza una combinación de imanes grandes, radiofrecuencias y una computadora para producir imágenes detalladas de los órganos y las estructuras internas del cuerpo.

Rayos X: un examen de diagnóstico que usa rayos de energía electromagnética invisible para obtener imágenes de tejidos internos, huesos y órganos en una placa.

Séptico: que contiene gérmenes patógenos.

Tromboembolismo: es un estado que produce un bloqueo de vaso sanguíneo por un émbolo arrastrado por la corriente sanguínea desde su punto de formación.

Volemia: volumen total de sangre en el organismo.

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. MANUAL CASH DE FISIOTERAPIA. Recuperación Médica y Posoperatoria. Patricia A. Downie. Editorial JIMS, S.A. Barcelona, 1988.
5. VADEMÉCUM DE KINESIOTERAPIA Y DE REEDUCACIÓN FUNCIONAL. Yves Xhardez. Tercera Edición. Editorial El Ateneo 1989.
6. TECNOLOGÍA DE MATERIALES Y DE TALLER. Carrera Técnico en Ortesis y Prótesis. UDB- GTZ. El Salvador 1999.
7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. Roberto Hernández Sampieri. Editorial McGraw Hill México 1991.
8. TRASTORNOS Y LESIONES DEL SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO. Tercera Edición. Robert Bruce Salter. Editorial Masson, S.A. Barcelona 2000.
9. PRUEBAS FUNCIONALES MUSCULARES. Lucille Daniels. Cuarta Edición. Editorial Interamericana México D.F. 1985.
10. EXPLORACIÓN FÍSICA DE LA COLUMNA VERTEBRAL Y LAS EXTREMIDADES. Dr. Stanley Hoppenfield. Editorial El Manual Moderno, S.A. de c.v México 1979.

11. CUADERNOS DE FISIOLÓGÍA ARTICULAR. II Parte Miembro Inferior. I.A. Kapandji. Editorial Toray – Masson S.A. Barcelona 1970.
12. GUÍA COMPLEMENTARIA. TÉCNICAS KINÉSICAS DE TRATAMIENTO. I Unidad: Amputados. Francisco Jara Contreras. Pontifica Universidad Católica de Chile. Diciembre 1985.
13. LOWER LIMB AMPUTATIONS. A guide to Rehabilitation. Gloria T. Sanders. Editorial Davis Company U.S.A. 1986.
14. FISIOTERAPIA. Ejercicios correctivos de la alineación y función del cuerpo humano. Lucille Daniels. Editorial Doyma. Barcelona 1981.
15. CUADERNOS DE FISIOLÓGÍA ARTICULAR. Parte III Tronco y Raquis. I.A. Kapandji. Editorial Toray – Masson S.A. Barcelona 1970.
16. ATLAS OF HUMAN ANATOMY. Frank Netter. Editorial CIBA – GEIGY New Jersey 1989.
17. 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.
18. ATLAS DE MEDICIONES RADIOGRÁFICAS EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA. Jorge Muñoz Gutiérrez. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México 1999.