



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**TESINA DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE LICENCIADO (A) EN CIENCIAS DE LA  
SALUD TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA**

**TEMA: “Eficacia de un protocolo de tratamiento del reentrenamiento de la marcha para permitir movilidad funcional segura en pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y(o) rodilla que asisten al Servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS Riobamba en el período de Septiembre 2013 a Febrero 2014”**

**Autor: PAZMIÑO BASANTES JENNIFER PATRICIA**

**Tutor: MsC. Luís Poalasín**

**RIOBAMBA - ECUADOR**

**2013**

Riobamba, Abril de 2014

### AUTORIZACIÓN DEL TRIBUNAL

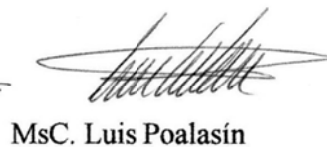
Certifico que la Srta. **JENNIFER PATRICIA PAZMIÑO BASANTES con C.I. 0603929720**, está apta para la defensa publica del trabajo de Investigación con el tema: **“EFICACIA DE UN PROTOCOLO DE TRATAMIENTO DEL REENTRENAMIENTO DE LA MARCHA PARA PERMITIR MOVILIDAD FUNCIONAL SEGURA EN PACIENTES CON LESIONES EN LA ARTICULACIÓN DE LA CADERA Y(O) RODILLA QUE ASISTEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL DEL IESS RIOBAMBA EN EL PERÍODO DE SEPTIEMBRE 2013 A FEBRERO 2014”**, la interesada pueden hacer uso del presente certificado.

Es todo cuanto podemos informar en honor a la verdad.

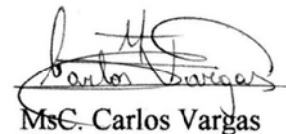
Atentamente,



MsC. Patricio Jami  
Presidente del Tribunal



MsC. Luis Poalasin  
Segundo miembro del tribunal



MsC. Carlos Vargas  
Tercer miembro del tribunal

## **ACEPTACION DEL TUTOR**

Por la presente, hago constar que eh leído el protocolo del Proyecto de Grado presentado por la Srta. Jennifer Patricia Pazmiño Basantes para optar al título de Licenciado (a) en Ciencias de la Salud Terapia Física y Deportiva, y que acepto asesorar a la estudiante en calidad de tutor, durante la etapa del desarrollo del trabajo hasta su presentación y evaluación.

Riobamba, Septiembre 2013

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Luis Poalásin', written over a horizontal line.

Msc. Luis Poalásin

Director de Escuela de la Carrera de Terapia Física y Deportiva

## **DERECHO DE AUTORÍA**

Yo, Jennifer Pazmiño soy Responsable de todo el contenido de este trabajo investigativo, los derecho de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo

## **RECONOCIMIENTO**

A mis padres y hermana por su apoyo incondicional, y por haberme brindado su sabiduría y enseñanzas las cuales me han impulsado a cumplir con esta etapa de mi vida tan importante.

## **AGRADECIMIENTO**

A cada uno de los docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo por inculcar los conocimientos necesarios para alcanzar esta meta.

Al Msc. Luis Poalasin por su valiosa guía en la elaboración de este trabajo.

A las Licenciadas Terapistas del Hospital del IESS por su desinteresada ayuda, colaboración durante el desarrollo del presente trabajo.

## RESUMEN

Esta investigación se desarrolla en el Hospital del IESS de la ciudad de Riobamba en el Departamento de Rehabilitación, en pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y (o) rodilla en el período de Septiembre 2013 a Febrero 2014. En esta investigación estudiamos la eficacia de un protocolo de reentrenamiento de la marcha. Se ha realizado un estudio de 75 pacientes con lesiones de cadera y(o) rodilla, que se componen, de 28 hombres y 47 mujeres, con un porcentaje de 37% y 63% respectivamente de 12 a 96 años de edad, entre las lesiones tenemos que 28 pacientes presentaron lesiones de cadera que representa un 37,3%, y 47 pacientes presentan lesiones de rodilla con un 63%. Lo que demuestra que dentro hay una mayor cantidad de pacientes con lesiones de rodilla. Los 75 pacientes presentan diferentes tipos de marcha la cual antes del tratamiento se evidencio un 3% con patrón normal y un 97% con un patrón patológico y después de la aplicación del tratamiento hay una disminución del patrón patológico a un 32% y un aumento del patrón normal de 68% debido a la eficacia del tratamiento. También tenemos diferentes tipos de anomalías frecuentes las cuales son Acortamiento del miembro inferior con un 16%, Limitación de la amplitud articular con un 27%, Inestabilidad articular con un 17%, y la marcha antálgica con mayor porcentaje de 40%, evidenciamos que la mayoría de pacientes debido al dolor adoptan un marcha indebida llamada antálgica. En nuestro estudio realizamos la escala de Tinetti, para detectar riesgo de caídas, antes y después de aplicar el tratamiento de reentrenamiento de la marcha y tenemos que antes de aplicar el tratamiento de reentrenamiento de la marcha hay un alto porcentaje de riesgo y alto riesgo de caídas siendo de 97 % y después de realizar el tratamiento hay 62 pacientes sin riesgo de caídas (82,7%), 11 pacientes tienen riesgo de caídas (14,7%), disminuyendo significativamente después de haberse aplicado el tratamiento. Es así que se demuestra que la aplicación de un protocolo de reentrenamiento de la marcha es eficaz en el tratamiento de pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y(o) rodilla para permitir movilidad funcional segura, disminuyendo el riesgo de caídas, y mejorando la resistencia, y calidad del patrón de la marcha.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CENTRO DE IDIOMAS

---

---

## ABSTRACT

This study is conducted at Riobamba Social Security Hospital in the Rehabilitation Area. Patients with hip and knee impairment participated in the study from September 2013 to February 2014. The purpose of the research was to study the effectiveness of a retraining march protocol. We performed a study with a total of 75 patients with hip and/or knee injury, from the overall number, 28 patients were men and 47 of them were women, with a percentage of 37 % and 63 % respectively; the patients ranged in age from 12 to 96 years old. 28 patients reported hip injury with a 37,3% while knee injury reported 47 patients with a 63%. This shows that there is a greater number of patients with knee injuries. 75 patients revealed different types of marching which before the treatment was of a 3% with a normal pattern while 97% was of a pathologic pattern. After the treatment a decrease of the pathologic pattern was evident to a 32 %; at the same time there was an increase of the normal pattern to a 68 % due to treatment efficacy . We also identified different types of abnormalities; the most frequent are the shortening of the lower limb with 16% , joint range limitation with 27% , joint instability with 17% , and antalgic gait with the highest percentage of 40 % . We also found out that that most patients adopt an incorrect type of march called antalgic . In our study we performed the Tinetti scale to detect risk of falls before and after applying the marching retraining treatment. The results showed that before applying the treatment showing there was a higher percentage of risk to fall down 97% and after the treatment there are 62 patients without risk of falling ( 82,7%); 11 patients at risk of falls ( 14,7% ), decreasing significantly after the treatment was applied. Thus it is shown that the implementation of a marching retraining protocol is effective in the treatment of patients with lesions in the hip joint and (or ) knee to allow safe functional mobility and therefore decreasing the risk of falls, resistance improvement and the quality of the marching pattern was also improved.

Reviewed by

Adriana Cundar R.  
EFL TEACHER – FCS  
March 25<sup>th</sup>, 2014





## INDICE GENERAL

<b>INDICE GENERAL .....</b>	<b>III</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>4</b>
<b>1. PROBLEMATIZACIÓN .....</b>	<b>4</b>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA .....	6
1.3. OBJETIVOS .....	6
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	6
1.4. JUSTIFICACIÓN .....	7
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>9</b>
<b>2. MARCO TEORÍCO .....</b>	<b>9</b>
2.1. POSICIONAMIENTO TEORÍCO PERSONAL:.....	9
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:.....	9
2.2.1. Anatomía y Biomecánica de Cadera.....	9
2.2.1.1. Superficies articulares .....	9
2.2.1.2. Ligamentos.....	11
2.2.1.3. Músculos de la Cadera .....	12
2.2.1.4. Movimientos.- .....	14
2.2.1.5. Mecánica Funcional .....	15
2.2.2. Lesiones de Cadera .....	16
2.2.2.1. Lesiones Traumáticas.....	16
2.2.2.1.1. Fracturas de acetábulo (cavidad cotiloide).....	16
2.2.2.1.2. Luxación Traumática de la Cadera.....	17
2.2.2.1.2.1. Luxación Anterior de Cadera.....	18
2.2.2.1.2.2. Luxación Posterior de Cadera.....	19
2.2.2.1.3. Fracturas de la Epífisis Superior del Fémur .....	20
2.2.2.1.3.1. Fracturas cervicales verdaderas .....	20
2.2.2.1.3.2. Fracturas trocantéreas.....	21
2.2.2.1.3.3. Fracturas aisladas del trocánter mayor y del trocánter menor .....	22
<b>FUENTE.- ATLAS ANATÓMICO DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES, ANTOINE MICHEAU SECCIÓN: ANATOMÍA MUSCULO ESQUELÉTICA (EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES) .....</b>	<b>12</b>

2.2.2.1.4.	Bursitis de la Cadera.....	23
2.2.2.1.5.	Sinovitis Transitoria de Cadera .....	25
2.2.2.2.	Lesiones Degenerativas.....	26
2.2.2.2.1.	Artrosis de la Cadera .....	26
2.2.2.2.1.1.	Clasificación .....	27
2.2.2.2.1.2.	Clínica.....	28
2.2.2.2.2.	Artroplastia de Cadera .....	30
2.2.3.	Anatomía y Biomecánica de Rodilla .....	36
2.2.3.1.	Superficies Articulares .....	37
2.2.3.2.	Ligamentos.....	40
2.2.3.3.	Músculos de la Rodilla.....	42
2.2.3.4.	Movimientos .....	44
2.2.4.	Lesiones de rodilla .....	44
2.2.4.1.	Lesiones Traumáticas.....	44
2.2.4.1.1.	Fracturas de la Rodilla.....	44
2.2.4.1.2.	Esguinces de la Rodilla .....	48
2.2.4.1.3.	Lesiones de los Meniscos .....	49
2.2.4.1.4.	Luxaciones de la Rótula .....	51
2.2.4.1.5.	Rotura del tendón Rotuliano.....	51
2.2.4.1.6.	Luxaciones de la Rodilla .....	52
2.2.4.1.7.	Luxaciones Peroneotibiales Superiores.....	52
2.2.4.1.8.	Lesiones Cartilaginosas u Osteocondrales .....	52
2.2.4.2.	Lesiones Degenerativas.....	52
2.2.4.2.1.	Artrosis de Rodilla.....	52
2.2.4.2.2.	Artroplastia de Rodilla .....	56
2.2.5.	Marcha Normal .....	59
2.2.5.1.	Biomecánica de la Marcha .....	59
2.2.5.2.	Características Generales de la Marcha Normal .....	66
2.2.5.3.	Análisis de la Marcha.....	69
2.2.6.	Análisis Instrumental de la Marcha .....	74
2.2.7.	Marcha Patológica .....	76
2.2.7.1.	Marcha Patológica de Cadera.....	78
2.2.7.2.	Marcha Patológica de Rodilla .....	82
2.2.8.	Movilidad Funcional Segura.....	87
2.2.9.	Protocolo de tratamiento del reentrenamiento de la marcha para permitir movilidad funcional segura en pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y(o) rodilla que asisten al Servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS Riobamba en el período de Septiembre 2013 a Febrero 2014” .....	90
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	107
2.4.	HIPOTESIS Y VARIABLES .....	108
2.4.1.	Hipótesis .....	108
2.4.2.	VARIABLES .....	108
2.4.2.1.	VARIABLE INDEPENDIENTE: .....	108
2.4.2.2.	VARIABLE DEPENDIENTE: .....	108

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	109
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>111</b>
<b>3. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>111</b>
3.1. MÉTODO.....	111
3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	111
3.1.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	111
3.1.3. TIPO DE ESTUDIO .....	111
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	112
3.2.1. POBLACIÓN.....	112
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	112
3.3.1. TÉCNICAS.....	112
3.3.2. INSTRUMENTOS.....	112
3.4. TÉCNICAS PARA ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	112
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>113</b>
<b>4. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>113</b>
<b>COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS .....</b>	<b>133</b>
<b>CAPITULO V.....</b>	<b>134</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>134</b>
5.1. CONCLUSIONES .....	134
5.2. RECOMENDACIONES .....	135
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>136</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>140</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Escala de Harris (Modificado por Gross**-1985) para valoración del estado funcional de la articulación de la cadera .....	34
Tabla 2 Grupo extensor de la articulación de la rodilla .....	43
Tabla 3 Grupo flexor de la articulación de la rodilla .....	43
Tabla 4 Criterios de clasificación de la artrosis de rodilla .....	53
Tabla 5 Escala de la Sociedad Americana de la Rodilla para valoración del estado funcional de la articulación de la rodilla. ....	58
Tabla 6 Duración y distribución porcentual del periodo de soporte .....	64
Tabla 7 Duración y distribución porcentual del periodo de balanceo .....	65
Tabla 8 Análisis de la marcha normal en el plano sagital: contacto inicial .....	70
Tabla 9 Análisis de la marcha normal en el plano sagital: durante el balanceo inicial .....	71
Tabla 10 Análisis de la marcha normal en el plano sagital: durante el balanceo medio .....	72
Tabla 11 Movimiento del tronco durante la marcha en los diferentes planos del espacio .....	73
Tabla 12 Metodología de valoración.- parámetros.....	74
Tabla 13.....	88

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Articulación de la cadera humana derecha, A. Superficies Articulares B. Movimiento del cuello del fémur durante la rotación medial y lateral. Vista superior.....	10
Figura 2 Membrana Fibrosa y ligamentos de la Cadera A. Membrana Fibrosa de la cápsula articular. Vista anterior B. Ligamento Iliofemoral y pubofemoral Vista anterior. C. ligamento isquiofemoral. Vista posterior.....	11
Figura 3 Músculos de la Cadera.....	12
Figura 4 Movimientos, Músculos y arco de movimientos de la cadera.....	15
Figura 5 Fx del acetábulo.- Tipos de Fx .....	16
Figura 6 Luxación Traumática anterior de cadera .....	18
Figura 7 Luxación Traumática posterior de cadera.....	19
Figura 8 tipos de fracturas cervicales (Fémur). A.- Basicervicales B.- transcervicales C.- Subcapitales .....	21
Figura 9 A. Fractura inter-trocantérea. B Fractura sub-trocantérea .....	22
Figura 10 Articulación de la cadera.- Bursa trocantérea profunda y Bursa trocantérea superficial.....	23
Figura 11 Ecografía sinovitis transitoria de cadera derecha .....	26
Figura 12 Cambios anatomopatológicos producidos por artrosis en la articulación de cadera .....	28
Figura 13 Prótesis parcial de cadera.....	31
Figura 14 Partes de la prótesis total de cadera .....	32
Figura 15 Articulación de la rodilla .....	36
Figura 16 Superficies articulares de la rodilla A. Extendida B. Flexionada C. Vista anterior (flexionada).....	37

Figura 17 Meniscos de la Articulación de la Rodilla A. Vista Superior .....	38
Figura 18 Ligamentos de la articulación de la rodilla .....	41
Figura 19 Movimientos de la articulación de la rodilla .....	44
Figura 20 Fracturas supracondílea dela extremidad Distal del fémur .....	45
Figura 21 fractura conminuta de rótula .....	47
Figura 22 Lesión meniscal externa, principales causas.....	51
Figura 23 Gonartrosis.....	55
Figura 24 .- Longitud del paso largo o zancada y paso cortó.....	61
Figura 25 A.- Ancho de paso B.- ángulo de paso .....	62
Figura 26 Fases de la marcha durante el periodo de soporte .....	63
Figura 27 fases del ciclo de la marcha durante el periodo de balanceo .....	65
Figura 28 Desplazamiento vertical del centro de gravedad con rango aproximado de movimiento de 5 centímetro .....	66
Figura 29 Desplazamiento Lateral del centro de gravedad .....	67
Figura 30 Descenso de 5° de la pelvis del lado sin apoyo, en el plano frontal.....	67
Figura 31 Medida de la base de sustentación.....	68
Figura 32 Flexión de rodilla.....	68
Figura 33 Electrogoniometría .....	75
Figura 34 Flexibilidad articular.....	91
Figura 35 Flexibilidad articular.....	92
Figura 36 Flexibilidad articular.....	92
Figura 37 Fortalecimiento muscular .....	93
Figura 38 Fortalecimiento muscular .....	93
Figura 39 Fortalecimiento muscular .....	94
Figura 40 Fortalecimiento muscular .....	94
Figura 41 Ejercicios de Equilibrio .....	95
Figura 42 Marcha en dos tiempos en barra paralela.....	97
Figura 43 Marcha en tres tiempos en barra paralela .....	98
Figura 44 Marcha en cuatro tiempos en barra paralela .....	99
Figura 45 Marcha en dos tiempos en andador .....	99
Figura 46 Marcha en tres tiempos en andador .....	100
Figura 47 Marcha en cuatro tiempos en andador .....	101
Figura 48 Marcha en tres tiempos con apoyo ante braquial.....	103
Figura 49 Marcha en cuatro tiempos con apoyo ante braquial .....	104
Figura 50 Marcha con un apoyo ante braquial.....	105
Figura 51 Marcha por las escaleras.....	106

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Pacientes que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba con lesiones de cadera y(o) rodilla.....	113
Cuadro 2 Genero de los pacientes con lesiones de cadera y(o) rodilla.....	114
Cuadro 3 Edad de los pacientes que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba con lesiones de cadera y(o) rodilla .....	116
Cuadro 4 Promedio de la edad de los pacientes que asisten al servicio de rehabilitación del IESS Riobamba.....	117
Cuadro 5 Frecuencia de pacientes con lesiones de cadera y(o) rodilla que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba.....	118
Cuadro 6 Tipos de lesiones de cadera que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba.....	119
Cuadro 7 Tipos de lesiones de rodilla que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba.....	120
Cuadro 8 Pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba.....	121
Cuadro 9 Tipos de lesiones traumáticas y degenerativas de cadera y (o) rodilla que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba.....	122
Cuadro 10 Tipos de anomalías frecuentes de pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba.....	124
Cuadro 11 Marcha patológica y patrón normal de la marcha en pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba.....	125
Cuadro 12 Tipos de marcha patológica en pacientes que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba .....	126
Cuadro 13 Dolor presentado en pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla antes y después del tratamiento del reentrenamiento de la marcha.....	129
Cuadro 14 Riesgo de caídas antes del protocolo de tratamiento del reentrenamiento de la marcha de pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba.....	131
Cuadro 15 Riesgo de caídas después del protocolo de tratamiento del reentrenamiento de la marcha de pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba.....	132
Cuadro 16 Comprobación de Hipótesis.....	134

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Pacientes que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba con lesiones de cadera y(o) rodilla.....	113
Gráfico 2 Genero de los pacientes con lesiones de cadera y(o) rodilla.....	115
Gráfico 3 Edad de los pacientes que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba con lesiones de cadera y(o) rodilla .....	116
Gráfico 4 Promedio de la edad de los pacientes que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba con lesiones de cadera y(o) rodilla.....	117
Gráfico 5 Frecuencia de pacientes con lesiones de cadera y(o) rodilla que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba.....	118
Gráfico 6 Tipos de lesiones de cadera que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba .....	119
Gráfico 7 Tipos de lesiones de rodilla que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba .....	120
Gráfico 8 Pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba.....	121
Gráfico 9 Tipos de lesiones traumáticas y degenerativas de cadera y (o) rodilla que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba .....	123
Gráfico 10 Tipos de marcha por anomalías frecuentes de pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba .....	124
Gráfico 11 Marcha patológica y patrón normal de la marcha en pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba antes de aplicar el tratamiento.....	125
Gráfico 12 Marcha patológica y patrón normal de la marcha en pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba después de aplicar el tratamiento .....	126
Gráfico 13 Tipos de marcha patológica en pacientes que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba antes de aplicar el tratamiento.....	127
Gráfico 14 Tipos de marcha patológica en pacientes que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba después de aplicar el tratamiento .....	128
Gráfico 15 Dolor presentado en pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla antes de tratamiento del reentrenamiento de la marcha .....	129
Gráfico 16 Dolor presentado en pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla después del reentrenamiento de la marcha .....	130
Gráfico 17 Riesgo de caídas antes del protocolo de tratamiento del reentrenamiento de la marcha de pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba .....	131
Gráfico 18 Riesgo de caídas después del protocolo de tratamiento del reentrenamiento de la marcha de pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla que asisten al servicio de rehabilitación del hospital del IESS Riobamba.....	132
Gráfico 19 Comprobación de Hipótesis.....	134

## **INTRODUCCIÓN**

La marcha definida, como el paso bípedo que utiliza la raza humana para desplazarse de un lugar a otro, con bajo esfuerzo y mínimo consumo energético, constituye un elemento característico que identifica a todo sujeto, pues permite revelar aspectos individuales de la personalidad, la condición de salud y las situaciones emocionales de cada persona. (Daza Lesmes, 2007)

Los pioneros de la investigación científica sobre el análisis de la marcha fueron Aristóteles en *De Motu Animalium* (En la marcha de los Animales) y más tarde en 1680, Giovanni Alfonso Borelli, también llamado *De Motu Animalium* (I et II). En la década de 1890, el anatomista alemán Christian Wilhelm Braune y Otto Fischer publicó una serie de documentos sobre la biomecánica de la marcha humana en condiciones de carga y descarga (Fundación Wikimedia, 2013)

Esta actividad humana se ha descrito generalmente en términos temporales de periodos y fases, para facilitar la descripción y el estudio de los eventos que se derivan en cada uno de ellos. El ciclo de la marcha comienza cuando el pie contacta con el suelo y termina con el siguiente contacto con el suelo del mismo pie. Los dos mayores componentes del ciclo de la marcha son: la fase de apoyo y la fase de balanceo. Una pierna está en fase de apoyo cuando está en contacto con el suelo y está en fase de balanceo cuando no contacta con el suelo.

La capacidad de locomoción en bípedo distingue a los seres humanos entre el resto de los seres vivos. La deambulación en dos pies libera nuestras extremidades superiores y nos permite realizar otras actividades de la vida diaria e interactuar con el medio que nos rodea.

El trastorno de la marcha puede ocurrir en cualquier grupo etario; sin embargo, su prevalencia se incrementa en la tercera edad. Los adultos mayores son especialmente sensibles a disminuir su capacidad locomotora, iniciando de esta forma un progresivo deterioro del estado de funcionalidad física, psíquica y social. A los 60 años, un 15%



de los individuos presentan alteraciones en la marcha, 35% a los 70 años y aumenta hasta cerca del 50% en los mayores de 85 años.

Los trastornos de la marcha se definen por una lentificación de la velocidad de la marcha, inestabilidad, alteración en las características del paso generando ineficacia para el desplazamiento y alterando las actividades de vida diaria. Las causas son habitualmente multifactoriales; sin embargo, lo más frecuente es que se encuentren alteraciones neurológicas (60% de los pacientes) y/o osteomusculares (40%).

La preocupación por el reentrenamiento de la marcha radica en que las personas que han sufrido una lesiones osteoarticulares en la cadera y (o) rodilla, muchas de las ocasiones por el dolor, adoptan una marcha patológica antálgica, descarga de peso inadecuados, lo que provoca un desuso de la articulación, y una pérdida del sistema locomotor. De la misma forma pacientes que se han sometido a una intervención quirúrgica como es la artroplastia de cadera y (o) rodilla, pierden la movilidad funcional y segura de la ambulación, por lo que es importante reentrenar su marcha para una mayor resistencia, seguridad y calidad del patrón de la marcha.

En su mayor parte los principios de la marcha son simples, pero en consecuencia, por desgracia, su aplicación no siempre es controlada adecuadamente, en algunas situaciones patológicas sus cargas que normalmente son toleradas por la cadera pueden ser excesivas y producir dolor o deterioro de las estructuras cargadas. La actividad de la musculatura de la cadera al andar y en otras actividades diversas aplica fuerzas sobre dicha cadera situadas por encima y de mayor magnitud que las debidas a la fuerza directa dirigida hacia abajo de la carga suprayacente del cuerpo, de la misma forma la insuficiencia de la musculatura de la cadera y (o) rodilla sobre el modelo de marcha puede causar marcha patológicas. (Corner, 2008)

La terapia Física dentro del reentrenamiento de la marcha consta de procedimientos como ejercicios graduados para pararse, ejercicios de equilibración, ejercicios en paralelas, descargas de peso adecuadas, ejercicios de resistencia progresiva para músculos débiles de cadera y (o) rodilla. En muchos casos la prescripción para el reentrenamiento de la marcha incluye medidas para proteger al paciente. Los tipos de

protección temporal o permanente difieren y pueden incluir el apoyo estabilizador de barras paralelas.

El siguiente trabajo es de carácter estadístico, descriptivo, y observacional en donde su principal objetivo es determinar la eficacia, de un protocolo de tratamiento del reentrenamiento de la marcha para permitir movilidad funcional segura en pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y (o) rodilla que asisten al Servicio de Rehabilitación del hospital del IESS de la ciudad de Riobamba período Septiembre 2013 Febrero 2014 mediante la aplicación de la Escala de Tinetti para valoración de la movilidad a través de la marcha y el equilibrio.

La población de estudio son todos los pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y (o) rodilla que asisten al Servicio de Rehabilitación del hospital del IESS de la ciudad de Riobamba. Se demostrará la eficacia de este tratamiento determinando el riesgo de caídas antes y después del reentrenamiento de la marcha

Para llevar a cabo el presente trabajo de investigación se ha estructurado en cinco capítulos los mismos que estructurados en una secuencia lógica y ordenada permiten el desarrollo de la investigación.

El capítulo 1 se encuentra los objetivos que deseamos cumplir, el planteamiento del problema respaldándose con la justificación de esta investigación.

El capítulo II menciona el posicionamiento personal, además de ejecutar una investigación bibliográfica que amparará el marco teórico, seguido del planteamiento de la hipótesis, las variables y la operacionalización de las variables.

El, Capítulo III, enunciamos la parte metodológica. El capítulo IV indica los resultados que se obtuvo tras el progreso de la investigación. Y en el capítulo V vamos a encontrar las conclusiones y recomendaciones obtenidas al concluir el trabajo investigativo.

## **CAPITULO I**

### **1. PROBLEMATIZACIÓN**

#### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La cadera es la articulación donde se une el hueso del muslo con el de la pelvis. Las caderas son muy estables. Cuando están sanas, hace falta mucha fuerza para lastimarlas. Sin embargo, algunas veces los deportes, correr, el uso excesivo o las caídas pueden conducir a lesiones en las caderas que pueden incluir distensiones, bursitis, dislocaciones, fracturas. Algunas enfermedades también pueden conducir a lesiones o problemas con las caderas. La osteoartritis puede causar dolor y limitar los movimientos. (Salud, 2012)

La articulación de la rodilla se compone de hueso, cartilago, ligamentos y líquidos. Los músculos y los tendones ayudan a que la rodilla se mueva en su articulación. Cuando alguna de estas estructuras se lastima o se enferma, surgen los problemas con la rodilla. Los problemas con la rodilla pueden provocar dolor y dificultades para caminar. (Salud I. N., Medlineplus, 2012)

Las lesiones de la rodilla pueden producir flexión inadecuada, extensión exagerada, flexión exagerada, extensión inadecuada, valgo y varo provocando alteraciones en la biomecánica de la marcha.

Las lesiones en la cadera pueden ocasionar alteraciones en los tres planos del espacio, provocando así una inestabilidad en la articulación que conecta el miembro inferior con el tronco, ya que la cadera tiene una gran complejidad al ser de carácter multidireccional. (Corner, 2008)

La marcha humana es un modo de locomoción bípeda con actividad alternada de los miembros inferiores, que se caracteriza por una sucesión de doble apoyo y de apoyo unipodal, es decir que durante la marcha el apoyo no deja nunca el suelo, mientras que en la carrera, como en el salto, existen fases aéreas, en las que el cuerpo queda suspendido durante un instante.

También se puede definir como un desequilibrio permanente hacia delante. Desde una óptica dinámica, la marcha es una sucesión de impulsos y frenados, en los que el motor o el impulso se sitúa a nivel del miembro inferior posterior y el frenado en el anterior (Marco Sanz, 2012)

Las Lesiones de Cadera y(o) Rodilla, pueden afectar a cualquier persona sin límite de edad, raza, sexo, pueden ser varias las causas de estas lesiones como traumáticas o degenerativas.

El problema radica que en muchos Centro de Rehabilitación no se opta por el reentrenamiento de la marcha, y específicamente en el Hospital del IEES Riobamba por el excesivo número de pacientes o por déficit de tiempo no se da la debida importancia o no se cumple correctamente con el tratamiento del reentrenamiento de la marcha es así que los pacientes pueden presentar desuso locomotor, o una inadecuada marcha ya sea por una marcha antálgica, acortamiento de miembros, inestabilidad articular, o limitación articular, es por eso que la terapia física debería cumplir un rol importante en el reentrenamiento de la marcha, siendo que este tratamiento permite el mejor rendimiento en la ambulación.

Es así que en los pacientes que han tenido lesiones en las articulaciones de cadera y (o) rodilla, es necesario aplicar un protocolo de reentrenamiento de la marcha con el fin de evitar deformidades, debilidad muscular, inmovilidad, dolor, falta de propiocepción por desuso locomotor, falta de coordinación por lo que el presente trabajo investigativo se basa en reentrenar la marcha para mejorar la calidad del patrón de la marcha.

El Reentrenamiento de la Marcha se aplicó en el Servicio de Rehabilitación del Hospital del IEES, en pacientes que acudieron con lesiones en la articulación de la cadera y(o) rodilla para mejorar su movilidad funcional segura.

## **1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la eficacia de un protocolo de tratamiento del reentrenamiento de la marcha para permitir movilidad funcional segura en pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y (o) rodilla que asisten al Servicio de Rehabilitación del hospital del IESS de la ciudad de Riobamba período Septiembre 2013 Febrero 2014?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la eficacia de un protocolo de tratamiento del reentrenamiento de la marcha para permitir movilidad funcional segura en pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y(o) rodilla que asisten al servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS de la ciudad de Riobamba período Septiembre 2013 Febrero 2014

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Evaluar el tipo de marcha en pacientes que presente lesiones en la articulación de la cadera y(o) rodilla que asisten al servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS de la ciudad de Riobamba período Septiembre 2013 Febrero 2014.
- Aplicar un protocolo de tratamiento del reentrenamiento de la marcha en pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y(o) rodilla que asisten al servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS de la ciudad de Riobamba período Septiembre 2013 Febrero 2014.
- Mejorar, la resistencia, la movilidad funcional segura, y calidad del patrón de la marcha en pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y(o) rodilla que asisten al servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS de la ciudad de Riobamba período Septiembre 2013 Febrero 2014.

#### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

El presente trabajo investigativo está encaminado a reentrenar y mejorar el patrón de la marcha, en pacientes que presenten una lesión en la articulación de la cadera y(o) rodilla, ya que posterior a una lesión o traumatismo de cadera y (o) rodilla los pacientes suelen presentar alteraciones en el patrón de la marcha siendo las más frecuentes; acortamiento del miembro inferior, limitación de la amplitud articular, inestabilidad articular, y marcha antálgica, teniendo dificultad y falta de seguridad al momento de ejecutar la deambulación.

Es de vital importancia reentrenar la marcha ya que es el modo de desplazarse de una persona de un lugar a otro, y característica propia de cada sujeto al reentrenar la marcha se mejorará su biomecánica, y se evitará deformidades, debilidad muscular, inmovilidad, dolor, falta de propiocepción por desuso locomotor, y falta de coordinación.

En el Hospital del IESS de Riobamba, existe un protocolo de reentrenamiento de la marcha el cual se aplica a todos los pacientes con una lesión que altere el patrón de la marcha, en el caso de nuestra investigación lesiones de cadera y (o) rodilla, pero no con la debido control es por eso que se va aplicar de manera correcta el protocolo abarca ejercicios preparatorios en los cuales se enfoca en la flexibilidad articular y el fortalecimiento muscular, ejercicios de equilibrio, ejercicios de resistencia progresiva para músculos de miembro inferior, aprendizaje de la marcha en barras paralelas, aprendizaje de la marcha con los diferentes tipos de apoyo (andador, apoyo ante braquial, muletas,), marcha en escaleras y variaciones y aumento del esfuerzo en el reentrenamiento( suelo liso- suelo irregular, ritmo lento- ritmo rápido), Los implementos o materiales que utilizaremos será barras paralelas, espejo, escaleras, camilla para realizar ejercicios..

El protocolo de reentrenamiento de la marcha, se debe aplicar teniendo en cuenta los diferentes puntos de vista en relación con el diagnóstico de la lesión.

De esta forma se logrará, que los pacientes después de una lesión tengan mayor seguridad, resistencia, posturas correctas al momento de la ambulación y prevenir el riesgo de caídas debido a la inestabilidad.

Con la aplicación de este protocolo de Reentrenamiento de la Marcha, se logró que los pacientes que asisten al Servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS después de sufrir una lesión de la cadera y(o) rodilla, vuelvan a la vida cotidiana sin ninguna restricción y con seguridad en la deambulación.

De esta manera se solucionará las posibles complicaciones relacionadas a la marcha (postura incorrecta, dolor, patrón anormal, sedentarismo) en pacientes que han sufrido una lesión.

El beneficio al aplicar este tratamiento es que no se necesita de una gran inversión o equipos sofisticados, sino más bien de conocimientos sólidos del Terapeuta Físico para aplicar los ejercicios y los implementos adecuados para mejorar la función y resistencia de miembros inferiores y así darle seguridad y confianza al paciente en el momento de ejecutar la marcha

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEORÍCO**

#### **2.1. POSICIONAMIENTO TEORÍCO PERSONAL:**

El presente trabajo investigativo se basa en teorías del conocimiento científico siendo esta el pragmatismo que permite al investigador a sostener que todo conocimiento humano es válido cuando esté sometido a una práctica

#### **2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:**

##### **2.2.1. Anatomía y Biomecánica de Cadera**

La articulación de la cadera o coxofemoral relaciona el hueso coxal con el fémur, uniendo por lo tanto el tronco con la extremidad inferior. Junto con la musculatura que la rodea, soporta el peso del cuerpo en posturas tanto estáticas como dinámicas.

Esta articulación se clasifica como enartrosis de tipo diartrosis, y se caracteriza porque las dos superficies articulares que intervienen son esféricas o casi esféricas, una cóncava y otra convexa, permitiendo una gran movilidad.

La articulación está envuelta por una cápsula fibrosa, que en su interior está cubierta por la membrana sinovial la misma que produce líquido sinovial el cual facilita los desplazamientos de las superficies de los dos huesos. (Wikipedia, 2013)

##### **2.2.1.1. Superficies articulares**

Está formada por una superficie cóncava que es el acetábulo y otra convexa, la cabeza femoral, por ello la articulación tiene una gran movilidad.

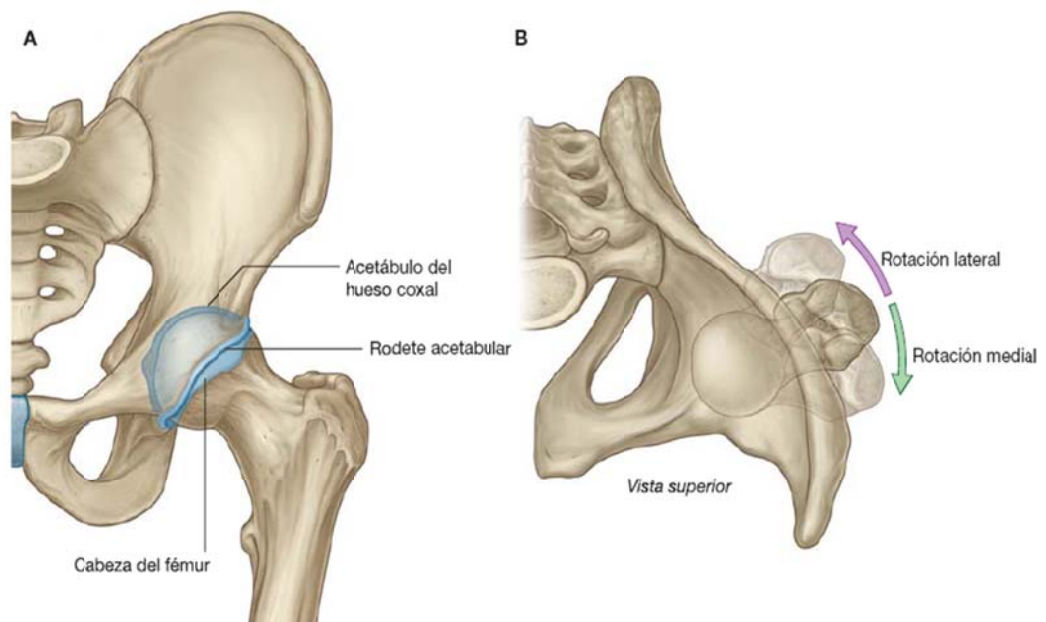
- Acetábulo o cavidad cotiloidea del coxal: ubicada en la cara externa del hueso, presenta una parte articular en forma de medialuna y una parte no articular que es el trasfondo de la cavidad. Está circunscrita por la ceja cotiloidea, en su borde inferior está interrumpida por la escotadura isquiopubiana. La cavidad cotiloidea está orientada hacia abajo y hacia delante.



- Cabeza femoral : superficie convexa, corresponde a dos tercios de esfera. En su centro presenta la fosita del ligamento redondo para la inserción de dicho ligamento. La cabeza femoral se mantiene unida a la diáfisis a través del cuello femoral, el cual está orientado hacia arriba, adentro y adelante.

Entre estas dos superficies se interpone el rodete cotiloideo (Labrum acetabular) que es un cartílago que se inserta en la ceja cotiloidea y tiene como función ampliar la cavidad cotiloidea para permitir una mejor congruencia con la cabeza femoral. A nivel de la escotadura isquiopubiana, el rodete forma un puente y se inserta en el ligamento transverso del acetábulo, el cual se fija en los extremos de la escotadura. (Wikipedia, 2013)

Figura 1 Articulación de la cadera humana derecha, A. Superficies Articulares B. Movimiento del cuello del fémur durante la rotación medial y lateral. Vista superior



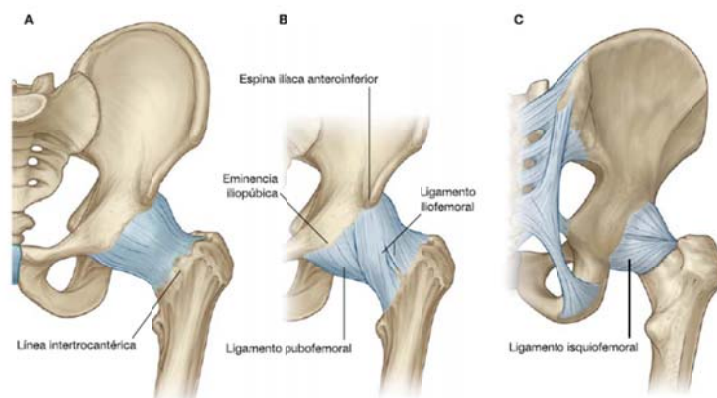
Fuente: Gray Anatomía para estudiantes 2da Edición

### 2.2.1.2. Ligamentos

La cadera está dotada de 3 ligamentos principales que son fuertes bandas fibrosas que unen diferentes partes del hueso coxal con el fémur. Sirven para reforzar la articulación y evitar que se produzcan movimientos de excesiva amplitud.

- Ligamento iliofemoral. también llamado ligamento de Bigelow: es anterior a la articulación de la cadera y tiene forma triangular, es un potente ligamento con forma de "Y" que sale de la espina ílica anterior inferior del hueso coxal y se insertan en la línea intertrocantérea anterior del fémur, donde se divide en dos ramas. Es considerado el ligamento más fuerte del cuerpo humano.
- Ligamento isquiofemoral: Refuerza la cara posterior de la membrana fibrosa Sale del isquion, por detrás del acetábulo y se inserta en el cuello del fémur y en las proximidades del trocánter mayor.<sup>4</sup>
- Ligamento pubofemoral: como su nombre indica, sale de la rama superior del pubis y se inserta, levemente por debajo del anterior, de modo que al entrecruzarse dan la apariencia de una "Z". Funciona como un refuerzo de la parte inferior de la articulación.

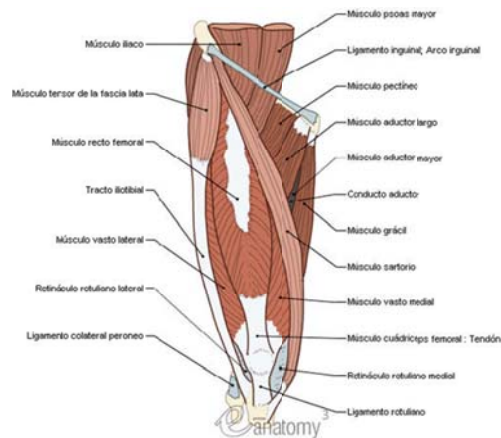
Figura 2 Membrana Fibrosa y ligamentos de la Cadera A. Membrana Fibrosa de la cápsula articular. Vista anterior B. Ligamento Ilioferomral y puboferomral Vista anterior. C. ligamento isquioferomral. Vista posterior.



Fuente: Gray Anatomía para estudiantes 2da Edición

### 2.2.1.3. Músculos de la Cadera

Figura 3 Músculos de la Cadera



**Fuente.-** Atlas anatómico de las extremidades inferiores, Antoine Micheau SECCIÓN: Anatomía musculo esquelética (extremidades superiores e inferiores)

**Psoas Mayor.-** es un músculo grande grueso y potente situado principalmente en la cavidad abdominal.

**Iliaco.-** es un músculo pícnico triangular y grande situado sobre todo de la pelvis, su inserción superior es la mayor y procede principalmente de los dos tercios superior y posterior de la fosa iliaca, aunque algunas fibras proceden del ala del sacro y del ligamento sacro iliaco anterior.

**Sartorio.-** es el más superficial del compartimiento anterior del muslo.

**Glúteo mayor.-** es el más grande de los músculos glúteos y se halla situado en la cara posterior de la articulación de la cadera.

**Semitendinoso.-** la inserción superior de este músculo se halla en la carilla medial inferior de la sección lateral de la tuberosidad isquiática. Su tendón de inserción se combina con el del musculo bíceps femoral.

**Semimembranoso.-** se sitúa sobre el lado posteromedial del muslo en su porción inferior, a nivel profundo del musculo semitendinoso.

**Bíceps crural.**-está situado en la cara posterolateral del muslo y se origina en dos cabezas.

**Glúteo Mediano.**- es un músculo que se encuentra en la región glútea debajo del glúteo mayor; ancho y grueso.

**Glúteo menor.**- es un músculo triangular del muslo, en la región glútea, debajo del glúteo mayor y glúteo medio y el más pequeño de los tres músculos glúteos.

**Aductor Mayor.**- es el más grande y posterior del grupo, y tiene los músculos aductores corto y largo delante y los músculos semitendinoso y semimembranoso detrás.

**Aductor menor.**- también es un musculo triangular situado sobre la cara medial del muslo.

**Aductor mediano.**- es un musculo triangular, largo, delgado, situado en la cara medial del muslo y cubre la parte media del músculo aductor mayor.

**Pectíneo.**- es un músculo fuerte, plano y cuadrangular de la pierna, a nivel de la ingle, que se extiende del hueso coxal al fémur.

**Recto interno del muslo.**-es un musculo largo y delgado situado en el lado medial del muslo, es el musculo superficial del grupo de aductores.

**Obturador externo.**-es un músculo triangular que tiene su base muscular inserta en la superficie externa de la membrana obturatriz y en los bordes del pubis y el isquion, excluyendo el área en sentido superior en torno al conductor obturador.

**Obturador interno.**- es un músculo profundo, plano y triangular que cubre la superficie externa de la pared anterior de la pelvis por delante del cuadrado crural. En ocasiones se considera como parte del compartimento medial del muslo, mientras que otros autores le consideran como parte de la región glútea.

**Cuadrado crural.-** es un músculo cuadrilátero plano, separado de la articulación de la cadera por el músculo obturador externo.

**Piramidal de la pelvis.-** es un músculo que se encuentra en la parte profunda de la región glútea; es de forma aplanada y triangular de vértice externo.

**Gemino superior.-** nace en la superficie glútea de la espina ciática. Se extiende en sentido lateral y ligeramente hacia abajo para mezclarse con la cara superior del tendón del músculo obturador interno.

**Gemino inferior.-** nace en la parte superior de la tuberosidad isquiática. Se extiende en sentido lateral y ligeramente hacia arriba, para mezclarse con la cara inferior del tendón del musculo obturador interno. (Palastanga, 2007)

#### **2.2.1.4. Movimientos.-**

Flexión activa con la rodilla extendida: 90°

Flexión activa con la rodilla flexionada: 120°

Flexión pasiva con la rodilla flexionada: 140°

Extensión activa con la rodilla flexionada: 10°

Extensión activa con la rodilla extendida: 20°

Extensión pasiva: 20° o 30°, dependiendo si la rodilla está en flexión o extensión

Abducción: 45°

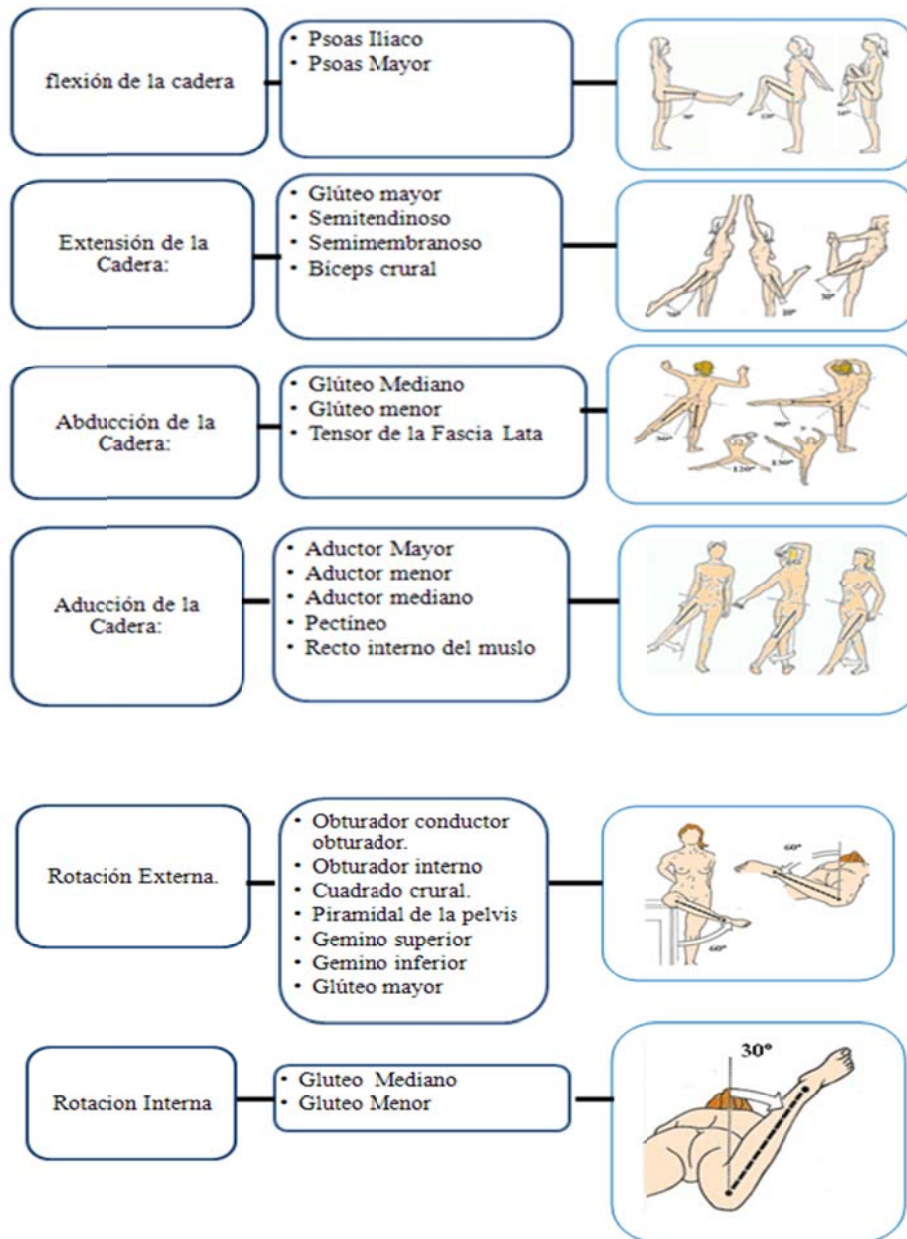
Aducción: 30°

Rotación interna: 35°

Rotación externa: 60° (Wikipedia, 2013)

### 2.2.1.5. Mecánica Funcional

Figura 4 Movimientos, Músculos y arco de movimientos de la cadera



Fuente Bibliográfica: (Palastanga, 2007)

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

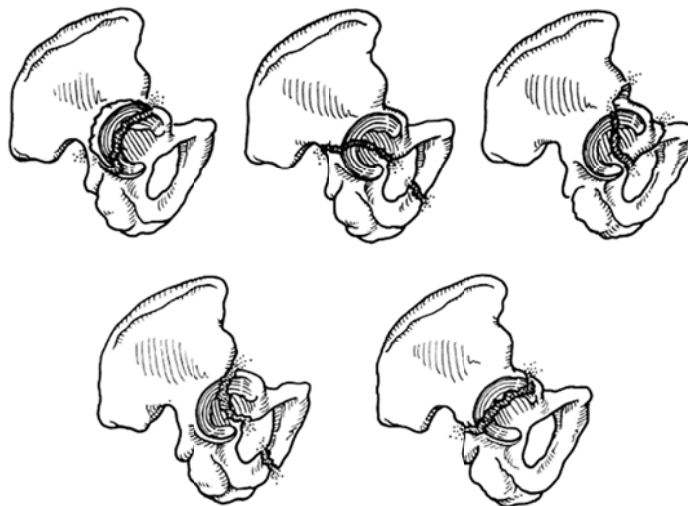
## 2.2.2. Lesiones de Cadera

### 2.2.2.1. Lesiones Traumáticas

#### 2.2.2.1.1. Fracturas de acetábulo (cavidad cotiloide).

Las fracturas de cotilo pueden interesar las paredes laterales (columnas anteriores y posteriores) o el fondo de la cavidad cotiloidea (pared posterior) con hundimiento de ésta y protrusión más o menos importante de la cabeza femoral. Pueden estar asociadas a una luxación traumática de la cadera y a lesiones de las partes blandas, a otra fractura de la pelvis o a una fractura de la cabeza femoral. Los accidentes automovilísticos son su causa principal.

Figura 5 Fx del acetábulo.- Tipos de Fx



Fuente: (Robert H. Fitzgerald, 2004)

En caso de fractura simple, el tratamiento será:

- Ortopédico, con una simple prohibición del apoyo y movilización precoz o inmovilización de la pelvis y de la articulación coxofemoral.
- Quirúrgico: osteosíntesis con placa atornillada en fracturas con desplazamiento.

Las fracturas con hundimiento del fondo del cotilo deben ser tratadas ortopédicamente mediante tracción continua doble; la cirugía intervendrá simultáneamente para las fracturas complejas en caso de desplazamiento.

Por su situación articular, la complicación que se teme a largo plazo es el desarrollo de una coxartrosis si la reducción no ha sido perfecta, lo que determina que el tratamiento quirúrgico con placa atornillada deba ser encarado actualmente en carácter prioritario.

La parálisis ciática completa es una complicación inmediata frecuente (15 al 20%) en el preoperatorio o en el posoperatorio, y es importante descubrirla rápidamente. También es posible una necrosis posfractura. (Xhardez, Vademécum de Kinesioterapia y de Reeducción Funcional., 2011)

#### **2.2.2.1.2. Luxación Traumática de la Cadera.**

La luxación traumática de cadera es una lesión grave que puede evolucionar a artrosis secundaria, incluso cuando la reducción de la luxación se lleve a cabo precozmente y de forma correcta. (Traumatología, 2010)

La Causa de esta afección consiste en un traumatismo violento con palanca femoral, el cual expulsará la cabeza del fémur. La luxación anterior ocurre debido a una rotación externa y la luxación posterior, si se añade la rotación interna, Los arrancamientos pueden involucrar la cápsula, el ligamento redondo, el ligamento de Bertín o los músculos peri articulares cortos. También puede lesionarse el cartílago articular. Rara vez se lesiona el nervio crural. (Sohier, 2009).

Un dolor intenso a nivel de la cadera exacerbado por cualquier movimiento, la impotencia funcional (imposibilidad de caminar) y una actitud viciosa que varía con el tipo de luxación son los síntomas principales.



#### 2.2.2.1.2.1. Luxación Anterior de Cadera

Extraordinariamente rara, generalmente producida en accidentes en motocicleta, producida por un mecanismo de rotación externa y abducción forzada y máximas. La cabeza femoral queda ubicada por delante del cótilo, sea en un nivel inferior a él o al mismo nivel.

Figura 6 Luxación Traumática anterior de cadera



Fuente: (Donald Resnick, 2000)

Existen dos tipos.-

Luxación inferior (obturatriz).- abducción, rotación externa y flexión.

Luxación superior (iliaca o púbica).- Abducción rotación externa y extensión.

Signos:

Antecedente traumático violento con muslo abducido y rotado al externo.

Se ve y se palpa la cabeza femoral en la arcada inguino-crural o en la región obturatriz.

Miembro inferior más largo.

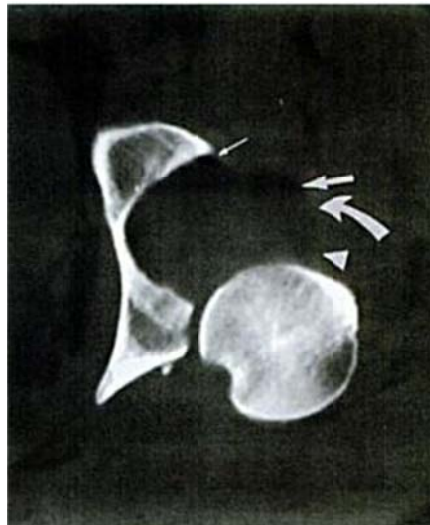
Miembro inferior abducido y rotado al externo

#### 2.2.2.1.2.2. Luxación Posterior de Cadera

Sin duda que en la inmensa mayoría son posteriores con respecto al cótilo, pudiendo la cabeza quedar alojada por debajo del nivel del cótilo (posición isquiática), a nivel de él (posición retro cotiloidea), o por encima del cótilo (posición ilíaca), la más frecuente.

En general las dos primeras posiciones son transitorias, cambiando a la posición ilíaca, por la contractura de los músculos pelvitroncantéreos.

Figura 7 Luxación Traumática posterior de cadera



Fuente: (Donald Resnick, 2000)

Signos:

Hombre adulto joven.

Traumatismo violento, en que han actuado fuerzas axiales directas o indirectas a lo largo del fémur, contra la cadera flectada.

Dolor en la raíz del muslo.

Impotencia funcional total.

Posición viciosa del muslo, que es muy típica:

Muslo aducido.

Rotado al interno.

Miembro más cortó.

La cabeza femoral a veces se puede palpar bajo los músculos glúteos.

El macizo troncantereano está más elevado en el lado supuestamente luxado (línea de Rose-Nelaton), lo cual es muy difícil de detectar dadas las circunstancias.

La reedición será ortopédica o quirúrgica y será seguida por un período más o menos prolongado de inmovilización con tracción (3 semanas como mínimo). La complicación que ha de temerse a corto plazo es la necrosis aséptica de la cabeza femoral cuando hubo lesión vascular (en ese momento la movilización activa con tracción es muy importante por su papel antiporósico), y a largo plazo será la coxartrosis. En alrededor del 10% de los casos puede haber compromiso del nervio ciático: troncular, por contusión o compresión o radicular por elongación de las raíces lumbosacras. (Xhardez, Vademécum de Kinesioterapia y de Reducción Funcional, 2011)

### **2.2.2.1.3. Fracturas de la Epífisis Superior del Fémur**

Las fracturas de la epífisis superior del fémur se dividen en tres tipos:

#### **2.2.2.1.3.1. Fracturas cervicales verdaderas.**

Entre ellas se encuentran las fracturas por decapitación o subcapitales, las fracturas transcervicales o cervicales verdaderas y las basicervicales. El riesgo de necrosis de la cabeza femoral es importante. (Xhardez, Vademécum de Kinesioterapia y de Reducción Funcional, 2011).

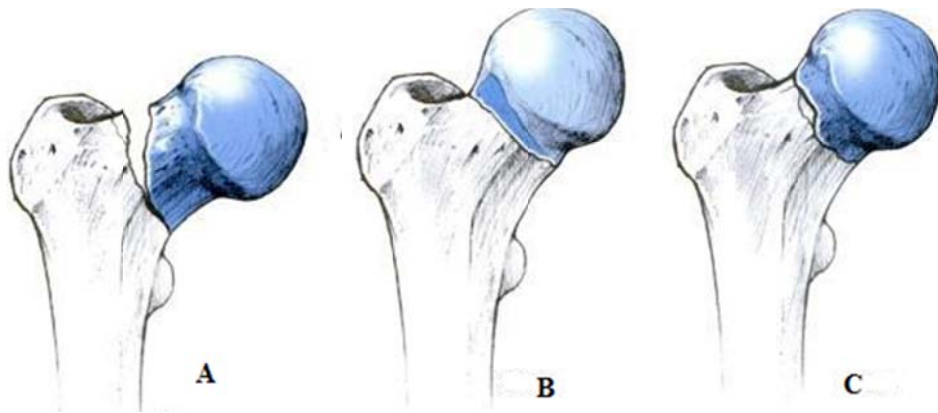
**Fractura sub-capital:** aquella producida en un plano inmediatamente inferior al del borde del cartílago de crecimiento; generalmente tiene una orientación algo oblicua,

de modo que compromete un pequeño segmento del cuello del fémur. Son las más frecuentes.

**Fractura transcervicales (o medio cervical):** el rasgo compromete la parte media del cuerpo del cuello femoral.

**Fractura basi-cervical:** el rasgo de fractura coincide con el plano de fusión de la base del cuello en la cara interna del macizo trocantéreo

Figura 8 tipos de fracturas cervicales (Fémur). A.- Basicervicales B.- transcervicales C.-Subcapitales



Fuente.- (Robert H. Fitzgerald, 2004)

#### 2.2.2.1.3.2. Fracturas trocantéreas.

Interesa la región trocantérea, y pueden ser los siguientes tipos:

Fracturas cervicotrocantéreas

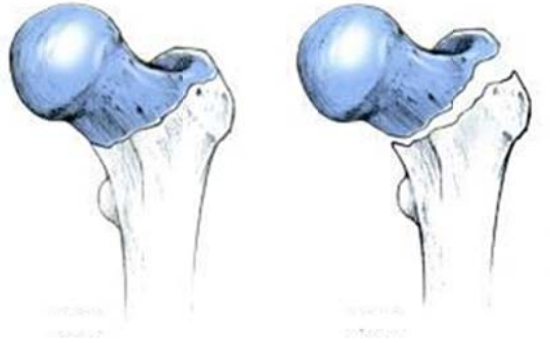
Fracturas pertrocantéreas (simples o complejas)

Fracturas intertrocanteréas

Fracturas subtrocantéreas

Fracturas trocanterodiafisarias

Figura 9 A. Fractura inter-trocantérea. B Fractura sub-trocantérea



Fuente: (Robert H. Fitzgerald, 2004)

Las fracturas del cuello del fémur son más frecuentes en las personas de edad avanzada y sobre todo en las mujeres, por tres razones:

La población anciana es de predominio femenino

La pelvis de las mujeres es más ancha, lo cual supone un brazo de palanca más amplio

La osteoporosis posmenopáusica

#### **2.2.2.1.3.3. Fracturas aisladas del trocánter mayor y del trocánter menor**

Los grandes síntomas de estas fracturas de la epífisis superior del fémur son los dolores, la impotencia funcional, la rotación externa y el acortamiento eventual del miembro inferior.

Existen diversas modalidades de tratamiento de las fracturas de la epífisis superior del fémur.

Ortopédico.- Yeso cruropédico o extensión continua, métodos casi abandonados en la actualidad y reemplazados por la cirugía. En los casos de fisuras, sin embargo, puede bastar una simple inmovilización en cama sin apoyo. (Xhardez, Vademécum de Kinesioterapia y de Reeducción Funcional., 2011)

#### 2.2.2.1.4. Bursitis de la Cadera

Figura 10 Articulación de la cadera.- Bursa trocantérea profunda y Bursa trocantérea superficial.



Fuente: (María Sol Carrasco Jiménez, 2000)

La bursitis es la hinchazón dolorosa de las bolsas. Las bolsas son sacos llenos de líquido que amortiguan los tendones, los ligamentos y los músculos.

Cuando funcionan con normalidad, las bolsas ayudan a que los tendones, los ligamentos y los músculos se deslicen suavemente sobre el hueso. Sin embargo, cuando las bolsas están hinchadas, el área alrededor de ellas se vuelve muy sensible al tacto y muy dolorosa.

La bursitis no solo se produce en la cadera. También puede darse en las articulaciones del hombro, de la rodilla y del codo. La bursitis puede ser aguda (poca duración) o crónica (duradera).

La bursitis no solo se produce en la cadera. También puede darse en las articulaciones del hombro, de la rodilla y del codo. La bursitis puede ser aguda (poca duración) o crónica (duradera).

Los síntomas incluyen:

Dolor articular

Dolor al tacto

Hinchazón y sensación de calor alrededor del área afectada.

El dolor es a menudo agudo en los primeros días, y sordo y molesto más tarde. Es posible que lo note más al levantarse de una silla o de la cama, al estar sentado durante mucho tiempo y al dormir sobre el lado afectado.

Por lo general, la bursitis aguda surge en el término de horas o días. La bursitis crónica puede durar desde algunos días hasta varias semanas, y puede desaparecer y reaparecer de nuevo. La bursitis aguda puede volverse crónica si reaparece o si se produce una lesión de cadera.

Con el tiempo, es posible que la bolsa se vuelva gruesa, lo que puede empeorar la hinchazón. Esto puede provocar movimiento limitado y hacer que los músculos se debiliten (que se llama atrofia) en el área.

Varios factores pueden provocar bursitis de la cadera, incluidos los siguientes:

Uso excesivo reiterado o estrés de la cadera.

Artritis reumatoide.

Gota.

Pseudogota.

Lesión de la cadera.

Infección con bacterias, como *Staphylococcus aureus* (o una infección por estafilococo).

Diabetes.

Problemas de columna vertebral, como la escoliosis.

Longitud irregular de las piernas.

Espolones óseos (crecimientos óseos arriba del hueso normal) en la cadera.  
(Physicians, 2011)

#### **2.2.2.1.5. Sinovitis Transitoria de Cadera**

Como su nombre indica se trata de una inflamación de la cadera (en concreto del tejido sinovial) que se resuelve sola en pocos días. Por lo tanto es un proceso benigno, leve y auto limitado.

Es la causa más frecuente de dolor en la cadera en el niño, puede afectar tanto el lado derecho como el izquierdo pero nunca de forma simultánea. Puede ocurrir entre los 9 meses de vida y la adolescencia pero sobre todo entre los 3 y los 8 años de vida.

La causa de la enfermedad continúa hoy día sin conocerse.

Sin embargo, se ha relacionado con alguno de los siguientes procesos:

Una infección inespecífica vírica de vías respiratorias superiores, faringitis u otitis media. Esta asociación se ha encontrado en el 70% de los casos.

Un antecedente de traumatismo, caída o golpe. Esta asociación se ha encontrado entre el 17 y el 30% de los casos.

Una predisposición alérgica. Esta asociación se ha encontrado entre el 16 y el 25% de los casos.

La sinovitis transitoria se caracteriza por un dolor en la cadera, ingle o cara anterior del muslo, que empieza de forma aguda, acompañado de cojera y movilidad limitada, en un niño que se encuentra sano.

En ocasiones se acompaña de fiebre baja, raramente superior a 38° C.



Los síntomas disminuyen de forma gradual en unos días o semanas. La media de duración es de unos 10 días, si bien puede alargarse el proceso hasta 8 semanas.

En ocasiones la sinovitis puede volver a producirse al cabo de un tiempo. Esto ocurre en el 17% de los niños. (Fontecha, 2010)

Figura 11 Ecografía sinovitis transitoria de cadera derecha



Fuente.- (González Fernández, 2007)

#### **2.2.2.2. Lesiones Degenerativas**

##### **2.2.2.2.1. Artrosis de la Cadera**

Es la enfermedad articular degenerativa del cartílago articular de la cadera, que se presenta en forma primitiva o secundaria, en adultos por lo general entre 40 y 60 años de edad y se manifiesta con dolor posinercial, disminución de la movilidad y claudicación en la marcha. Su evolución es lenta y progresiva. La artrosis de cadera se llama también coxartrosis (del lat. Coxa=cadera).

**Sinonimia.-** Osteoartritis (es la denominación anglosajona), artrosis deformante, enfermedad articular degenerativa. (Silberman & Varaona, 2010)

#### **Fisiopatología**

No se conoce el mecanismo por el cual las fuerzas biomecánicas se traducen en actividad metabólica celular del cartílago y del hueso. El hueso y el cartílago son

estructuras sensibles, sus componentes no sólo dependen de hormonas, enzimas, vitaminas, proteínas y minerales, sino también de la carga impuesta por la función.

Por lo tanto, la fisiología de la artrosis en relación con la carga condiciona 3 situaciones: a) la carga normal en una articulación anatómicamente mal formada, por ejemplo coxa valga; b) la carga normal en una articulación enferma metabólicamente, como la osteopatía) la sobrecarga excesiva en una articulación normal. (Silberman & Varaona, 2010)

#### **2.2.2.2.1.1. Clasificación**

##### **Artrosis primaria**

Como su nombre lo indica no hay causas preexistente que condicionen la aparición de la artrosis. Se considera que se debe a una transmisión hereditaria y puede coexistir con artrosis de mano, raquis y rodilla. Esta artrosis primitiva es también llamada idiopática o esencial: es decir, no va precedida de alteración articular por otra patología.

##### **Artrosis Secundaria**

Es aquella que se observa en forma secundaria a alteraciones patológicas previas que pueden ser congénitas o adquiridas, por afecciones traumáticas, metabólicas, vasculares, endocrinas, etc.

En la artrosis secundaria, los antecedentes revelan displasia congénita de cadera y osteoartritis del lactante en el primer año de vida; en la infancia enfermedad de Perthes y coxalgia; en la adolescencia epifisiolisis; en el adulto joven necrosis aséptica. Otras afecciones pueden ser artritis, enfermedad de Paget, etc.

El común denominador de una artrosis secundaria es una situación congénita de alteración o eje o de las relaciones articulares, o una enfermedad adquirida cuya secuela es una incongruencia articular con la consecuente cartilaginosa. (Silberman & Varaona, 2010)

## Anatomía Patológica

Figura 12 Cambios anatomopatológicos producidos por artrosis en la articulación de cadera



Fuente.- Ortopedia y traumatología

Autor.- Fernando S Silverman

Se constata una degeneración e hipertrofia del cartílago y del hueso. En las zonas de presión el cartílago degenera y se desgasta; el hueso subcondral cede y se esclerosa. Al ceder el hueso subcondral se forman pseudoquistes o geodas en los que también intervienen la presión del líquido sinovial y la reabsorción trabecular.

El desgaste cartilaginoso ocasiona un pinzamiento articular y aparece un mecanismo reaccional que es el osteofito; esta excrecencia ósea en forma de picos es la que le da el sello radiográfico a la artrosis.

### 2.2.2.2.1.2. Clínica

El dolor y la disminución de la movilidad son los síntomas más característicos.

**Dolor.-** Es característicamente posinercial, es decir, después del reposo. Aumenta con la prolongada bipedestación y la marcha, y disminuye con el reposo o el uso de

un bastón. La localización del dolor puede referirse a la zona de la cadera, preferentemente ingle o triángulo de Scarpa: también puede ser una cruralgia anterior, es decir, dolor en la cara posterior de la cadera (nalga). La gonalgia interna, o sea, dolor en la región antero interna de la rodilla, es un síntoma frecuente de consulta en la artrosis de cadera, pues esta, al igual que otras patologías, hace al dicho “la rodilla canta por la cadera” (Silberman & Varaona, 2010)

**Disminución de la movilidad.-** La primera en limitarse es la rotación interna, luego la abducción y, por último, la flexión.

El paciente puede ser interrogado si tiene dificultades para ponerse las medias o cortarse las uñas de los pies, pues estos actos implican movimientos de rotación, abducción y flexión. La semiología comparativa constata la disminución de los movimientos de cadera afectada y el dolor que provoca la movilidad pasiva límite; al efectuar las rotaciones teniendo la cadera y rodilla en flexión, es característico el dolor por causa del paciente.

**Claudicación en la marcha o renguera.-** Ésta se acentúan con el deterioro artrósico y está dada por el acortamiento del miembro (aparente o real) porque el proceso anatomopatológicos produce destrucción y lo “acorta” El acortamiento del miembro aparente está dado por la actitud viciosa de la cadera, que en la gran mayoría de los casos es en flexión y aducción. Esta actitud viciosa puede determinarse mediante la maniobra de Thomas y la maniobra de nivelación de las espinas iliacas anterosuperiores.

Aunque es muy raro, debemos consignar que una artrosis de cadera en posición viciosa de abducción es determinante de un alargamiento aparente. (Silberman & Varaona, 2010)

**Inestabilidad dela Cadera.-** a veces el paciente nota que la cadera se le afloja le falla, muchas veces asociado a que algo se le trabo, se debe a que las alteraciones de la congruencia coxofemoral hacen que en ciertos momentos la marcha se altere por el

choque, la fricción, o la interposición de las neoformaciones osteocartilaginosas de la artrosis.

Por lo expuesto, definimos como signos de inestabilidad clínica de la cadera a estas manifestaciones de bloqueo, falla, inseguridad, muchas veces determinantes de caídas, lo cual hace que el paciente, temeroso, use bastones naturales como el brazo de un acompañante o el apoyo en paredes u objetos, en las circunstancias en que no usa un bastón propiamente dicho.

#### **2.2.2.2. Artroplastia de Cadera**

Consiste en la resección quirúrgica de una o más partes que conforman la articulación de la cadera que ha sido dañada por una enfermedad o por lesión (tal como fractura o artrosis), reemplazándole con una prótesis que cumplan con las funciones de las estructuras retiradas.

El objetivo es colocar una articulación artificial de larga duración que alivie el dolor y mejore la función del paciente, cuando los tratamientos farmacológico y conservador han fallado. Ello quiere decir que el paciente debe ser cuidadosamente evaluado según el grado de dolor que presente, los hallazgos de las imágenes articulares el nivel de funcionalidad articular, y el análisis de los riesgos y beneficios que esta cirugía representa. (Portilla G. C., 2008)

#### **Artroplastia Parcial de Cadera**

Generalmente se reemplaza la cabeza y cuello femoral sin el acetábulo. Se le conoce también como hemiarthroplastia de cadera. Este tipo de prótesis está utilizándose cada vez menos, ya que con los nuevos materiales y diseños, se prefieren por lo común las prótesis totales.

Sin embargo se indica en casos en donde se requiere un menor tiempo operatorio generalmente en pacientes de edad avanzada o con riesgo quirúrgico elevado y en donde no se espera que el paciente haga mucha descarga de peso luego de la cirugía.

Figura 13 Prótesis parcial de cadera



Fuente: (Merchán, 2000)

### **Artroplastia Total de Cadera**

Es el reemplazo de la cabeza y cuello femoral con su acetábulo. Actualmente es el procedimiento de elección. (Portilla G. C., 2008)

- La cabeza del fémur dañada se remueve y se reemplaza con un vástago de metal que se coloca en el centro ahuecado del fémur. El vástago femoral puede ser cementado o "calzado a presión" dentro del hueso.
- Una cabeza de metal o cerámica se coloca en la parte superior del vástago. Esta cabeza reemplaza la cabeza dañada del fémur que fue removida.
- La superficie de cartílago dañado de la cavidad (acetábulo) se remueve y reemplaza con una cavidad de metal. A veces se usan tornillos o cemento para mantener la cavidad en su lugar.
- Un espaciador de plástico, cerámica o metal se inserta entre la cabeza y cavidad nuevas para permitir una superficie con deslizamiento suave.(Surgeons, 2012)

Figura 14 Partes de la prótesis total de cadera



Fuente: (Merchán, 2000)

### **Complicaciones post –operatorias**

- **Dislocación de la prótesis.-** se presenta en el 2% a 10% de los casos. Ocurre comúnmente hacia atrás (posterior) por un movimiento de flexión, aducción y rotación interna de la cadera. Esto se presenta, por ejemplo, cuando el paciente se sienta en una silla y se inclina hacia adelante con las piernas cruzadas. Raras veces ocurre hacia adelante (anterior), debido a una extensión con rotación externa. Esto ocurre por ejemplo, cuando el paciente está echado en la cama y hace una extensión apoyándose en sus talones para colocarse sus pantalones.
- **Drenaje de secreciones por la herida operatoria.-** es un factor de riesgo para infecciones internas. En pacientes obesos puede haber un drenaje persistente por la necrosis de la grasa subyacente. Si dura más de 4 días, se debe sospechar de una infección subyacente.
- **Infecciones.-** esta es afortunadamente rara, pero se debe evitar, porque es la complicación no fatal más devastadora, dentro de los factores de riesgo tenemos diabetes. Alcoholismo, malnutrición, artritis reumatoidea, uso de inmunodepresores, obesidad, la presencia de infecciones cutáneas.

- **Dolor post-operatorio.-** Se maneja con analgésicos y antiinflamatorios por vía oral o parenteral.
- **Osificación heterotópica.-** Es el depósito de tejido óseo alrededor de los tejidos blandos de la articulación
- **Lesiones de nervios periféricos.-** la incidencia es aproximadamente 2% y aumenta en casos de revisión de prótesis. Generalmente se lesiona el nervio ciático y a veces el nervio peroneos común a nivel de la cabeza del peroné, por mala posición durante la cirugía. Las lesiones del nervio femoral son mucho más raras. Los síntomas incluyen dolor disestésico y falta de fuerza muscular, lo que dificulta la recuperación del paciente.
- **Enfermedad Tromboembólica.-** Es muy peligroso ya que puede llevar a embolia pulmonar. Con las medidas de anticoagulación profiláctica ha disminuido su incidencia.
- **Discrepancia de longitud de miembros inferiores.-** muchas discrepancias se presentan por contracturas musculares, de las estructuras relacionadas con la cápsula, de la rodilla o por anomalías de la columna. Por este motivo se recomienda no corregir la diferencia de longitud con alzas, por lo menos hasta 6 meses después de la cirugía, cuando la mayoría de estas alteraciones de tejidos blandos se hayan resueltos.
- **Aflojamiento aséptico de la prótesis.-** puede aparecer varios años luego de la cirugía. Suele deberse a desgarros de los implantes de polietileno, cemento fracturado, y detritus metálicos. Se puede apreciar una osteólisis en estudios TAC.(Silberman & Varaona, 2010)



### Escala de valoración de la Artroplastia Total de Cadera

Tabla 1 Escala de Harris (Modificado por Gross\*\*-1985) para valoración del estado funcional de la articulación de la cadera

CRITERIOS		PUNTAJE
<b>Dolor</b>	Ninguno	44
	Ligero	40
	Medio o moderado ocasional	30
	Moderado continuo	20
	Intenso	10
	Incapacitante	0
<b>Marcha (cojera)</b>	Ninguna	11
	Ligera	8
	Moderada	5
	Severa	0
<b>Ayudas de Marcha</b>	Ninguna	11
	Un batón de mano, paseo largo	7
	Un batón de mano permanente	5
	Un bastón de apoyo ante braquial	3
	Dos bastones de mano	2
	Dos bastones de apoyo ante braquial	0
<b>Distancia Caminada</b>	Ilimitada	11
	1 a 10 cuadras (100a1km)	8
	Menos de una cuadra (10a100m)	5
	Dentro de la casa (menos de 10m)	2
	Inmovilizada (cama y silla)	0
<b>Actividades de la vida diaria</b>		
Escaleras	Normalmente	4
	Con apoyo en las barandas	2
	Logra usarlas de alguna manera	1
	Incapaz	0
Zapatos y calcetines	Se pone con facilidad	4
	Con dificultad	2
	Incapaz	0

Sentarse	En cualquier silla, por lo menos una hora.	4
	En sillas altas	2
	Incapaz de sentarse confortablemente.	0
Transporte público	Capaz de usarlo	1
	Incapaz de usarlo	0
<b>Deformidad</b>		
Aducción fija	<10°	1
	≥10°	0
rotación interna fija	<10°	1
	≥10°	0
rotación externa fija	<10°	1
	≥10°	0
Contractura en flexión	<15°	1
	≥15°	0
Discrepancia en longitud	<3cn	1
	≥3cm	0
<b>Rango de movimiento</b>		
Flexión	<90°	1
	≥90°	0
Abducción	<15°	1
	≥15°	0
Aducción	<15°	1
	≥15°	0
Rotación externa	<15°	1
	≥15°	0
Rotación interna	≥30°	1
	≥30°	0
	<15°	1
	≥15°	0
<b>Puntaje Total (máximo 100)</b>		

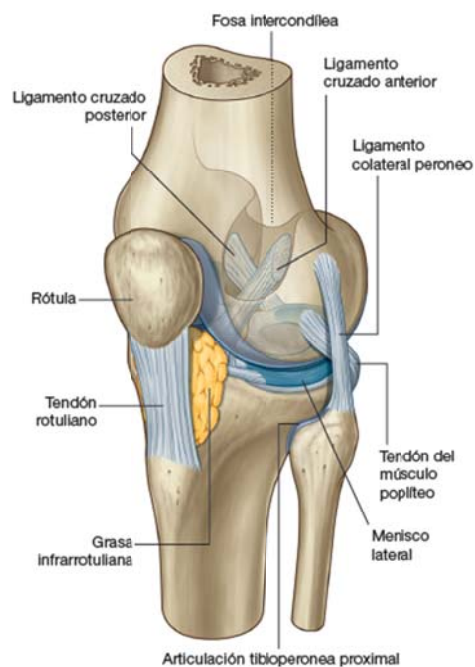
Fuente: (Silberman & Varaona, 2010, págs. 500-501)

### 2.2.3. Anatomía y Biomecánica de Rodilla

La articulación de la rodilla es la mayor articulación sinovial del cuerpo. Consta de:

- La articulación entre el fémur y la tibia, que soporta el peso.
- La articulación entre la rótula y el fémur, que permite dirigir la tracción del músculo del cuádriceps femoral en sentido anterior sobre la rodilla hasta la tibia sin que el tendón se desgaste. (Drake, Vogl, & Mitchell, 2010)

Figura 15 Articulación de la rodilla



Fuente: Anatomía de Gray para Estudiantes (Drake, Vogl, & Mitchell, 2010, pág. 575)

Dos meniscos fibrocartilagosos, uno a cada lado, entre los cóndilos femorales y la tibia acomodan los cambios de forma de las superficies articulares durante los movimientos articulares.

Los movimientos detallados de la articulación de la rodilla son complejos, pero básicamente es una articulación de tipo bisagra que permite sobre todo la flexión y la extensión.

Como todas las articulaciones de este tipo, la articulación de la rodilla está reforzada por ligamentos colaterales, uno a cada lado de la articulación. Además los ligamentos muy fuertes conectan los extremos adyacentes del fémur y la tibia, y mantienen sus posiciones opuestas durante el movimiento.

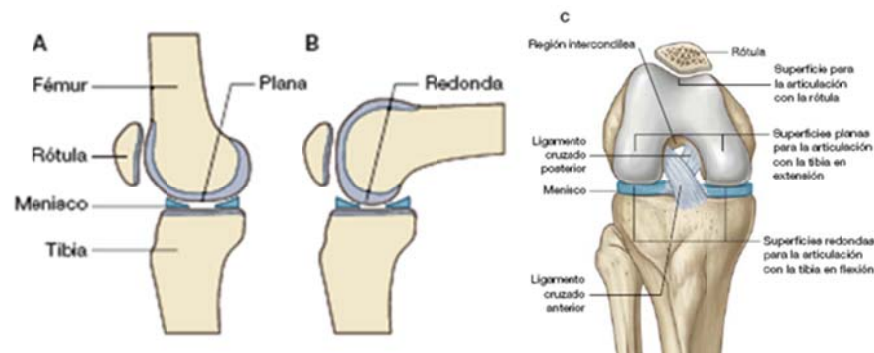
Debido a que la articulación de la rodilla participa en el soporte de peso, tiene un mecanismo de bloqueo eficaz para reducir el grado de energía muscular necesaria para mantener la articulación extendida en bipedestación. (Drake, Vogl, & Mitchell, 2010)

### 2.2.3.1. Superficies Articulares

Las superficies articulares de los huesos que contribuyen a la articulación de la rodilla están cubiertas por cartilago hialino. Las principales superficies implicadas son:

- Los dos cóndilos femorales.
- Las superficies adyacentes de la cara superior de los cóndilos tibiales.

Figura 16 Superficies articulares de la rodilla A. Extendida B. Flexionada C. Vista anterior (flexionada)



Fuente: Anatomía de Gray para Estudiantes (Drake, Vogl, & Mitchell, 2010, pág. 576)

Las superficies de los cóndilos femorales que se articulan con la tibia en flexión de la rodilla son curvas o redondeadas, mientras que las superficies que se articulan en extensión completa son planas.

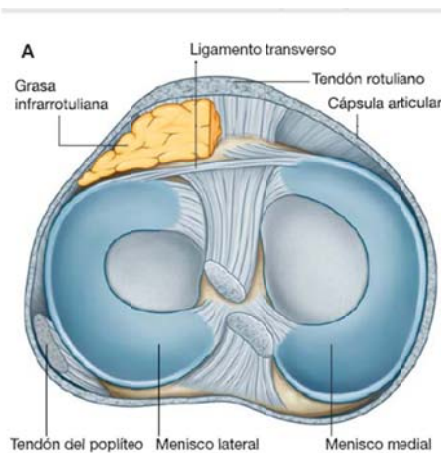
Las superficies articulares existentes entre el fémur y la rótula son el surco en forma de V situado sobre la superficie anterior del extremo distal del fémur, donde se unen los dos cóndilos, y las superficies adyacente de la cara posterior de la rótula. Las superficies articulares están rodeadas dentro de una única cavidad articular, como los meniscos intraarticulares que hay entre los cóndilos femoral y tibial. (Drake, Vogl, & Mitchell, 2010)

### **Meniscos**

Existen dos meniscos (que son fibrocartilagosos en forma de C) en la articulación de la rodilla: uno medial y otro lateral. Ambos insertados por cada extremo a carillas situadas en la región intercondílea de la meseta tibial.

El menisco medial se inserta alrededor de su borde a la cápsula de la articulación y al ligamento colateral tibial, mientras que el menisco lateral no está unido a la cápsula. Por tanto, el menisco lateral es más móvil que el medial.

Figura 17 Meniscos de la Articulación de la Rodilla A. Vista Superior



Fuente: Anatomía de Gray para Estudiantes (Drake, Vogl, & Mitchell, 2010, pág. 576)

Los meniscos mejoran la congruencia entre los cóndilos femorales y tibiales durante los movimientos articulares, donde las superficies de los cóndilos femorales que se

articula con la meseta tibial varía desde pequeñas superficies curvadas en flexión a grandes superficies planas en extensión. (Drake, Vogl, & Mitchell, 2010)

### **Membrana Sinovial**

La membrana sinovial de la articulación de la rodilla se inserta en los bordes de las superficies articulares y en los bordes superiores de los meniscos.

La membrana sinovial de la articulación de la rodilla forma bolsas en dos localizaciones para proporcionar superficies de baja fricción para el movimiento de los tendones asociados a la articulación.

Los dos ligamentos cruzados, que se insertan en la región intercondílea de la tibia por debajo y en la fosa intercondílea del fémur por arriba, están fuera de la cavidad articular, pero incluidos dentro de la membrana fibrosa de la articulación de la rodilla.

A nivel posterior, la membrana sinovial se refleja en la membrana fibrosa de la cápsula articular a cada lado del ligamento cruzado posterior y da la vuelta hacia delante alrededor de ambos ligamentos, por lo que los excluye de la cavidad articular. A nivel anterior, la membrana sinovial está separada del ligamento rotuliano por un cuerpo adiposo infrarrotuliano. (Drake, Vogl, & Mitchell, 2010)

### **Membrana Fibrosa**

La membrana fibrosa de la cápsula articular de la articulación de la rodilla es extensa y está formada en parte y reforzada por extensiones de los tendones de los músculos vecinos. En general, rodea la cavidad articular y la región intercondílea. (Drake, Vogl, & Mitchell, 2010)

En la cara medial de la articulación de la rodilla, la membrana fibrosa se funde con el ligamento colateral tibial se inserta en su superficie interna al menisco medial.

A nivel lateral, la superficie externa de la membrana fibrosa está separada por un espacio del ligamento colateral peróneos y la superficie interna de la membrana fibrosa no se inserta al menisco lateral.

A nivel anterior, la membrana fibrosa se une a los bordes de la rótula allí donde está reforzada por expansiones tendinosas procedentes de los músculos vasto lateral y vasto medial, que también se funden por encima con el tendón del cuádriceps femoral y por debajo con el ligamento rotuliano.

### **2.2.3.2. Ligamentos**

Los principales ligamentos asociados a la articulación de la rodilla son el ligamento rotuliano, los ligamentos colaterales tibial (medial) y peróneos (lateral), y los ligamentos cruzados anterior y posterior.

#### **Ligamento rotuliano**

Es básicamente la continuación del tendón del cuádriceps femoral por debajo de la rótula. Se inserta por encima a los bordes y al vértice de la rótula, y por debajo a la tuberosidad tibial.

#### **Ligamentos colaterales**

Uno a cada lado de la articulación, estabilizan el movimiento en bisagra de la rodilla.

**Ligamento colateral peróneos.-** en forma de cordón se inserta a nivel superior al epicóndilo femoral lateral, justo por encima del surco para el tendón del poplíteo. A nivel inferior se inserta en una depresión de la superficie lateral de la cabeza del peroné. Esta separado de la cápsula articular por una bolsa.

**Ligamento colateral tibial.-** ancho y plano, se inserta en gran parte de su superficie profunda en la membrana fibrosa subyacente. Está anclado a nivel superior al epicóndilo femoral medial, justo por debajo del tubérculo aductor, y desciende a nivel anterior para insertarse en el borde medial y la superficie media de la tibia por

encima y pos detrás de la inserción de los tendones del sartorio, el grácil y el semitendinoso.

### **Ligamentos cruzados**

Los dos ligamentos cruzados están en la región intercondílea dela rodilla y conectan el fémur y la tibia.

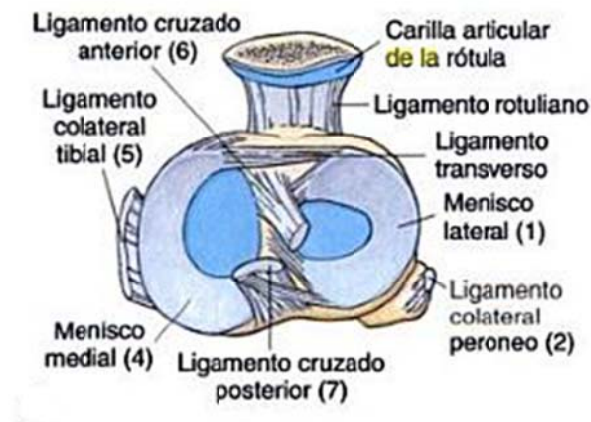
**Ligamento cruzado anterior.-** se inserta en una carilla de la parte anterior del área intercondílea de la tibia, y asciende en sentido posterior para insertarse en una carilla de la porción posterior de la pared lateral de la fosa intercondílea del fémur.

**Ligamento cruzado posterior.-** se inserta en la cara posterior del área intercondílea dela tibia y asciende en sentido anterior para insertarse en la pared medial de la fosa intercondílea del fémur.

El ligamento cruzado anterior cruza lateral al ligamento cruzado posterior a su paso a través de la región intercondílea.

El ligamento cruzado anterior evita el desplazamiento anterior de la tibia respecto del fémur, y el ligamento cruzado posterior limita el desplazamiento posterior.

Figura 18 Ligamentos de la articulación de la rodilla.



Fuente: (Keith L. Moore, 2008)



### **Mecanismo de bloqueo**

Durante la bipedestación, la articulación de la rodilla está «bloqueada» en su posición, lo que reduce el trabajo muscular necesario para mantenerla. Un componente del mecanismo de bloqueo es el cambio en la forma y tamaño de las superficies femorales que se articulan con la tibia:

- En flexión, las superficies son las áreas curvas y redondeadas de las caras posteriores de los cóndilos femorales.
- A medida que se extiende la rodilla, las superficies se mueven hacia las áreas anchas y planas situadas en las caras inferiores de los cóndilos.

En consecuencia, las superficies articulares se hacen mayores y más estables en extensión. Otro componente del mecanismo de bloqueo es la rotación medial del fémur sobre la tibia durante la extensión. La rotación medial y la extensión completa tensan todos los ligamentos asociados.

Otra característica que mantiene la rodilla extendida cuando se está en bipedestación es que el centro de gravedad del cuerpo está colocado a lo largo de una línea vertical que pasa por delante de la articulación de la rodilla.

El músculo poplíteo desbloquea la rodilla al iniciar la rotación lateral del fémur sobre la tibia.

#### **2.2.3.3. Músculos de la Rodilla**

Los músculos que actúan sobre la articulación de la rodilla, son músculos que normalmente actúan sobre la cadera y, secundariamente, sobre la rodilla.

Son diversos músculos y tendones los cuales cruzan la articulación de la rodilla provocando sus movimientos de flexión y extensión, es por eso que se puede dividir en dos grupos diferentes como grupo flexor y grupo extensor-

**Grupo Extensor.-** se encuentran en la parte anterior del muslo, el músculo extensor más importante y potente es los cuádriceps femorales que están formado por el recto

anterior, vasto interno, vasto externo y vasto intermedio, todos se unen con el tendón de los cuádriceps.

Tabla 2 Grupo extensor de la articulación de la rodilla

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Función
Vasto medial	Fémur: parte medial de la línea intertrocantérica, línea pectínea, labio medial de la línea áspera, línea supracondilea medial	Tendón del cuádriceps femoral y borde medial de la rótula	Nervio femoral [L2, L3, L4]	Extiende la pierna en la articulación de la rodilla
Vasto intermedio	Fémur: dos tercios superiores de las superficies anterior y lateral	Tendón del cuádriceps femoral y borde lateral de la rótula	Nervio femoral [L2, L3, L4]	Extiende la pierna en la articulación de la rodilla
Vasto lateral	Fémur: parte lateral de la línea intertrocantérica, borde del trocánter mayor, borde lateral de la tuberosidad glútea, labio lateral de la línea áspera	Tendón del cuádriceps femoral	Nervio femoral [L2, L3, L4]	Extiende la pierna en la articulación de la rodilla
Recto femoral	La cabeza recta se origina en la espina ilíaca anteroinferior; la cabeza refleja se origina en el ilion justo por encima del acetábulo	Tendón del cuádriceps femoral	Nervio femoral [L2, L3, L4]	Flexiona el muslo en la articulación de la cadera y extiende la pierna en la articulación de la rodilla

Fuente: (Drake, Vogl, & Mitchell, 2010, pág. 561)

**Grupo flexor.-** Estos músculos se encuentran en la parte posterior del muslo.

Tabla 3 Grupo flexor de la articulación de la rodilla

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Función
Bíceps femoral	Cabeza larga: parte inferomedial del área superior de la tuberosidad isquiática; cabeza corta: labio lateral de la línea áspera	Cabeza del peroné	Nervio ciático [L5, S1, S2]	Flexiona la pierna en la articulación de la rodilla; extiende y rota en sentido lateral el muslo en la articulación de la cadera y rota en sentido lateral la pierna en la articulación de la rodilla
Semitendinoso	Parte inferomedial del área superior de la tuberosidad isquiática	Superficie medial de la porción proximal de la tibia	Nervio ciático [L5, S1, S2]	Flexiona la pierna en la articulación de la rodilla y extiende el muslo en la articulación de la cadera; rota en sentido medial el muslo en la articulación de la cadera y la pierna en la articulación de la rodilla
Semimembranoso	Impresión superolateral en la tuberosidad isquiática	Surco y hueso adyacente en la superficie medial y posterior del cóndilo tibial medial	Nervio ciático [L5, S1, S2]	Flexiona la pierna en la articulación de la rodilla y extiende el muslo en la articulación de la cadera; rota en sentido medial el muslo en la articulación de la cadera y la pierna en la articulación de la rodilla

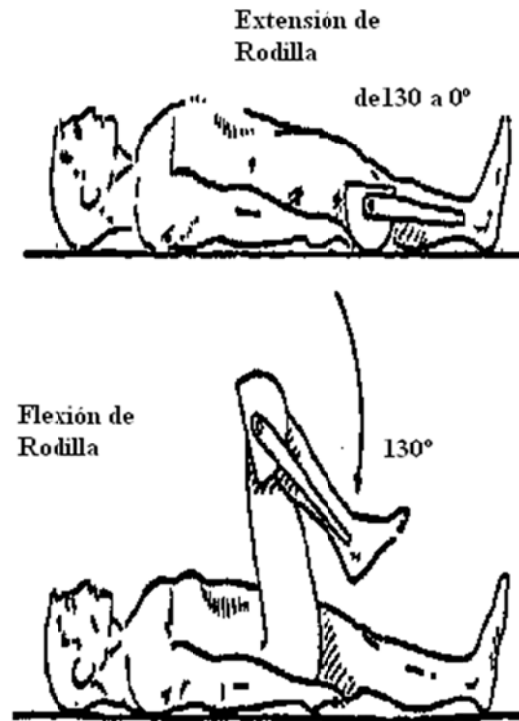
Fuente: (Drake, Vogl, & Mitchell, 2010, pág. 568)

#### 2.2.3.4. Movimientos

Flexión de rodilla.- 0a 135°

Extensión de la rodilla.- de 135 a 0° puede sobrepasar 10° más en la hiperextensión.

Figura 19 Movimientos de la articulación de la rodilla



Fuente: [http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/img\\_n%5Cixn14928ixnImage225.gf](http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/img_n%5Cixn14928ixnImage225.gf)

#### 2.2.4. Lesiones de rodilla

##### 2.2.4.1. Lesiones Traumáticas

##### 2.2.4.1.1. Fracturas de la Rodilla

Las fracturas de rodilla interesan la extremidad inferior del fémur, la extremidad superior de la tibia y la rótula. Ya sean verdaderamente intraarticulares o próximas a la articulación, pueden dejar secuelas funcionales importantes, sobre todo cuando el tratamiento prescrito por el médico exige una inmovilización más prolongada.

### **Fracturas de la extremidad inferior del fémur.-**

Clásicamente divididas en fracturas supracondíleas, intercondíleas y condíleas, estas fracturas pueden presentar o no un astillamiento fragmentario (sea a nivel epifisiario, sea a nivel metafisario inferior) y dejar o no las superficies articulares intactas. Muy a menudo se acompañan de un importante daño ligamentario. (Xhardez, 2011)

### **Mecanismo de producción**

Generalmente se produce por un traumatismo de gran energía con un rasgo de fractura en la metafisis distal del fémur, justo sobre la inserción de los gemelos.

En personas de edad avanzada se produce cuando sufren una caída simple desde la posición vertical. El mecanismo de lesión más conocido es con la rodilla en flexión y el paciente recibe un golpe de frente en la misma. (Najera, 2012)

### **Clínica**

Se caracterizan por deformidad del fémur en el que se observa acortamiento, desplazamiento del fragmento distal y angulación posterior, puede haber además desplazamiento rotacional por atrapamiento muscular. (Najera, 2012)

Figura 20 Fracturas supracondíleas de la extremidad distal del fémur



Fuente: (Fracturas de la Rodilla, 2009)

## **Fracturas de la Extremidad Superior de la Tibia**

Están representadas en gran parte por las fracturas de los platillos tibiales, que pueden ser de tres tipos: fracturas por aplastamiento o compresión, fracturas con separación y fracturas mixtas que combinan los dos primeros mecanismos. Estas fracturas se asocian muy frecuentemente con lesiones de los ligamentos laterales y cruzados y con hemorragia intraarticular. La fractura del platillo tibial externo es la más frecuente. (Xhardez, 2011)

## **Fractura de la Rótula**

La fractura de la rótula es observada frecuentemente en los servicios de urgencia. Su comportamiento varía en función de la intensidad del trauma. Hay que recordar que la rótula además de desempeñar un papel importante como parte del mecanismo extensor de la rodilla, es un verdadero "parachoque" de la articulación femorotibial.

El mecanismo de producción de estas fracturas suelen ser, casi siempre, por un trauma directo (golpe directo sobre la rótula) o, menos frecuentemente, indirecto (avulsiones por tracción violenta del cuádriceps). En ocasiones se da una combinación de ambos.

Deportes de contacto frecuentes en nuestro medio como el fútbol y el rugby, el esquí y el motociclismo asoman como los deportes de más riesgo para sufrir fracturas de rótula.

Por otra parte las fracturas de rótula pueden ser clasificadas según el trazo de fractura. Esto es: transversas, verticales, marginales, osteocondrales y conminutas. La más frecuente es la de tipo transversa.

## **Clínica**

Casi invariablemente se encuentra el antecedente de trauma directo o indirecto. Es clásicamente diagnosticado en los servicios de urgencia pues generan una incapacidad funcional con dolor casi siempre impostergable.

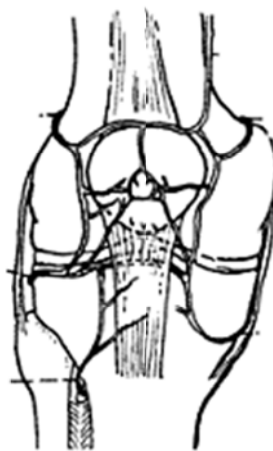
Al examinar se observa inflamación, limitación del movimiento articular, excoriaciones o heridas. Algunas veces se puede palpar movilidad anormal, crepitación, incluso un surco de separación entre los fragmentos fracturados.

Durante el examen físico se debe evaluar dirigidamente la capacidad a la extensión activa de la pierna (al menos contra gravedad), ya que de no poder efectuar ese movimiento tendrá una indicación de cirugía.

Una vez sospechada la presencia de fractura se procede a corroborar el diagnóstico mediante radiografías simples en posición antero-posterior, lateral y axial. Estas últimas ayudan a definir la presencia de fracturas osteocondrales.

Estudios imagenológicos adicionales incluyen la Tomografía Axial Computarizada, (TAC o Scanner) para definir la configuración exacta de los fragmentos que componen la fractura, y esporádicamente Resonancia Magnética, que es especialmente útil en fracturas por estrés (sobrecarga) en atletas jóvenes y en mecanismos combinados evaluar presencia de otras lesiones asociadas (Ligamento cruzado, Meniscos, fragmentos condrales, entre otros). (Monckeberg D., 2013)

Figura 21 fractura conminuta de rótula



Fuente. (Vaquero & Sems, 2009)

#### 2.2.4.1.2. Esguinces de la Rodilla

El esguince de rodilla es provocado por un movimiento forzado en varo o valgo con flexión y rotación o hiperextensión. La descripción del movimiento forzado puede, juntamente con el examen clínico, ayudar al médico a determinar el tipo y, sobre todo, la localización de las lesiones.

Varios tipos de mecanismos retendrán nuestra atención:

Simple tensión en valgo (afección aislada del ligamento colateral tibial, ligamento lateral interno LLI).

Tensión excesiva sobre una rodilla en valgo, con flexión y rotación interna de la tibia: tríada desgraciada de O'Donoghue con asociación de tres lesiones:

- Rotura del ligamento cruzado craneal (LCA)
- Rotura del ligamento colateral tibial
- Desinserción del menisco interno.

Pueden añadirse otras lesiones (desgarro de las cubiertas condíleas, del menisco externo, de la capsula). (Xhardez, 2011)

Excesiva tensión sobre una rodilla en varo, con flexión y rotación interna de la tibia: tríada externa.

Golpe anteroposterior sobre la rodilla flexionada (funesto en caso de golpe muy violento con rotura de un ligamento lateral, brecha capsular, rotura de los dos ligamentos cruzados, y lesión de los meniscos.

**Esguince Grado I.-** En este caso solo se dañan algunas fibras, sin laxitud ligamentaria. El derrame, si aparece, será moderado, y habrá dolor sólo al poner en tensión o palpar el ligamento afectado.

**Esguince Grado II.-** el número de fibras dañadas es mayor y por ello los signos clínicos son más pronunciados: derrame, dolor, laxitud ligera con leve “cajón” y/o inestabilidad rotatoria; predomina la impresión de inseguridad.

- Ligamento cruzado anterior.- los mecanismos que implican una lesión del LCA son:  
Valgo flexión- rotación externa;  
Varo-flexión-rotación externa;  
Caída con rodilla en Hiperflexión;  
Hiperextensión de la rodilla.
- Ligamento Cruzado Posterior.- (LCP) las roturas aisladas del LCP muy poco frecuentes son, mayores a consecuencias de un golpe antero-posterior sobre la rodilla flexionada o hiperextensión con carga. La mayoría de las lesiones aisladas del LCP se tratan funcionalmente.

**Esguince Grado III.-** Existen lesiones anatómicas, capsulo ligamentaria (rotura o desinserción de uno o varios ligamentos), que acarrearán invalidez, dolor e inestabilidad importantes. Podrá encararse todavía una inmovilización, pero en la mayoría de los casos, es una indicación quirúrgica típica.

La intervención debe practicarse lo más precozmente posible (antes de 10 días) y consiste después de un inventario preciso de las lesiones, en una reparación anatómica de todas las lesiones ligamentarias, capsulares y aponeuróticas, sin olvidar las posibles lesiones de los meniscos. Si la intervención no es precoz, los fenómenos inflamatorios locales impedirán toda sutura normal y se estará entonces ante laxitudes crónicas graves de la rodilla. (Xhardez, 2011)

#### **2.2.4.1.3. Lesiones de los Meniscos**

Se observan, en primer término, entre los deportistas. Su mecanismo general es una compresión y una tracción aislada o combinada, y más particularmente una rotación de la pierna con el pie que soporta el peso del cuerpo inmovilizado en el suelo, o un



golpe sobre la pierna que soporta el peso del cuerpo y en posición de flexión-rotación.(Xhardez, 2011)

### **Diagnóstico clínico.-**

**Síntomas.-** El síntoma más frecuente que aparece con un menisco roto es el dolor y este puede ser difuso, especialmente cuando existe una significativa inflamación de la rodilla. Este dolor puede percibirse en la línea articular (donde se sitúa el menisco).

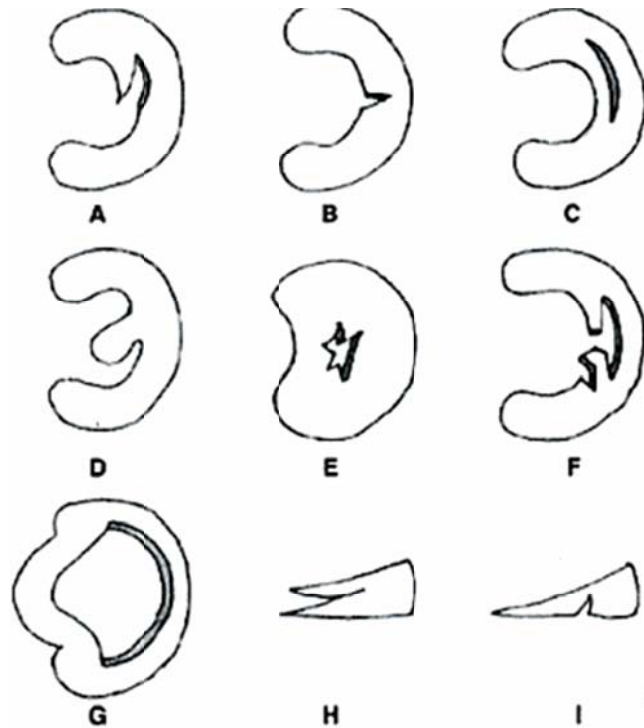
Si la parte dañada es lo bastante grande, se puede producir un bloqueo: esto es la incapacidad de extender o flexionar la rodilla por completo. El bloqueo ocurre cuando el fragmento roto del menisco resulta atrapado dentro del mecanismo de bisagra de la rodilla, impidiendo la extensión o flexión total de ésta.

### **Diagnóstico.-**

**Maniobra de McMurray:** En decúbito supino se flexiona la rodilla y se coloca el dedo en el borde del menisco, seguido de una extensión en rotación interna y luego en rotación externa. Si existe una lesión del menisco interno se notará un chasquido al extender en rotación externa, y si existe una lesión del menisco externo el chasquido se oirá al extender en rotación interna.

**Maniobra de Apley:** El principio de esta prueba es demostrar que, en una lesión meniscal la movilidad articular con la articulación distraída no es dolorosa, mientras que al comprimirla sí. Se realiza con el paciente en decúbito prono y se compara el dolor que provoca la flexo-extensión con la rodilla a compresión con la rodilla a distracción, todo ello imprimiendo un movimiento rotatorio a la pierna, internamente para explorar el menisco externo y externamente para explorar el externo (el talón del paciente señala el menisco explorado). (Azar Saba, 2013)

Figura 22 Lesión meniscal externa, principales causas.



Fuente: (Arias, 2000)

#### 2.2.4.1.4. Luxaciones de la Rótula

La luxación llamada traumática se debe a un accidente en flexión-rotación interna con contracción de los cuádriceps. Puede ser una señal de inestabilidad rotuliana y volverse reincidente. (Xhardez, 2011)

#### 2.2.4.1.5. Rotura del tendón Rotuliano

Resultado, en general, de una contracción brusca de los cuádriceps contra resistencia o de un traumatismo directo sobre los cuádriceps contraído, la rotura del tendón rotuliano es rara y habitualmente completa. Puede situarse a nivel de la inserción rotuliana o de la tuberosidad anterior de la tibia.

Sus características son edema, dolor, retracción en bola por encima del nivel de la rótula e incapacidad de extensión de la rodilla. (Xhardez, 2011)

#### **2.2.4.1.6. Luxaciones de la Rodilla**

Las verdaderas luxaciones de la rodilla (luxaciones femorotibiales) son raras debido a la solidez de conjunto del aparato capsuloligamentario. Pueden ser anteriores, más raramente posteriores y en muy pocos casos laterales. Los daños capsulo ligamentario son muy importantes: cápsula articular, ligamentos cruzados y laterales, cubiertas condíleas, gemelos, poplíteo. Las principales complicaciones son el compromiso de la arteria poplíteica y la lesión del ciaticopoplíteo externo. (Xhardez, 2011)

#### **2.2.4.1.7. Luxaciones Peroneotibiales Superiores**

En vista de la solidez del aparato capsuloligamentario de esta articulación, sólo un movimiento violento podrá ocasionar ese tipo de luxaciones, de ahí que sean raras (yudo, paracaidismo). La reducción ortopédica se impondrá en luxaciones anteriores, y deberá recurrirse a la cirugía en los casos más complejos. (Xhardez, 2011)

#### **2.2.4.1.8. Lesiones Cartilaginosas u Osteocondrales**

Las lesiones cartilaginosas de la rodilla, ampliamente ignoradas hasta hace unos años constituyen actualmente una entidad patológica muy objetivable, sobre todo por la artroscopia. (Xhardez, 2011)

### **2.2.4.2. Lesiones Degenerativas**

#### **2.2.4.2.1. Artrosis de Rodilla**

La artrosis o artropatía degenerativa de la rodilla es una enfermedad articular crónica caracterizada por la alteración de las propiedades del cartílago y del hueso subcondral produciéndose un desequilibrio entre formación/degradación en dichos elementos, que conlleva a áreas de lesión morfológica y a una expresión clínica de dolor e incapacidad en la citada articulación. En la actualidad, el concepto de artrosis involucra a todas las estructuras de la articulación.

**Clasificación.-** la clasificación de la artrosis de rodilla es similar a la de la artrosis en general. La más utilizada es la clasificación etiológica, que distingue la artrosis

primaria o idiopática y la secundaria, en la que toman especial relevancia en la rodilla las patologías traumáticas, las enfermedades por depósito de cristales, la osteonecrosis y la enfermedad de Paget.(Reumatología, 2010)

Tabla 4 Criterios de clasificación de la artrosis de rodilla

<b>Clínicos</b>	<b>Clínicos y laboratorio</b>	<b>Clínicos y Rx</b>
<p>Dolor en <b>rodilla</b> la mayor parte de los días del último mes + por lo menos 1 de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad &gt; de 50 años</li> <li>• Rigidez &lt; 30 min</li> <li>• Crepitación</li> <li>• Dolor óseo a la presión</li> <li>• Hipertrofia ósea</li> <li>• Sin calor local</li> </ul>	<p>Dolor en <b>rodilla</b> la mayor parte de los días del último mes + por lo menos 5 de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad &gt; de 50 años</li> <li>• Rigidez &lt; 30 min</li> <li>• Crepitación</li> <li>• Dolor óseo a la presión</li> <li>• Hipertrofia ósea</li> <li>• Sin calor local</li> <li>• VSG &lt; 40 mm/h</li> <li>• Factor Reumatoide</li> <li>• Líquido sinovial con &lt; 2000 leucocitos/mm<sup>3</sup></li> </ul>	<p>Dolor en <b>rodilla</b> la mayor parte de los días del último mes + por lo menos 1 de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad &gt; de 50 años</li> <li>• Rigidez &lt; 30 min</li> <li>• Crepitación</li> <li>• Osteofitosis en Rx</li> </ul>
<p><b>Sensibilidad: 95%</b> <b>Especificidad: 69%</b></p>	<p><b>Sensibilidad: 92%</b> <b>Especificidad: 75%</b></p>	<p><b>Sensibilidad: 91%</b> <b>Especificidad: 86%</b></p>

Fuente.- Sociedad Española de Reumatología; Artrosis, pág.210

### **Anatomía Patológica.-**

Se pueden observar cambios microscópicos y cambios macroscópicos.

Cambios macroscópicos.- éstos incluyen cambios en la superficie del cartílago articular que vuelve amarillento y rugoso, y puede graduar las alteraciones de dicha superficie en fibrilación, erosión y fragmentación de dicho cartílago. Otro aspecto macroscópico característico es la presencia de excrecencias óseas u osteofitos.

El hueso subcondral, en el corte anatómico, muestra esclerosis y eburneación, así como quistes o geodas subcondrales con bordes escleróticos, que contienen un material gelatinoso, claro y homogéneo que recuerda al contenido de los gangliones

Cambios Microscópicos.-.

- Capsula articular se encuentra engrosada, con áreas focales de infiltrado inflamatorio crónico con áreas de hialinización y de neovascularización, e incluso depósitos amiloides.
- Membrana sinovial muestra un infiltrado inflamatorio crónico, en ocasiones formando folículos linfoides, con engrosamiento de lining sinovial y alternando con zonas de fibrosis, sobre todo en fases más avanzadas.
- Hueso subcondral en fases precoces existe un engrosamiento con aumento de los espacios vasculares y, posteriormente, esclerosis y formación de tejido cartilaginoso y óseo nuevo.
- Cartílago en las primeras fases se produce un aumento de agua y una multiplicación y migración de los condrocitos, así como una reducción y un cambio cualitativo de los proteoglucanos del cartílago. Se puede distinguir zonas de fibrilación del cartílago. En fases más avanzadas se reduce el número de condrocitos y aumentan el número de lagunas vacías, con gran adelgazamiento del cartílago. (Reumatología, 2010)

### **Clínica**

La Gonartrosis es una enfermedad con gran variabilidad clínica y las manifestaciones de este proceso pueden venir determinadas por las lesiones propias de la patología pero, además, puede existir una serie de síntomas que aparecen en la articulación artrósica y la zona periarticular y que no son específicos de esta enfermedad. Los síntomas de una artrosis de rodilla son el dolor, la rigidez, la impotencia y limitación funcional y la deformidad.

- El dolor de la rodilla es, sin duda, el síntoma principal de la Gonartrosis, según el compartimento afectado de la rodilla el dolor puede presentar características distintas; en la artrosis de predominio fémoro-patelar el dolor vendrá referido a la cara anterior de la rodilla; en la artrosis de predominio femorotibial el dolor será lateral, posterior o difuso y aumenta con la deambulación y la bipedestación.

- Rigidez es otro de los síntomas de la Gonartrosis, cuya característica es la rigidez matutina o post reposo, que suele ser moderada y de corta duración, raramente superior a los 30 minutos.
- Impotencia y limitación funcional se produce como consecuencia del dolor, con cojera y limitación a los movimientos de flexo-extensión. También se produce crujidos y chasquidos articulares al movimiento, la limitación de la movilidad articular también puede ser secundaria a alteraciones de la superficie articular, fibrosis capsular, contractura muscular o topes óseos producidos por osteofitos o cuerpos libres intraarticulares.
- Deformidad, puede existir tumefacción articular relacionada con derrame sinovial, así como atrofia cuadricepsal. En casos de artrosis femorotibial que afecte a uno de los compartimientos puede haber genu varo o genu valgo, según el compartimiento afectado. Por último, en estadios avanzados la presencia de grandes osteofitos puede originar gran deformidad de la rodilla.(Reumatología, 2010)

Figura 23 Gonartrosis



Fuente: (Sociedad Española de Reumatología 2010)

#### **2.2.4.2.2. Artroplastia de Rodilla**

Procedimiento ampliamente instaurado en los caso avanzados de Gonartrosis y que consiste en la sustitución total o parcial de la articulación de la rodilla por una prótesis. La experiencia Clínica demuestra que los pacientes mejoran de su dolor y de sus limitaciones funcionales, si bien la flexión queda siempre algo limitada. (Reumatología, 2010)

Durante la cirugía de artroplastia de rodilla, se retiran el cartilago y el hueso dañados de la articulación de la rodilla. Luego, se colocan piezas artificiales, llamadas prótesis, en la rodilla.

Estas piezas se pueden colocar hasta en tres superficies de la articulación de la rodilla:

- El extremo inferior del hueso del muslo, llamado fémur. La pieza de reemplazo generalmente es de metal.
- El extremo superior del hueso de la espinilla, el hueso grande en la pierna, llamado la tibia. La pieza de reemplazo generalmente está hecha de metal y un plástico fuerte.
- El lado posterior de la rótula. La pieza de reemplazo por lo general está hecha de un plástico fuerte.(Salud I. N., 2013)

#### **Riesgos**

Los riesgos de la anestesia abarcan:

- Problemas respiratorios
- Reacciones a los medicamentos

Los riesgos de la artroplastia unicompartmental de rodilla abarcan:

- Coágulos de sangre
- Acumulación de líquido en la articulación de la rodilla

- Falla del implante
- Daño a nervios y vasos sanguíneos
- Dolor al arrodillarse
- Distrofia simpática refleja (poco común)

### **Complicaciones de la Artroplastia de Rodilla**

- Complicaciones similares a la ATC. Muchas de las complicaciones son similares a las ATC; dolor postoperatorio, drenaje de secreciones por la herida operada, infecciones, lesiones de nervios periféricos, enfermedad Tromboembólica, aflojamiento de la prótesis y requieren cuidados parecidos.
- Contractura en flexión de rodilla.- lograr la extensión completa de la rodilla es uno de los objetivos primordiales para una buena recuperación postoperatoria. La contractura en flexión es una de las principales causas de dolor de rodilla, sensación de inestabilidad, de diferencia de longitud de miembros inferiores, y de cojera. Se debe iniciar la extensión activa de rodilla desde los primeros días.
- Contractura en extensión.- La limitación para doblar la rodilla es bastante común en el postoperatorio. La mayoría puede caminar con 60° de flexión, sentarse, usar escaleras y realizar traslados con 90° y sentarse en el inodoro con 105°. No es indispensable la flexión completa.



Tabla 5 Escala de la Sociedad Americana de la Rodilla para valoración del estado funcional de la articulación de la rodilla.

CRITERIOS		PUNTAJE
Dolor al caminar.	Ninguno	35
	Leve u ocasional	30
	Moderado	15
	Severo	0
Al usar escaleras	Ninguno	15
	Leve u ocasional	10
	Moderado	5
	Severo	0
Rango de movimiento (Rango 0-125°)	1 punto por cada 5° de rango	Mín0-Max 25
Estabilidad Medial-Lateral  Anterior- Posterior	0-5°	15
	5-10°	10
	Más de 10°	5
	0-5°	10
	5-10°	8
	Más de 10°	5
Deducciones Falta de extensión	Ninguno	0
	Menos de 4°	-2
	5-10°	-5
	Más de 10°	-10
Contractura en flexión	Menos de 5°	0
	6-10°	-3
	11-20°	-5
	Más de 20°	-10
Mal alineamiento	5-10°	0
	Menos de 5°	-2
	Más de 10°	-2
Dolor en reposo	Leve	-5
	Moderado	-10
	severo	-15
Puntaje Total		

Fuente.- (Portilla G. C., 2008, pág. 506)

### **2.2.5. Marcha Normal**

La marcha definido, como el paso bípedo que utiliza la raza humana para desplazarse de un lugar a otro, con bajo esfuerzo y mínimo consumo energético, constituye un elemento característico que identifica a todo sujeto, pues permite revelar aspectos individuales de la personalidad, la condición de salud y las situaciones emocionales de cada persona.(Daza Lesmes, 2007)

Es una serie de movimientos alternativos, sucesivos, rítmicos de los miembros inferiores en postura bípeda y que dan como resultado un desplazamiento global del cuerpo.

El organismo utiliza una combinación de pérdida y recuperación del equilibrio. Cada miembro inferior, alternativamente cumple una fase de apoyo y una fase de balanceo durante el proceso ambulatorio. El pasó o sucesión de movimientos segmentarios de los miembros inferiores es complementado por el desplazamiento de los miembros superiores y el resto del cuerpo. (Vélez Valarezo)

#### **2.2.5.1. Biomecánica de la Marcha**

Esta actividad humana se ha descrito generalmente en términos temporales de periodos y fases, para facilitar la descripción y el estudio de los eventos que se derivan en cada uno de ellos.

El conocimiento de la terminología básica es necesario para comprender y analizar los diferentes movimientos generados durante la marcha e identificar sus posibles limitaciones.

La marcha, como actividad rítmica y cíclica que compromete todo el cuerpo y, en especial las dos extremidades inferiores, comprenden un inicio y un final para cada ciclo de marcha se define como el periodo en el que se presentan acciones sucesivas, alternas, y uniformes; se inicia en un evento específico hasta que se repite en el pie ipsilateral generalmente, se utiliza el contacto inicial para su descripción de inicio y culminación.

## **Terminología Básica**

### **Parámetros Temporales**

**Ciclo de la Marcha.-** Se denomina a la actividad que ocurre entre el contacto del talón de una pierna y el subsiguiente contacto del talón del mismo lado. Durante un ciclo cada miembro inferior pasa por una fase de apoyo y una de balanceo. (Daza Lesmes, 2007)

**Periodo de paso.-** referido al intervalo de tiempo entre el contacto inicial de un pie y el mismo evento del pie contralateral.

**Período de soporte.-** es el tiempo que pasa entre el instante en que el pie hace contacto con el piso (talón), hasta el despegue de los dedos del mismo.

**Periodo de balanceo.-** es el tiempo transcurrido entre el instante del despegue de los dedos del pie que pierden por completo la relación con el piso hasta el punto de contacto del talón con el suelo.

**Frecuencia o cadencia.-** este parámetro hace referencia al número de pasos por unidad de tiempo que, generalmente, se fija en un minuto, la frecuencia determina el ritmo y la rapidez de la marcha que autoselecciona toda persona cuando camina naturalmente. Varía de acuerdo con la longitud de las extremidades, el peso corporal y la habilidad para caminar y, disminuye con el proceso de envejecimiento.

**Velocidad.-** es la relación de la distancia recorrida en la dirección de la marcha por unidad de tiempo ( $\text{velocidad} = \text{distancia} / \text{tiempo}$ ), se expresa en m/s.

La velocidad de la marcha en personas saludables se puede incrementar hasta en 44%; sin embargo, las personas con limitaciones en esta actividad al incrementar la velocidad evidencian problemas en los mecanismos de amortiguación.

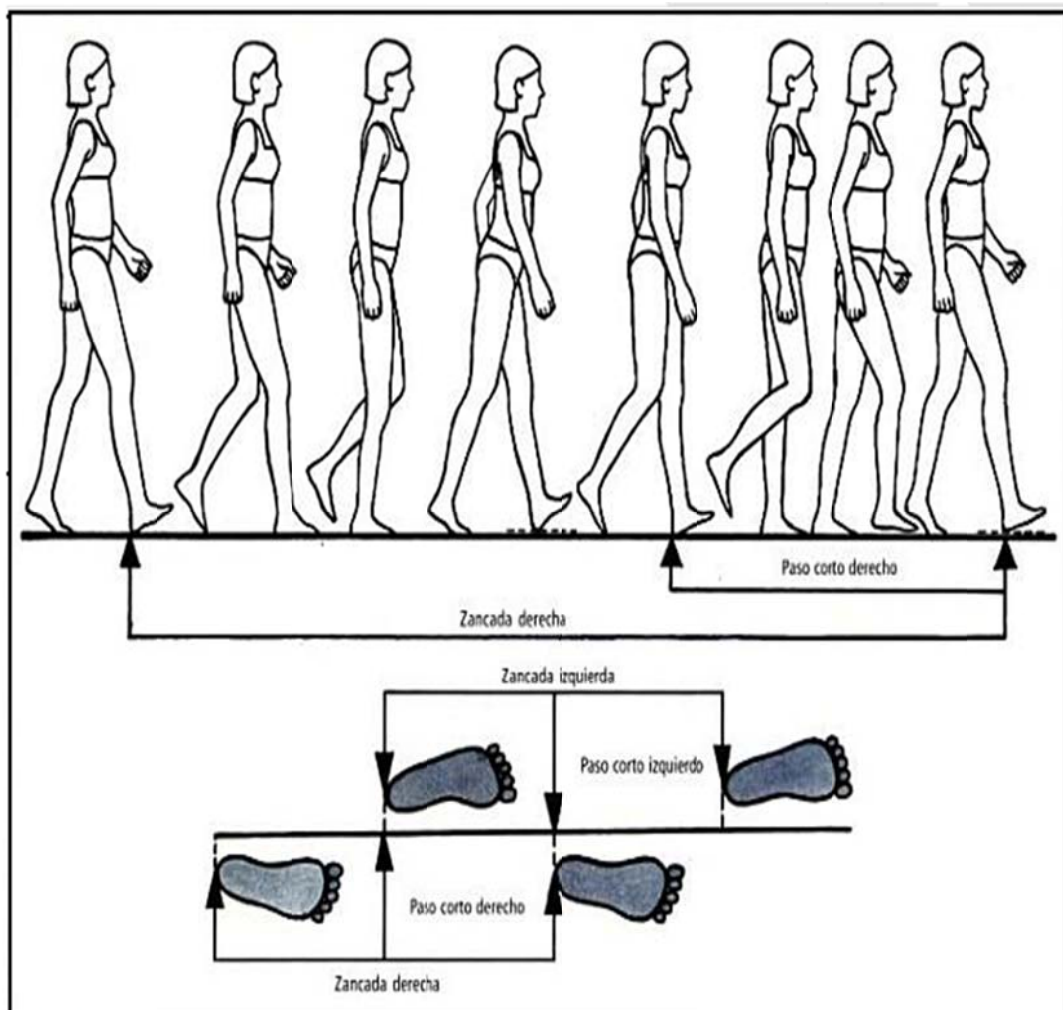
**Aceleración.-** es el cambio en la velocidad ( $\text{aceleración} = (\text{velocidad 2} - \text{velocidad 1}) / (\text{tiempo 2} - \text{tiempo 1})$ ). (Daza Lesmes, 2007)

## Parámetros Espaciales

**Longitud de paso largo o zancada.-** es la distancia lineal en metros entre dos eventos iguales y sucesivos de la misma extremidad.

**Longitud de paso.-** es la distancia lineal en metros desde un evento específico, que generalmente, es el contacto inicial de una extremidad hasta el mismo evento de la extremidad opuesta.

Figura 24 .- Longitud del paso largo o zancada y paso cortó.

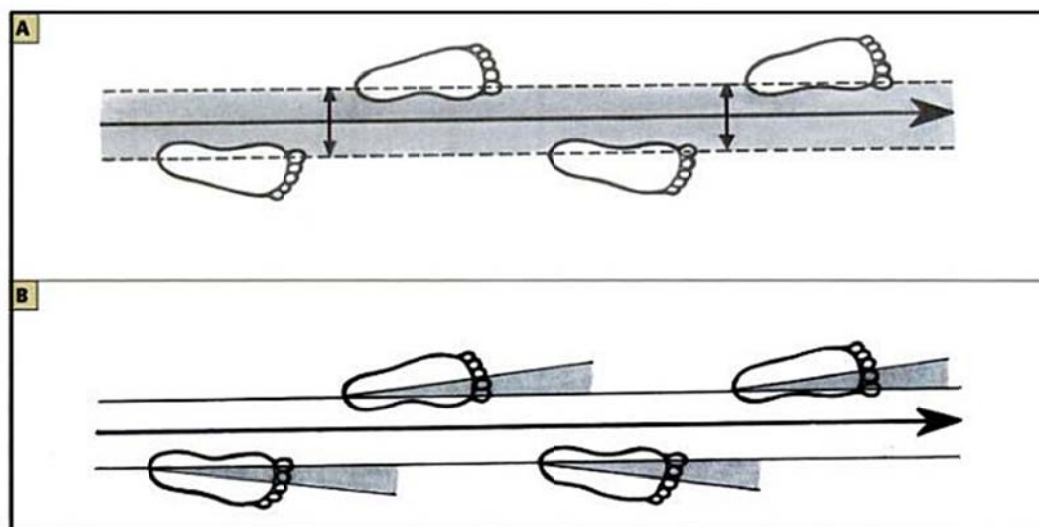


Fuente.- (Daza Lesmes, 2007, pág. 264)

**Ancho de paso.-** está dado por la distancia lineal en centímetros entre dos puntos iguales de los pies.

**Ángulo del paso.-** se refiere a la orientación del pie durante el apoyo. El eje longitudinal de cada pie forma un ángulo con la línea de progresión; normalmente esta entre los 5° y los 8°.

Figura 25 A.- Ancho de paso B.- ángulo de paso



Fuente: (Daza Lesmes, 2007, pág. 266)

### **Periodo de Soporte o Apoyo**

Comienza en el instante en el que el talón toca el suelo cuando la pierna es llevada hacia adelante. Termina cuando los dedos se separan del suelo después del impulso y la pierna permanece todavía detrás del cuerpo.

Fases del período de soporte

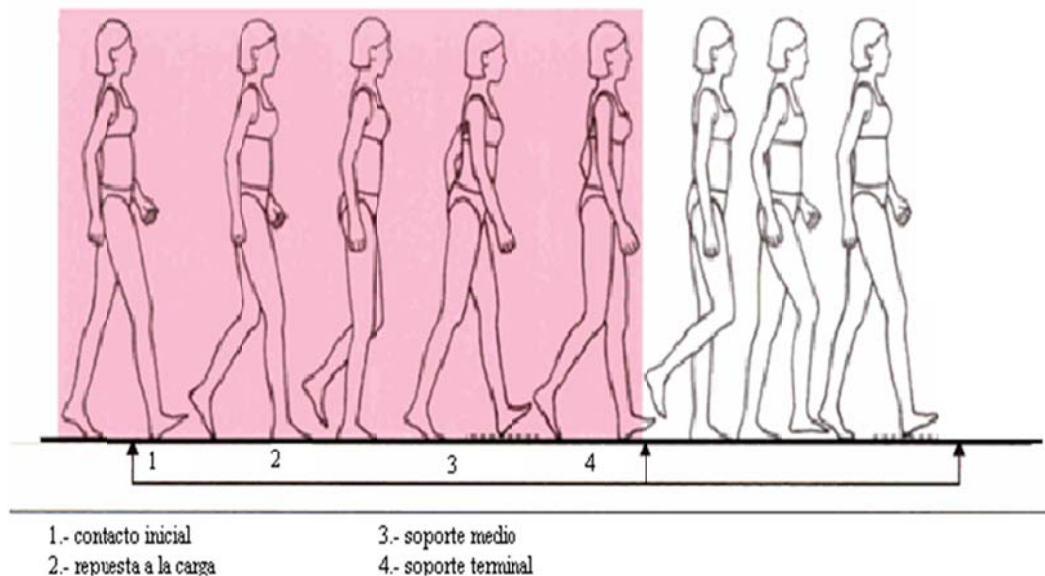
- **Contacto inicial.-** es el instante en el cual el pie que se adelanta hace contacto con el piso; de este modo, la extremidad cierra la cadena cinética, pues el pie constituye el punto fijo de soporte para que el resto del cuerpo comience a desplazarse hacia delante. Normalmente la región de impacto es el talón; por esta

razón, se le considera la fase para registrar el inicio y la culminación de un ciclo de la marcha. En la terminología antigua se le conocía como “golpe de talón”.

Cuando hay limitaciones en esta actividad, es posible encontrar que el contacto inicial se realice con cualquier otra región del pie.

- Respuesta de la carga.- es el intervalo en el que el pie hace contacto total con el piso y el peso corporal es soportado totalmente por esta extremidad y durante su desarrollo se presenta el primer doble soporte.
- Soporte medio.- se inicia cuando la extremidad contralateral pierde contacto con el piso y el peso del cuerpo se transfiere a lo largo del pie hasta que se alinea con la cabeza de los metatarsianos (antepie). El pie, como punto fijo, permite que el peso corporal se desplace progresivamente hacia adelante gracias a la rotación de la tibia sobre el pie estático.
- Soporte terminal.- una vez el peso corporal se encuentra alineado con la cabeza de los metatarsianos, el talón se levanta para desplazar el peso hacia los dedos y transferir la carga al pie contralateral, el cual, entra en contacto con el piso. Este intervalo se conoce como soporte terminal.

Figura 26 Fases de la marcha durante el periodo de soporte



Fuente.- (Daza Lesmes, 2007, pág. 261)

## Duración y Distribución Porcentual del Periodo de Soporte

Tabla 6 Duración y distribución porcentual del periodo de soporte

**Periodo de soporte** 62% del ciclo de la marcha

Contacto inicial	
Respuesta a la carga	10%
Soporte medio	20% (del 10 al 20%)
Soporte terminal	20% (del 30 al 50%)
Prebalanceo	12% (del 50al 63%)

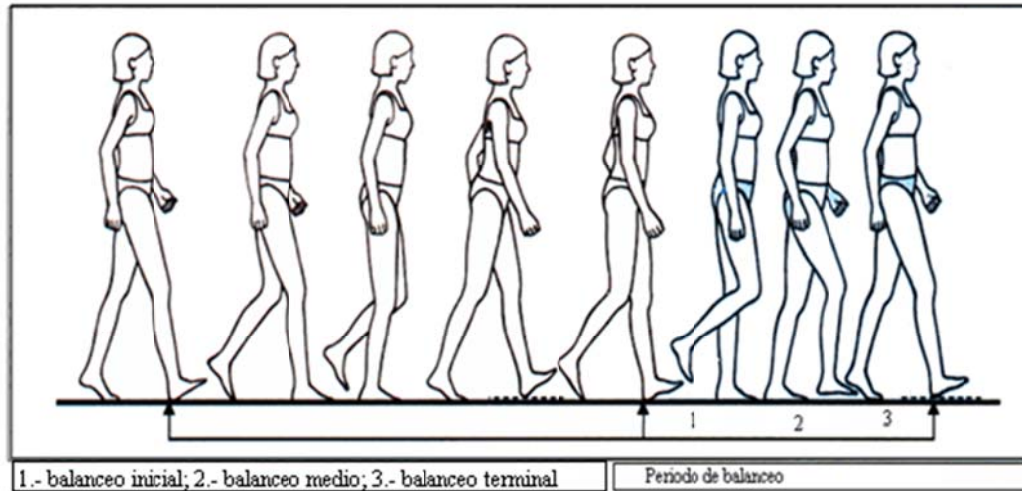
Fuente.- (Daza Lesmes, 2007, pág. 262)

**Periodo de Balanceo.-** Comienza cuando los dedos se separan del suelo, termina con el contacto del talón.

Fases del Periodo de Balanceo

- Balanceo Inicial (aceleración): comienza cuando los dedos del pie abandonan el piso y termina cuando la rodilla alcanza la flexión máxima durante la marcha(60°), el muslo se encuentra directamente debajo del cuerpo y paralelo a la extremidad inferior contralateral que, en este instante, soporta el peso corporal.
- Balanceo Medio.- se inicia con la flexión máxima de la rodilla y culmina cuando la tibia se dispone en posición perpendicular con el piso, es decir, se orienta verticalmente.
- Balanceo Terminal.- (desaceleración).- se inicia en la posición vertical de la tibia, continúa a medida que la rodilla se extiende completamente y termina cuando el talón hace contacto con el piso contacto inicial) representa el ultimo 15% del ciclo de la marcha.

Figura 27 fases del ciclo de la marcha durante el periodo de balanceo



Fuente: (Daza Lesmes, 2007, pág. 262)

### Duración y Distribución Porcentual del Periodo de Balanceo

Tabla 7 Duración y distribución porcentual del periodo de balanceo

**Periodo de Balanceo** 38% del ciclo de la marcha

Balanceo inicial	13% (del 62 al 75%)
Balanceo medio	10% (del 75 al 85%)
Balanceo terminal	15% (del 85 al 100%)

Fuente: (Daza Lesmes, 2007, pág. 262)



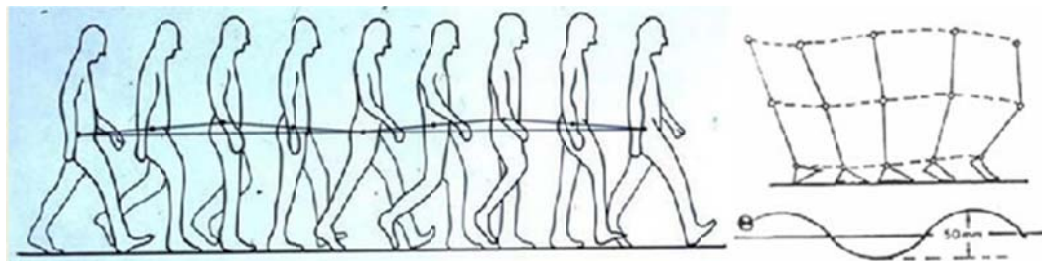
### 2.2.5.2. Características Generales de la Marcha Normal

Para que la marcha sea normal existen diferentes determinantes que permiten que el centro de gravedad del cuerpo humano se mueva con una velocidad constante, un mínimo gasto energético y sincrónicamente.

#### Desplazamiento vertical del centro de gravedad

En la marcha normal el centro de gravedad se mueve hacia arriba y hacia abajo, de manera rítmica, conforme se mueve hacia adelante. El punto más alto se produce cuando la extremidad que carga el peso está en el centro de su fase de apoyo; el punto más bajo ocurre en el momento del apoyo doble cuando ambos pies están en contacto con el suelo. El punto medio de este desplazamiento vertical en el adulto masculino es aproximadamente de 5 cm. La línea seguida por el centro de gravedad es muy suave sin cambios bruscos de desviación. (Corner, 2008)

Figura 28 Desplazamiento vertical del centro de gravedad con rango aproximado de movimiento de 5 centímetros



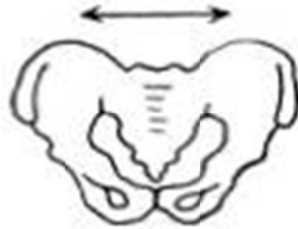
Fuente: <http://1.bp.blogspot.com/hwgcsPAkZY0/Tf9h7TIWbl/AAAAAAAAACA/CzsEC-Dp-60/s1600/ddd.png>

#### Desplazamiento lateral del centro de gravedad

Cuando el peso se transfiere de una pierna a otra, hay una desviación de la pelvis y del tronco hacia el lado o extremidad en la que se apoya el peso del cuerpo. El centro de gravedad, al tiempo que se desplaza hacia adelante no sólo sufre un movimiento rítmico hacia arriba y abajo, sino que también oscila de un lado a otro. El desplazamiento total de este movimiento lateral es aproximadamente de 5 cm. El

límite de los movimientos laterales del centro de gravedad ocurre cuando cada extremidad está en el apoyo medio y la línea del centro de gravedad es también en este caso, de curvas muy suaves. (Corner, 2008)

Figura 29 Desplazamiento Lateral del centro de gravedad

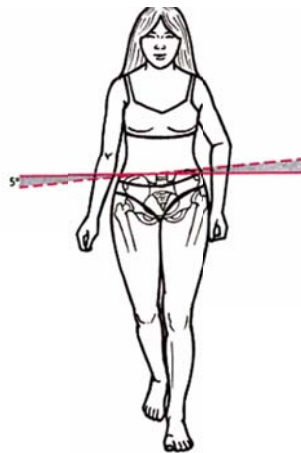


Fuente: (Daza Lesmes, 2007, pág. 268)

### **Inclinación horizontal de la pelvis**

En la marcha normal la pelvis desciende alternativamente, primero alrededor de una articulación de la cadera y luego de la otra. El desplazamiento desde la horizontal es muy ligero y, generalmente, no pasa de los 5°. En la posición de pie esto es un signo positivo de Trendelenburg; en la marcha es una característica normal que sirve para reducir la elevación del centro de gravedad. (Corner, 2008)

Figura 30 Descenso de 5° de la pelvis del lado sin apoyo, en el plano frontal

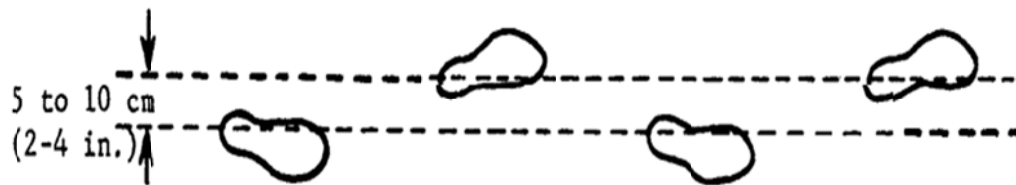


Fuente: (Daza Lesmes, 2007, pág. 267)

### **Amplitud de la base de sustentación**

Está dada por la distancia que existen entre el contacto del talón del pie izquierdo con el contacto del talón del pie derecho. La distancia lateral entre las líneas representa el ancho de la base de sustentación, la cual no debe ser mayor de 10 cm. (Corner, 2008)

Figura 31 Medida de la base de sustentación

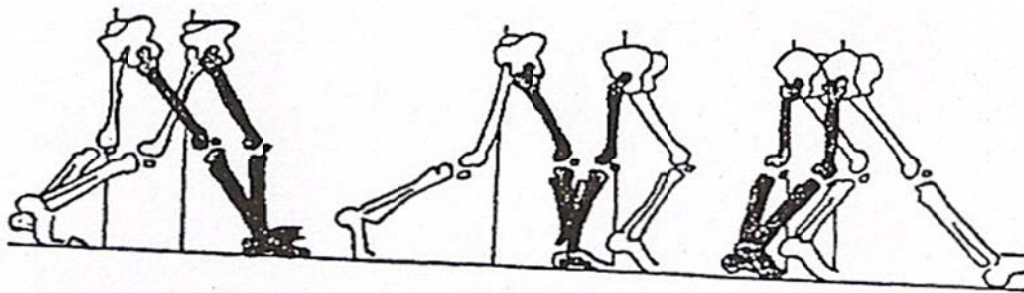


Fuente.- (Daza Lesmes, 2007, pág. 269)

### **Flexión de rodilla durante la fase de apoyo**

Inmediatamente después del contacto del talón, empieza la flexión de la rodilla y continúa durante la primera parte de la fase de apoyo hasta aproximadamente los 20° de flexión. Esta característica de la marcha normal ayuda a suavizar la línea del centro de gravedad y reduce su desplazamiento hacia arriba cuando el cuerpo se mueve apoyado sobre el pie en que se apoya (Corner, 2008)

Figura 32 Flexión de rodilla



Fuente.- <http://1.bp.blogspot.com/-pa3e74tY-Vw/TgRERojJjyI/AAAAAAAAACw/3kL9h7gZwzg/s1600/rodilla.jpg>

### **2.2.5.3. Análisis de la Marcha**

La locomoción humana se estudia por dos métodos de investigación uno es la cinemática que describe los movimientos del cuerpo en conjunto y los movimientos relativos de las partes del cuerpo durante las diferentes fases de la marcha.

Mediante los sistemas de estudio cinemático podemos analizar patrones de movimiento como rangos articulares, velocidad, aceleración, alterados en las enfermedades del aparato locomotor.

El otro es del área de la cinética que se refiere a las fuerzas que produce el movimiento. Las fuerzas de mayor influencia en los movimientos del cuerpo en la marcha normal, son aquellos debidas ha: la gravedad, contracción muscular, inercia, y reacciones del suelo (resultantes de las fuerzas que ejercen el suelo en el pie).

El movimiento del sistema musculo esquelético es el resultado de un equilibrio entre fuerzas internas y externas que actúan sobre él, estas se pueden analizar mediante los sistemas de estudio cinético

El estudio de las fuerzas externas sirve para determinar la fuerza ejercida por el individuo sobre el medio, miden la presión media, la presión máxima y el área donde se producen.

Las fuerzas internas, las ejercidas por el aparato locomotor, se pueden estudiar mediante la dinamometría y le electromiografía de superficie.

Con el propósito de analizar el plano sagital, la marcha ha sido considerada en tres intervalos seguidos:

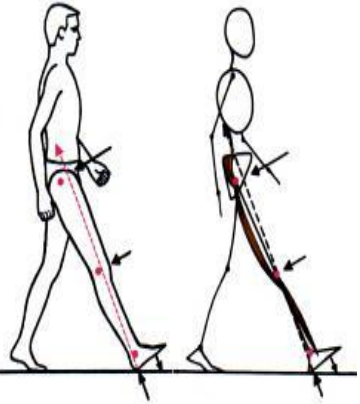
Contacto de talón

Punto de apoyo medio

Fase de balanceo

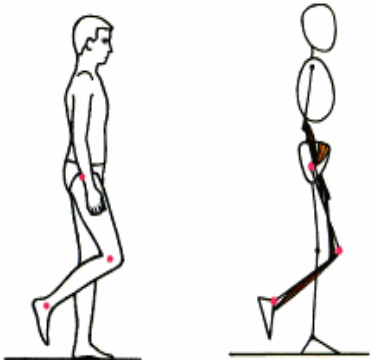
**Análisis de la marcha normal en el plano sagital: contacto inicial, balanceo inicial, balanceo medio. Obsérvese la orientación espacial de la línea de acción de la fuerza de reacción del piso respecto a los ejes articulares.**

Tabla 8 Análisis de la marcha normal en el plano sagital: contacto inicial

Orientación espacial de la fuerza de reacción del piso	Articulación y posición articular al final de la fase	Torque generado	Acción muscular	Tipo de contracción y comentarios de la acción muscular
	Tobillo Neutro 0°	<b>Plantiflexor</b>	Dorsiflexores: tibial anterior, extensor común de los dedos y extensor largo del primer dedo	Excéntrica, para mantener la posición neutra del tobillo y la articulación subastragalina. Corresponde con la mecedora del talón, los músculos Dorsiflexores traccionan la tibia hacia adelante.
	Rodilla Neutro 0°	<b>Extensor</b>	Cuádriceps e isquiotibiales	Al comienzo, el cuádriceps y los isquiotibiales mediante contracción concéntrica y excéntrica, respectivamente, las cuales provienen de la fase anterior y sirven para estabilizar y preservar la posición neutra de la rodilla, pero posteriormente el torque extensor es pasivo, la rodilla se bloquea sola sin la acción muscular para su control.
	Cadera Flexión 30°	<b>Flexor (alta intensidad)</b>	Extensores de cadera: glúteo mayor e isquiotibiales	Excéntrica, para restringir el torque flexor

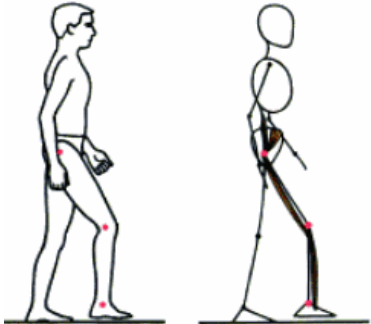
**Fuente:** (Daza Lesmes, 2007, pág. 273)

Tabla 9 Análisis de la marcha normal en el plano sagital: durante el balanceo inicial

Orientación espacial de la fuerza de reacción del piso	Articulación y posición articular al final de la fase	Torque generado	Acción muscular	Tipo de contracción y comentarios de la acción muscular
	Tobillo Plantiflexor 5° a 10°	<b>Dorsiflexor</b>	Músculos Dorsiflexores: tibial anterior, extensor común de los dedos y extensor largo del primer dedo	La acción concéntrica de este grupo muscular inicia la dorsiflexión, la cual levanta el pie, y, en sincronía con la flexión de cadera y rodilla previene su arrastre.
	Rodilla Flexión 50° a 60°	<b>Flexor</b>	Porción corta del bíceps crural, sartorio y recto interno del muslo	El momento flexor de cadera generado por estos músculos favorece la flexión de rodilla y, con ello, la separación del pie y el avance de la extremidad inferior.
	Cadera Flexión 20°	<b>Flexor</b>	Flexores de cadera: psoas mayor, iliaco, sartorio, recto interno, recto anterior, aductor mediano y mayor.	La acción concéntrica de estos músculos promueve la aceleración angular en sentido de la flexión de las articulaciones de la cadera y la rodilla.

Fuente: (Daza Lesmes, 2007, pág. 274)

Tabla 10 Análisis de la marcha normal en el plano sagital: durante el balanceo medio

Orientación espacial de la fuerza de reacción del piso	Articulación y posición articular al final de la fase	Torque generado	Acción muscular	Tipo de contracción y comentarios de la acción muscular
	Tobillo Neutro 0° (90°)	<b>Dorsiflexor</b>	Músculos Dorsiflexores: tibial anterior, extensor común de los dedos y extensor largo del primer dedo	Concéntrica, para continuar el levantamiento del pie y alcanzar la posición neutra.
	Rodilla Flexión 30°	<b>Extensor</b>	Isquiotibiales	Inicialmente es un evento pasivo, generado por la rápida aceleración de la extremidad en la primera fase de balanceo; al final, comienzan a actuar de forma excéntrica para desacelerar la extensión de rodilla
	Cadera Flexión 30°	<b>Flexor</b>	Psoas mayor e iliaco.	Concéntrica; para continuar la flexión de la cadera; al final, disminuye su actividad hasta anularla.

Fuente: (Daza Lesmes, 2007, pág. 274)

### **Rangos de movimiento y acciones musculares del tronco y las extremidades superiores.**

El tronco conserva una posición erecta durante la marcha similar a la adoptada en la posición bípeda estática y espontánea; se desplaza de forma rítmica hacia arriba y hacia abajo y de derecha a izquierda (aproximadamente 5 cm) a medida que el individuo avanza y transfiere el peso corporal de una extremidad inferior a la otra.

Durante la marcha libre y espontánea, el hombro se mueve en un rango poco amplio de 20° a 30° aproximadamente, de los cuales, el 70% u 80% son en dirección de la extensión y los restantes 20 o 30 % en flexión; los movimientos del hombro parecen amplificarse con los movimientos de rotación de la cintura escapular que gira en bloque con la contralateral. (Daza Lesmes, 2007)

Tabla 11 Movimiento del tronco durante la marcha en los diferentes planos del espacio

<b>Movimiento</b>	<b>Plano</b>	<b>Período o Fase</b>
Flexión	Sagital	Contacto inicial
Extensión	Sagital	Soporte simple
Ascenso	Sagital	Soporte simple
Descenso	Sagital	Doble soporte
Desplazamientos laterales	Frontal	Entre el soporte terminal y el soporte simple
Rotaciones	Transverso	Entre el balanceo e inicio del periodo de soporte

Fuente: (Daza Lesmes, 2007, pág. 276)



### 2.2.6. Análisis Instrumental de la Marcha

El análisis de la marcha es muy complejo, pues es una serie de movimientos complejos y en distintos planos.

Este análisis ha interesado desde tiempos muy remotos hay referencias de Aristóteles, Hipócrates, Galeno, Leonardo Da Vinci o Borelli, entre otros, con respecto al estudio del movimiento y más concretamente a la marcha. (De la Cuerda & Vásquez, 2012)

#### Metodología de valoración

Tabla 12 Metodología de valoración.- parámetros

Parámetros Temporales	Parámetros Espaciales	Parámetros temporoespaciales
Ciclo Periodo de paso Periodo de soporte Periodo de balanceo Frecuencia o cadencia	Paso largo o zancada Longitud de paso Ancho de paso Ángulo de paso	Velocidad

Fuente.- Cano de la Cuerda, 2012, pág. 163

- **Técnicas espaciotemporales.**

Cronómetro y cinta métrica.- modalidad muy sencilla y rápida de calcular algunos de los parámetros espacio temporales es la Prueba de marcha de 10 metros. La prueba se realiza en un pasillo largo de 10 m. sin inclinación, consta de dos fases La primera consiste en caminar a una velocidad y un paso normal la segunda en caminar aumentando la velocidad de una forma más rápida.

Acelerómetro.- permiten medir la aceleración de las distintas partes del cuerpo y valorar la dinámica del centro de gravedad del organismo o de un segmento determinado. Son sensores inerciales que se basan su funcionamiento en la Ley fundamental de la dinámica o de la Ley de Newton.

Giróscopo.- miden la velocidad angular de rotación, la velocidad a la que gira un objeto sobre sí mismo.

Sistemas integrados de acelerómetros y giróscopos.- implementan 3 ejes ortogonales sobre los que se montan sensores de manera que a cada eje se le asigna con acelerómetro y un giróscopo.



Pista o pasillo de la Marcha.- el pasillo en el que el paciente realiza la marcha debe ser lo suficientemente largo para que pueda realizar un ciclo completo de la marcha cadencia libre. (De la Cuerda & Vásquez, 2012)

- **Técnicas de análisis cinético**

Baropodómetros.- analizan las presiones ejercidas en cada parte de la planta del pie mediante unas plataformas, se pueden hacer mediciones estáticas.

Plantillas instrumentadas.- constituyen una técnica cuantitativa y cinética que mediante transductores fijos registre las cargas entre el pie y el calzado sin restricciones de espacio, permiten obtener un mapa de presiones que es el reflejo de la forma de apoyo plantígrado durante la marcha y depende de las características estructurales del pie y de las articulaciones del todo miembro inferior. Con estos sistemas se puede ver la evolución de un paciente y la efectividad de un tratamiento comparar el miembro inferior con el sano en caso de lesiones o trastornos unilaterales o articulares.

Plantilla dinamométrica.- son plataformas de análisis cinético de la marcha cuyo fundamento se encuentra en la 3era Ley de Newton, Toda fuerza aplicada sobre una plataforma producirá una señal eléctrica proporcional a la fuerza aplicada y que se proyectará en los tres planos del espacio. (De la Cuerda & Vásquez, 2012)

- **Técnicas de Análisis Fisiológico**

Electromiografía.- es la aplicación de electrodos sobre la piel o insertados en los músculos para tener información sobre la actividad muscular.

Electrodos.- se utiliza dos tipos de electrodos; los electrodos de alambre fino que se introducen en el músculo con una aguja a modo de fijador, y electrodos de superficie son electrodos que se colocan sobre la piel.

Estos sensores obtienen un registro de actividad muscular que se llevan a una gráfica y se integran a las fases de la marcha para así identificar el momento de activación.

### **2.2.7. Marcha Patológica**

La marcha anormal se produce por alteraciones en el ritmo, sincronización, alternancia o sucesión de las diferentes fases y sub fases de la marcha. Se presenta desajustes en la combinación de la pérdida y recuperación del equilibrio, que ocurre durante los periodos de contención y propulsión.

Distintos son los factores que pueden causar trastornos de la marcha en el individuo. Debido a estas varias fuentes de trastornos de la marcha, se han agrupado todas en 3 causas generales que originan la marcha patológica:

**Anormalidades frecuentes:** Acortamiento de miembro inferior, anquilosis o limitación de la amplitud articular, inestabilidad articular o marcha antálgica.

**Déficits neurológicos de origen central:** Hemiplejía, espasticidad, ataxia, parkinsonismo.

**Lesiones neurológicas periféricas:** parálisis de extensores de cadera, de glúteo medio, de cuádriceps, isquiotibiales, flexores dorsales del pie o del tríceps sural. (Fisica.com, 2007)

### **Marcha patológica por anomalías frecuentes**

#### **Acortamiento de miembro inferior**

Si la diferencia es inferior a 2 cm, en la fase de apoyo del lado acortado se produce un descenso del hombro del mismo lado por caída de la pelvis. Se observa un aumento de la flexión de la cadera, rodilla y tobillo del lado opuesto en la fase de balanceo. Si la diferencia es mayor de 2 cm, el paciente caminará con apoyo del antepie del lado afectado.

#### **Anquilosis o limitación de la amplitud articular**

Los tejidos no permiten una movilidad suficiente para adoptar posturas normales y rangos de movimiento fisiológicos durante la marcha. La contractura o retracción suele ser la causa más habitual a consecuencia de una inmovilidad prolongada o como secuelas de una lesión. Por ejemplo en el tobillo, una contractura en flexión plantar dificulta la progresión de la tibia durante la fase de apoyo e imposibilita una separación adecuada del pie durante la oscilación. La contractura en flexión de rodilla bloquea la progresión durante la fase de apoyo. En la contractura de la cadera

en flexión, puede haber una inclinación anterior de la pelvis y el tronco si no hay compensación lumbar.

### **Inestabilidad articular**

Provoca una amplitud articular excesiva con incapacidad para soportar el peso corporal.

### **Marcha antálgica**

Se caracteriza por evitar el soporte de peso para reducir el dolor que se produce durante la marcha. En lesiones centrales de la columna la marcha se hace lenta y simétrica, a pasos cortos, intentando limitar la fase de doble apoyo y la movilización de la columna. En lesiones laterales de la columna el alivio aparece inclinando el tronco hacia el lado no afectado.

La articulación dolorosa tiende a adoptar una postura que coincide con la mínima presión intraarticular (tobillo: 15° de extensión, rodilla: 30°-45° de flexión y cadera: 30° de flexión), en estas posiciones se produce la máxima laxitud de cápsula y ligamentos. El patrón característico de marcha antálgica es:

- Disminución de la velocidad
- Disminución de la cadencia
- Disminución de la longitud de la zancada
- Disminución del tiempo de apoyo
- Abducción de los miembros superiores, para intentar:

Levitación del centro de gravedad, Disminución de presiones sobre el miembro en apoyo. (Fisica.com, 2007)

#### **2.2.7.1. Marcha Patológica de Cadera**

Esta articulación por ser una enartrosis es sensible a alteraciones en los tres planos del espacio. Los errores más frecuentes se producen en el plano sagital siendo los que

más afectan a la marcha una inadecuada extensión o una exagerada flexión. Las desviaciones en otros planos son exageradas aducciones, abducciones o rotaciones.

- **Extensión inadecuada**

### **Fase de la marcha afectada**

Esta alteración aparece fundamentalmente en las fases media y final de apoyo.

### **Descripción**

Una alteración en la extensión de cadera ocasiona problemas de estabilidad del sujeto al apoyar su peso corporal. Los errores más habituales son: el fracaso para retrasar el muslo hacia una posición vertical, durante la fase media del apoyo, o para alcanzar la hiperextensión en la fase final del apoyo, presentando una inclinación anterior de la pelvis que se asocia a lordosis lumbar. Esta carencia de extensión de cadera ocasiona una reducción del paso de la otra pierna.

En la fase media del apoyo, una extensión limitada de cadera puede modificar las alineaciones de la pelvis y/o del muslo, con tres posibles alteraciones posturales:

Si no existe compensación, aparece una inclinación anterior de la pelvis y del tronco

La lordosis lumbar puede hacer recuperar la posición erecta del tronco

Una flexión de rodilla puede enderezar la pelvis y el tronco al inclinar el muslo posteriormente. Esta sustitución es poco eficaz ya que requiere un aumento considerable de la actividad del cuádriceps para estabilizar la rodilla.

Una inclinación anterior de la pelvis indica una extensión inadecuada de cadera cuando el miembro en apoyo retrocede hacia la vertical, colocando la fuerza de reacción anterior a la articulación de la cadera, lo que incrementa los requerimientos de los músculos extensores de cadera. La lordosis lumbar es la forma más fácil de reducir el brazo de palanca de la fuerza de reacción respecto al tronco. La lordosis lumbar es capaz de compensar una flexión de cadera de 15°, pero cuando la pérdida

de extensión es mayor comienza a comprometer la movilidad del raquis. En general los niños desarrollan más lordosis que los adultos, ya que su raquis es más flexible.

- **Flexión Exagerada**

### **Fase de la marcha afectada**

Esta alteración aparece fundamentalmente en la fase de oscilación.

### **Descripción**

En la fase media de la oscilación una flexión de cadera aumentada para conseguir una mayor elevación del muslo representa una sustitución habitual para evitar el arrastre de los dedos en un pie equino.

### **Causas de extensión inadecuada y flexión exagerada de cadera**

Las patologías que limitan la movilidad de los tejidos situados anteriormente a la articulación de la cadera pueden originar ambas alteraciones. Estas causas son:

Contractura en flexión de cadera, producida por tejidos fibrosos anteriores, retracción de la cápsula y ligamentos o de los músculos flexores.

Contractura del tracto iliotibial, con mayor limitación de la extensión durante la marcha que en decúbito supino. Puede simular una contractura rígida de cadera.

Espasticidad de los flexores de cadera, la magnitud y ritmo de las alteraciones varía según el número de músculos afectados.

Dolor articular. La artritis y otro tipo de patologías que producen derrames articulares provocan una postura de flexión, con el fin de minimizar el dolor. Las presiones intraarticulares son mínimas cuando la cadera está flexionada 30°-40°.

Artrodesis de cadera, generalmente se fija la articulación entre 20° y 45°. El momento y la intensidad de afectación de la marcha dependen de la posición en que se fija, si

se artrodesa a 20°, provoca una extensión inadecuada, sin embargo a 45° presenta una flexión exagerada también en la oscilación.

Latigazo de cadera, mecanismo voluntario de flexión brusca de cadera seguida de rápida extensión, al final de la fase de oscilación para extender la rodilla en personas con cuádriceps paralizado y coordinación motora conservada como en la poliomielitis.

- **Alteraciones en el plano frontal**

La alineación habitual del muslo es en posición aducida respecto a la vertical. La desviación más frecuente en el plano frontal que produce afectación de la marcha es la desviación en aducción exagerada de cadera. Durante el apoyo existen dos situaciones que la provocan

Coxa vara.-Caída contralateral de la pelvis hacia el lado que oscila. Una debilidad de los abductores de cadera es la causa principal que origina la caída contralateral de la pelvis al elevar el miembro sano durante la fase de oscilación. El glúteo medio con una potencia grado 3 o menor es incapaz de evitar la caída contralateral de la pelvis. Como el centro de gravedad se aleja de la base de sustentación para mantener el equilibrio y llevarlo de nuevo al miembro apoyado se realiza una compensación inclinando el tronco hacia el lado que apoya, es la marcha en Trendelenburg, este tipo de marcha es frecuente en patologías congénitas, quirúrgicas o neurológicas como en la hemiplejía, la potenciación de abductores de cadera, cuyo déficit la ocasiona, con técnicas como equilibrios monopodales alternativos pueden mejorarla de forma evidente.

- **Alteraciones en el plano transversal**

También en el plano horizontal o transversal podemos encontrar diversas patologías que alteren la marcha destacando algunas como:



Anteversión del cuello femoral, para mantener la cabeza dentro del cótilo obliga a caminar con una rotación interna que se manifiesta con una marcha en la que la punta del pie mira hacia dentro.

Falta de rotación de las cinturas escapular y pelviana, que de forma fisiológica giran en sentido opuesto pero en determinadas circunstancias que impidan esta rotación se produce una marcha con mayor consumo energético, disminución de la velocidad y alteración de la coordinación, como demuestran en un reciente estudio. (Marco Sanz, 2003)

### **2.2.7.2. Marcha Patológica de Rodilla**

Las modificaciones más habituales de la marcha debidas a alteraciones de rodilla se producen en el plano sagital (flexión y extensión inadecuadas o exageradas) Menos frecuentes son las alteraciones en el plano frontal (varo o valgo).

- **Flexión inadecuada**

#### **Fase de la marcha afectada**

Esta alteración aparece en varias fases del ciclo de marcha: inicial de apoyo, pre oscilación e inicial de la oscilación y en todas ellas provoca modificaciones funcionales de la marcha. Deficiencias de flexión de 5° o 10° suponen un miembro relativamente rígido, ya que reduce la capacidad de absorción de impactos en el apoyo.

#### **Descripción**

En la fase de contacto inicial disminuye la capacidad normal de amortiguación, la transferencia de un impacto de tibia a fémur se produce sin la amortiguación muscular del cuádriceps, por lo que en la marcha rápida pueden aparecer micro traumas de la articulación de la rodilla.

Por otra parte, la extensión completa de rodilla posee la ventaja de ser la posición más estable, ya que la fuerza de reacción es anterior a la rodilla en esta fase. En

consecuencia, una ausencia de flexión de rodilla durante el periodo de apoyo se convertirá en un mecanismo sustitutivo adecuado ante la presencia de un cuádriceps débil, que sea incapaz de contener la flexión de rodilla.

En la fase de pre oscilación, si no existe flexión de rodilla, el tobillo esta flexionado dorsalmente de forma excesiva y el contacto de talón está prolongado, dificultando el despegue.

En la fase inicial de la oscilación si no se elevan suficientemente la pierna y el pie se origina un arrastre de los dedos, con dificultad para adelantar el miembro que oscila.

- **Extensión exagerada**

#### **Fase de la marcha afectada**

Esta alteración aparece sobre todo en el apoyo.

#### **Descripción**

La extensión exagerada de rodilla se corresponde con dos situaciones clínicas:

Empuje extensor, es el efecto provocado por una fuerza extensora exagerada. Es una acción dinámica y rápida que provoca un movimiento extensor de la rodilla, se acompaña de una extensión de tobillo precoz y una disminución de la flexión de cadera.

Hiperextensión, aparece cuando la rodilla es capaz de realizar un recurvatum. Puede ocurrir en cualquiera de las fases de apoyo. Suele ocurrir como consecuencia del adelantamiento del cuerpo (y muslo) sobre una tibia inmóvil.

#### **Causas de flexión inadecuada y extensión exagerada de rodilla:**

Ambos movimientos se pueden modificar por los mismos procesos patológicos. Durante la fase de apoyo, la patología que origina flexión inadecuada (fase inicial del apoyo y pre oscilación) origina también habitualmente una extensión exagerada

(fases media y final del apoyo) Las alteraciones que afectan a la oscilación habitualmente responden a causas distintas a las que afectan las fases de apoyo.

**Debilidad de cuádriceps**, es la causa más común de ausencia de flexión de rodilla durante la fase inicial del apoyo y de una extensión exagerada durante el resto de las fases de apoyo. Las acciones compensadoras comienzan en la fase final de la oscilación y continúan durante todo el apoyo. En la fase final de la oscilación la acción de frenado que ejerce la cadera puede extender pasivamente la rodilla, mientras la inercia mantiene el avance de la tibia.

**Espasticidad del cuádriceps**, La hiperactividad del cuádriceps suprime la flexión normal de rodilla durante la fase del apoyo, originando una hiperextensión acentuada por la presencia de un patrón extensor primitivo. Se produce por lo tanto una mayor oscilación del centro de gravedad en sentido vertical, que supone un mayor gasto energético, siendo esta medición un buen indicador de los mecanismos de compensación de la marcha patológica como demuestran Detrembleur.

**Debilidad de los flexores de cadera**, en la marcha normal se precisa un impulso de adelantamiento del muslo generado por los flexores de cadera, el adelantamiento femoral permite que la rodilla se flexione favoreciendo esta flexión el retraso de la tibia por la inercia. En presencia de flexores débiles de cadera, el muslo permanece vertical y la rodilla relativamente extendida.

**Pie equino**, como ya hemos expuesto anteriormente es la causa primaria de hiperextensión de rodilla, pudiendo aparecer la alteración en cualquiera de las fases de apoyo. En la fase inicial de contacto la flexión de rodilla se puede ver inhibida por dos mecanismos: a) reducción del rodillo de talón e b) inhibición del adelantamiento de la tibia. En la fase media y final del apoyo una hiperextensión de rodilla aparece al avanzar el fémur sobre la tibia inmóvil, por el equino.

**Dolor**, por lesiones artríticas de la superficie articular o la inestabilidad consiguiente a múltiples lesiones ligamentosas, puede conducir a una flexión limitada de rodilla en

la fase inicial y final de apoyo y al inicio de la oscilación, tratando de disminuir las fuerzas de compresión y cizallamiento que acompañan a la movilidad articular.

- **Flexión exagerada**

**Fase de la marcha afectada**

En la fase media de la oscilación.

**Descripción**

La flexión exagerada de rodilla en la fase media de la oscilación, suele representar un efecto secundario a una flexión aumentada de cadera, dando lugar a una marcha en estepage, que, como hemos señalado, puede producirse para compensar un pie equino, intentando evitar el arrastre de los dedos.

- **Extensión inadecuada**

**Fase de la marcha afectada**

Esta alteración puede crear problemas en las fases media y final del apoyo y en la fase final de la oscilación.

**Descripción**

La extensión inadecuada de rodilla durante la fase de apoyo origina una pérdida del avance corporal por la posición retrasada del muslo, además la imposibilidad de extender la rodilla aumenta los requerimientos del cuádriceps. En la fase final de la oscilación, no se puede realizar la extensión de rodilla tras el máximo de flexión que tiene lugar en la oscilación, por lo que hay una disminución de la longitud de la zancada y el miembro no está en posición adecuada para el apoyo.

Causas de flexión exagerada y extensión inadecuada de rodilla:

**Contractura en flexión de rodilla**, las causas más frecuentes que producen contracturas son los traumatismos y la cirugía. En presencia de una contractura de

30° (que suele ser la posición más frecuente en la que se fijan las contracturas rígidas) todas las fases del ciclo de marcha se ven alteradas.

**Actividad inadecuada de los isquiotibiales**, en los pacientes con lesiones de neurona motora superior, que muestran con frecuencia una hiperactividad de estos músculos.

**Debilidad del sóleo**, la incapacidad de este músculo para controlar el avance de la tibia durante las fases media y final del apoyo, es una causa importante de extensión inadecuada de rodilla, ya que la tibia avanza más rápidamente que el fémur.

**Extensión de tobillo exagerada**, en la fase media de la oscilación se utiliza como mecanismo compensador a la caída del pie, elevando el miembro mediante flexión de cadera, mientras la fuerza de gravedad que mantiene la pierna vertical origina la flexión de rodilla.

- **Alteraciones de rodilla en el plano frontal: valgo y varo**

El valgo fisiológico de rodilla en bipedestación es de unos 10°. Las deformaciones en valgo o en varo pueden ser por causas estáticas o dinámicas.

Las causas de deformación estática más frecuentes son alteración congénita y del crecimiento o desalineaciones postraumáticas.

Las deformaciones dinámicas responden a una posición corporal alterada y a laxitud ligamentosa, es habitual la combinación de ambos mecanismos. Entre las desviaciones dinámicas más frecuentes se encuentra: Osteoartrosis, Artritis reumatoidea, Marcha paralítica.

En la osteoartrosis la deformación en varo provoca una carga mayor en el platillo tibial medial. Se aprecia una mayor oscilación lateral del tronco a cada paso, para mantener el centro de gravedad sobre la base de sustentación. (Marco Sanz, 2003)

### **2.2.8. Movilidad Funcional Segura**

La evaluación Funcional surgió de la necesidad que tenía la especialidad de Medicina Física y Rehabilitación de evaluar sus resultados, la efectividad del tratamiento, el progreso de sus pacientes y la planificación de las necesidades de sus servicios.

El camino más fructífero para lograrlo parece ser la medida de la función, ya que el objetivo final de cualquier programa de rehabilitación es “lograr el nivel más alto posible de habilidad funcional”.

El termino función es un término muy amplio. Su significado es fácil de entender pero muy difícil de definir. Se refiere a lo que las personas hacen, o cómo lo hacen, a las actividades, tareas, habilidades, o destrezas que los individuos requieren adaptarse al funcionamiento en el entorno ambiental: actividades de la vida diaria, cuidado personal, movilidad, o comunicación.

La valoración Funcional es el objetivo de la medida de la evaluación funcional, se puede valorar una función determinada (el equilibrio y la marcha) o también se puede valorar la capacidad funcional global de la persona.

Los instrumentos utilizados para medir la función son los métodos o escalas de valoración funcional. Su formato varía desde entrevistas a cuestionarios, auto-notificaciones, pruebas, observaciones directas o diversos dispositivos técnicos. (Viosca Herrero, Prat Pastor, Soler Garcia, Peydro de MOya, & Vivas Broseta, 2010)

En este trabajo investigativo se va aplicar la Escala de Tinetti para valoración de la movilidad a través de la marcha y el equilibrio, su finalidad es la detección de riesgo de caídas, en pacientes con lesiones de cadera y(o) rodilla, se va aplicar un tratamiento de reentrenamiento de la marcha para una movilidad funcional segura, al culminar con el tratamiento se volverá aplicar la escala para determinar la eficacia del tratamiento.

## Escala de Tinetti

El tiempo aproximado de aplicación de esta prueba es de 8 a 10 minutos. El entrevistador camina detrás del paciente y le solicita que responda a las preguntas relacionadas a la marcha. Para contestar lo relacionado con el equilibrio, el entrevistador permanece de pie junto al paciente (enfrente y a la derecha).

### Interpretación:

A mayor puntuación mejor funcionamiento. La máxima puntuación para la subescala es 12, para la de equilibrio 16. La suma de ambas puntuaciones da la puntuación para valorar el riesgo de caídas.

A mayor puntuación= menor riesgo

Menor de 19= riesgo alto de caídas

De 19 a 42= riesgo de caídas

Tabla 13

<b>Escala de Tinetti Para el equilibrio (Con el paciente sentado en una silla sin brazos )</b>		
1. Equilibrio sentado	Se recuesta o resbala de la silla	0
	Estable y seguro	1
2. Se levanta	Incapaz sin ayuda	0
	Capaz pero usa los brazos	1
	Capaz sin usar los brazos	2
3. Intenta levantarse	Incapaz sin ayuda	0
	Capaz pero requiere 1 más de un intento	1
	Capaz de un solo intento	2
4. Equilibrio inmediato de pie (15 seg)	Inestable (vacila, se balancea)	0
	Estable con bastón o se agarra	1
	Estable sin apoyo	2
5. Equilibrio de pie	Inestable	0
	Estable con bastón o abre los pies	1
	Estable sin apoyo y talones cerrados	2
6. Tocado (de pie, se le empuja levemente por el esternón 3 veces)	Comienza a caer	0
	Vacila se agarra	1
	Estable	2
7. Ojos cerrados (de pie)	Inestable	0
	Estable	1

8. Giro de 360 °	Pasos discontinuos	0
	Pasos continuos	1
	Inestable	0
	Estable	1
9. Sentándose	Inseguro, mide mal la distancia y cae en la silla	0
	Usa las manos	1
	Seguro	2
Puntuación total del equilibrio (máx. 16 puntos).		
<b>ESCALA DE TINETTI PARA LA MARCHA:</b> Con el paciente caminando a su paso usual y con la ayuda habitual (bastón o andador)		
1. Inicio de la marcha	Cualquier vacilación o varios intentos por empezar	0
	Sin vacilación	1
2. Longitud y altura del paso	A) Balanceo del pie derecho	
	No sobrepasa el pie izquierdo	0
	Sobrepasa el pie izquierdo	1
	No se levanta completamente del piso	0
	Se levanta completamente del piso	1
	B) Balanceo del pie izquierdo	
No sobrepasa el pie derecho	0	
Sobrepasa el pie derecho	1	
No se levanta completamente del piso	0	
Se levanta completamente del piso	1	
3. Simetría del paso	Longitud del paso derecho desigual al izquierdo	0
	Pasos derechos e izquierdos iguales	1
4. Continuidad de los pasos	Discontinuidad de los pasos	0
	Continuidad de los pasos	1
5. Pasos	Desviación marcada	0
	Desviación moderada o usa ayuda	1
	En línea recta sin ayuda	2
6. Tronco	Marcado balanceo o usa ayuda	0
	Sin balanceo pero flexiona rodillas o la espalda o abre los brazos	1
	Sin balanceo, sin flexión, sin ayuda	2
7- Posición al caminar	Talones separados	0
	Talones casi se tocan al caminar	1
PUNTUACIÓN TOTAL DE LA MARCHA (máx. 12).		
PUNTUACIÓN TOTAL GENERAL (máx. 28).		

Fuente.- (Daza Lesmes, 2007, pág. 318)



### **2.2.9. Protocolo de tratamiento del reentrenamiento de la marcha para permitir movilidad funcional segura en pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y(o) rodilla que asisten al Servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS Riobamba en el período de Septiembre 2013 a Febrero 2014”**

La marcha representa la capacidad de ser poder trasladarnos de un lado a otro, y más que eso es uno de los factores más importantes para ser independientes.

Los pacientes con trastornos de la marcha ya sea por diferentes lesiones del sistema nervioso, caídas o lesiones musculares, a menudo manifiestan inhabilidad de llevar el peso corporal sobre los miembros afectados lo cual puede darse por patrones anormales de marcha, debilidad muscular, acortamiento de miembro inferior, limitación de amplitud articular, inestabilidad articular, dolor.

Para conseguir los mejores resultados en el reentrenamiento de la marcha, es necesario analizar y planificar cuidadosamente el tratamiento en base de objetivos del entrenamiento, recursos disponibles, condición física y psíquica del paciente.

- **Objetivos**

El entrenamiento de la marcha pretende ayudar al paciente específico mediante una ganancia en una marcha hábil y segura dentro y fuera de la casa con o sin un dispositivo de asistencia (ayuda técnica), además realizar un entrenamiento que logre prevenir las deformidades, patrones defectuosos y el aumento de la fuerza y la coordinación.

- **Análisis y evaluación**

Analizar la marcha del paciente

Observar el equilibrio y la coordinación

Valorar los déficits musculares y articulares.

- **Planificación:**

Ejercicios preparatorios

Enseñanza de postura y equilibrio

Determinar si es necesario utilizar equipo y soportes.

Entrenar la marcha en base a la condición del paciente.

- **Aplicación y Ejecución.**

### **Ejercicios preparatorios a la marcha**

Flexibilidad articular:

- a) Acostado boca arriba con las piernas extendidas, flexionar una rodilla intentando llevarla hacia el pecho, mientras mantiene la otra pierna pegada al suelo. Repetir con la pierna contralateral. Repeticiones 10 por cada pierna.

Figura 34 Flexibilidad articular



Fuente: Departamento de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Riobamba.

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

- b) Acostado boca arriba con las piernas extendidas flexionar la cadera 90° manteniendo la planta del pie mirando hacia el paciente y mantener por 5 segundos. Repetir con la pierna contralateral. Repeticiones 10 por cada pierna.

Figura 35 Flexibilidad articular



Fuente: Departamento de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Riobamba.

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

- c) Acostado boca arriba con las piernas extendidas, separar las piernas al máximo posible. Volver a la posición de partida con un plano de deslizamiento que es la camilla Repeticiones 10.

Figura 36 Flexibilidad articular



Fuente: Departamento de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Riobamba.

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

## Fortalecimiento

- a) Acostado boca arriba con los brazos extendidos a lo largo del cuerpo, piernas flexionadas y pies apoyados en el suelo, despegar las nalgas lo más alto posible manteniendo en tensión los glúteos. Repeticiones 10

Figura 37 Fortalecimiento muscular



Fuente: Departamento de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Riobamba.

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

- b) Acostado en decúbito lateral subir la pierna extendida manteniendo la otra ligeramente flexionada. Se puede añadir peso a nivel del tobillo. Repeticiones 10

Figura 38 Fortalecimiento muscular



Fuente: Departamento de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Riobamba.

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

- c) Acostado boca abajo y con una almohada en el abdomen, subir una pierna con la rodilla flexionada a 90°. Se puede añadir peso a nivel del tobillo. Repeticiones 10

Figura 39 Fortalecimiento muscular



Fuente: Departamento de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Riobamba.

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

- d) Sentado al filo de la camilla, con la espalda recta extender la rodilla, .mantener 6 segundo y repetir con la pierna contraria. Repeticiones 10

Figura 40 Fortalecimiento muscular



Fuente: Departamento de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Riobamba.

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

### **Ejercicio de Equilibrio.**

- a) De pie sobre una sola pierna con los ojos abiertos. (izquierdo y derecho)
- b) De pie sobre una sola pierna con los ojos cerrados. (izquierdo y derecho).
- c) De pie sobre una sola pierna, se practica la abducción horizontal del hombro.
- d) De pie sobre una sola pierna, se practica la flexión del hombro.
- e) Ponerse de puntillas sobre una superficie nivelada.

Figura 41 Ejercicios de Equilibrio



Fuente: Departamento de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Riobamba.

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

### **Aprendizaje de la marcha con medios de apoyo**

Los medios de apoyo sirven para el alivio o apoyo de las piernas y/o para asegurar el equilibrio, por ejemplo

Barras paralelas

Andadores

Apoyos ante braquiales

### ✓ **Aprendizaje de la marcha con barras paralelas**

Es uno de los equipos más empleado en el gimnasio del Hospital del IESS de Riobamba, sobre todo a nivel de la sesión de ambulación. En general su uso lo limitan para la reeducación de los trastornos de la marcha en las afecciones neurológicas, Potencialización de la musculatura de los miembros inferiores, en pacientes que presenta cuadro de atrofia muscular, Reeducación de la postura, lesiones de rodilla, tobillo y(o) cadera.

Etapas de entrenamientos dentro de las paralelas:

Reeducación de la postura: se realiza con ayuda de un espejo corrector y la corrección verbal del fisioterapeuta, se hará hincapié en las tres vistas fundamentales, base de sustentación, línea de gravedad, corrección del equilibrio.

Fase de iniciación: se utiliza para enseñar al paciente a dar los pasos, coordinación del movimiento, desarrollo analítico muscular y los giros y cambios posturales dentro de la fase de doble apoyo de la marcha.

Fase de marcha: constituida por tres elementos básicos:

Marcha simple: se le orienta al paciente realizar la marcha lo más normal posible y se le va corrigiendo las deformidades de los miembros y los movimientos anormales. En la medida que el paciente se reentrena usted puede ir potencializando con el empleo de ayudas externas.

Marchas específicas: se emplea para potencializar musculatura débil que en la fase anterior no pudo ser resuelta o en movimientos alterados que son enmascarado por el paciente, se emplea la marcha de lado, la marcha de pasos amplios, marcha de pasos cortos, marcha en línea recta. Marcha con giros. Uno de los aspectos más importante es garantizar una adecuada coordinación del movimiento.

Marcha si apoyo en los brazos: se utiliza para cualificar el nivel alcanzado por el paciente y corregir los últimos detalles de la marcha.

**Ajustar la marcha en dos tiempos (preliminares) (descargándola pierna derecha)**

- a) Poner delante ambas manos, con el peso apoyado en las manos (barras) hacer avanzar el cuerpo.
- b) Adelantar la pierna izquierda a la misma altura de las manos.
- c) Posibilidades de incrementar el esfuerzo:
- d) Como lo que se ha descrito anteriormente, pero colocando la pierna izquierda un paso por delante de las manos

Figura 42 Marcha en dos tiempos en barra paralela



Fuente: Departamento de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Riobamba.

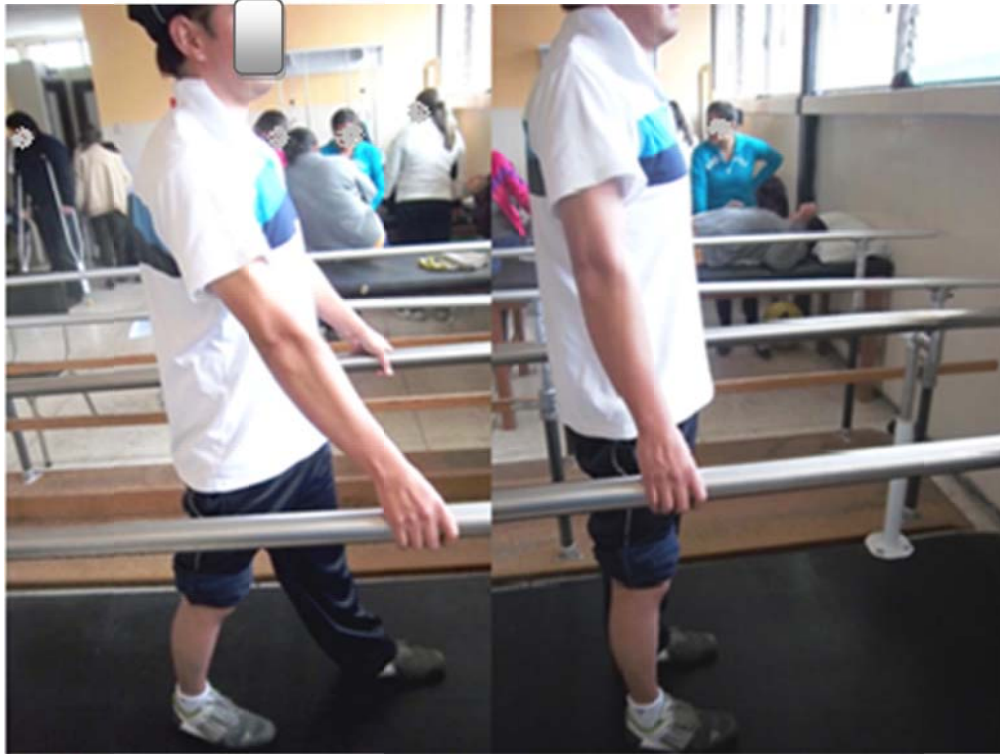
Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

**Ajustar la marcha en tres tiempos (preliminares) (descarga parcial o apoyo de la pierna derecha)**

- a) Poner delante ambas manos
- b) Colocar la pierna derecha a la altura de las manos.
- c) Colocar la pierna izquierda junto a la pierna derecha.



Figura 43 Marcha en tres tiempos en barra paralela



Fuente: Departamento de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Riobamba.

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

Posibilidades de incrementar el esfuerzo: como lo antes descrito, pero colocando, la pierna izquierda un paso por delante de la derecha.

**Ajustar la marcha en cuatro tiempos (preliminares) (para el apoyo de ambas piernas, no es posible una descarga parcial)**

- a) Colocar la mano derecha un paso por delante, Colocar la pierna izquierda a la altura de la mano derecha
- b) Colocar la mano izquierda un paso más adelante, Poner la pierna derecha a la altura de la mano izquierda.

Figura 44 Marcha en cuatro tiempos en barra paralela



Fuente: Departamento de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Riobamba.

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

✓ **Aprendizaje con andador**

**Ajustar la marcha en dos tiempos (preliminares) (descargándola pierna derecha)**

- a) Adelantar el andador un paso por delante del cuerpo y, aguantando el peso del mismo con las manos, hacer avanzar el cuerpo, Apoyar la pierna izquierda.

Figura 45 Marcha en dos tiempos en andador



Fuente: Departamento de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Riobamba.

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

**Ajustar la marcha en tres tiempos (preliminares) (descarga parcial o apoyo de la pierna derecha)**

- a) Adelantar el andador un paso por delante del cuerpo
- b) Colocar la pierna derecha un paso por delante
- c) Colocar la pierna izquierda a la altura de la derecha.

Figura 46 Marcha en tres tiempos en andador



Fuente: Departamento de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Riobamba.

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

Posibilidades de incrementar el esfuerzo: como lo antes descrito, pero colocando, la pierna izquierda un paso por delante de la derecha.

**Ajustar la marcha en cuatro tiempos (preliminares) (para el apoyo de ambas piernas, no es posible una descarga parcial)**

- a) Adelantar el andador un paso por delante del cuerpo.

- b) Avanzar la pierna derecha un paso por delante
- c) Adelantar el andador un paso hacia delante
- d) Avanzar la pierna izquierda un paso

Figura 47 Marcha en cuatro tiempos en andador



Fuente: Departamento de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Riobamba.

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

Posibilidades de aumentar el esfuerzo: el andador se adelantando constantemente y las piernas le siguen con fluidez una tras otra

✓ **Aprendizaje con apoyos ante braquiales (bastones)**

Al andar con apoyos de bastones ante braquiales nos referíamos al compás de la marcha. Este está compuesto por la colocación alternativa de los pies y su apoyo en

el suelo, según la pierna tenga que ser: totalmente descargada, parcialmente descargada o apoyada, se elige para la marcha en dos tiempos o para la marcha de tres tiempos.

Si se tiene que apoyar ambas piernas, se elige la marcha en cuatro tiempos.

La longitud de las muletas se tiene que adaptar individualmente para cada paciente. Depende de la altura del paciente y de la longitud de sus pasos: el paciente está en posición erecta en disposición de andar, el esfuerzo se efectúa con la pierna adelantada, las articulaciones de los codos están estiradas, los hombros no están alzados; los apoyos están a los lados de los hombros junto al pie adelantado a la altura del antepie.

La fijación del antebrazo debe finalizar en el tercio superior del mismo. Para la marcha en dos tiempos, los bastones se deben ajustar un agujero más alto de lo normal.

#### **Marcha en dos tiempos: (preliminares) (descarga total de la pierna derecha)**

- a) Poner ambos bastones un paso por delante, con el peso apoyado en los bastones hacer avanzar el cuerpo.
- b) Colocar la pierna izquierda entre los apoyos

Posibilidades de aumentar el esfuerzo: como en el caso antes descrito pero adelantando un paso la pierna izquierda por delante de los bastones.

#### **Marcha en tres tiempos (preliminares) (descarga parcial o apoyo de la pierna derecha)**

- a) Adelantar ambas muletas un paso por delante
- b) Avanzar la pierna derecha, de tal manera que el antepie se situé entre las muletas
- c) Colocar la pierna izquierda junto a la derecha.

Figura 48 Marcha en tres tiempos con apoyo ante braquial



Fuente: Departamento de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Riobamba.

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

Posibilidades de aumento de esfuerzo: como antes descrito pero avanzando la pierna izquierda un paso por delante de la derecha, y apoyar y al mismo tiempo adelantar la pierna derecha, adelantar la pierna izquierda un paso con respecto a la derecha.

### **Marcha en cuatro tiempos**

Para el apoyo de ambas piernas se elige la marcha en 4 tiempos.

- a) Adelantar la muleta derecha
- b) Avanzar la pierna izquierda
- c) Adelantar la muleta izquierda
- d) Adelantar la pierna derecha

Figura 49 Marcha en cuatro tiempos con apoyo ante braquial



Fuente: Departamento de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Riobamba.

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

✓ **Aprendizaje con un apoyo ante braquial**

Para andar con un apoyo ante braquial para la descarga (apoyo) de una pierna se lleva el apoyo en la parte sana:

- a) Adelantar el apoyo mano izquierda, avanzar la pierna derecha, Adelantar la pierna izquierda

Figura 50 Marcha con un apoyo ante braquial



Fuente: Departamento de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Riobamba.

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

### **Marcha por las escaleras**

Hacia arriba:

- a) La pierna derecha se coloca en el primer peldaño, el peso del cuerpo está aún apoyado en la pierna izquierda
- b) Traslado del peso hacia delante y a la pierna derecha, luego se adelanta la pierna izquierda hacia el peldaño superior

Hacia abajo

- a) La pierna derecha se coloca un peldaño más abajo, el peso del cuerpo está sobre la pierna izquierda.
- b) Se hace la traslación del peso hacia delante y a la pierna derecha, luego se adelanta la pierna izquierda y se coloca dos peldaños más abajo.



Figura 51 Marcha por las escaleras



Fuente: Departamento de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Riobamba.

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

**Posibilidades de variación y de aumento de esfuerzo en el reentrenamiento de la marcha.**

Suelo liso- suelo irregular

Pasos cortos- pasos largos

Ritmo lento- ritmo rápido

Distancias cortas- distancias largas

El reentrenamiento de la marchas descrito esquematiza sólo lo más esencial. En cada paciente hay que tener en cuenta los diferentes puntos de vista en relación con el diagnóstico de la lesión.

### 2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

**Reentrenamiento.**-reeducar mediante sucesivos ciclos de aprendizaje.

**Marcha.**- Acción de andar, movimiento, traslado

**Articulación.**-Conexión entre dos o más huesos, constituida por partes blandas, ligamentos, capsula y membrana sinovial

**Sistema locomotor.**- El formado por los huesos, los músculos y las articulaciones. También se denomina aparato locomotor

**Deterioro.**-Disminución de la fuerza o de las facultades físicas o mentales.

**Equilibración.**-Balance entre cosas o acciones opuestas. Así se habla de equilibrio postural, equilibrio entre músculos agonistas y antagonistas, equilibrio ácido-base, etc.

**Estabilidad.**- Propiedad de un cuerpo de recuperar su equilibrio inicial

**Evaluación.**- Estudio pormenorizado de la situación clínica de un paciente para poder determinar con precisión el diagnóstico o para aconsejar el tratamiento más adecuado.

**Longitud del paso largo o zancada.**-es la distancia lineal en metros entre dos eventos iguales y sucesivos de la misma extremidad.

**Longitud del paso corto.**- es la distancia lineal en metros entre un evento específico

**Ancho del paso.**- distancia lineal entre dos pasos en centímetros entre dos puntos iguales.

**Ciclo.**- Sucesión recurrente de fenómenos observables.

**Balaceo.**- Movimiento que hace un cuerpo, inclinándose a un lado y a otro

**Angulo del paso.**- se refiere a la orientación del pie durante el paso.

## **2.4. HIPOTESIS Y VARIABLES**

### **2.4.1. Hipótesis**

¿El reentrenamiento de la marcha es eficaz para la movilidad funcional segura en pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y (o) rodilla que asisten al servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS de la Ciudad de Riobamba?

### **2.4.2. VARIABLES**

#### **2.4.2.1. VARIABLE INDEPENDIENTE:**

Reentrenamiento de la marcha

#### **2.4.2.2. VARIABLE DEPENDIENTE:**

Lesiones en la articulación de la cadera y (o) rodilla.

## 2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Concepto	Categoría(s)	Indicadores	Técnicas e instrumentos
<b>Variable independiente</b> Reentrenamiento de la marcha	Consiste en evaluar y reeducar la marcha mediante sucesivos ciclos de aprendizaje.	Reentrenamiento	Fuerza muscular Equilibrio Estabilidad funcional Patrón de movimiento normal.	<b>Observación</b>  Guía de observación Encuesta
<b>Variable dependiente</b> Lesiones en la articulación de la cadera	La cadera es la articulación donde se une el hueso del muslo con el de la pelvis. Las caderas son muy estables. Cuando están sanas, hace falta mucha fuerza para lastimarlas. Sin embargo, algunas veces los deportes, correr, el uso excesivo o las caídas pueden conducir a lesiones.	Evaluación	Limitación de la amplitud articular Inestabilidad articular Marcha antálgica Acortamiento del miembro inferior	Observación Guía de observación Encuesta
		Traumática	Fracturas de acetábulo Luxación Traumática de la Cadera Fracturas de la Epífisis Superior del Fémur Fracturas trocantéreas Bursitis de la Cadera Sinovitis Transitoria d Cadera	
		Degenerativa	Artrosis Artroplastia de cadera	

Lesiones en la articulación de la rodilla	La articulación de la rodilla se compone de hueso, cartilago, ligamentos y líquidos. Los músculos y los tendones ayudan a que la rodilla se mueva en su articulación. Cuando alguna de estas estructuras se lastima o se enferma, surgen los problemas con la rodilla. Los problemas con la rodilla pueden provocar dolor y dificultades para caminar.	Evaluación	Limitación de la amplitud articular Inestabilidad articular Marcha antálgica Acortamiento del miembro inferior	Observación Guía de observación
		Traumática	Fracturas de rodilla Esguinces de rodilla Lesiones de meniscos Luxaciones de la Rodilla Rotura del tendón rotuliano Luxaciones Peroneotibiales Superiores Lesiones Cartilaginosas u Osteocondrales Luxaciones de la Rótula	
		Degenerativa	Artrosis Artroplastia de rodilla	

## **CAPITULO III**

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. MÉTODO**

En nuestro estudio de investigación utilizamos los métodos:

Deductivo: De nuestra hipótesis general que es ¿El reentrenamiento de la marcha es eficaz para la movilidad funcional segura en pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y (o) rodilla que asisten al servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS de la Ciudad de Riobamba?, sacamos particularidades antes y después de aplicar el tratamiento como es el patrón normal y patológico, los tipos de marcha, el dolor presentado, si hay riesgo o no de caídas.

Inductivo: De nuestras particularidades que son patrón normal y patológico, los tipos de marcha, el dolor presentado, si hay riesgo o no de caídas, analizando estas particularidades antes y después del tratamiento llegamos a determinar si nuestra hipótesis general se cumplió.

##### **3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Descriptiva: Analizamos y describimos cada fase de la marcha de cada paciente para determinar su patrón normal o patrones patológicos.

Explicativa.- Con los resultados obtenidos vamos a explicar porque mejoro o no el paciente con el tratamiento aplicado y así demostrar su efectividad.

##### **3.1.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

De Campo.- El trabajo investigativo se desarrolló en el Hospital del IESS de Riobamba, en el Departamento de Rehabilitación, en el área de gimnasio donde se interactuó directamente con los pacientes.

##### **3.1.3. TIPO DE ESTUDIO**

Es longitudinal porque evaluamos al paciente en varias etapas del tiempo.

## **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **3.2.1. POBLACIÓN**

La población participante en este proceso de investigación son todos los pacientes que presenten lesiones en la articulación de la cadera y (o) rodilla que asisten al Servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS de la ciudad de Riobamba durante el período de estudio (Septiembre 2013 Febrero 2014). Realizaron rehabilitación 75 pacientes siendo estos el universo de estudio

### **MUESTRA**

Se trabajará con toda la población seleccionada.

## **3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **3.3.1. TÉCNICAS**

Observación

Encuesta

### **3.3.2. INSTRUMENTOS**

Guía de Observación (Historias clínicas)

Cuestionario

## **3.4. TÉCNICAS PARA ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Técnicas estadísticas.- Mediante el Análisis de los resultados estadísticos de cuadros y gráficos verificaremos si se cumplió con los objetivos e hipótesis, planteados.

Técnicas lógicas.- se utilizarán para el análisis de datos estadísticos los métodos utilizados en la investigación que son la inducción y deducción.

**CAPITULO IV**

**4. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

**PACIENTES QUE ASISTEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL DEL IEES RIOBAMBA CON LESIONES DE CADERA Y(O) RODILLA**

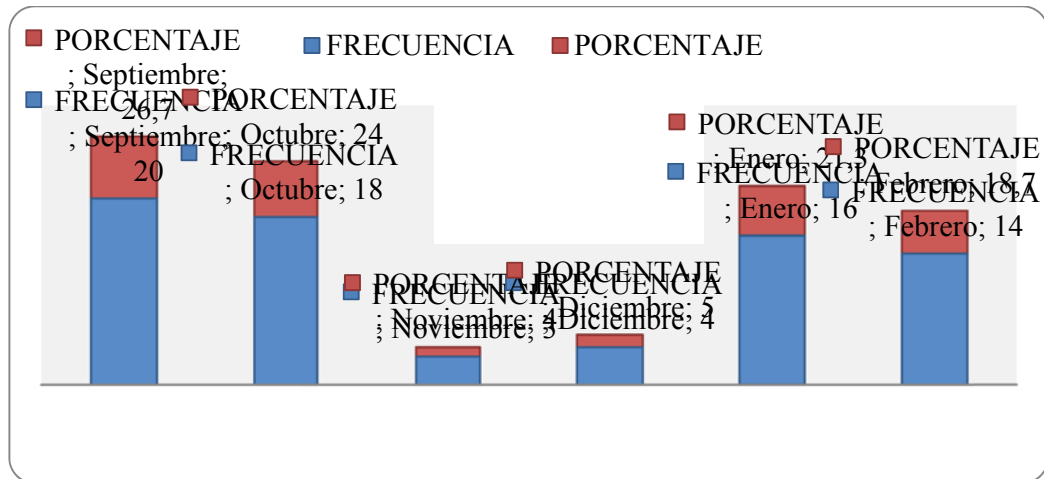
**Cuadro 1**

MES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Septiembre	20	26,7
Octubre	18	24
Noviembre	3	4
Diciembre	4	5
Enero	16	21,3
Febrero	14	18,7
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Servicio de Rehabilitación del Hospital del IEES Riobamba

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes.

**Gráfico 1**



Fuente: Cuadro N°1

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes



En el Departamento de Rehabilitación del Hospital del IESS Riobamba desde el mes de Septiembre del 2013 hasta Febrero del 2014 se han diagnosticado a 75 pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y (o) rodilla, los cuales han recibido un protocolo de tratamiento del reentrenamiento de la marcha.

De los cuales, en el mes de Septiembre se evidencian 20 pacientes con un porcentaje de 26,7% en este mes el numero de pacientes es mayor.

En el mes de Octubre se evidencia 18 pacientes (24%), en el mes de Noviembre existes 3 pacientes que equivale a un porcentaje de 4, En el mes de Diciembre se trataron 4 pacientes (5 %), en el mes de Noviembre y Diciembre hay poca catidad de pacientes debido a que los turnos con la doctora encargada del área estaban suspendidos y a las festividades de estas fechas.

En el mes de enero se trataron 16 pacientes con un equivalente del 21,3%, y en el mes de Febrero 14 pacientes equivalente al 18,7 %, en estos dos meses finales aumento el número de pacientes.

## **GENERO DE LOS PACIENTES CON LESIONES DE CADERA Y(O) RODILLA**

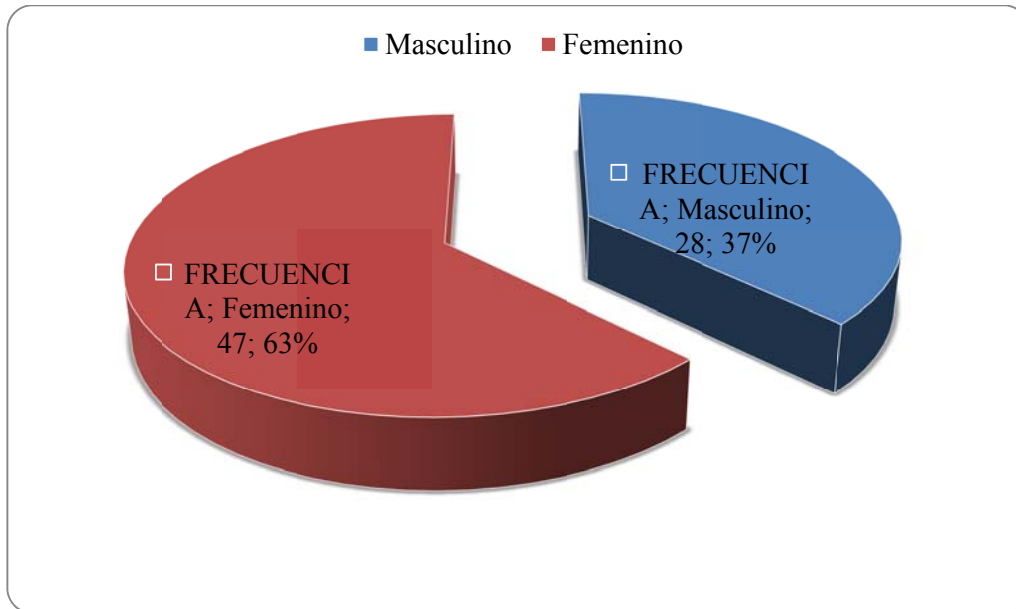
**Cuadro 2**

<b>GENERO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Masculino	28	37,3
Femenino	47	62,7
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS Riobamba

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

Gráfico 2



Fuente: Cuadro N°2

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

Dentro de los pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y (o) rodilla, los cuales han recibido un protocolo de tratamiento del reentrenamiento de la marcha, de un total de 75 pacientes, 28 fueron de género masculino y 47 de género femenino, con un porcentaje de 37% y 63% respectivamente. Lo que demuestra que esta patología es más común en mujeres que en hombres.

**EDAD DE LOS PACIENTES QUE ASISTEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL DEL IEES RIOBAMBA CON LESIONES DE CADERA Y(O) RODILLA**

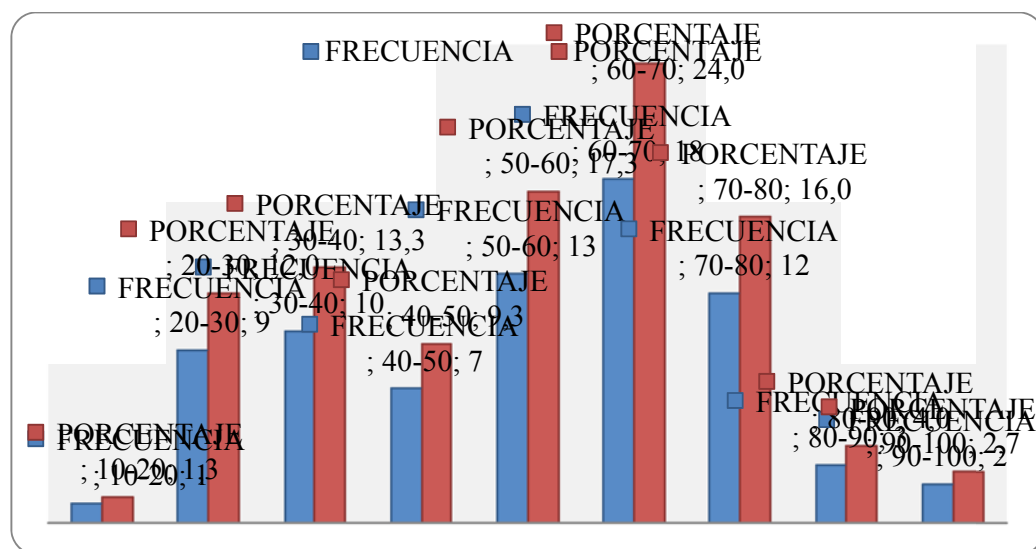
**Cuadro 3**

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
10-20	1	1,3
20-30	9	12,0
30-40	10	13,3
40-50	7	9,3
50-60	13	17,3
60-70	18	24,0
70-80	12	16,0
80-90	3	4,0
90-100	2	2,7
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Servicio de Rehabilitación del Hospital del IEES Riobamba

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes.

**Gráfico 3**



Fuente: Cuadro N°3

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

En nuestra investigación el paciente de menor edad tiene 12 años y el de mayor edad 96 años, los pacientes que recibieron el tratamiento están en el grupos de edad entre los 10 a 20 años, 1 paciente que corresponde al 1,3%, entre le edad de 20 a 30 años, tenemos 9 pacientes (12%), en el grupo de edad de 60 a 70 años vemos que tenemos 18 pacientes con un (24%) siendo mayor número de personas en este grupo de edad, demuestra que el riesgo de sufrir lesiones en la cadera y (o) rodilla, en edades avanzadas aumenta con la edad.

**PROMEDIO DE LA EDAD DE LOS PACIENTES QUE ASISTEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL DEL IEES RIOBAMBA CON LESIONES DE CADERA Y(O) RODILLA**

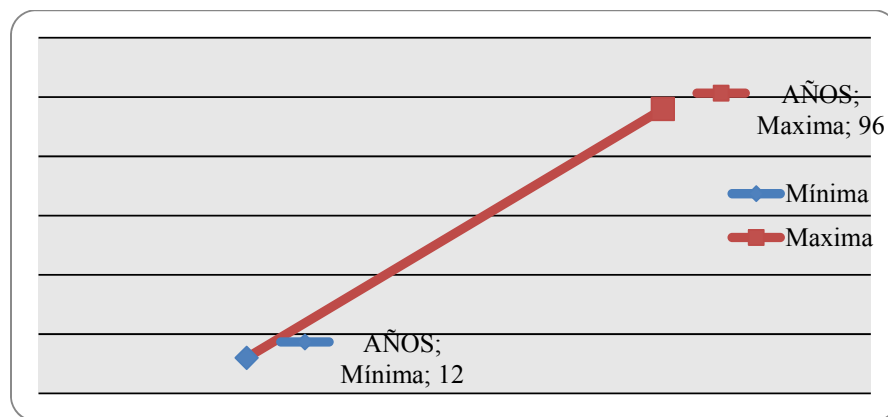
**Cuadro 4**

EDAD	AÑOS
Mínima	12
Máxima	96
<b>PROMEDIO</b>	<b>55,85</b>

Fuente: Servicio de Rehabilitación del Hospital del IEES Riobamba

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes.

**Gráfico 4**



Fuente: Cuadro N°3

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

La edad de los pacientes oscila entre los 12 años y los 96 años, con un promedio de edad de 55,85 años.

**FRECUENCIA DE PACIENTES CON LESIONES DE CADERA Y(O) RODILLA QUE ASISTEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL DEL IEES RIOBAMBA.**

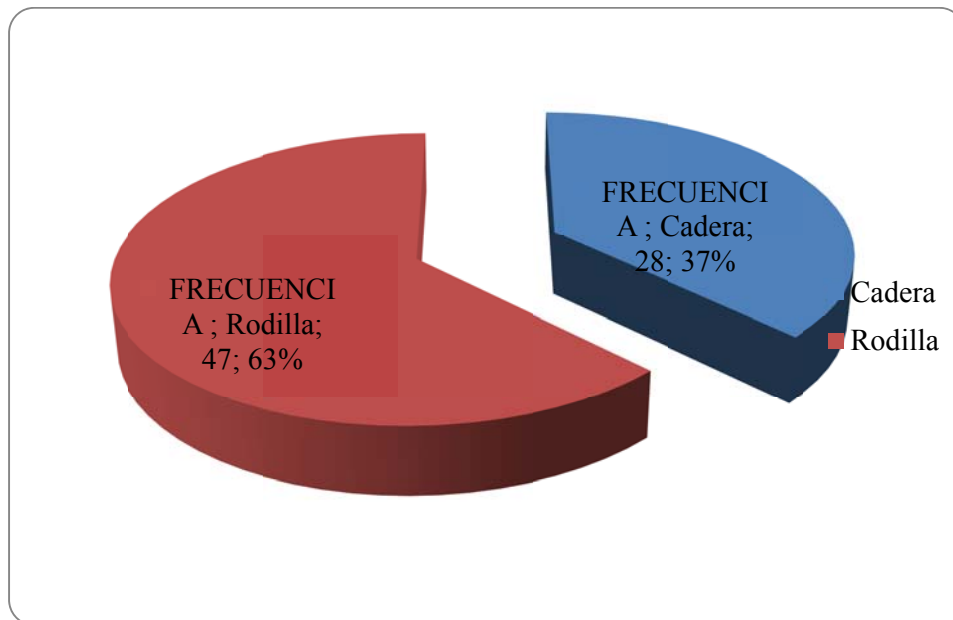
**Cuadro 5**

LESIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cadera	28	37,3
Rodilla	47	62,7
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Servicio de Rehabilitación del Hospital del IEES Riobamba

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes.

**Gráfico 5**



Fuente: Cuadro N°5

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes.

De un total de 75 pacientes, 28 hombres y 47 mujeres, 28 pacientes presentaron lesiones de cadera que representa un 37,3%, y 47 pacientes presentan lesiones de

rodilla con un 63%%. Lo que demuestra que dentro hay una mayor cantidad de pacientes con lesiones de rodilla.

**TIPOS DE LESIONES DE CADERA QUE ASISTEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL DEL IEES RIOBAMBA.**

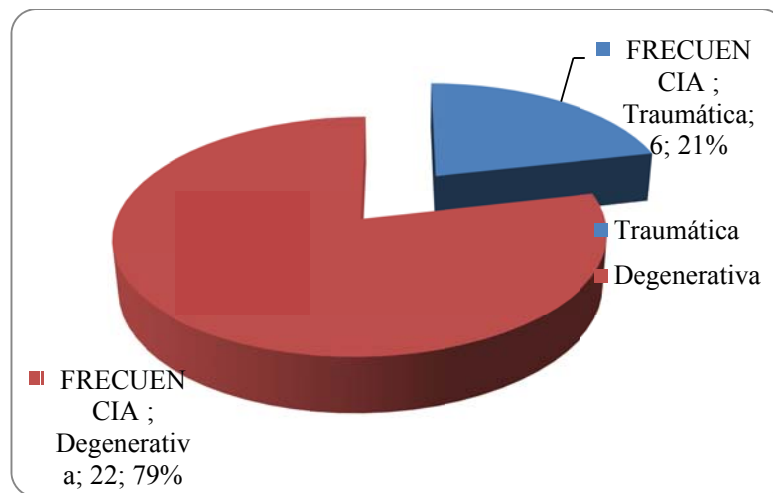
**Cuadro 6**

LESIONES DE CADERA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE GLOBAL
Traumática	6	21,4	8,0
Degenerativa	22	78,6	29,3
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100,00</b>	<b>37,33</b>

Fuente: Servicio de Rehabilitación del Hospital del IEES Riobamba

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes.

**Gráfico 6**



Fuente: Cuadro N°6

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

Dentro de las 28 lesiones de Cadera, tenemos lesiones traumáticas y lesiones degenerativas con una frecuencia de 6 pacientes con lesiones traumáticas, y 22 pacientes con lesiones degenerativas, con un porcentaje de 21,4 % y 78.2% respectivamente, y en total de los 75 pacientes corresponde a un 8% de lesiones de cadera traumáticas, y un 29 % de lesiones de cadera degenerativa, evidenciándose

que hay mayor número de pacientes con lesiones degenerativas debidas al aumento de la edad.

**TIPOS DE LESIONES DE RODILLA QUE ASISTEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL DEL IEES RIOBAMBA.**

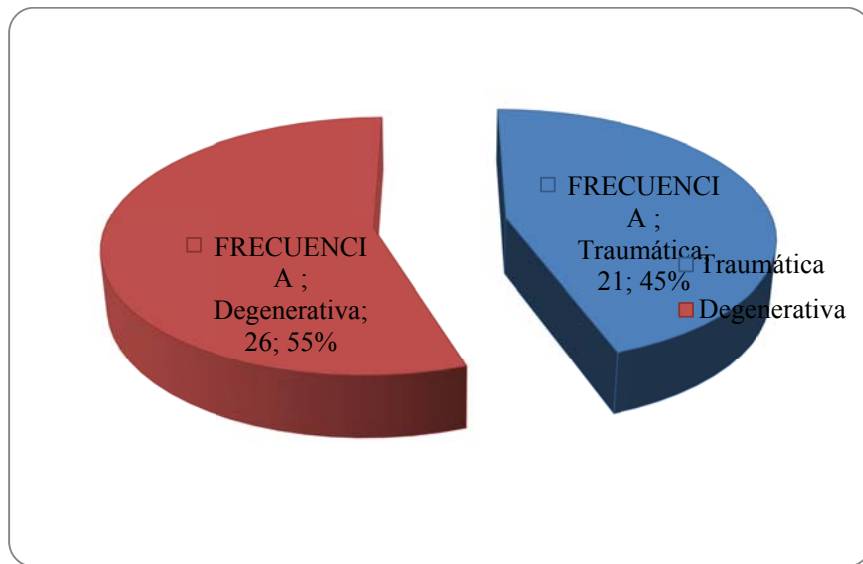
**Cuadro 7**

LESIONES DE RODILLA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE GLOBAL
Traumática	21	44,7	28,0
Degenerativa	26	55,3	34,7
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100,0</b>	<b>62,7</b>

Fuente: Servicio de Rehabilitación del Hospital del IEES Riobamba

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes.

**Gráfico 7**



Fuente: Cuadro N°7

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

Dentro de las 47 lesiones de Rodilla, tenemos lesiones traumáticas y lesiones degenerativas con una frecuencia de 21 pacientes con lesiones traumáticas, y 26 pacientes con lesiones degenerativas, con un porcentaje de 45 % y 55% respectivamente, y en total de los 75 pacientes corresponde a un 28% de lesiones de

rodilla traumáticas, y un 34 % de lesiones de rodilla degenerativa, evidenciándose una igualdad en los tipos de lesiones.

**PACIENTES CON LESIONES DE CADERA Y (O) RODILLA QUE ASISTEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL DEL IEES RIOBAMBA**

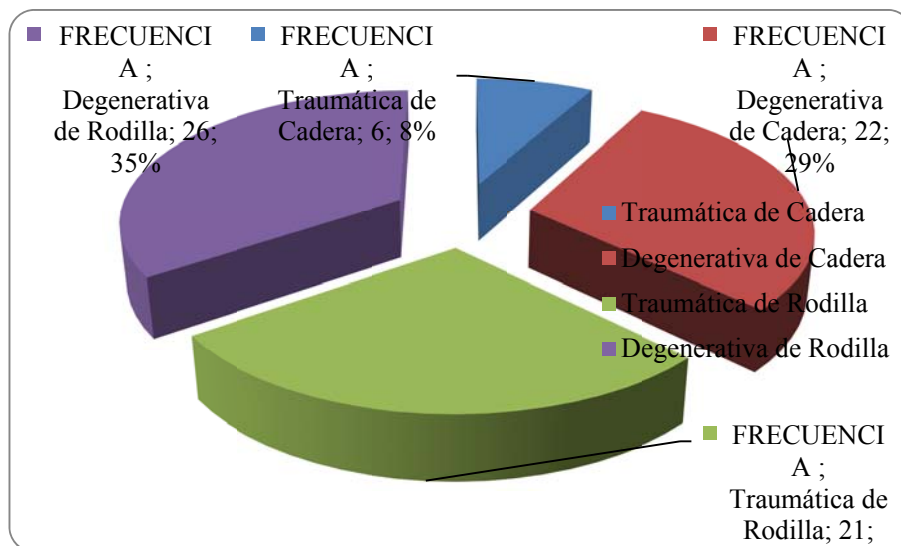
**Cuadro 8**

LESIONES	FRECUENCIA
Traumática de Cadera	6
Degenerativa de Cadera	22
Traumática de Rodilla	21
Degenerativa de Rodilla	26

Fuente: Servicio de Rehabilitación del Hospital del IEES Riobamba

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes.

**Gráfico 8**



Fuente: Cuadro N°8

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

En nuestra investigación hay un total de 75 pacientes con diferentes tipos de lesiones las cuales tenemos, lesiones traumáticas de cadera un 8%, lesiones degenerativas de



cadera con un 29 %, lesiones traumáticas de rodilla un 28% y lesiones degenerativas de rodilla un 35 %, observamos que hay mayor número de lesiones de rodilla.

**TIPOS DE LESIONES TRAUMATICAS Y DEGENERATIVAS DE CADERA Y (O) RODILLA QUE ASISTEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL DEL IEES RIOBAMBA**

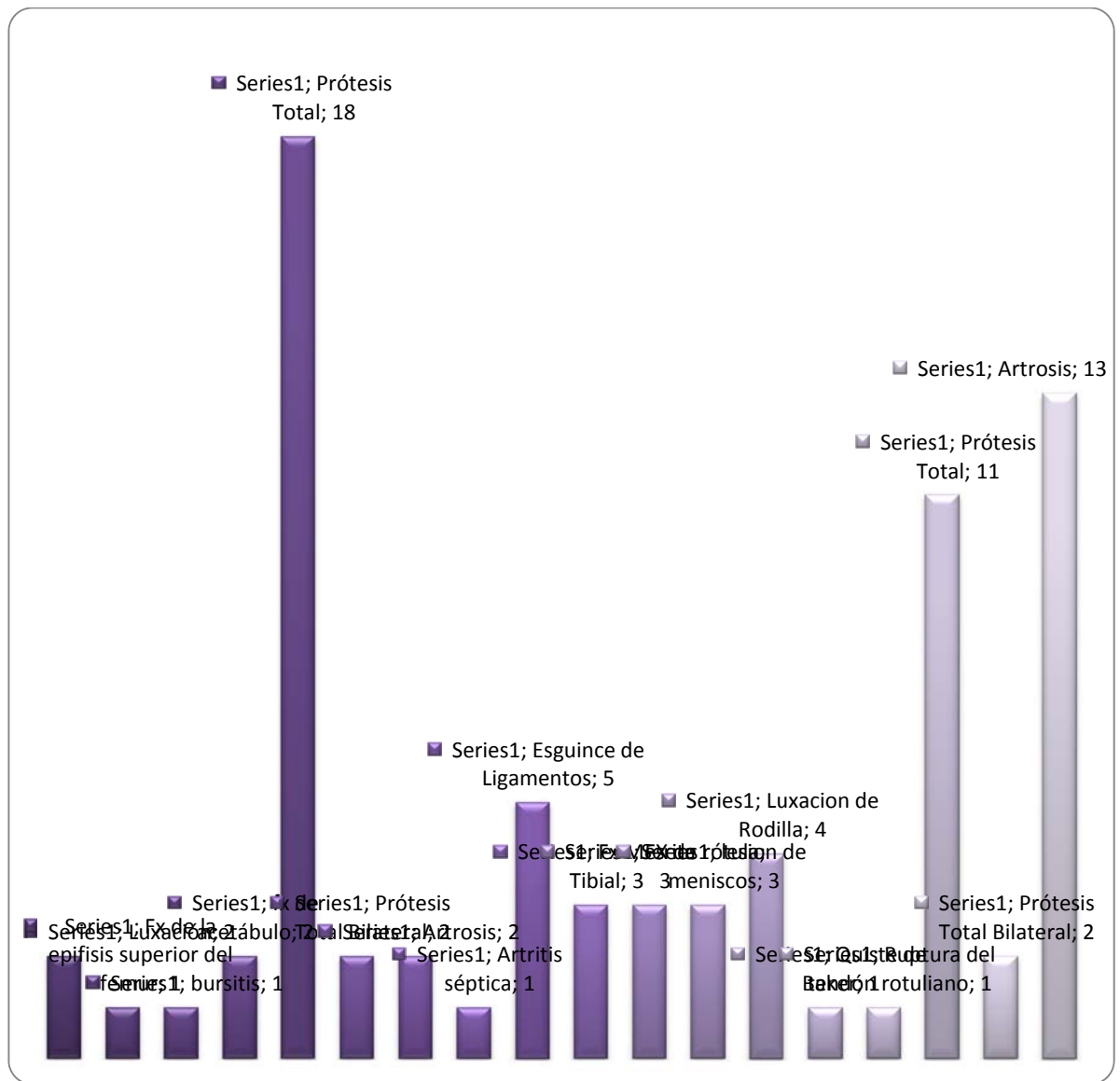
**Cuadro 9**

LESIONES		FRECUENCIA	PORCENTAJE GLOBAL
<b>LESIONES DE CADERA TRAUMATICA</b>	Luxación	2	2,7
	Fx de la epífisis superior del fémur	1	1,3
	bursitis	1	1,3
	Fx de acetábulo	2	2,7
	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>8,0</b>
<b>LESIONES DE CADERA DEGENERATIVA</b>	Prótesis Total	18	24,0
	Prótesis Total Bilateral	2	2,7
	Artrosis	2	2,7
	<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>29,3</b>
<b>LESIONES DE RODILLA TRAUMATICA</b>	Artritis séptica	1	1,3
	Esguince de Ligamentos	5	6,7
	Fx Meseta Tibial	3	4,0
	FX de rótula	3	4,0
	lesión de meniscos	3	4,0
	Luxación de Rodilla	4	5,3
	Quiste de Baker	1	1,3
	Ruptura del tendón rotuliano	1	1,3
	<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>28,0</b>
<b>LESIONES DE RODILLA DEGENERATIVA</b>	Prótesis Total	11	14,7
	Prótesis Total Bilateral	2	2,7
	Artrosis	13	17,3
	<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>34,7</b>

Fuente: Servicio de Rehabilitación del Hospital del IEES Riobamba

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes.

Gráfico 9



Fuente: Cuadro N°9

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

Dentro de los 75 pacientes, tenemos que la mayor cantidad de pacientes tienen prótesis de cadera que son 18 pacientes que corresponde al 24 %, debido a artrosis y

las menos comunes son bursitis, Fx de la epífisis superior del fémur, artritis séptica, quiste de Baker, y ruptura del tendón rotuliano todas con el 1,3%.

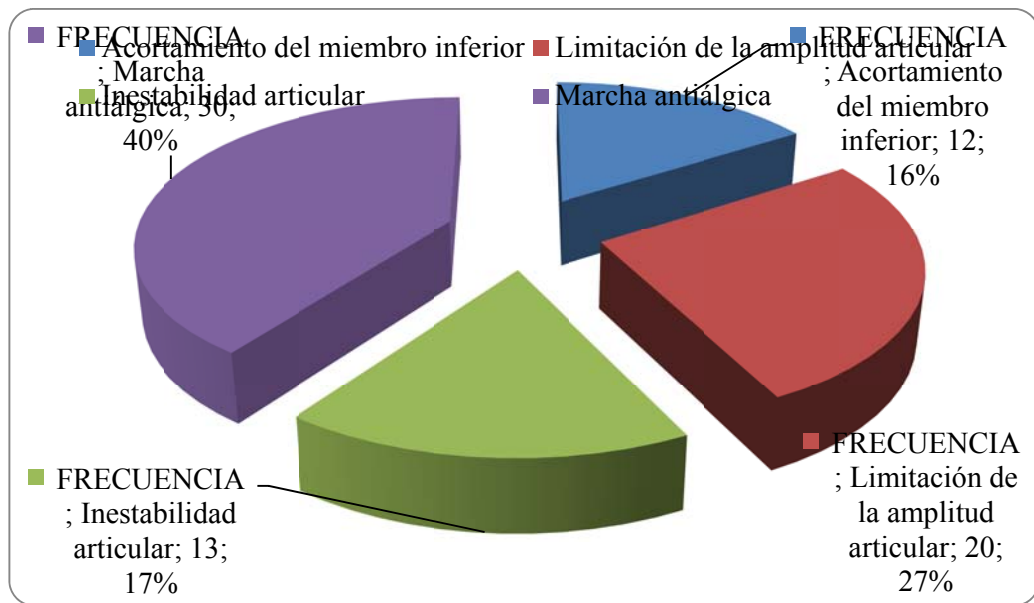
**TIPOS DE ANORMALIDADES FRECUENTES DE PACIENTES CON LESIONES DE CADERA Y (O) RODILLA QUE ASISTEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL DEL IEES RIOBAMBA**

**Cuadro 10**

TIPO DE ANORMALIDADES FRECUENTES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Acortamiento del miembro inferior	12	16,0
Limitación de la amplitud articular	20	26,7
Inestabilidad articular	13	17,3
Marcha antálgica	30	40
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Servicio de Rehabilitación del Hospital del IEES Riobamba  
 Autor: Jennifer Pazmiño Basantes.

**Gráfico 10**



Fuente: Cuadro N°10  
 Autor: Jennifer Pazmiño Basantes.

De los 75 pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla tenemos diferentes tipos de anomalías frecuentes las cuales son Acortamiento del miembro inferior con un 16%, Limitación de la amplitud articular con un 27%, Inestabilidad articular con un

17%, y la marcha antálgica con un mayor porcentaje de 40%, evidenciamos que la mayoría de pacientes debido al dolor adoptan un marcha indebida llamada antálgica.

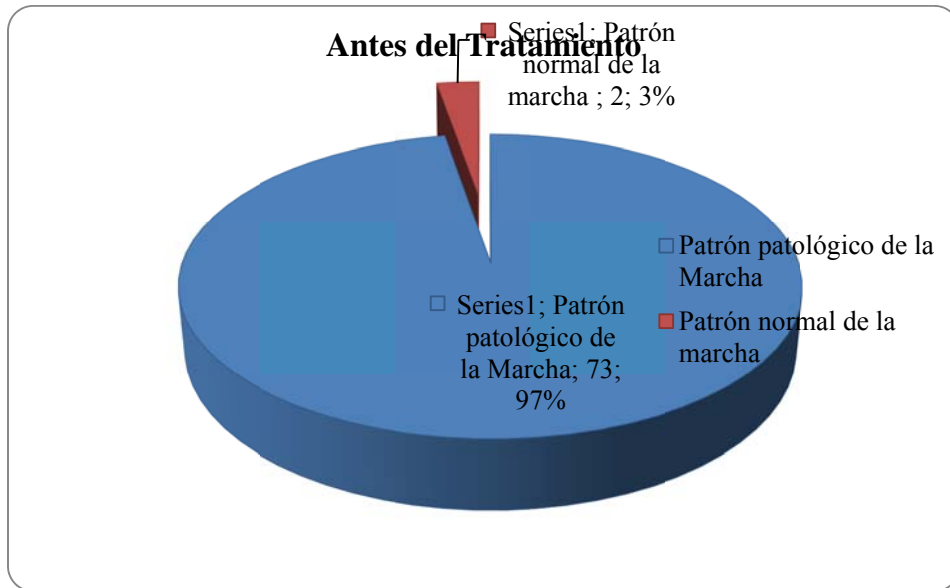
**MARCHA PATOLOGICA Y PATRON NORMAL DE LA MARCHA EN PACIENTES CON LESIONES DE CADERA Y (O) RODILLA QUE ASISTEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL DEL IEES RIOBAMBA**

Cuadro 11

EFICACIA	ANTES		DESPUES	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Patrón patológico de la Marcha	73	97,3	24	32
Patrón normal de la marcha	2	2,7	51	68
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>100,0</b>	<b>75</b>	<b>100</b>

Fuente: Servicio de Rehabilitación del Hospital del IEES Riobamba  
 Autor: Jennifer Pazmiño Basantes.

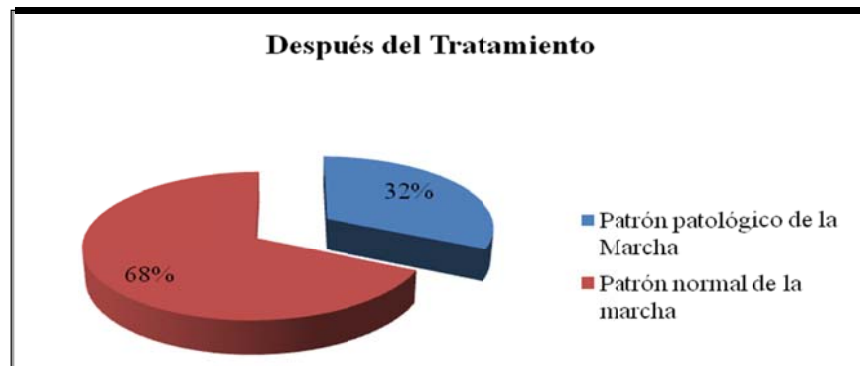
Gráfico 11



Fuente: Cuadro Nª11  
 Autor: Jennifer Pazmiño Basantes.

De los 75 pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla tenemos s un patrón normal de la marcha y un patrón patológico que predomina, antes del tratamiento vemos que hay un 97% de patrón patológico debido a las lesiones.

**Gráfico 12**



Fuente: Cuadro N°11

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

De los 75 pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla tenemos s un patrón normal de la marcha y un patrón patológico, después del tratamiento vemos que hay un 68% de patrón normal que predomina debido a la eficacia del tratamiento.

### **TIPOS DE MARCHA PATOLOGICA EN PACIENTES QUE ASISTEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL DEL IEES RIOBAMBA**

**Cuadro 12**

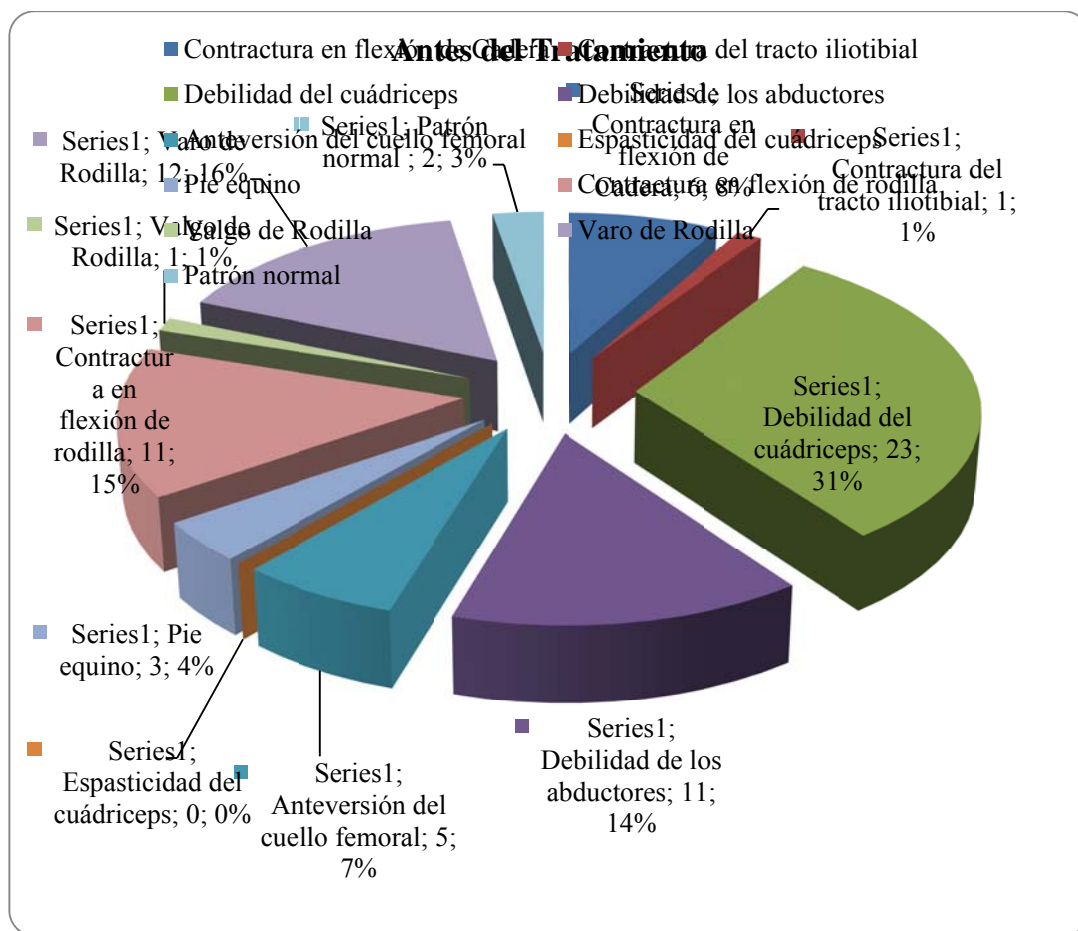
MARCHA PATOLOGICA	ANTES		DESPUES	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Contractura en flexión de Cadera	6	8,0	1	1,3
Contractura del tracto iliotibial	1	1,3	0	0,0
Debilidad del cuádriceps	23	30,7	2	2,7
Debilidad de los abductores	11	14,7	1	1,3
Anteversión del cuello femoral	5	6,7	4	5,3
Espasticidad del cuádriceps	0	-	0	0,0
Pie equino	3	4,0	1	1,3
Contractura en flexión de rodilla	11	14,7	2	2,7
Valgo de Rodilla	1	1,3	1	1,3
Varo de Rodilla	12	16,0	12	16,0

Patrón normal	2	2,7	51	68,0
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>100,00</b>	<b>75</b>	<b>114,7</b>

Fuente: Servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS Riobamba

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes.

Gráfico 13



Fuente: Cuadro N°12

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

De los 75 pacientes con lesiones de cadera y(o) rodilla que asisten al Hospital del IESS de la Ciudad de Riobamba debido a las lesiones que presentan, les caracteriza un tipo de marcha patológica, que vemos que la que predomina es la marcha por debilidad del cuádriceps con un 31%, y solo un 3% presenta patrón normal por lo que se va aplicar el tratamiento para verificar la mejoría de las diferentes marchas patológicas



normal, no se logra un 100% porque hay pacientes que presentan marchas que no se pueden modificar como la marcha en varo de rodilla que representa un 16%

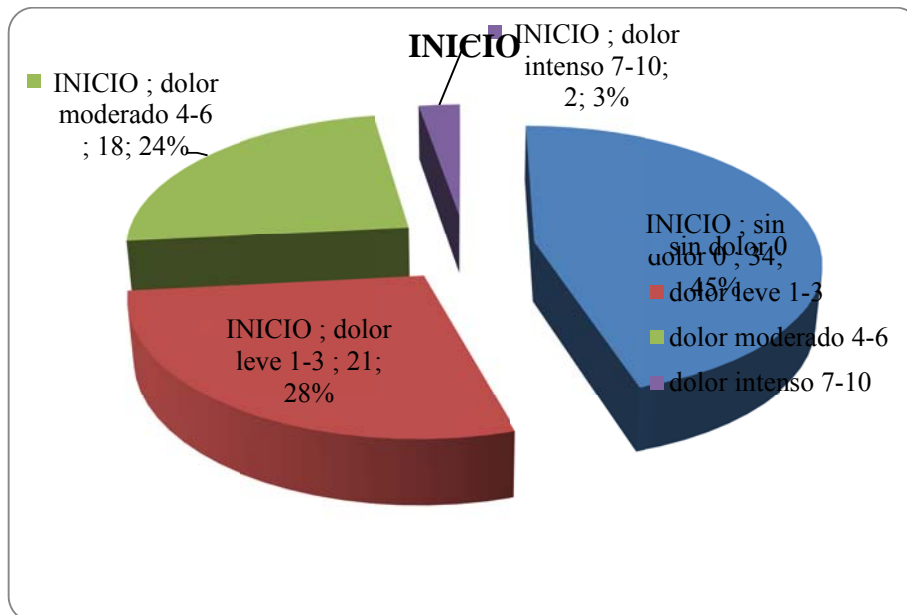
**DOLOR PRESENTADO EN PACIENTES CON LESIONES DE CADERA Y (O) RODILLA ANTES Y DESPUES DEL TRATAMIENTO DEL REENTRENAMIENTO DE LA MARCHA**

**Cuadro 13**

<b>DOLOR</b>	<b>INICIO</b>	<b>DESPUES</b>
sin dolor 0	34	66
dolor leve 1-3	21	7
dolor moderado 4-6	18	2
dolor intenso 7-10	2	0
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>75</b>

Fuente: Servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS Riobamba  
 Autor: Jennifer Pazmiño Basantes.

**Gráfico 15**

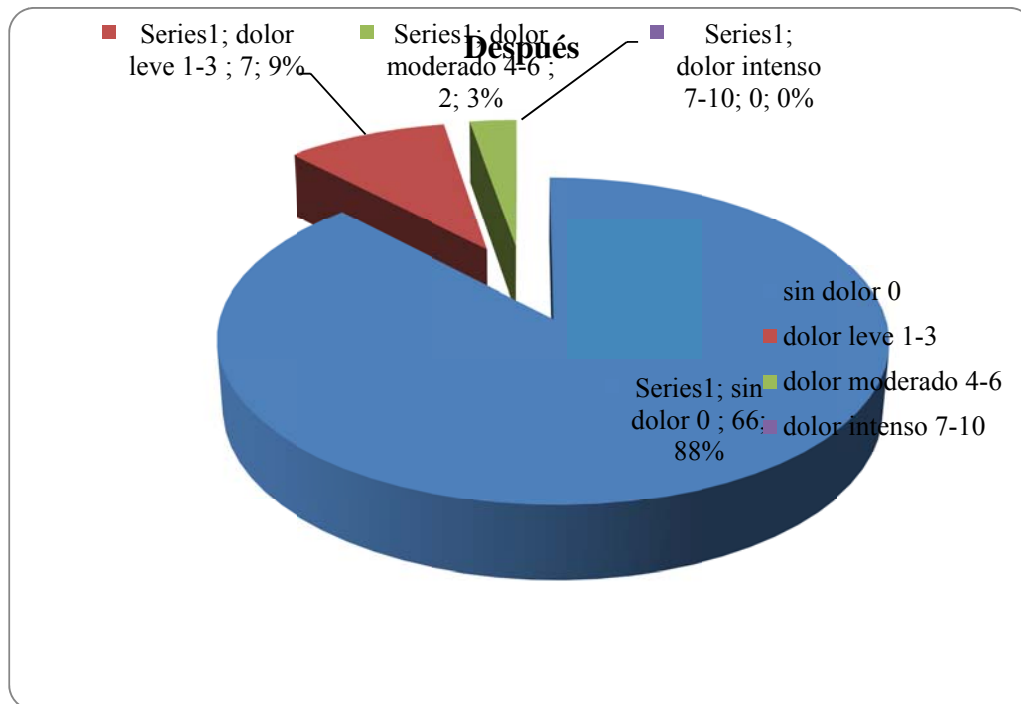


Fuente: Cuadro N°13  
 Autor: Jennifer Pazmiño Basantes



El primer día al inicio del tratamiento 34 pacientes no presentó dolor que corresponde al 45% y 41 pacientes presentan dolor en la articulación que representa un 55%.

Gráfico 16



Fuente: Cuadro N°13  
 Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

Después de aplicar el tratamiento el 88% de pacientes no presentaron dolor, debido a que su patrón de marcha mejoró, y así evitamos deformidades, debilidad y ausencia de dolor, solo el 9% y el 3% presentan un dolor leve y moderado.

**RIESGO DE CAÍDAS ANTES DEL PROTOCOLO DE TRATAMIENTO DEL REENTRENAMIENTO DE LA MARCHA DE PACIENTES CON LESIONES DE CADERA Y (O) RODILLA QUE ASISTEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL DEL IEES RIOBAMBA**

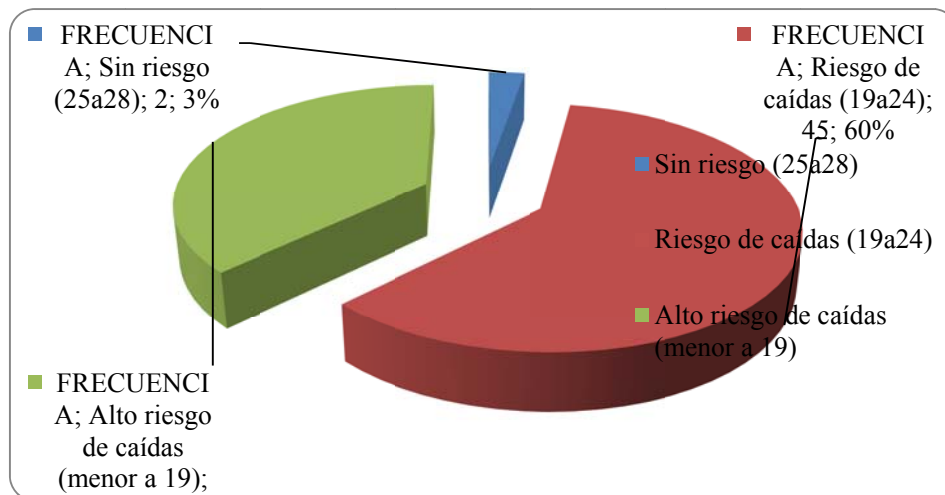
**Cuadro 14**

<b>RIESGO DE CAIDAS ANTES DEL TRATAMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Sin riesgo (25a28)	2	2,7
Riesgo de caídas (19a24)	45	60
Alto riesgo de caídas (menor a 19)	28	37,3
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Servicio de Rehabilitación del Hospital del IEES Riobamba

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes.

**Gráfico 17**



Fuente: Cuadro N°14

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

En nuestro estudio realizamos la escala de Tinneti, para detectar riesgo de caídas, antes de aplicar el tratamiento de reentrenamiento de la marcha y tenemos que 2 pacientes no tienen riesgo de caídas (3%), 45 pacientes tienen riesgo de caídas (60%), y 28 pacientes tienen alto riesgo de caídas (37%), por lo que es necesario aplicar el tratamiento para reducir el riesgo de caídas.

**RIESGO DE CAÍDAS DESPUES DEL PROTOCOLO DE TRATAMIENTO DEL REENTRENAMIENTO DE LA MARCHA DE PACIENTES CON LESIONES DE CADERA Y (O) RODILLA QUE ASISTEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL DEL IEES RIOBAMBA**

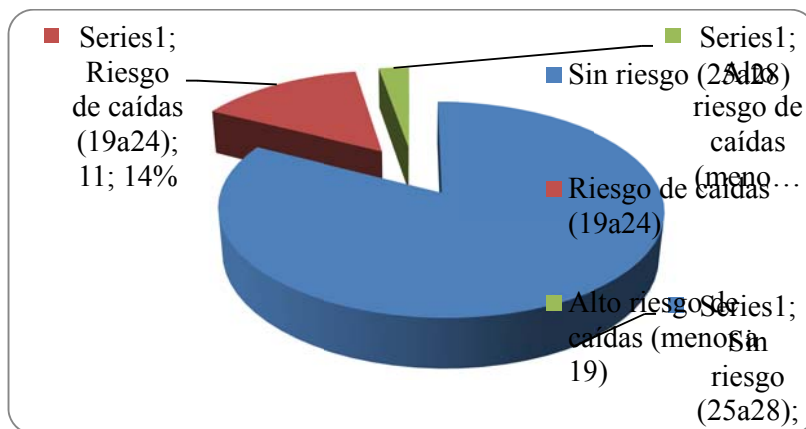
**Cuadro 15**

<b>RIESGO DE CAIDAS DESPUES DEL TRATAMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>Sin riesgo (25a28)</b>	62	82,7
<b>Riesgo de caídas (19a24)</b>	11	14,7
<b>Alto riesgo de caídas (menor a 19)</b>	2	2,7
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Servicio de Rehabilitación del Hospital del IEES Riobamba

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes.

**Gráfico 18**



Fuente: Cuadro N°15

Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

En nuestro estudio realizamos la escala de Tinetti, para detectar riesgo de caídas, antes y después de aplicar el tratamiento de reentrenamiento de la marcha y tenemos que después de realizar el tratamiento hay 62 pacientes sin riesgo de caídas (82,7%), 11 pacientes tienen riesgo de caídas (14,7%), y 2 pacientes tienen alto riesgo de caídas (2,7%), observamos que el riesgo de caídas ha disminuido significativamente después de haberse aplicado el tratamiento.

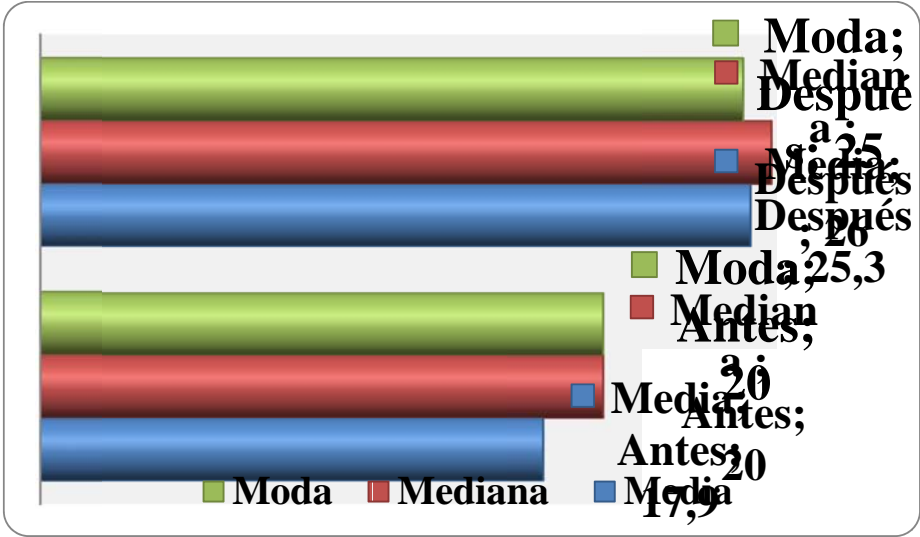
**COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS**

¿El reentrenamiento de la marcha es eficaz para la movilidad funcional segura en pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y (o) rodilla que asisten al servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS de la Ciudad de Riobamba?

**Cuadro 16**

Escala de Tinetti Antes del Tratamiento		Escala de Tinetti después del tratamiento	
Media	17,9	Media	25,3
Mediana	20	Mediana	26
Moda	20	Moda	25

Fuente: Servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS Riobamba  
 Autor: Jennifer Pazmiño Basantes  
 Gráfico 19



Fuente: Cuadro N°16  
 Autor: Jennifer Pazmiño Basantes

En la evaluación del paciente con la escala de Tinetti que el rango de 25 a 28 nos indica que no hay riesgo de caídas por lo tanto una movilidad funcional segura Se observa que al inicio del tratamiento nos da como resultado 17,9 la media, 20 la mediana y la moda, con riesgo alto de caídas, Después de aplicado el tratamiento se vuelve a realizar la evaluación dando como resultado 25,3 la media, 26 la mediana, y 25 la moda,, por lo tanto se evidencia que los pacientes con Lesiones en la articulación de la cadera y(o) rodilla aplicado el tratamiento, obtuvieron movilidad funcional segura, Así se comprueba la Hipótesis de mi investigación., el reentrenamiento de la marcha es eficaz para la movilidad funcional segura en pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y (o) rodilla que asisten al servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS de la Ciudad de Riobamba.

## **CAPITULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

- La aplicación de un protocolo de reentrenamiento de la marcha es eficaz en el tratamiento de pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y(o) rodilla para permitir movilidad funcional segura, siendo un tratamiento poco costoso y con buenos resultados a corto y largo plazo.
- Se evaluó el tipo de marcha en pacientes que presente lesiones en la articulación de la cadera y(o) rodilla antes y después de la aplicación del protocolo de reentrenamiento de la marcha evidenciándose que se mejoró el patrón patológico con la aplicación del tratamiento.
- Es un tratamiento seguro, aplicando los ejercicios e implementos adecuados, dependiendo del tipo de lesión y del paciente a tratar, sin complicaciones en el tratamiento.
- Con la aplicación del el protocolo de reentrenamiento de la marcha, se disminuyó significativamente el riesgo de caídas por lo tanto su movilidad funcional segura, resistencia, y la calidad del patrón de la marcha en pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla que asisten al Servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS de la ciudad de Riobamba.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Una vez realizada la investigación, evidenciando que con la aplicación del reentrenamiento de la marcha, el riesgo de caídas es mínimo permite proponer su aplicación como tratamiento eficaz en pacientes con lesiones de cadera y (o) rodilla.
- Conocidas las dificultades de los pacientes con lesiones de cadera y (o rodilla), para su movilidad, traslado se debe fomentar la aplicación del reentrenamiento de la marcha.
- Se recomienda realizar una buena evaluación tomando en cuenta el tipo de lesión, el tiempo de la lesión, y edad del paciente al momento de aplicar el protocolo de tratamiento del reentrenamiento de la marcha para evitar posibles complicaciones o problemas en la lesión.
- En el Hospital del IEES Riobamba, se ha optado por reentrenar la marcha en diferentes tipos de patologías, ya sea en lesiones osteomusculares o lesiones neurológicas, se recomienda seguir aplicando este tratamiento y aumentar el tiempo de aplicación para mejorar la movilidad de los pacientes.
- Se recomienda que en todas los servicios de Rehabilitación se inicie un estudio sobre el reentrenamiento de la marcha, para su aplicación a futuro y así mejorar la movilidad funcional segura en todas las personas con lesiones osteomusculares en los miembros inferiores.

### **Bibliografía**

Azar Saba, C. (11 de Septiembre de 2013). *Clínica MEDS*. Recuperado el 04 de Febrero de 2014, de <http://meds.cl/lesiones-y-enfermedades/articulo/meniscopatia>

Community, F. f. (2008). Recuperado el 07 de Febrero de 2014, de <http://www.oandplibrary.org/reference/ortetica/>

Corner, J. M. (febrero de 2008). *oandp.com/news/jmcorner*. Recuperado el 02 de Diciembre de 2013, de <http://www.oandp.com/news/jmcorner/library/ortetica/LLO-05.pdf>

Daza Lesmes, J. (2007). *Evaluación Clínico- Funcional del Movimiento Corporal HUmano*. Bogota: Medica Panamericana.

Drake, R., Vogl, W., & Mitchell, A. (2010). *Anatomía de Gray para estudiantes*. Barcelona: Elsevier.

Fisica.com, T. (2007). *Terapia Fisica.com*. Recuperado el 10 de Febrero de 2014, de <http://www.terapia-fisica.com/marcha-patologica.html>

Fontecha, D. C. (Enero de 2010). *Traumatología Infantil.com*. Recuperado el 25 de Enero de 2014, de [http://www.traumatologiainfantil.com/es/cadera/sinovitis\\_transitoria](http://www.traumatologiainfantil.com/es/cadera/sinovitis_transitoria)

Fundación Wikimedia, I. (08 de Junio de 2013). *Wikipedia la Enciclopedia Libre*. Recuperado el 17 de Febrero de 2014, de [http://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis\\_de\\_la\\_marcha](http://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_de_la_marcha)

<http://www.oandp.com/news/jmcorner/library/ortetica/LLO-05.pdf>. (s.f.).

Huter, Schewe, & Heipertz. (2003). *Fisioterapia; Descripción de técnicas y tratamiento*. Barcelona: Paidotribo.

Marco Sanz, C. (2012). *Cinesiología de la marcha humana normal*. Recuperado el 13 de Enero de 2014, de [wzar.unizar.es/acad/cinesio/Documentos/Marcha%20humana.pdf](http://wzar.unizar.es/acad/cinesio/Documentos/Marcha%20humana.pdf)

Marco Sanz, C. (2003). MARCHA PATOLÓGICA . *Revista del pie y tobillo*. Tomo XVII, N° 1 , 3-7.

Monckeberg D., J. E. (25 de Octubre de 2013). *Clínica MEDS*. Recuperado el 03 de Febrero de 2014, de <http://www.meds.cl/lesiones-y-enfermedades/articulo/fractura-de-rotula>

Najera, C. (16 de Septiembre de 2012). *Un día en Terapia Física* . Recuperado el 03 de Febrero de 2014, de <http://gatitacami.blogspot.com/2012/09/fracturas-de-extremo-distal-de-femur.html>

Palastanga, N. (2007). ANATOMÍA Y MOVIMIENTO HUMANO. ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO. En N. Palastanga, *ANATOMÍA Y MOVIMIENTO HUMANO. ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO* (págs. 232-252). Barcelona: Paidotribo.

Physicians, A. A. (febrero de 2011). *Family Doctor.org*. Recuperado el 25 de Enero de 2014, de <http://familydoctor.org/familydoctor/es/diseases-conditions/bursitis-of-the-hip.html>

Portilla, G. C. (2008). *Manual de Medicina de Rehabilitación* . Colombia: Manual Modernos.

Reumatología, S. E. (2010). *Artrosis, Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento*. Madrid: Médica Panamericana.



Salud, I. N. (31 de Octubre de 2013). *Medline Plus* . Recuperado el 04 de Febrero de 2014, de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002974.htm>

Salud, I. N. (29 de octubre de 2012). *Medline Plus*. Recuperado el 08 de Enero de 2014, de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/hipinjuriesanddisorders.html>

Salud, I. N. (06 de diciembre de 2012). *Medlineplus*. Recuperado el 13 de Enero de 2014, de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/kneeinjuriesanddisorders.html>

Silberman, F., & Varaona, O. (2010). *Otopedia y Traumatología*. Buenos Aires: Panamericana.

Sohier, R. (2009). *Fisioterapia Analítica de la Articulación del a cadera*. Madrid: Panamericana.

Surgeons, A. A. (Octubre de 2012). *American Academy of Orthopaedic Surgeons*. Recuperado el 18 de Enero de 2014, de <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00682>

Traumatología, S. E. (2010). *Cirugía Ortopédica y Traumatología*. Madrid : Panamericana.

Vélez Valarezo, M. (1997). *Fisioterapia Sistema Métodos y Técnicas*. Quito: Federación Ecuatoriana de Fisioterapia.

Viosca Herrero, E., Prat Pastor, J., Soler Garcia, C., Peydro de MOya, F., & Vivas Broseta, M. j. (2010). Valoración funcional. *Cuadernos de biomecánica* , 5-6.

Wikipedia. (17 de Octubre de 2013). *Wikipedia* . Recuperado el 16 de Enero de 2014, de [http://es.wikipedia.org/wiki/Articulaci%C3%B3n\\_de\\_la\\_cadera](http://es.wikipedia.org/wiki/Articulaci%C3%B3n_de_la_cadera)

Xhardez, Y. (2011). *Vademécum de Kinesioterapia y de Reducción Funcional*. El Ateneo.

Xhardez, Y. (2011). *Vademécum de Kinesioterapia y de Reeducción Funcional*. El Ateneo.

- De la Cuerda, C., & Vásquez, C. (2012). *Neurorrehabilitación.- Métodos específicos de valoración y tratamiento*. Madrid: Panamericana.
- Arias, J. (2000). *Enfermería médico-quirúrgica: II*. Tebar.
- Donald Resnick, H. S. (2000). *Trastornos Internos de Las Articulaciones*. Madrid España: Médica Panamericana.
- González Fernández, C. M. (2007). *Monografías Ser*. Madrid: Médica Panamericana.
- Keith L. Moore, A. M. (s.f.). *Fundamentos de anatomía: con orientación clínica*. En A. M. Keith L. Moore. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- María Sol Carrasco Jiménez, J. A. (2000). *Tratado de emergencias médicas*. Madrid: Aran Ediciones.
- Merchán, R. (2000). *Recambios protésicos de cadera*. Madrid: Médica Panamericana.
- Robert H. Fitzgerald, H. K. (2004). *Ortopedia, Volumen 1*. BUenos Aires: Médica Panamericana.
- Rodilla, F. d. (2009). *Fracturas de la rodilla*. En S. y. S.A. Madrid: Médica Panamericana.

**Anexos**

**Anexo N°1.- BASE DE DATOS DE LOS PACIENTES CON LESIONES EN LA ARTICULACIÓN DE LA CADERA Y(O) RODILLA QUE ASISTEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL DEL IESS RIOBAMBA EN EL PERÍODO DE SEPTIEMBRE 2013 A FEBRERO 2014.**

MES	EDAD	GENERO	LESION DE LA CADERA		LESION DE LA RODILLA		TIPO DE ANORMALIDADES FRECUENTES			
			TRAUMATICA	DEGENERATIVA	TRAUMATICA	DEGENERATIVA	acortamiento del miembro inferior	limitación de la amplitud articular	inestabilidad articular	marcha antiálgica
Enero	80	Femenino			fx meseta tibial					x
Diciembre	61	Masculino				artrosis				x
Octubre	44	Femenino			quiste de Becker					x
Noviembre	63	Femenino		Prótesis Total					x	
Noviembre	37	Femenino		Prótesis Total					x	
Noviembre	81	Masculino				Prótesis			x	
Diciembre	52	Masculino			Lesión de meniscos					x
Diciembre	36	Masculino			esguince de ligamentos			x		
Octubre	45	Masculino				artrosis				x
Octubre	28	Femenino	Luxación posterior						x	
Octubre	35	Masculino			ruptura del Tendón rotuliano			x		
Febrero	30	Masculino			fx de Rótula					
Diciembre	80	Femenino	fx de la Epífisis superior del Fémur						x	
Octubre	74	Femenino			Luxación de rodilla					x
Octubre	39	Femenino		Prótesis Total					x	
Octubre	61	Femenino		Prótesis Total						x
Octubre	57	Femenino			fx de meseta tibial			x		
Octubre	61	Femenino		Prótesis Total					x	

Octubre	91	Femenino		Prótesis Total						x
Octubre	65	Femenino				Prótesis		x		
Octubre	45	Masculino		Prótesis Total						x
Octubre	12	Masculino			artritis séptica			x		
Octubre	39	Masculino	Bursitis							X
Octubre	54	Femenino		Caderas Balantes					x	
Octubre	80	Masculino				artrosis		x		
Octubre	60	Femenino			Luxación de rodilla					x
Octubre	56	Femenino				Prótesis			X	
Septiembre	58	Femenino			Esguince de ligamentos			x		
Septiembre	57	Femenino		Prótesis Total				x		
Septiembre	23	Masculino			Esguince de ligamentos				x	
Septiembre	76	Masculino				artrosis				x
Septiembre	71	Masculino				artrosis				x
Septiembre	63	Femenino		Prótesis Total			x			
Septiembre	38	Masculino			Lesión de meniscos			x		
Septiembre	58	Femenino		Prótesis Total			x			
Septiembre	25	Masculino	Luxación posterior						x	
Septiembre	26	Masculino			fx de meseta tibial			x		
Septiembre	61	Masculino				artrosis				x
Septiembre	55	Femenino			Luxación de rodilla				x	
Septiembre	30	Femenino	fx de acetábulo						x	
Septiembre	37	Masculino	fx de acetábulo							x
Septiembre	68	Femenino		Artrosis						x
Septiembre	62	Femenino		Prótesis Total			x			
Septiembre	55	Femenino				Prótesis		x		
Septiembre	27	Femenino			Lesión de meniscos					X
Septiembre	56	Femenino		Prótesis Total			x			
Enero	50	Femenino		Prótesis Total			x			
Enero	76	Femenino				Prótesis		x		
Enero	45	Femenino		Prótesis Total			x			
Enero	88	Femenino		Prótesis Total			x			
Enero	72	Masculino				Prótesis		x		

Enero	70	Femenino		Prótesis Total			x		
Enero	96	Femenino		Prótesis Total			x		
Enero	41	Femenino				Prótesis		x	
Enero	65	Femenino				artrosis			x
Enero	74	Femenino		Prótesis Total			x		
Enero	28	Femenino			esguince de ligamentos			x	
Enero	38	Masculino			fx de Rótula				x
Enero	35	Masculino			Luxación de rodilla				x
Enero	57	Masculino		Prótesis Total Bilateral			x		
Enero	23	Masculino			fx de Rótula				x
Febrero	68	Femenino		Artrosis					x
Febrero	85	Femenino				artrosis			x
Febrero	79	Femenino				Prótesis bilateral		x	
Febrero	70	Femenino				Prótesis		x	
Febrero	66	Femenino				artrosis			x
Febrero	71	Masculino				artrosis			x
Febrero	75	Masculino				Prótesis bilateral		X	
Febrero	59	Femenino				artrosis			x
Febrero	70	Femenino				Prótesis		x	
Febrero	67	Masculino				Prótesis		x	
Febrero	67	Femenino				artrosis			x
Febrero	42	Masculino			esguince de ligamentos				x
Febrero	38	Femenino				artrosis			x
Septiembre	62	Femenino				Prótesis	X		

**Anexo N°2**

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Actividad	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Cantidad de Horas				
	Semana				Semana				Semana				Semana				Semana				Semana												
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Elaboración del anteproyecto																																	48
Presentación del anteproyecto																																	5
Aprobación del anteproyecto																																	5
Recolección de datos																																	880
Elaboración de la tesina																																	360
<b>Total de Horas</b>																													<b>1298</b>				

**Anexo N°3**

**Ficha de Observación:**

**TEMA: “Eficacia de un protocolo de tratamiento del reentrenamiento de la marcha para permitir movilidad funcional segura en pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y(o) rodilla que asisten al Servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS Riobamba en el período de Septiembre 2013 a Febrero 2014”**

<b>Datos personales:</b>	
Nombre:	
Edad:	
<b>Anamnesis</b>	
Antecedentes Personales	
Antecedentes familiares	
Tipo de Lesión	Tiempo de la Lesión
<b>Evaluación:</b>	
<b>Inicio del tratamiento Fecha.-</b>	Patrón normal de la Marcha
	Patrón Patológico de la Marcha
	Tipo de Marcha Patológica
	Cadera: Contractura en flexión de Cadera Contractura del tracto iliotibial Debilidad del cuádriceps Debilidad de los abductores
	Rodilla Debilidad del cuádriceps Espasticidad del cuádriceps Pie equino Contractura en flexión de rodilla Valgo de Rodilla Varo de Rodilla
	<b>Equilibrio y Marcha: Puntaje Escala de Tinetti:</b>
<b>Después del Tratamiento Fecha.-</b>	Patrón normal de la Marcha
	Patrón Patológico de la Marcha
	Tipo de Marcha Patológica
	Cadera: Contractura en flexión de Cadera Contractura del tracto iliotibial Debilidad del cuádriceps Debilidad de los abductores
	Rodilla Debilidad del cuádriceps Espasticidad del cuádriceps Pie equino Contractura en flexión de rodilla Valgo de Rodilla Varo de Rodilla
	<b>Equilibrio y Marcha: Puntaje Escala de Tinetti</b>

**Anexo N°4**

Nombre	Fecha de inicio	Fecha de culminación	Tipo de Marcha patológica	Patrón de la marcha antes del tratamiento	Patrón de la marcha después del tratamiento	Escala de tinetti antes del tratamiento	Escala de tinetti después del tratamiento
Albán María	02/09/2013	07/10/2013	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	19	27
Altamirano Carmen	01/10/2013	30/10/2013	contractura en flex de cad	Patrón Patológico	Patrón Patológico	16	25
Arévalo Luis	06/01/2014	31/01/2014	pie equino	Patrón Patológico	patrón normal	22	26
Argelia Freire	25/11/2013	29/11/2013	debilidad de abductores	Patrón Patológico	patrón normal	14	25
Ati Victoria	26/09/2013	01/11/2013	Anteversión del cuello femoral	Patrón Patológico	patrón normal	18	27
Balseca Carlos	20/09/2013	16/10/2013	varo	Patrón Patológico	Patrón Patológico	24	27
Barrera Germin	25/10/2013	29/11/2013	Anteversión del cuello femoral	Patrón Patológico	Patrón Patológico	19	25
Barrero Ángel	29/10/2013	29/11/2013	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	21	26
Cabezas Beatriz	09/01/2014	06/02/2014	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	19	24
Cabezas Lupe	27/09/2013	23/10/2013	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	24	27
Cabezas Nancy	13/02/2014	28/02/2014	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	22	27
Calderón Carlos	12/09/2013	09/10/2013	pie equino	Patrón Patológico	patrón normal	20	27
Campos Maya	06/09/2013	07/10/2013	contractura en flex de cad	Patrón Patológico	patrón normal	18	26



Cañizares Hernán	16/09/2013	21/10/2013	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	20	25
Caranqui Martha	01/10/2013	28/10/2013	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	22	17
Carrión Hugo	03/02/2014	28/02/2014	vario	Patrón Patológico	Patrón Patológico	22	26
Cazco Cecilia	30/01/2014	27/02/2014	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	21	27
Charig María	23/01/2014	20/02/2014	debilidad de abductores	Patrón Patológico	patrón normal	14	24
Chimbo Rosa	07/10/2013	11/11/2013	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	24	28
Chiriboga Teresa	10/09/2013	15/10/2013	debilidad de abductores	Patrón Patológico	patrón normal	21	25
Cushigualpa Luis	03/02/2014	28/02/2014	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	16	24
Echeverría Patricia	12/09/2013	09/10/2013	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	18	24
Escobar Mesías	11/11/2013	06/12/2013	Anteversión del cuello femoral	Patrón Patológico	patrón normal	18	25
Estrella Gloria	24/09/2013	29/10/2013	debilidad de abductores	Patrón Patológico	patrón normal	21	26
Fierro Myriam	30/10/2013	29/11/2013	contractura del tracto iliotibial	Patrón Patológico	patrón normal	17	25
Flores Nelly	09/09/2013	14/10/2013	Anteversión del cuello femoral	Patrón Patológico	patrón normal	16	25
Gonzales Herminia	21/10/2013	26/11/2013	debilidad de abductores	Patrón Patológico	patrón normal	18	25
Guaylla Leydi	19/09/2013	25/10/2013	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	23	27
Gulqui Miguel	17/09/2013	22/10/2013	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	25	28
Heredia Juan	08/10/2013	08/11/2013	vario	Patrón	Patrón	16	24

				Patológico	Patológico		
Hilda Luna	31/01/2014	28/02/2014	Anteversión del cuello femoral	Patrón Patológico	Patrón Patológico	22	27
Huebla Luis	21/09/2013	11/10/2013	contractura en flex de cad	Patrón Patológico	patrón normal	20	26
Jesús Manuel	22/01/2014	19/02/2014	debilidad de abductores	Patrón Patológico	patrón normal	17	26
Lema Lumbre	05/02/2014	28/02/2014	varo	Patrón Patológico	Patrón Patológico	20	26
León Mercedes	28/01/2014	25/02/2014	contractura en flex de rodilla	Patrón Patológico	Patrón Patológico	23	27
Llinin Diego	05/09/2013	02/10/2013	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	21	15
Mayacela Victoria	09/12/2013	13/12/2013	contractura en flex de cad	Patrón Patológico	patrón normal	13	24
Mejía Hilda	28/10/2013	29/11/2013	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	19	25
Mera Manuel	03/09/2013	08/10/2013	normal	Patrón Normal	patrón normal	20	26
Merchán Nelly	17/01/2014	14/02/2014	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	20	25
Montes Jacqueline	08/12/2014	28/02/2014	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	23	27
Morocho maria	07/02/2014	28/02/2014	varo	Patrón Patológico	Patrón Patológico	18	27
Olga Lucero	14/01/2014	11/02/2014	contractura en flex de cad	Patrón Patológico	patrón normal	21	27
Ortiz Jorge	29/01/2014	26/02/2014	varo	Patrón Patológico	Patrón Patológico	21	26
Pagalo Luis	25/10/2013	22/11/2013	valgo	Patrón Patológico	Patrón Patológico	22	26
Parreño Elsa	28/09/2013	18/10/2013	contractura en flex de cad	Patrón Patológico	patrón normal	20	25

Pazmiño Ximena	09/12/2013	13/01/2014	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	18	24
Pazos Cornelia	31/10/2013	02/12/2013	normal	Patrón Normal	patrón normal	19	25
Pérez Fabián	24/10/2013	21/11/2013	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	14	25
Pingos Juana	14/09/2013	30/10/2013	contractura en flex de cad	Patrón Patológico	patrón normal	19	25
Portilla Julia	15/02/2014	28/02/2014	varo	Patrón Patológico	Patrón Patológico	20	26
Pucha Milton	04/02/2014	28/02/2014	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	12	24
Quispe Cecilia	07/10/2013	04/11/2013	debilidad de abductores	Patrón Patológico	Patrón Patológico	18	26
Quito Manuel	18/02/2014	28/02/2014	contractura en flex de cad	Patrón Patológico	patrón normal	14	25
Ramos Jaime	10/12/2013	13/12/2013	varo	Patrón Patológico	Patrón Patológico	19	27
Rivera Fanny	03/10/2013	31/10/2013	debilidad de abductores	Patrón Patológico	patrón normal	17	26
Robalino Sebastián	18/10/2013	20/11/2013	debilidad de abductores	Patrón Patológico	patrón normal	18	25
Rodas Alexa	10/02/2014	28/02/2014	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	21	27
Rodríguez Sofía	08/01/2014	05/02/2014	contractura en flex de rodilla	Patrón Patológico	Patrón Patológico	22	27
Romero Luis	07/01/2014	04/02/2014	contractura en flex de cad	Patrón Patológico	patrón normal	25	28
Romero Susana	01/11/2013	20/11/2013	Anteversión del cuello femoral	Patrón Patológico	Patrón Patológico	20	25
Salazar Delia	21/01/2014	18/02/2014	debilidad de abductores	Patrón Patológico	patrón normal	11	25
Saltos Carmen	15/01/2014	12/02/2014	contractura en flex de cad	Patrón Patológico	patrón normal	18	27

Sánchez Blanca	24/01/2014	21/02/2014	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	19	25
Sandoval Amade	04/02/2014	28/02/2014	contractura en flex de cad	Patrón Patológico	patrón normal	16	24
Tamayo Luis	10/01/2014	07/02/2014	debilidad de abductores	Patrón Patológico	patrón normal	12	27
Tapia Ruth	20/12/2013	27/01/2014	vario	Patrón Patológico	Patrón Patológico	20	25
Torres Ana	05/09/2013	02/10/2013	Anteversión del cuello femoral	Patrón Patológico	Patrón Patológico	24	27
Vazco Raúl	30/09/2013	28/10/2013	vario	Patrón Patológico	Patrón Patológico	21	26
Velastegui Lorena	03/12/2014	28/02/2014	vario	Patrón Patológico	Patrón Patológico	22	27
Villacis Norma	16/10/2013	20/11/2013	pie equino	Patrón Patológico	Patrón Patológico	12	23
Villalba Marcelo	16/10/2013	15/11/2013	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	Patrón Patológico	5	24
Vinuesa José	16/01/2014	13/02/2014	debilidad de abductores	Patrón Patológico	patrón normal	20	26
Yepéz María	25/11/2013	20/11/2013	debilidad del cuádriceps	Patrón Patológico	patrón normal	20	25
Zapata María	06/02/2014	28/02/2014	vario	Patrón Patológico	Patrón Patológico	19	25

**Anexo N°5**

**ENCUESTA**

**TEMA: “Eficacia de un protocolo de tratamiento del reentrenamiento de la marcha para permitir movilidad funcional segura en pacientes con lesiones en la articulación de la cadera y(o) rodilla que asisten al Servicio de Rehabilitación del Hospital del IESS Riobamba en el período de Septiembre 2013 a Febrero 2014”**

**EDAD:** \_\_\_\_\_

**SEXO:**      **MASCULINO**       **FEMENINO**

**LESIONES EN LA ARTICULACIÓN DE LA CADERA**

**Traumática**  \_\_\_\_\_

**Degenerativa**  \_\_\_\_\_

**LESIONES EN LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA**

**Traumática**  \_\_\_\_\_

**Degenerativa**  \_\_\_\_\_

**TIPO DE ANORMALIDADES FRECUENTES**

Acortamiento del miembro inferior

Limitación de la amplitud articular

Inestabilidad articular

Marcha Antiálgica

**VALORACIÓN DEL DOLOR**

**INICIO DEL TRATAMIENTO**

0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

**DESPUES DEL TRATAMIENTO**

0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

<b>Escala de Tinetti Para el equilibrio (Con el paciente sentado en una silla sin brazos )</b>			
		<b>A</b>	<b>D</b>
1. Equilibrio sentado	Se recuesta o resbala de la silla	0	0
	Estable y seguro	1	1
2. Se levanta	Incapaz sin ayuda	0	0
	Capaz pero usa los brazos	1	1
	Capaz sin usar los brazos	2	2
3. Intenta levantarse	Incapaz sin ayuda	0	0
	Capaz pero requiere 1 más de un intento	1	1
	Capaz de un solo intento	2	2
4. Equilibrio inmediato de pie (15 seg)	Inestable (vacila, se balancea)	0	0
	Estable con bastón o se agarra	1	1
	Estable sin apoyo	2	2
5. Equilibrio de pie	Inestable	0	0
	Estable con bastón o abre los pies	1	1
	Estable sin apoyo y talones cerrados	2	2
6. Tocado (de pie, se le empuja levemente por el esternón 3 veces)	Comienza a caer	0	0
	Vacila se agarra	1	1
	Estable	2	2
7. Ojos cerrados (de pie)	Inestable	0	0
	Estable	1	1
8. Giro de 360 °	Pasos discontinuos	0	0
	Pasos continuos	1	1
	Inestable	0	0
	Estable	1	1
9. Sentándose	Inseguro, mide mal la distancia y cae en la silla	0	0
	Usa las manos	1	1
	Seguro	2	2
Puntuación total del equilibrio (máx. 16 puntos).			
<b>ESCALA DE TINETTI PARA LA MARCHA: Con el paciente caminando a su paso usual y con la ayuda habitual (bastón o andador)</b>			
1. Inicio de la marcha	Cualquier vacilación o varios intentos por empezar	0	0
	Sin vacilación	1	1
2. Longitud y altura del paso	A) Balanceo del pie derecho		
	No sobrepasa el pie izquierdo	0	0
	Sobrepasa el pie izquierdo	1	1
	No se levanta completamente del piso	0	0
	Se levanta completamente del piso	1	1
	B) Balanceo del pie izquierdo		
	No sobrepasa el pie derecho	0	0
	Sobrepasa el pie derecho	1	1
No se levanta completamente del piso	0	0	
Se levanta completamente del piso	1	1	
3. Simetría del paso	Longitud del paso derecho desigual al izquierdo	0	0
	Pasos derechos e izquierdos iguales	1	1

4. Continuidad de los pasos	Discontinuidad de los pasos	0	0
	Continuidad de los pasos	1	1
5. Pasos	Desviación marcada	0	0
	Desviación moderada o usa ayuda	1	1
	En línea recta sin ayuda	2	2
6. Tronco	Marcado balanceo o usa ayuda	0	0
	Sin balanceo pero flexiona rodillas o la espalda o abre los brazos	1	1
	Sin balanceo, sin flexión, sin ayuda	2	2
7- Posición al caminar	Talones separados	0	0
	Talones casi se tocan al caminar	1	1
PUNTUACIÓN TOTAL DE LA MARCHA (máx. 12).			
PUNTUACIÓN TOTAL GENERAL (máx. 28).			

**Anexo N°6**

**CERTIFICADO DE HABER REALIZADO LOS 6 MESES DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Riobamba, 28 de Febrero del 2014


**CERTIFICADO**

La Srta. Pazmiño Basantes Jennifer Patricia, con número de cédula 0603929720, ha realizado su Recolección de datos de la tesina con el tema: “EFICACIA DE UN PROTOCOLO DE TRATAMIENTO DEL REENTRENAMIENTO DE LA MARCHA PARA PERMITIR MOVILIDAD FUNCIONAL SEGURA EN PACIENTES CON LESIONES EN LA ARTICULACIÓN DE LA CADERA Y(O) RODILLA QUE ASISTEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL DEL IESS RIOBAMBA EN EL PERÍODO DE SEPTIEMBRE 2013 A FEBRERO 2014”.

La recolección duro un lapso de 6 meses, los cuales se cumplieron con responsabilidad.

Se expide el presente certificado a solicitud del interesado, para los fines que crea conveniente.

Atentamente,

HOSPITAL DEL IESS RIOBAMBA  
  
Dra. Mónica Lema

Dra. Mónica Lema

Médico Fisiatra del Hospital del IESS Riobamba



**Anexo N°7**

**FOTOGRAFIAS**







