



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**TESINA DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE: LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA Y  
DEPORTIVA**

**TÍTULO DE LA TESINA:**

**“EFICÁCIA DE LA TÉCNICA DE VENDAJE NEUROMUSCULAR  
COMO MÉTODO DE TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN  
RUPTURA DE LIGAMENTOS DE RODILLA EN PACIENTES QUE  
ACUDEN AL INSTITUTO DE GINECOLOGÍA Y OSTEOPOROSIS  
INGINOST, DURANTE EL PERÍODO ENERO - MAYO 2015”**

**AUTOR:**

**JOSÉ ENRIQUE BRAVO CALDERÓN**

**TUTOR:**

LIC. ROBERTO LEMA.

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2015**

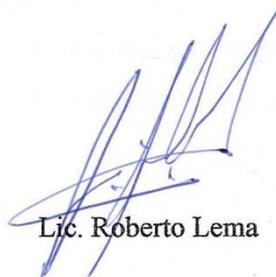
## **ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

Una vez culminado el trabajo de investigación por parte del señor, José Enrique Bravo Calderón, con el tema:

“EFICÁCIA DE LA TÉCNICA DE VENDAJE NEUROMUSCULAR COMO MÉTODO DE TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN RUPTURA DE LIGAMENTOS DE RODILLA EN PACIENTES QUE ACUDEN AL INSTITUTO DE GINECOLOGÍA Y OSTEOPOROSIS INGINOST, DURANTE EL PERÍODO ENERO- MAYO DEL 2015”

Para optar por el: TÍTULO DE LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA SALUD ESPECIALIDAD TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

Acepto que el mencionado es auténtico y original, cumple con las normas de la “UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO”, contiene todos los aspectos descritos en el PROYECTO y los elementos técnicos y metodológicos de investigación. En consecuencia autorizo su presentación para el trámite previo de sustentación corresponsable



Lic. Roberto Lema

**TUTOR**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

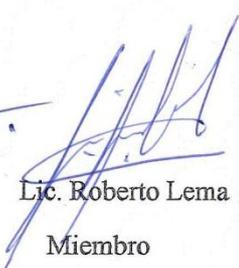
**CERTIFICADO**

Mgs. Mario Lozano en calidad de Presidente del Tribunal, Lic. Roberto Lema, Lic. Patricio Jami, en calidad de Miembros del Tribunal certificamos que la Tesina realizada por el Sr. José Enrique Bravo Calderón, está apto para realizar la Defensa Pública cuyo tema es:

**“EFICÁCIA DE LA TÉCNICA DE VENDAJE NEUROMUSCULAR COMO MÉTODO DE TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN RUPTURA DE LIGAMENTOS DE RODILLA EN PACIENTES QUE ACUDEN AL INSTITUTO DE GINECOLOGÍA Y OSTEOPOROSIS INGINOST, DURANTE EL PERÍODO ENERO- MAYO DEL 2015”**

Atentamente,

Atentamente,  
  
Mgs. Mario Lozano  
Presidente

  
Lic. Roberto Lema  
Miembro

  
Lic. Patricio Jami  
Miembro



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**  
**“EFICÁCIA DE LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE VENDAJE**  
**NEUROMUSCULAR COMO MÉTODO DE TRATAMIENTO**  
**FISIOTERAPÉUTICO EN RUPTURA DE LIGAMENTOS DE**  
**RODILLA EN PACIENTES QUE ACUDEN AL INSTITUTO DE**  
**GINECOLOGÍA Y OSTEOPOROSIS INGINOST, DURANTE EL**  
**PERÍODO ENERO - MAYO 2015”**

Tesina de grado de licenciatura aprobado en el nombre de la Universidad Nacional De Chimborazo por el siguiente jurado a los

Del mes de \_\_\_\_\_ del año 2015. \_\_\_\_\_

**Calificaciones:**

\_\_\_\_\_

Presidente (Nombre)

\_\_\_\_\_

Miembro 1 (Nombre)

\_\_\_\_\_

Miembro 2 (Nombre)

\_\_\_\_\_

Firma

\_\_\_\_\_

Firma

\_\_\_\_\_

Firma

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Yo José Bravo soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuestas en el presente trabajo de investigación y los derechos de autoría que pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.



.....  
José Bravo C

CI: 0603117623

## **AGRADECIMIENTO**

El desarrollo de este estudio ha sido un gran reto conseguido y a la vez una experiencia muy enriquecedora.

Quiero agradecer a las Autoridades de la Universidad Nacional de Chimborazo por la ayuda brindada para la realización de este trabajo y otorgarme un título profesional

A mis Maestros que con su experiencia y conocimiento han sido mi guía para la culminación de este trabajo.

A Dios por guiarme e iluminar mi camino hacia el éxito profesional.

A mis Padres que con sus sacrificios han sido el pilar fundamental de mi carrera y un apoyo constante e incondicional

A mi Esposa e Hijos por ser el motor de mi vida.

A mis hermanos y sobrinos por sus palabras de aliento han sido fuente de apoyo constante para que mi carrera profesional culmine con éxitos.

## **DEDICATORIA**

A Dios que siempre está conmigo en cada paso que doy a lo largo de mi vida y haberme permitido llegar hasta este punto

A mis Padres por su apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo y sus palabras de aliento son la base de mi formación.

## ÍNDICE

### HOJAS PREVIAS

<b>PORTADA .....</b>	<b>i</b>
<b>ACEPTACIÓN DEL TUTOR .....</b>	<b>ii</b>
<b>APROBACIÓN DE TESINA .....</b>	<b>iii</b>
<b>CALIFICACIÓN DE TESINA .....</b>	<b>iv</b>
<b>DERECHOS DE AUTORIA.....</b>	<b>v</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>vi</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>vii</b>
<b>INDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>xxiv</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>xxv</b>
<b>INTRODUCCIÓN,,,,,.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>2</b>
<b>PROBLEMATIZACIÓN .....</b>	<b>2</b>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.3. OBJETIVOS .....	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN .....	4
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>6</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>

2.1.	POSICIONAMIENTO PERSONAL .....	6
2.1.1.	TEORÍAS PRAGMÁTICAS .....	6
2.2.	FUNDAMENTACIÓN DE LA TEORÍA .....	7
2.2.1.	INSTITUTO DE GINECOLOGÍA Y OSTEOPOROSIS .....	7
2.2.1.1.	ANTECEDENTES .....	7
2.2.1.2.	UBICACIÓN.....	8
2.2.1.3.	MISIÓN .....	9
2.2.1.4.	VISIÓN .....	9
2.2.1.5.	OBJETIVOS .....	9
2.2.2.	PERSONAL DEL INSTITUTO DE GINECOLOGÍA Y OSTEOPOROSIS.....	9
2.2.3.	MODALIDAD CLÍNICA QUIRÚRGICA .....	10
2.2.4.	ESTRUCTURA ORGANICA DEL INSTITUTO GINECOLOGÍA Y OSTEOPOROSIS DE RBBA .....	11
2.3.	FISIOTERAPIA.....	12
2.4.	BIOMECÁNICA DE LOS MIEMBROS INFERIORES .....	13
2.4.1.	UNIDADES FUNCIONALES .....	15
2.4.1.1.	CINTURA PÉLVICA Y CADERA .....	16
2.4.1.2.	LA RODILLA .....	16
2.4.1.3.	TOBILLO .....	17

2.4.1.4. EL PIE .....	18
2.5. LA MARCHA .....	20
2.5.1. DEFINICIÓN .....	20
2.5.2. FASES DEL CICLO DE LA MARCHA .....	20
2.5.3. EVENTOS DE LA MARCHA .....	20
2.5.4. PATOMECÁNICA DE LA MARCHA .....	22
2.5.4.1. CAUSAS DE LA PATOMECÁNICA DE LA MARCHA.....	22
2.5.4.2. TIPOS DE MARCHA PATOLÓGICA.....	23
2.5.4.2.1. MARCHA TAMBALEANTE .....	23
2.5.4.2.2. MARCHA ATÁXICA.....	23
2.5.4.2.3. MARCHA ANTÁLGICA .....	23
2.5.4.2.4. MARCHA CON RODILLAS FLEXIONADAS .....	24
2.6. ANATOMÍA ESTRUCTURAL DE LA RODILLA .....	24
2.6.1. SUPERFICIES ARTICULARES .....	25
2.6.1.1. EXTREMIDAD INFERIOR DEL FÉMUR.....	25
2.6.1.2. EXTREMIDAD SUPERIOR DE LA TIBIA .....	26
2.6.2. LIGAMENTOS DE LA RODILLA .....	26
2.6.2.1. LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR.....	26
2.6.2.2. LIGAMENTO CRUZADO POSTERIOR.....	26
2.6.2.3. LIGAMENTO LATERAL INTERNO.....	27
2.6.2.4. LIGAMENTO LATERAL EXTERNO .....	27
2.6.2.5. LIGAMENTOS CAPSULARES Y LATERALES .....	27

2.6.2.6. LIGAMENTOS CAPSULARES INTERNOS.....	27
2.6.2.7. LIGAMENTOS CAPSULARES EXTERNOS .....	27
2.7. LOS LIGAMENTOS .....	29
2.7.1. LIGAMENTO INTERNO .....	29
2.7.2. LIGAMENTO EXTERNO .....	29
2.8. BOLSAS SEROSAS .....	30
2.8.1. BOLSAS ANTERIORES .....	30
2.8.1.1. BOLSAS SEROSAS PREROTULIANAS .....	30
2.8.1.2. BOLSAS SEROSAS PREROTULIANAS SUPERFICIAL .....	30
2.8.1.3. BOLSAS SEROSAS PREROTULIANA MEDIA.....	30
2.8.1.4. BOLSA SEROSAS PREROTULIANA PROFUNDA .....	31
2.8.1.5. BOLSA SEROSA PRETIBIAL.....	31
2.8.1.6. BOLSA SEROSA DE LA PATA DE GANSO .....	31
2.8.2. BOLSAS SEROSAS POSTERIORES .....	31
2.8.2.1. BOLSAS SEROSAS EXTERNAS .....	31
2.8.2.2. BOLSAS SEROSAS INTERNAS .....	31
2.9. RÓTULA .....	32
2.9.1. CARA ANTERIOR .....	32
2.9.2. CARA POSTERIOR.....	32
2.9.3. BASE .....	33
2.9.4. VÉRTICE.....	33
2.10. MÚSCULOS.....	33

2.10.1. MÚSCULOS DE LA FLEXIÓN DE LA RODILLA.....	34
2.10.1.1. BÍCEPS CRURAL .....	34
2.10.1.2. SEMITENDINOSO .....	34
2.10.1.3. SEMIMEMBRANOS .....	35
2.10.2. MÚSCULOS DE LA EXTENSIÓN DE LA RODILLA .....	35
2.10.2.1. RECTO ANTERIOR .....	35
2.10.2.2. CRURAL .....	35
2.10.2.3. VASTO EXTERNO .....	36
2.10.2.4. VASTO INTERNO .....	36
2.11. IRRIGACIÓN .....	36
2.12. NERVIOS .....	37
2.13. BIOMECÁNICA DE LA RODILLA .....	37
2.13.1. MOVIMIENTO DE FLEXIÓN Y EXTENSIÓN .....	39
2.13.1.1. LIMITANTES DE LA FLEXIÓN .....	41
2.13.2. MOVIMIENTO DE LA ROTACIÓN DE LA RODILLA.....	41
2.13.3. MOVIMIENTOS DE ABDUCCIÓN Y ADUCCIÓN .....	43
2.13.4. MOVIMIENTOS DE LA RÓTULA .....	43
2.14. LESIÓN DE LOS LIGAMENTOS .....	43
2.14.1. ANATOMÍA Y FUNCIÓN .....	43
2.14.2. BIOMECÁNICA MENISCAL .....	45
2.14.3. EPIDEMIOLOGÍA .....	45
2.15. MECANISMOS DE LESIÓN DE LIGAMENTO INTERNO.....	45

2.15.1. CONCEPTOS CLÍNICOS PATOLÓGICOS.....	46
2.15.2. DESGARROS LIGAMENTOSOS MÁS FRECUENTES .....	47
2.15.3. OTRAS LESIONES LIGAMENTOSAS .....	48
2.15.4. TIPOS DE LESIONES .....	49
2.15.5. VARIANTES .....	51
2.15.5.1. INTRAMENISCAL .....	51
2.16. DIAGNÓSTICO CLÍNICO .....	52
2.16.1. DERRAME ARTICULAR .....	52
2.16.2. BLOQUEO ARTICULAR.....	52
2.17. MANIOBRA DE MC MURRAY .....	53
2.18. MANIOBRA DE APLEY .....	53
2.19. MANIOBRA DE STEINMAN .....	54
2.20. VENDAJE NEUROMUSCULAR COMO MÉTODO DE TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO .....	55
2.21. PROCEDIMIENTOS BÁSICOS PARA LA FACILITACIÓN ...	56
2.21.1. TÉCNICAS SIN ESTIRAMIENTO .....	56
2.21.2. OBJETIVOS TERAPÉUTICOS .....	59
2.21.2.1. OBJETIVO .....	59
2.22. EFECTOS FISIOLÓGICOS DELVENDAJE NEUROMUSCULAR.	60
2.22.1. SOPORTE DEL MÚSCULO.....	62
2.22.2. ELIMINA LA CONGESTIÓN AL FAVORECER LA CIRCULACIÓN DE LOS LÍQUIDOS CORPORALES .....	62

2.22.3	ACTIVA LOS SISTEMAS ANALGÉSICOS ENDÓGENOS ....	62
2.22.4.	CORRIGE LOS PROBLEMAS ARTICULARES .....	62
2.23.	COMBINACIÓN DE ISOTÓNICOS .....	63
2.24.	INVERSIÓN DE ANTAGONÍSTAS .....	64
2.24.1.	INVERSIONES .....	65
2.24.2.	INVERSIONES DE ESTABILIZACIÓN .....	67
2.24.3.	ESTABILIZACIÓN RÍTMICA .....	68
2.24.4.	ESTIRAMIENTO REPETIDO AL INICIO DEL RECORRIDO...	70
2.24.5.	ESTIRAMIENTO REPETIDO DURANTE EL RECORRIDO ...	71
2.24.6.	REPETICIÓN .....	73
2.25.	VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA .....	76
2.25.1.	PROPÓSITOS DE LA VALORACIÓN SUBJETIVA .....	76
2.25.2.	PROPÓSITOS DE LA VALORACIÓN OBJETIVA .....	77
2.26.	TEST O VALORACIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR .....	77
2.26.1	TEST DE DANIELS .....	78
2.26.2.	TEST POSTURAL .....	79
2.26.2.1.	VISTA ANTERIOR .....	80
2.26.2.2.	VISTA POSTERIOR .....	81
2.26.2.3.	VISTA LATERAL .....	81
2.27.	DOLOR .....	81
2.27.1.	CLASIFICACIÓN DEL DOLOR .....	81
2.27.1.1.	SEGÚN EL TIEMPO DE EVOLUCIÓN .....	81

2.27.2. LOCALIZACIÓN DEL DOLOR .....	82
2.27.3. DIFERENTES TIPOS DE DOLOR .....	82
2.27.4. CUANTIFICACIÓN DEL DOLOR.....	82
2.28. TEST GONIOMÉTRICO .....	84
2.28.1. INSTRUMENTACIÓN .....	84
2.28.1. TÉCNICA .....	85
2.29. PROTOCOLO DE TRATAMIENTO .....	85
2.29.1. TERMOTERAPIA .....	85
2.29.2. ELECTROTERAPIA .....	87
2.29.3. MAGNETO .....	89
2.29.4. ULTRASONIDO .....	89
2.29.5. VENDAJE NEUROMUSCULAR .....	90
2.30. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	93
2.31. HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	95
2.31.1. SISTEMA DE HIPÓTESIS .....	95
2.32. VARIABLES .....	95
2.32.1. INDEPENDIENTE .....	95
2.32.2. DEPENDIENTE .....	95
2.32.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	95
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>97</b>
<b>3. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>97</b>
3.1. MÉTODO CIENTÍFICO .....	97
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	97

3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	98
3.4. TIPO DE ESTUDIO .....	98
3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	99
3.5.1. POBLACIÓN .....	99
3.5.2. MUESTRA .....	99
3.6. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	99
3.7. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	99
3.8. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	99
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>100</b>
<b>4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>100</b>
4.1. POSICIONAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y RESULTADO ..	100
4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	112
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>115</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>115</b>
5.1. CONCLUSIONES .....	115
5.2. RECOMENDACIONES .....	116
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>117</b>
<b>WEBGRAFÍA .....</b>	<b>119</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>120</b>
<b>FOTOS .....</b>	<b>126</b>

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico No.-1</b> Croquis del Instituto de Ginecología y Osteoporosis.....	8
<b>Gráfico No.-2</b> Fases de la marcha.....	22
<b>Gráfico No.-3</b> Anatomía de la rodilla.....	24
<b>Gráfico No.-4</b> Ligamentos de la rodilla.....	28
<b>Gráfico No.-5</b> Vista superior del ligamento externo.....	30
<b>Gráfico No.-6</b> Rótula.....	32
<b>Gráfico No.-7</b> Músculos de la flexión de la rodilla.....	34
<b>Gráfico No.-8</b> Músculos de la extensión de la rodilla.....	35
<b>Gráfico No.-9</b> Biomecánica de la rodilla.....	39
<b>Gráfico No.-10</b> Biomecánica de la rodilla 2.....	40
<b>Gráfico No.-11</b> Desgarro de ligamento.....	44
<b>Gráfico No.-12</b> Ligamento roto.....	46
<b>Gráfico No.-13</b> Lesiones ligamentosas.....	48
<b>Gráfico No.-14</b> Maniobra de Mc Murray.....	53
<b>Gráfico No.-15</b> Maniobra de Apley.....	54
<b>Gráfico No.-16</b> Maniobra de Steimman I.....	54
<b>Gráfico No.-17</b> Vendaje neuromuscular de rodilla.....	57
<b>Gráfico No.-18</b> Composición de la piel.....	61
<b>Gráfico No.-19</b> Escala del dolor.....	83
<b>Gráfico No.-20</b> Porcentaje de edad.....	100
<b>Gráfico No.-21</b> Porcentaje de acuerdo al sexo.....	101
<b>Gráfico No.-22</b> Porcentaje de acuerdo a la ocupación.....	102
<b>Gráfico No.-23</b> Porcentaje de acuerdo a test del dolo inicial .....	103
<b>Gráfico No.-24</b> Porcentaje de acuerdo a test muscular de rodilla al iniciar el tratamiento.....	104
<b>Gráfico No.-25</b> Porcentaje de acuerdo a test goniométrico de rodilla en flexión al iniciar el tratamiento.....	105

<b>Gráfico No.-26</b> Porcentaje de acuerdo a test goniométrico de rodilla en extensión al iniciar el tratamiento.....	106
<b>Gráfico No.-27</b> Porcentaje de acuerdo a test del dolor al finalizar .....	107
<b>Gráfico No.-28</b> Porcentaje de acuerdo a test muscular de rodilla al finalizar el tratamiento.....	108
<b>Gráfico No.-29</b> Porcentaje de acuerdo a test goniométrico de rodilla en flexión al finaliza el tratamiento .....	109
<b>Gráfico No.-30</b> Porcentaje de acuerdo a test goniométrico de rodilla en extensión al finalizar el tratamiento.....	110
<b>Gráfico No.-31</b> Porcentaje de acuerdo al tipo de tratamiento fisioterapéutico aplicado.....	111
<b>Gráfico No.-32</b> Porcentaje de comprobación de hipótesis.....	108

## INDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía No.-1</b> Vendaje neuromuscular para distensión de Ligamento interno.....	58
<b>Fotografía No.-2</b> Aplicación de vendaje neuromuscular para inestabilidad de rotula .....	63
<b>Fotografía No.-3</b> Compresa química caliente.....	86
<b>Fotografía No.-4</b> Colocación de compresa química caliente.....	86
<b>Fotografía No.-5</b> Colocación de compresas.....	87
<b>Fotografía No.-6</b> Colocación de electrodos.....	88
<b>Fotografía No.-7</b> Aplicación de electroterapia.....	88
<b>Fotografía No.-8</b> Colocación de magneto.....	89
<b>Fotografía No.-9</b> Aplicación de ultrasonido.....	90
<b>Fotografía No.-10</b> Proceso para vendaje neuromuscular.....	90
<b>Fotografía No.-11</b> Colocación de kinesiotape.....	91
<b>Fotografía No.-12</b> Aplicación de kinesiotape en la rodilla afectada.....	91
<b>Fotografía No.-13</b> Aplicación de kinesiotape en la zona de la rodilla.....	92
<b>Fotografía No.-14</b> Colocación de la compresa química caliente.....	126
<b>Fotografía No.-15</b> Colocación de electroterapia.....	126
<b>Fotografía No.-16</b> Colocación de magneto.....	127
<b>Fotografía No.-17</b> Colocación de ultrasonido.....	127
<b>Fotografía No.-18</b> Aplicación de kinesiotape.....	128
<b>Fotografía No.-19</b> Colocación en las partes laterales de la rodilla.....	128
<b>Fotografía No.-20</b> Colocación de kinesiotape en las partes laterales de la rodilla.....	129
<b>Fotografía No.-21</b> Colocación de kinesiotape en la parte interna de la rodilla.....	129

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla No.-1</b> Estructura orgánica de INGINOST.....	11
<b>Tabla No.-2</b> Fases de la marcha.....	21
<b>Tabla No.-3</b> Diferencia entre las inversiones de la estabilización.....	70
<b>Tabla No.-4</b> Valoración de fuerza muscular.....	79
<b>Tabla No.-5</b> Variables.....	95
<b>Tabla No.-6</b> De acuerdo a la edad.....	100
<b>Tabla No.-7</b> De acuerdo al sexo.....	101
<b>Tabla No.-8</b> De acuerdo a la ocupación.....	102
<b>Tabla No.-9</b> De acuerdo al dolor al iniciar.....	103
<b>Tabla No.-10</b> De acuerdo al test muscular de rodilla al iniciar el tratamiento.....	104
<b>Tabla No.-11</b> De acuerdo al test goniométrico de rodilla en flexión al iniciar el tratamiento.....	105
<b>Tabla No.-12</b> De acuerdo al test goniométrico de rodilla en extensión a iniciar el tratamiento.....	106
<b>Tabla No.-13</b> De acuerdo al test del dolor al finalizar.....	107
<b>Tabla No.-14</b> De acuerdo al test muscular de rodilla al finalizar el tratamiento.....	108
<b>Tabla No.-15</b> De acuerdo al test goniométrico de rodilla en flexión al finalizar el tratamiento.....	109
<b>Tabla No.-16</b> De acuerdo al test goniométrico de rodilla en extensión al finalizar el tratamiento.....	110
<b>Tabla No.-17</b> De acuerdo al tipo de tratamiento fisioterapéutico aplicado.....	111
<b>Tabla No.-18</b> Comprobación de hipótesis.....	112

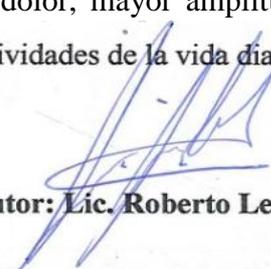
## RESUMEN

El presente trabajo investigativo tiene como objetivo principal dar a conocer como ayuda la **“Eficacia de la técnica de vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico en ruptura de ligamentos de rodilla en pacientes que acuden al “Instituto de Ginecología y Osteoporosis INGINOST”, durante el periodo enero –mayo 2015”**, en el transcurso de la recolección de datos duro un periodo de seis meses y se la realizo en la ciudad de Riobamba, el método de investigación que se utilizó fue el cuasi experimental. Se observó la recurrencia de pacientes con problemas de rodilla del cual se escogió: la ruptura de ligamentos. El total de pacientes utilizados en esta investigación fue de treinta personas, los cuales recibieron un tratamiento fisioterapéutico convencional y además un vendaje neuromuscular.

La investigación consistió en la aplicación de la técnica de vendaje neuromuscular como ayuda en el tratamiento fisioterapéutico recibido, el vendaje neuromuscular se aplicó los días lunes, miércoles y viernes de cada semana. El mayor porcentaje de pacientes con ruptura de ligamentos correspondió al género masculino y la causa predominante fue el esfuerzo físico haciendo deporte.

Se aplicó test goniometrico, test de daniels y el test postural los cuales nos permitieron observar parámetros como dolor, amplitud, fuerza muscular y asimetrías en cada uno de los pacientes

Se pudo observar de acuerdo a las evaluaciones que los pacientes que mejoraron notablemente en cuanto a disminución de dolor, mayor amplitud, fuerza muscular lo que permitió que se reincorpores actividades de la vida diaria

  
**Tutor: Lic. Roberto Lema**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
**CENTRO DE IDIOMAS**

**ABSTRACT**

This research work has as main objective to promote how helpful is the "**Effectiveness of neuromuscular bandage technique as a method of physical therapy in knee ligament rupture in patients attending the**" Institute of Gynecology and Osteoporosis INGINOST "**during the period January-May 2015**". The data collection lasted six months, it was developed in Riobamba city. The research method used was the quasi-experimental. There was observed the recurrence of patients with knee problems and there was chosen the ligament rupture. The total number of patients used in this research was thirty people, who received conventional physiotherapy plus a neuromuscular bandage.

The research involved the application of the technique of neuromuscular bandage as an aid in the received physiotherapy treatment; the neuromuscular bandage was applied on Monday, Wednesday and Friday of each week. The highest percentage of patients with ruptured ligaments corresponded to male gender and the predominant cause was the physical exertion while doing sports.

Goniometric test, postural test and daniels test were applied which allowed us to observe parameters such as pain, range, muscle strength and asymmetry in each of the patients.

According to the evaluations, it was observed that patients improved significantly in terms of the reduction of pain, greater range, muscle strength which allowed them to reintegrate to the daily living activities.

Reviewed by:

  
Lcda. Adriana Lara

**ENGLISH TEACHER FCS.**



## INTRODUCCIÓN

La rodilla, por su localización y biomecánica, es la articulación más comúnmente lesionada de nuestro organismo, si bien es cierto que solamente del 2% al 4% precisan tratamiento quirúrgico. (Guillen García, U.; Jiménez Collado, U.; Concejero López, V.; Abad Morenilla, U. M.: “Anatomía Quirúrgica de la Rodilla”. Rey. Ortop. Trauma. Vol. 28)

Se ha podido notar que la práctica hacia el deporte ha incrementado en niveles muy altos por sus efectos beneficiosos para la salud física como psíquica, sin embargo sabemos que dentro de las diferentes prácticas deportivas o en nuestro cotidiano vivir existen riesgos que se pueden correr más aún si no tenemos las debidas precauciones para evitarlas por lo menos tratar de protegernos. Dentro de las articulaciones más vulnerables para sufrir lesiones tenemos a la articulación de la rodilla debido a las funciones tanto dinámicas como estáticas que debe cumplir y dentro de esta tenemos la lesión de ligamentos.

La incidencia y la frecuencia de las lesiones de ruptura de ligamentos es alto, puede afectar a cualquiera, pero los atletas son más propensos, sobre todo los jugadores de fútbol.

Por ello, es interesante conocer los mecanismos de lesión del ligamento y la manera de abordar su tratamiento, además los ligamentos tienen una importante función de protección de la articulación, así su lesión va a traer consigo lesiones y complicaciones más allá de la lesión del propio ligamento.

Después de una lesión de ligamentos la rehabilitación debe comenzar lo antes posible para prevenir la pérdida de movilidad y fuerza muscular, debido a esto se aplicara la técnica de vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico (sostén-relajación) como parte del tratamiento fisioterapéutico los cuales son métodos terapéuticos llevados a cabo con el fin de obtener respuestas específicas del sistema neuromuscular a partir de la estimulación de los propioceptores orgánicos.

# CAPÍTULO I

## 1.PROBLEMATIZACIÓN

### 1.1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar que fue inventado por Komp el 11 de agosto de 1970. La patente está titulada "Adhesive Tape Products" es así que En la primera década tras su introducción, los principales usuarios de esta venda terapéutica fueron ortopedistas, quiroprácticos, acupunturistas y otros profesionales de la salud en Japón.

Durante la segunda década, fue utilizada por atletas profesionales y olímpicos japoneses, en los Estados Unidos, su popularidad surgió después de que se donaran 50.000 vendas y fuera vista en los atletas olímpicos en las Olimpiadas de Pekín del 2008. De esos atletas, los más señalados fueron Kerri Walsh quien usó la venda durante la competición tras una cirugía del manguito de los rotadores

El 54% de lesiones de tejidos blandos de rodilla en deportistas son debidas a sobreuso, correspondiendo al 85% a los hombres y al 15% a las mujeres. La mayor incidencia entre deportistas está en el rango entre 20 y 30 años, cuando las exigencias del deporte son extremas. Los tipos de lesiones que ocurren a este nivel corresponden: ligamento interno (desgarros pedunculados, lesiones degenerativas, desgarros circunferenciales), ligamento externo (roturas longitudinales, roturas transversales, ligamentos cruzados, la elevada frecuencia de esta lesión viene dado por la anatomía de la articulación femorotibial, que se esfuerza por brindar estabilidad y potencia.

El peso de todo el cuerpo es soportada por dicha articulación, las superficies articulares son pequeñas y el ligamento le aporta contención, esto puede lesionar al ligamento y ser lesionado con facilidad. La gran mayoría de la lesiones de ligamentos se resuelven con tratamiento conservados a base de ejercicios de flexibilidad, potencia muscular y propioceptivos. En los cuales es

fundamental la implicación del paciente tras haber sido informado correctamente sobre todos los por menores de la lesión.

En el Instituto de Ginecología y Osteoporosis este trastorno afecta mayormente a personas en su funcionamiento social como laboral, con la pérdida parcial o total de la capacidad de movimiento de sus miembros inferiores que los segrega tanto laboral y como en sus actividades de la vida diaria

En el aspecto biológico al no tener movimiento adecuado de los músculos en la zona, no va poder tener una correcta marcha lo cual puede ocasionar cojera, dolor en la zona e inflamación

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuán eficaz es de la aplicación de la técnica de vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico en ruptura de ligamentos de rodilla en pacientes que acuden al instituto de ginecología y osteoporosis Inginost, durante el periodo Enero - Mayo 2015”

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la eficacia de la técnica de vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico en ruptura de ligamentos de rodilla en pacientes que acuden al instituto de ginecología y osteoporosis Inginost, durante el periodo Enero - Mayo 2015”

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar una evaluación fisioterapéutica inicial a los pacientes posquirúrgicos de ruptura de ligamentos.

- Aplicar la técnica de la técnica de vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico en ruptura de ligamentos de rodilla a cada paciente
- Analizar la evolución que presenta el paciente después de aplicar la técnica de vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico en cada sesión mediante una ficha.

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación busca la aplicación de la técnica de vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico (sostén-relajación), para lograr aumentar la capacidad de alargamiento de los músculos y de recuperación de la posición inicial, optimizar el grado de movimiento máximo de cada articulación; considerando que en la actualidad no se aplica una técnica apropiada para mejorar y mantener la flexibilidad articular y elasticidad muscular.

La selección del tema se dio porque son algunos de los trastornos de la rodilla más frecuentes encontradas por el cirujano ortopédico. Nuestro conocimiento y comprensión del ligamento ha evolucionado significativamente en las últimas décadas. El ligamento fue considerado como una estructura vestigial que no tenía ninguna función, y se tenía como poco más que un remanente embriológico. Esta falta de reconocimiento de su función fue la base para practicar la menisectomía total. Los avances en el conocimiento de la anatomía y función del ligamento, junto con el desarrollo de la cirugía artroscópica, han llevado al tratamiento de ligamento contemporáneo. La filosofía quirúrgica ha madurado desde la escisión de rutina a la preservación e incluso la restauración. Un conocimiento básico y ampliado de la anatomía del ligamento, la biomecánica y la función es crucial para entender la patología y el tratamiento de ligamento.

En razón a lo expuesto, existe mayor preocupación en las personas con lesiones ligamentosas por adquirir una buena fuerza muscular, pero no le dan

mucha importancia a una cualidad que es la flexibilidad. La Flexibilidad es importante para la prevención de lesiones de la unidad músculo- tendinosa, por lo que se debe desarrollar ejercicios de estiramientos como parte del tratamiento. El entrenamiento de estiramiento llamado Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico o FNP. Este consiste en ejercicios con una fase de elongación sostenida de 10 segundos seguida por una fase de contracción sostenida del mismo grupo muscular por otros 10 segundos para volver a un segundo periodo de estiramiento de 10 segundos. Este método proporciona muy buenos resultados llevando la musculatura al límite de su capacidad de flexibilidad.

La lesión de ligamentos es muy recurrente en el área de terapia física del Instituto de Ginecología y Osteoporosis, patología que los fisioterapeutas lo pueden tratar de la mejor manera con resultados satisfactorios.

El presente estudio se ocupa concretamente del apartado que corresponde a la aplicación de Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico en lesiones de rodilla, y la responsabilidad de centrará en verificar la utilidad y funcionalidad de esta técnica que conduzca al afectado a la recuperación del estado de forma que poseía antes de lesión.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1.- POSICIONAMIENTO PERSONAL**

El presente trabajo investigativo se fundamentará por la teoría del conocimiento pragmático, en la que hay gran vinculación entre la teoría y la práctica con la que nos proponemos realizar esta investigación. Es un hecho elemental bien conocido que una misma oración puede tener intenciones o interpretaciones diferentes en diferentes contextos ya sé que puede ser literal, irónica o metafórica. El contexto debe entenderse como situación, ya que puede incluir cualquier aspecto extralingüístico: situación comunicativa, conocimiento compartido por los hablantes, relaciones interpersonales, etc. La pragmática toma en consideración los factores extralingüísticos que condicionan el uso del lenguaje, esto es, todos aquellos factores a los que no se hace referencia en un estudio puramente formal. La pragmática tiene por objeto el análisis de todos los principios, conocimientos y estrategias que constituyen la competencia comunicativa y que determinan el uso efectivo del lenguaje, en función de una serie estable de factores integrantes del acto enunciativo, que toma valores en cada caso, pero que responden a una misma estructura.

#### **2.1.1. TEORÍAS PRAGMÁTICAS**

El desarrollo histórico de la pragmática ha dado lugar a diversas explicaciones de aspectos parciales del uso del lenguaje complementarias entre sí. Las diversas teorías resultantes se refieren sólo a aspectos parciales, por lo que un estudio completo de todos ellos puede requerir el análisis por parte de varios de esos enfoques. La esencia del pragmatismo se expresa en lo siguiente: “El hombre ha de desenvolverse en un mundo irracional e incognoscible, sus intentos de averiguar la verdad objetiva carecen de sentido y por ello, las teorías científicas, las ideas sociales, los principios morales, etc., deben enfocarse de modo instrumental, es decir, desde el punto de vista de sus

ventajas y su acomodo para lograr nuestros objetivos. Lo que es útil, lo que reporta éxito, es cierto”.

La misión de una teoría pragmática será modernizar este tipo de conocimientos, describiendo estos principios y estrategias y explicando sus condiciones de aplicación y su funcionamiento. Podría parecer que la pragmática sólo se ocupa de actos lingüísticos únicos e irrepetibles, pero es evidente que el conocimiento científico no puede estar basado en lo que siempre es individual. ¿Cómo es posible hacer ciencia a partir de una serie imprevisible de actos distintos? El problema sólo es aparente. La abstracción en lingüística sólo es interesante si es capaz de conducirnos a comprobar que el comportamiento y la actuación real de los hablantes reales convergen con el comportamiento ideal que predice la teoría.

## **2.2 FUNDAMENTACIÓN DE LA TEORÍA**

### **2.2.1 INSTITUTO DE GINECOLOGÍA Y OSTEOPOROSIS**

#### **2.2.1.1 ANTECEDENTES**

El Instituto de Ginecología y Osteoporosis se encuentra ubicado en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, es una empresa de vanguardia, la misma que es creada, el 07 de agosto del 2009 y legalmente escrita en el registro mercantil, el 27 del año 2009, No. 1243 anotado bajo el No. 7063 del reportorio.

La empresa tiene visión futurista, de servicio de primera clase, y con misión de seguir creciendo cada día con el trabajo mancomunado de sus representantes así como el apoyo de todos sus trabajadores, brindando servicios de aptitud, eficiencia, pulcritud, precio justo y de alta calidad, bajo los estándares internacionales y nacionales, con personal capacitado y profesional para el efecto, con el fin de satisfacer y buscar el bienestar de sus clientes, a los cuales

se deben las empresas ya que sin ellos el crecimiento institucional sería una utopía y el desarrollo de la empresa como misión principal se vería truncado

El Instituto de Ginecología y Osteoporosis, se encuentra plenamente facultada para ejercer las actividades señaladas en la ley y las determinadas en el reglamento interno, así como cuenta con todos y cada uno de los permisos pertinentes para el efecto. La administración y representación legal del Instituto de ginecología y osteoporosis, está siendo precedida por el señor CELLERI MENDOZA ELTON ILSER, conforme NOMBRAMIENTO, legalmente registrado, quien es la única persona que podrá contratar al personal y solicitar el visto bueno en la inspectoría de trabajo, cuando el caso lo amerite. El área de rehabilitación física está a cargo del Lic. Luis Romero, el cual atiende a pacientes que presentan dolencias musculares, articulares, lesiones deportivas que padecen las personas que acuden a este centro de rehabilitación.

#### **2.2.1.2 UBICACIÓN**

El Instituto de Ginecología y Osteoporosis se encuentra ubicado en el centro urbano de la ciudad de Riobamba de la provincia de Chimborazo, limitado de la siguiente manera: al norte: Calle Chimborazo, al sur: Calle Duchicela, al este: Calle Reina Pacha, al oeste: Calle Princesa Toa, teniendo un fácil acceso para la ciudadanía riobambeña.

**GRÁFICO No.- 1**



Osteoporosis, a fin de elevar el nivel competitivo y resolutivo, generando satisfacción y motivación de todo el personal involucrado.

### **2.2.2 PERSONAL DEL INSTITUTO DE GINECOLOGÍA Y OSTEOPOROSIS**

Gerencia General: Ing. Elton Iser Celleri Mendoza

Administrativo financiero: Ing. Jhon Encalada

Departamento Humano: Tnlg. Juan Pablo Celleri

Financiero: Ing. Dennis Escobar

Atención al Cliente: Sra. Patty Silva

Admisiones: Lic. Narcisa Torres

Dirección asistencial: Ing. Marco Venegas

### **2.2.3 MODALIDAD CLÍNICA QUIRURGICA**

Ginecología: Dra. Lorena Carrasco

Consulta Externa: Dr. Peter Celleri

Traumatología: Dr. Peter Celleri

Imagenología: Tlg. Dowal Hurtado

Cuidados de enfermería: Lic. Narcisa Torres

Laboratorio Clínico: Lic. Silvia Cajo

Rehabilitación y Terapia Física: Lic. Elton Celleri

Medicamentos e Insumos médicos: Lic. Richard Encalada

### 2.2.3 ESTRUCTURA ORGÁNICA DEL INSTITUTO DE GINECOLOGÍA Y OSTEOPOROSIS DE RIOBAMBA

TABLANo.- 1



Estructura orgánica del Instituto de Ginecología y Osteoporosis de Riobamba

Fuente: José Bravo C

### **2.3 FISIOTERAPIA.**

Fisioterapia, procedimientos físicos científicos utilizados en el tratamiento de pacientes con una incapacidad, enfermedad, o lesión, con el fin de alcanzar y mantener la rehabilitación funcional y de evitar una disfunción o deformidad.

Los tratamientos están diseñados para reducir al máximo la incapacidad física residual, para acelerar la convalecencia, y para contribuir a la comodidad y bienestar del paciente. La fisioterapia se prescribe en pacientes con trastornos ortopédicos, neurológicos, vasculares y respiratorios, que pueden ser congénitos, incapacidades adquiridas por enfermedades o traumatismos, o disfunciones hereditarias.

Los fisioterapeutas trabajan en hospitales, centros de rehabilitación, clínicas y centros para niños discapacitados; y en centros locales, estatales y privados. Además de la atención directa al paciente, los fisioterapeutas participan en otras áreas como consultas, supervisión, enseñanza, administración e investigación.

Las herramientas terapéuticas del fisioterapeuta son, sobre todo, sus propias manos y la utilización de medios físicos, naturales o artificiales como el movimiento, el calor, el frío, etc. El Fisioterapeuta es el único profesional de la salud que, tras una formación universitaria de tres años adquiere el conocimiento y las habilidades necesarias para el tratamiento de enfermedades desde la terapia manual.

Los Servicios de Fisioterapia y Rehabilitación de los Hospitales públicos y privados de Quito en consonancia con los requerimientos más actuales de recuperación funcional de la persona y consciente de su rol social, deben priorizar los siguientes objetivos:

- Promover hábitos de vida saludables entre la población, sobre todo con especial hincapié en la actividad física, la higiene postural y respiratoria, mediante la educación sanitaria individual y colectiva.

- Llevar a cabo actividades de prevención de lesiones o de enfermedades relacionadas con la actividad profesional o deportiva, con el momento del ciclo vital de la persona (infancia, envejecimiento...), con especificidades de género o con patologías cardiorrespiratorias, reumatológicas y circulatorias.
- Aplicar métodos y técnicas de fisioterapia (siempre a través de profesionales cualificados) para recuperar las capacidades motrices y funcionales de la personas que estén disminuidas ya sea de forma temporal o permanente por una lesión o enfermedad.
- El cuidado y atención profesional de personas con deficiencias y discapacidades para reeducar su capacidad funcional y prevenir posibles complicaciones.
- Prestar apoyo y acompañar a la persona que ha sufrido una lesión o enfermedad así como a su entorno socio-familiar para que disponga de una información fiable y contrastada ante el manejo de la nueva situación en que se encuentran.

#### **2.4. BIOMECÁNICA DE LOS MIEMBRO INFERIORES**

Los miembros inferiores se encargan de la bipedestación, el equilibrio, la sedestación y la marcha como actividades fundamentales, e intervienen en la carrera y el salto como actividades complementarias

La bipedestación es la función que permite al ser humano mantener la posición erecta permanente sobre sus extremidades inferiores, función que le diferencia de las demás especies, le permite el uso de los analizadores óptico, auditivo, y cenestésico en una forma diferente y especializada respecto a las demás especies y determina la independencia de sus extremidades superiores para ejecutar la función prensil, la más sutil de todas sus funciones.

El equilibrio es la consecuencia fundamental de la acción antigravitatoria de los músculos del tronco y de las extremidades que, por otro lado, se hace

presente durante la bipedestación, el impulso en la marcha, la sedestación, los cambios de la postura y las actitudes de cada uno de los segmentos de la columna, de los miembros superiores y de los miembros inferiores. Durante la bipedestación, el impulso y la marcha, dicha acción antigraavitatoria se mantiene por una contracción estatocinética de los músculos extensores y flexores de la columna vertebral y de los miembros inferiores, alternada muy sutilmente, de tal manera que permite una distribución ordenada del peso en cada una de sus partes evitando su colapso.

La sedestación es la función que le permite al ser humano descansar el peso de la cabeza, el tronco y las extremidades superiores sobre el macizo óseo de la pelvis, con las extremidades inferiores dobladas en una actitud de flexión de cadera, rodilla y tobillo, el apoyo del tronco a través de las escapulas en el respaldo de un asiento y los pies apoyados sobre el suelo, lo que permite mantener en actitud erecta de reposo a la columna vertebral. La actitud funcional de reposo sentado se conoce como “posición de sastre” y consiste en mantener uno de los miembros inferiores con la rodilla flexionada, el muslo abducido y en rotación externa, el pie apoyado en el muslo opuesto, el miembro contralateral descansando sobre piso.

La marcha es una función compleja que la definimos como “la pérdida y la ganancia espontánea del equilibrio durante la traslación del individuo bípedo de un punto a otro sobre una superficie sólida” y corresponde a la actividad sinérgica y coordinada del sistema neuromusculoesquelético a través del tronco, los miembros inferiores y los miembros superiores. Para cumplir con esta función, las estructuras de los miembros inferiores cintura pélvica, cadera, rodilla, tobillo y pie se alinean de tal manera que en forma instantánea y simultánea orientan la descarga de peso para mantener el equilibrio. Esta actividad cinética la realizan los dos miembros inferiores en forma alterna y es favorecido por la participación de los movimientos estatocinéticos de la columna vertebral y los movimientos automáticos contralaterales de los miembros superiores.

La carrera y el salto podrían definirse como funciones complementarias de los miembros inferiores caracterizadas por un incremento coordinado de la velocidad y potencia en las etapas de impulso y balanceo de la marcha. Durante la carrera se produce un importante acortamiento de la cadencia entre las fases de impulso y de balanceo hasta que esta última casi desaparece, lo que depende de la velocidad con que se realiza. Durante el salto la potencia de los músculos que interactúan en el impulso es tal que permite la elevación temporal del individuo sobre el suelo y su proyección a distancia venciendo la gravedad.

#### **2.4.1. UNIDADES FUNCIONALES**

Para cumplir con esas funciones los miembros inferiores cuentan con estructuras anatómicas altamente desarrolladas y resistentes aún más que las de sus similares en los miembros superiores. A tal punto que, para muchos, constituyen la piedra angular y la primera conquista del desarrollo filogenético del hombre que le ha permitido la independencia del miembro superior y el uso de la mano. Estas estructuras han sufrido serias modificaciones óseas, articulares, ligamentarias, musculares y de otros tejidos y órganos que todavía deberán perfeccionarse en el tiempo hasta que el hombre adquiriera su estructura ideal.

Las características actuales de los miembros inferiores determinan funciones más o menos complejas que se manifiestan en una actividad estatocinética de soporte y movimiento alterna, contralateral y finamente coordinada de tal manera que el movimiento de uno de ellos es sinérgicamente antagónico al movimiento del miembro opuesto en el intento instantáneo de mantener el equilibrio

Para el cumplimiento de sus funciones los miembros inferiores cuentan con una organización estructural que podría agruparse en unidades funcionales de la siguiente manera.

#### **2.4.1.1. CINTURA PÉLVICA Y CADERA**

La cintura pélvica constituye un verdadero macizo óseo que permite ligeros desplazamientos en sentido vertical a nivel sacroiliaco y que realmente no son de utilidad. En cambio la cadera a través de la articulación coxofemoral es una de las articulaciones más móviles de la economía humana y la principal responsable de la gran movilidad del miembro inferior. De manera que la cintura pélvica sirve para la función de la raíz del miembro inferior y como conexión con el extremo distal de la columna vertebral que incrementa su versatilidad

La función de soporte de peso ha hecho que los miembros inferiores desde su raíz sacrifiquen gran parte de la amplitud de sus movimientos en beneficio de una mayor resistencia ligamentaria y estabilidad articular. De ahí que, para asegurar adecuadamente la bipedestación y la marcha, se hayan limitado en forma general los movimientos fundamentales de flexión y extensión respecto de los mismos movimientos en el miembro superior, y para asegurar la locomoción y la posición sedente, se han limitado además la abducción, la aducción extrema y las rotaciones.

De esta forma, se consideran necesarios 90 grados de flexión de cadera unos, cuarenta y cinco grados de extensión, hasta 15 o 20 grados de abducción y ligeros grados de rotación externa e interna para que la cadera cumpla su función eficazmente.

#### **2.4.1.2. LA RODILLA**

Es la articulación intermedia del miembro inferior, ubicada entre la raíz y el extremo distal del miembro. Su función principal es orientar al pie en el espacio, transmitir el peso de las estructuras superiores a los segmentos distales en la bipedestación y mantener un adecuado equilibrio durante la marcha. Esto hace que sea una articulación con grandes conflictos funcionales que le predisponen a severas lesiones.

Está dotada de un solo tipo de movimiento, la flexoextensión, a través de un eje transversal aunque durante la marcha se considera que se produce hasta 5 grados de rotación en ambos sentidos. El musculo cuádriceps es el principal estabilizador de la rodilla conjuntamente con los ligamentos cruzados. Funcionalmente son necesarios 90 grados de flexión y de 5 o 10 grados de extensión. Mayor flexión de la rodilla se consigue con la cadera flexionada y menor flexión con cadera extendida. Los trastornos biomecánicos de la rodilla repercuten seriamente en la marcha y la sedestación y provocan secundariamente actitudes posturales patológicas y sufrimiento del raquis

#### **2.4.1.3. EL TOBILLO**

El tobillo es una articulación que sirve de fulcro en el sistema de palancas que pone en movimiento al pie. Realiza movimientos de flexoextensión a través de un eje transversal, pero además presenta una importante movilidad en el sentido de la abducción y aducción a través de un eje longitudinal, supinación y pronación en el eje antero posterior, lo cual contribuye a una adecuada versatilidad de movimientos del pie. Sin embargo estos movimientos durante la marcha no son necesarios en toda su amplitud, salvo los de flexoextensión en estos movimientos interviene básicamente la articulación tibiotarsiana pero la movilidad se amplía con la participación de las articulaciones tarsianas y tarsometatarsianas.

La estabilidad de la articulación del tobillo y la mayor amplitud de movimiento para la plantiflexión está determinada por las características anatómicas de la polea astragalina. Mecánicamente las articulaciones es tibioperoneas superior e inferior aseguran la estabilidad de la tibioastragalina y participan con ella en el soporte y la locomoción. Los movimientos extremos provocan solicitudes biomecánicas que alternan el funcionamiento del tobillo e interfieren en el soporte y la marcha, igualmente la limitación del movimiento por anquilosis o artrodesis produce un desbalance funcional importante.

#### **2.4.1.4. EL PIE**

Al igual que la mano, constituye el órgano efector de la biomecánica del miembro inferior, ciertamente podría afirmarse que cadera, muslo, rodilla, pierna, y tobillo se hicieron para el pie, cuyas estructuras adecuadamente engranadas distribuyen el peso de los segmentos superiores, favorecen el equilibrio y permiten que el pie, en el ser humano, cumpla con una de las más importantes funciones para su vida de relación que es la traslación. Este órgano aparentemente atrofiado en su musculatura para la función prensil mantenida en ciertos animales cuadrumanos, es contradictoriamente sólido y potente para el soporte de peso y sumamente elástico para el impulso en la marcha, la carrera y el salto.

Soporta el peso corporal transmitido a través del eje de la pierna al tobillo para luego distribuirse al trípede plantar, aproximadamente el 50 % al talón y 50% a la cabeza de los metatarsianos, sobre todo a la cabeza del primero que soporta más de la tercera parte, el resto se distribuye entre los demás metatarsianos. Esta distribución depende de la alineación osteoarticular mantenido por potentes ligamentos, fascias y tendones de los músculos particulares y de la misma potencia de los músculos intrínsecos y extrínsecos de este órgano.

La estructura biomecánica del pie cuenta con tres arcos que en conjunto forman la “gran bóveda plantar” convexa hacia arriba, amplia por delante y progresivamente más estrecha hacia atrás, de tal manera que se forma un verdadero trípede entre los puntos de apoyo talar y las cabezas del primero y quinto metatarsiano. Esta estructura arquitectónica hace que el pie sea capaz de soportar una gran carga representada por el peso corporal y efectuar un impulso de potencia suficiente para iniciar la marcha trasladando ese peso al antepie.

Este órgano, como se ha demostrado, es suficientemente sólido para mantener la bipedestación, adecuadamente elástico para la locomoción y aun se vuelve más elástico para la carrera y el salto. Es la base del soporte corporal, la palanca fundamental para el desplazamiento en la marcha, la carrera y el salto,

así como el elemento absorbente de los choques. (Ortesis y Prótesis. Dr. Luis Cifuentes Martínez, OPCION Creativa, Junio del 2002)

En resumen el pie cumple con sus funciones gracias a su estructura organizada en:

- Tres puntos de apoyo que circunscriben un triángulo que, a su vez, forma parte del denominado trípede plantar, estos son el ápex del calcáneo y las cabezas del primero y quinto metatarsiano.
- Un arco longitudinal externo que cumple con la función estabilizadora.
- Un arco longitudinal interno elástico que cumple con la función de flexibilizar al pie, su falla produce la aparición del pie plano.
- Un arco transversal que cumple con la función de soporte del peso y facilita el impulso en la marcha

Por lo anterior, es indudable la importancia que tiene restablecer la función de este órgano, en la medida de lo posible, a través de la prescripción y uso de calzado adecuado y de los dispositivos ortésicos, así como su reemplazo por elementos protésicos y el empleo de las medidas de fisioterapia que sean necesarios

Requisitos para una adecuada función del pie:

- Mantener la máxima movilidad para la dorsiflexión y la plantiflexión del tobillo y del pie.
- Mantener la arquitectura de la bóveda y de los tres arcos plantares.
- Mantener la máxima movilidad metatarsofalangica de los dedos para facilitar el apoyo y el impulso durante la marcha.
- Conservar los ejes mecánicos del tobillo y del pie.
- Maximizar la potencia sobre todo de los músculos plantiflexores del tobillo y del pie por su importancia en el soporte de peso y la locomoción.

## **2.5. LA MARCHA**

### **2.5.1. DEFINICIÓN**

La marcha constituye la función diferencial por excelencia, por la cual se han desarrollado las demás funciones del hombre y este ha logrado distanciarse de las demás especies

### **2.5.2. FASES DEL CICLO DE LA MARCHA**

El desarrollo del ciclo de la marcha está marcado por una serie de acontecimientos que permiten realizar una subdivisión más fina del mismo, facilitando su descripción. En condiciones de normalidad se producen, para cada uno de los pies, los siguientes eventos sucesivos:

- **Fase de doble apoyo:** cuando ambos pies están en contacto con el suelo (posición bípeda o inicial).
- **Fase de despegue:** se produce una pérdida del equilibrio momentáneo, (propulsión o impulso).
- **Fase de apoyo único o balanceo:** cuando el pie izquierdo está en swing y el pie derecho está en contacto con el suelo.
- **Fase de apuntalamiento:** refrenamiento, o inicio de la recuperación del equilibrio.
- **Segundo doble apoyo:** cuando ambos pies están otra vez apoyados en el suelo.

### **2.5.3. EVENTOS DE LA MARCHA**

Tradicionalmente el ciclo de la marcha es dividida en 8 eventos o períodos, 5 de los cuales se realizan en la fase de estancia o apoyo y los 3 restante en la fase de swing. Los nombres de estos eventos son descritos y basados en los movimientos de los pies.

**TABLA No.- 2**

FASE DE ESTANCIA( 60% del ciclo )	FASE DE SWING O BALANCEO (40% del ciclo)
Ataque del talón	Aceleración
Apoyo plantar	
Media estancia o medio apoyo	Medio swing
Talón fuera o despegue del talón	
Dedos fuera o despegue de los dedos	Desaceleración

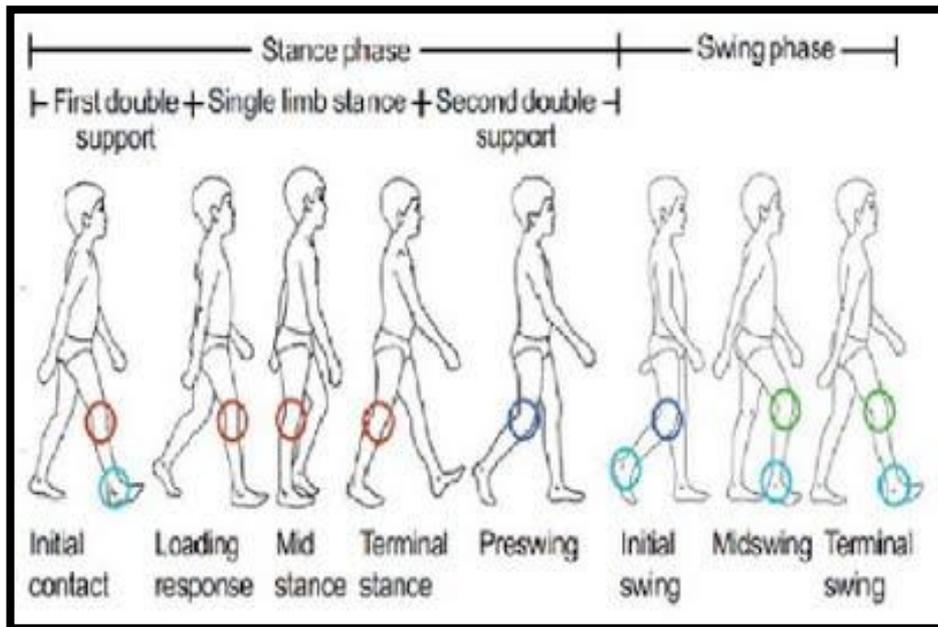
Fases de la Marcha

Fuente: fisiología de la marcha (Kendall,s)

Otra forma de clasificación es a través de los estudios de Perry y sus asociados en el Hospital Rancho de los Amigos en California, que también describe 8 eventos en relación al porcentaje de participación en la deambulación.

- Contacto inicial: 0%
- Respuesta de carga: 0– 10%
- Media estancia: 10– 30%
- Estancia terminal: 30– 50%
- Pre-swing: 50– 60%.
- Swinginicial: 60– 70%.
- Medio swing: 70– 85%.
- Swing terminal: 85- 100%

GRÁFICO No.-2



Fases de la Marcha

Fuente: fisiología de la marcha (Kendall,s)

#### 2.5.4. PATOMECAÍNICA DE LA MARCHA

La marcha patológica es el producto de las alteraciones en el funcionamiento biomecánica de las estructuras macro y micro cinéticas participantes que, como consecuencia, alteran el ritmo, la cadencia, la sincronía y la alternancia o sucesión de las diferentes fases de la marcha normal. Existen desajustes importantes en la combinación de la pérdida y recuperación del equilibrio que repercuten exteriormente en el apoyo, el impulso, el balanceo y/o el refrenamiento.

##### 2.5.4.1. CAUSAS DE LA PATOMECAÍNICA DE LA MARCHA

1. Patomecánica del biosistema locomotriz
2. Congénitas
3. Causas sistémicas clínicas
4. Causas quirúrgicas
5. Ortopédicas

6. Ortésicas y protésicas
7. Psicológicas

## **2.5.4.2. TIPOS DE MARCHA PATOLÓGICA**

### **2.5.4.2.1. MARCHA TAMBALEANTE**

- **Causa:** debilidad de los músculos de tronco y de cadera. Se observa sobre todo en las distrofias musculares que afectan al tronco, la cintura pélvica y la raíz de los miembros inferiores.
- **Características patomecánicas:** inclinación pélvica lateral exagerada y extensión de la espalda e inclinación hacia el lado que soporta el peso, además se acompaña de giro del tronco hacia el lado opuesto.

### **2.5.4.2.2. MARCHA ATÁXICA**

- **Causa:** pérdida de la sensibilidad propioceptiva de los miembros inferiores.
- **Características patomecánicas:** amplia base de sustentación, el paciente golpea los pies contra el suelo y fija la mirada al sitio donde estos se apoyan. Los movimientos de los cuatro miembros son torpes y con ligero temblor. El miembro que se encuentra en fase de balanceo se eleva y flexiona bruscamente, para luego caer pesadamente. El tronco se inclina hacia adelante y hacia los lados, tratando de mantener el equilibrio.

### **2.5.4.2.3. MARCHA ANTÁLGICA**

- **Causa:** dolor a la descarga de peso sobre una o ambas extremidades inferiores durante la marcha. Se observan frecuentemente en los padecimientos que producen dolor articular y/o muscular.

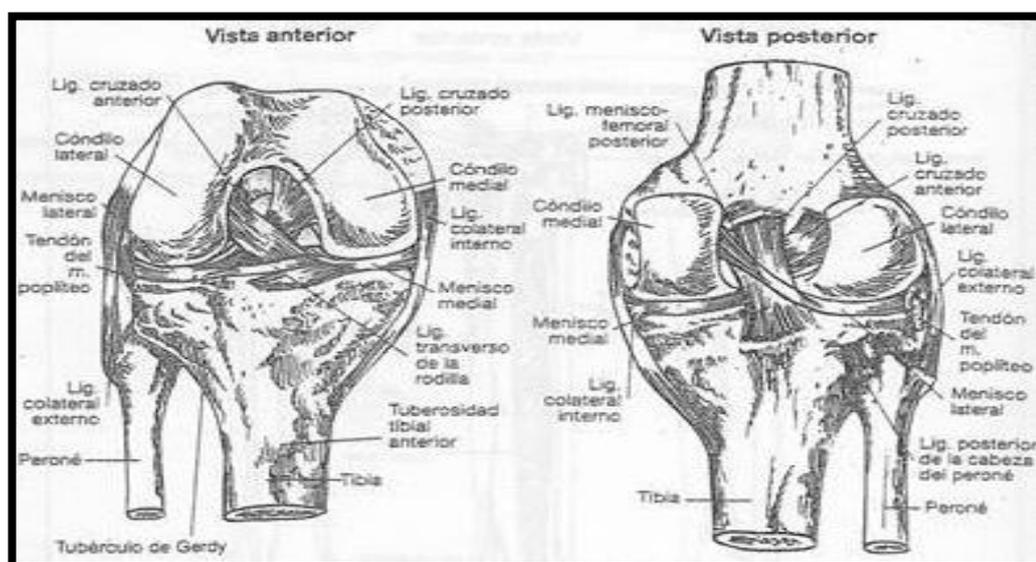
- **Características patomecánicas:** paso corto, apoyo cuidadoso de la extremidad afectada. El miembro sano se adelanta rápidamente y se apoya con vigor “como anticipándose al dolor que provoca la descarga en el miembro afectado”.

#### 2.5.4.2.4. MARCHA CON RODILLAS FLEXIONADAS

- **Causa:** la causa más común es la contractura de los músculos de la corva (isquiotibiales).
- **Características patomecánicas:** si la flexión de las rodillas es moderada el paciente puede caminar adecuadamente con ligero grado de flexión de cadera e inclinación del tronco hacia adelante. La marcha con flexión exagerada de rodillas es muy torpe y existe dificultad para mantener alineación corporal e inclusive se hace difícil el uso de aparatos ortopédicos.

### 2.6. ANATOMÍA ESTRUCTURAL DE LA RODILLA

GRÁFICO No.-3



Anatomía de la rodilla

Fuente: Fisioterapia del aparato locomotor

La rodilla es la articulación, probablemente la más complicada del cuerpo humano que permite realizar movimientos de flexión y extensión. La rodilla está constituida por múltiples estructuras óseas, músculos, ligamentos y otros tipos de tejidos, estos elementos anatómicos trabajan en conjunto para mantener un buen funcionamiento de rodilla.

La rodilla por su complejidad está expuesta a una fuerte tensión lateral durante actividades normales ayuda a soportar el peso y tiene la tendencia a una deformación. La rodilla está expuesta a cambios rápidos de la dirección del cuerpo, que son producidas por sobre uso u otros, causando desgastamiento de la articulación requiriendo intervención quirúrgica.

La rodilla es una articulación que está conformada por el extremo distal del fémur, el extremo proximal de la tibia y los ligamentos interpuestos entre ellos, la cual da simetría a la rodilla y ayuda a su lubricación, los ligamentos y los músculos rodean la articulación que le dan estabilidad.

## **ARTICULACIÓN DE LA RODILLA.**

Es una articulación bicondílea de tipo troclear que está formada por una articulación femoropatelar y femorotibial, igual que la cadera la rodilla soporta peso y comúnmente presenta alteraciones degenerativas evidentes y de Osteartrosis asegura la posición y estática durante la bipedestación.(Reichel, Ploke. Fisioterapia del Aparato Locomotor. Editorial Paidotribo. Barcelona-España 2007)

### **2.6.1. SUPERFICIES ARTICULARES**

#### **2.6.1.1. EXTREMIDAD INFERIOR DEL FÉMUR.**

Esta superficie articular presenta: hacia a delante la tróclea, que presenta una garganta en cuyo fondo convergen dos vertientes, medial y lateral, destinadas a la rótula.

Cóndilos femorales: sus superficies articulares continúan a las dos vertientes de la tróclea hacia atrás, abajo y luego en la cara posterior.

Cada cóndilo posee una superficie articular curva en forma de espiral. Los dos cóndilos del fémur no son idénticos: el medial se halla desviado medialmente y el lateral lo está menos, lateralmente. Las superficies articulares condílea y troclear, están cubiertas por cartílago hialino que forma una capa más gruesa en la garganta y en la vertiente lateral de la tróclea, que en la vertiente medial. En los cóndilos está más desarrollada en la parte media que en los bordes.

#### **2.6.1.2. EXTREMIDAD SUPERIOR DE LA TIBIA.**

En la carilla articular superior de la tibia se presenta dos superficies débilmente excavadas, que se oponen con los cóndilos femorales, muy convexos. Estas superficies están soportadas por los cóndilos tibiales. El conjunto de las superficies se designa “platos tibiales”. Las dos superficies poco excavadas, ovaladas, tienen sus ejes mayores orientados en sentido sagital. La porción medial de la carilla articular superior es más larga y más cóncava que la lateral. La región central de la carilla articular se levanta para formar la eminencia intercondílea. La eminencia presenta dos tubérculos intercondíleos. Por delante y por detrás de los tubérculos intercondíleos, las áreas intercondíleas anterior y posterior separan a ambas superficies articulares. El cartílago de revestimiento es más espeso en el centro de las superficies tibiales.

#### **2.6.2. LIGAMENTOS DE LA RODILLA.**

##### **2.6.2.1. LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

Va del cóndilo femoral externo hasta la meseta interna de la tibia, impide que el fémur se desplace hacia atrás durante la carga e impide la rotación interna anormal de la tibia.

##### **2.6.2.2. LIGAMENTO CRUZADO POSTERIOR**

Se encuentra de los cóndilos femorales, unidos por fibras al mómisco externo. Resiste la hiperextensión y es el mayor estabilizador de la rodilla.

### **2.6.2.3. LIGAMENTO LATERAL INTERNO**

Localizado en la parte interna del cóndilo femoral interno a parte interna de la tibia; unas fibras bajan a la tibia y otras pasean por el ligamento interno para después volver a bajar a la tibia. Estabiliza la rodilla contra la excesiva rotación externa resistiendo mejor las fuerzas de rotación que los ligamentos cruzados.

### **2.6.2.4. LIGAMENTO LATERAL EXTERNO**

Desde la parte del cóndilo femoral externo hacia la cara externa de la cara externa de la cabeza del peroné, estabiliza la rodilla contra la excesiva rotación interna y las fuerzas en varo.

### **2.6.2.5. LIGAMENTOS CAPSULARES Y LATERALES**

Los ligamentos capsulares y laterales estabilizan la articulación guiando y restringiendo el movimiento de esta. Los ligamentos laterales esencialmente son un engrosamiento selectivo de la cápsula fibrosa de la articulación, pueden ser divididos en porción interna y porción externa.

### **2.6.2.6. LIGAMENTOS CAPSULARES INTERNOS**

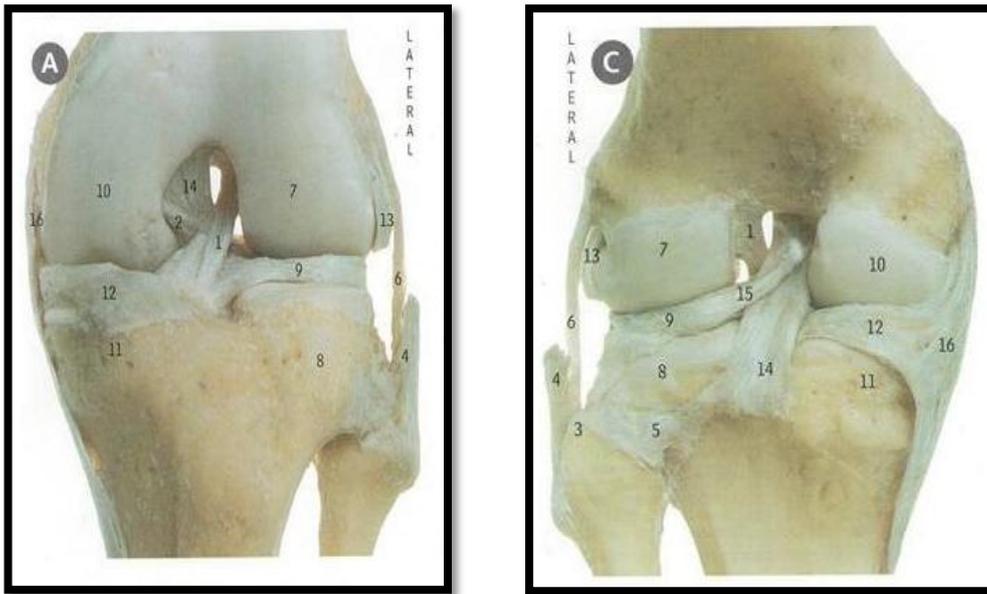
Estos se dividen en dos secciones la profunda y la superior. La primera consta de tres partes: los ligamentos anteriores, medios y posteriores. La porción anterior posee fibras paralelas que cubren la cara anterior de la articulación se inserta con laxitud en el ligamento interno. Las fibras posteriores son oblicuas se extienden atrás ayudando a la formación del hueso poplíteo. Se inserta en la cara interna posterior del ligamento interno y se unen con el músculo, semimembranoso y comprende una sección superior y otra inferior. La superior es más gruesa y fija al ligamento interno, la inferior es menos firme y permite el movimiento de la tibia sobre el ligamento.

### **2.6.2.7. LIGAMENTOS CAPSULARES EXTERNOS.**

El ligamento lateral perineal va del epicóndilo lateral del fémur a la cabeza del peroné.

El tendón poplíteo pasa debajo del peroné para insertarse en el epicóndilo lateral del fémur. La cápsula subyacente se engrosa al extenderse del cóndilo femoral lateral a la cabeza del peroné para formar un corto ligamento lateal peóneo llamado ligamento arqueado.  
 (www.es.wikipedia.org/wiki/Articulaci%C3%B3n\_de\_la\_rodilla)

**GRÁFICO No.-4**



Ligamentos de rodilla

Fuente: Atlas de anatomía humana

1. Ligamento cruzado anterior
2. Ligamento femoral anterior
3. Vértice de la cabeza del peroné
4. Tendón del bíceps crural
5. Cápsula de la articulación peroneotibial superior
6. Ligamento lateral externo
7. Cóndilo externo del fémur
8. Cóndilo externo de la tibia
9. Ligamento externo
10. Cóndilo interno del fémur
11. Cóndilo interno de la tibia
12. Ligamento interno
13. Músculo poplíteo
14. Ligamento cruzado posterior
15. Ligamento ligamentofemoral posterior
16. Ligamento lateral interno

## **2.7. LOS LIGAMENTOS**

Estos son estructuras fibrocartilaginosas curvas y en forma de cuña que están situados entre las superficies articulares opuestas. Están conectadas entre sí y también con la cápsula de la articulación.

Estos ligamentos distribuyen la presión entre el fémur y la tibia, aumentan la elasticidad de la articulación y ayudan a su lubricación.

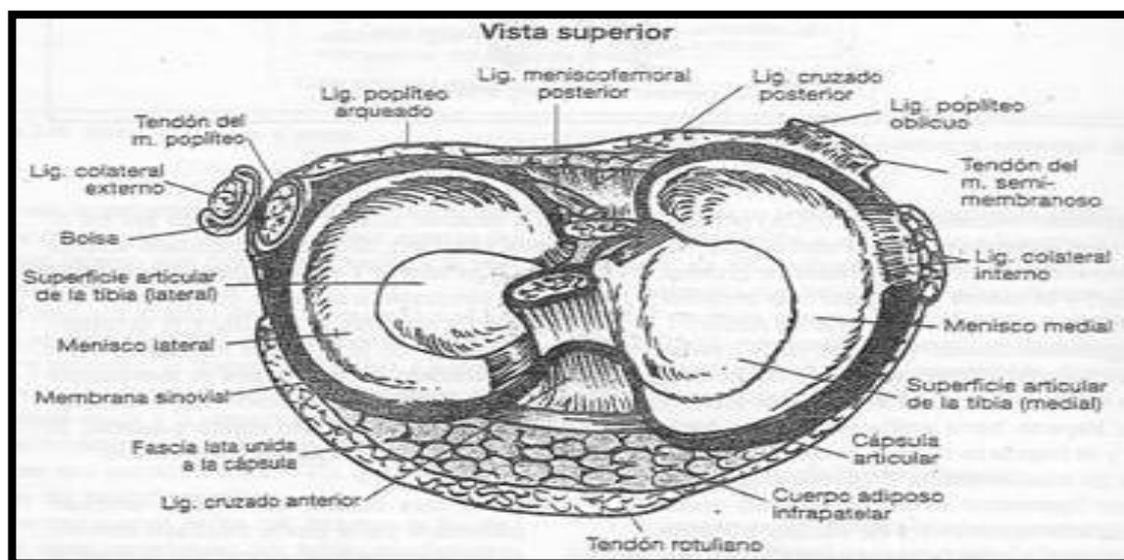
### **2.7.1. LIGAMENTO INTERNO**

Tiene aproximadamente 10mm de ancho, su extremo posterior es más ancho que la porción media. Posee una curva más amplia que la del ligamento lateral, su cuerno anterior está conectado con el surco anterior de la tibia por medio de tejido ligamento- fibroso, y a la espina intercondílea ventral, frecuentemente está conectado con el ligamento cruzado anterior el ligamento interno visto desde arriba, es decir, en posición transversal, tiene forma semilunar, y visto de frente, es decir en posición antero posterior, tiene la forma triangular. Este ligamento cubre aproximadamente el 30% de la meseta tibial medial y es de forma oval. Ambos ligamento muestran diferencias significativas respecto a su papel mecánica de la rodilla, el ligamento interno tiene una completa fijación en el muro capsulo sinovial que lo rodea, mientras que el externo, es más móvil presenta un hueco por donde pasa el tendón poplíteo.

### **2.7.2. LIGAMENTO EXTERNO.**

El ligamento lateral tiene 12 a 13 mm de ancho, su curvatura es mayor que la del ligamento interno por lo que semeja un círculo cerrado, ambos extremos del ligamento lateral, anterior y posterior, se insertan directamente en la eminencia intercondílea y por medio de un ligamento fibroso al ligamento cruzado posterior y al ligamento peróneo. Este ligamento externo recubre aproximadamente un 50% del platillo lateral y tiene una forma circular, el ligamento inferior tiene una inserción que el externo y menor movilidad antero posterior, con una translación de hasta 5 mm. durante la flexión de la rodilla, mientras que el ligamento externo puede desplazar hasta 11mm.

GRAFICO No.-5



Vista superior de ligamento externo

Fuente: Fisioterapia del aparato locomotor

## 2.8. BOLSAS SEROSAS

Las bolsas articulares se encuentran en los sitios donde existe tejido móvil, para que la acción de estos tejidos contiguos.

### 2.8.1. BOLSAS ANTERIORES

#### 2.8.1.1. BOLSAS SEROSAS PRE ROTULIANAS

Podemos diferenciar tres tipos de bolsas prerotulianas situadas delante de la rótula, dentro de esta tenemos:

##### 2.8.1.2. BOLSA SEROSA PRE ROTULIANA SUPERFICIAL.

Situada debajo de la piel y que se aloja en un desdoblamiento de las fascias superficiales.

##### 2.8.1.3. BOLSAS SEROSA PRE ROTULIANA MEDIA.

Es la más voluminosa, se localiza entre una aponeurosis superficial y la expansión del músculo cuádriceps.

##### 2.8.1.4. BOLSA SEROSA PRE ROTULIANA PROFUNDA.

Situada entre el cuádriceps y la rótula.

#### **2.8.1.5. BOLSA SEROSA PRETIBIAL.**

Situada por detrás del ligamento rotuliano, por delante de la tibia y por debajo del paquete adiposo anterior de la rodilla.

#### **2.8.1.6. BOLSA SEROSA DE LA PATA DE GANSO.**

Está situada entre la tibia y la cara profunda de los tendones de la pata de ganso profunda.

### **2.8.2. BOLSAS SEROSAS POSTERIORES**

Tenemos entre externo e interno

#### **2.8.2.1. BOLSAS SEROSAS EXTERNAS.**

En ellas podemos distinguir tres tipos de bolsas diferentes que en ocasiones pueden ser inconstantes, las bolsas serosas del bíceps situada entre el músculo y el ligamento colateral externo, la bolsa serosa del ligamento externo que se sitúa entre el músculo poplíteo y el ligamento colateral externo, bolsa serosa del gemelo externo que se sitúa profunda a su tendón de origen.

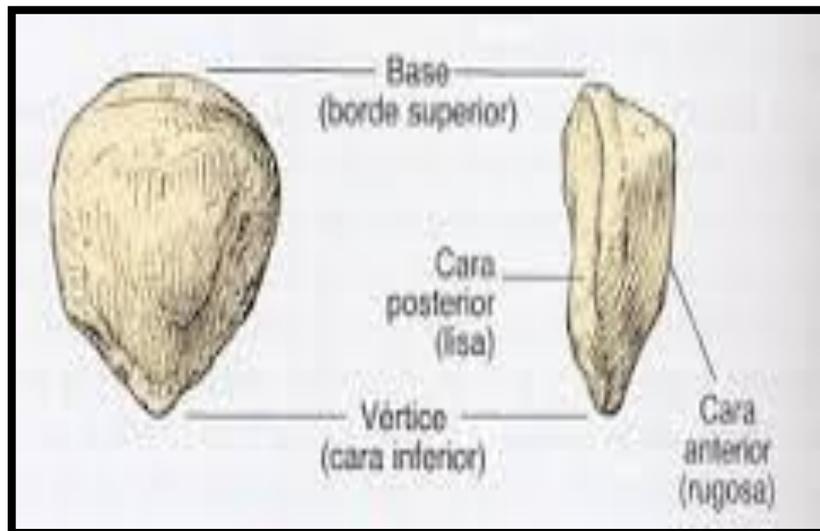
#### **2.8.2.2. BOLSAS SEROSAS INTERNAS.**

En estas distinguiremos otras tres bolsas serosas:

- La bolsa serosa del gemelo interno situada profunda al origen de este músculo, suele comunicar con la sinovial articular.
- La bolsa serosa del gemelo interno del semimembranoso situada entre los tendones de ambos músculos.
- La bolsa serosa del semimembranoso que se sitúa entre él y la tuberosidad de la tibia.

## **2.9. RÓTULA**

**GRÁFICO No.-6**



Rótula

Fuente: Fisioterapia del aparato locomotor

La rótula situada en la parte inferior de la rodilla, es un hueso sesamoideo desarrollado en el tendón del cuádriceps. Es triangular, de base superior y aplanada de adelante hacia atrás. Se le describen

### **2.9.1. CARA ANTERIOR.**

Convexa, esta perforada por numerosos agujeros vasculares, presenta surcos verticales ocasionados por el paso de los fascículos más anteriores del tendón cuadricepsital.

### **2.9.2. CARA POSTERIOR.**

Comprende dos partes, una superior, articular y la inferior. La parte superior articular ocupa los tres cuartos superiores de la cara posterior de la rótula. Corresponde a la tróclea femoral, se observa en ella una cresta vertical casi roma, relacionada con la garganta de la tróclea, y dos carillas laterales cóncavas.

La carilla lateral externa, más ancha y más excavada que la interna, se adapta a la vertiente condílea externa de la rótula, la carilla interna está en relación con la vertiente condílea interna.

Presenta a lo largo de su borde libre una impresión separada al resto de las carillas, esta impresión se debe a que, en la flexión forzada de la pierna, es la única parte de la carilla lateral interna que se apoya y se desliza sobre el cóndilo interno, mientras que el resto se coloca enfrente de la escotadura intercondílea del fémur.

La parte inferior es rugosa, cribada de agujeros, está en relación con el ligamento adiposo de la rodilla.

### **2.9.3. BASE.**

La base, triangular, de vértice posterior, esta inclinada hacia delante: en su mitad anterior aproximadamente, se fija el tendón del cuádriceps crural y hacia atrás, cerca de la superficie articular, la capsula de la articulación.

### **2.9.4. VÉRTICE.**

Dirigido hacia abajo se inserta el ligamento rotuliano: Bordes laterales.- en cada uno se fijan el músculo vasto y la aleta rotuliana correspondiente.

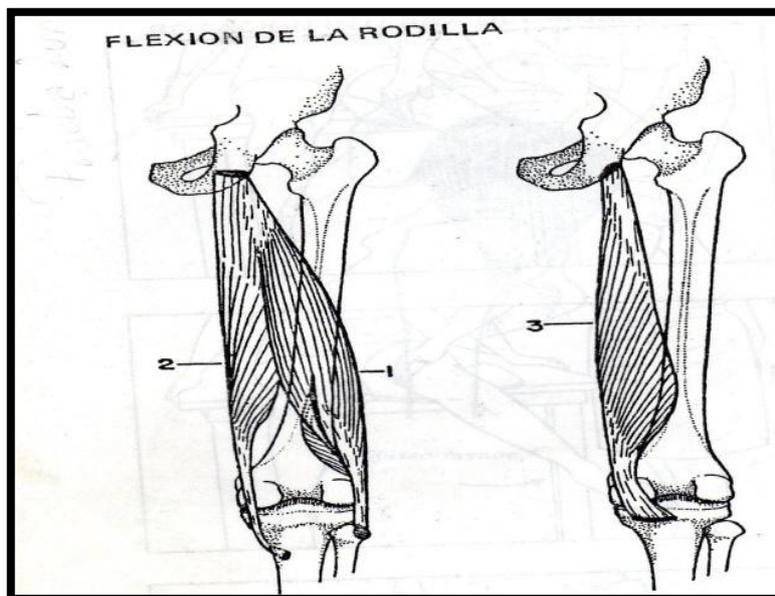
## **2.10. MÚSCULOS**

La rodilla es movida poderosamente y está estabilizada por los músculos que cruzan la articulación originándose arriba de la articulación de la cabeza.

La articulación tiene una libertad de movimiento en el sentido de flexión y la extensión a través de un eje transversal. Sin embargo describiremos la rotación como movimiento accesorio, considerando que mecánicamente se hace presente la marcha. (DANIELS-Worthingams, Pruebas Funcionales Musculares, 6ta Edición.)

### **2.10.1. MÚSCULOS DE LA FLEXIÓN DE RODILLA (MÚSCULOS POPLÍTEOS)**

**GRÁFICO No.-7**



Músculos de Flexión de Rodilla

1.- Bíceps Crural; 2.- Semitendinoso; 3.- Semimembranoso

Fuente: Daniels-Worthingams, Pruebas Funcionales Musculares, 3era Edición

#### **2.10.1.1 BÍCEPS CRURAL**

**ORIGEN:** Isquion (tuberosidad), Ligamento Sacrotuberoso, Fémur (línea áspera, cóndilo lateral).

**INSERCIÓN:** Peroné (cabeza lateral), Tibia (cóndilo lateral)

**INERVACIÓN:** Nervio Ciático Poplíteo Externo (L5-S2, cabeza corta).

#### **2.10.1.2. SEMITENDINOSO**

**ORIGEN:** Tuberosidad Isquiática

**INSERCIÓN:** Tibia (eje proximal), Aponeurosis tibial.

**INERVACIÓN:** L5-S2

#### **2.10.1.3. SEMIMEMBRANOSO**

**ORIGEN:** Tuberosidad Isquiática

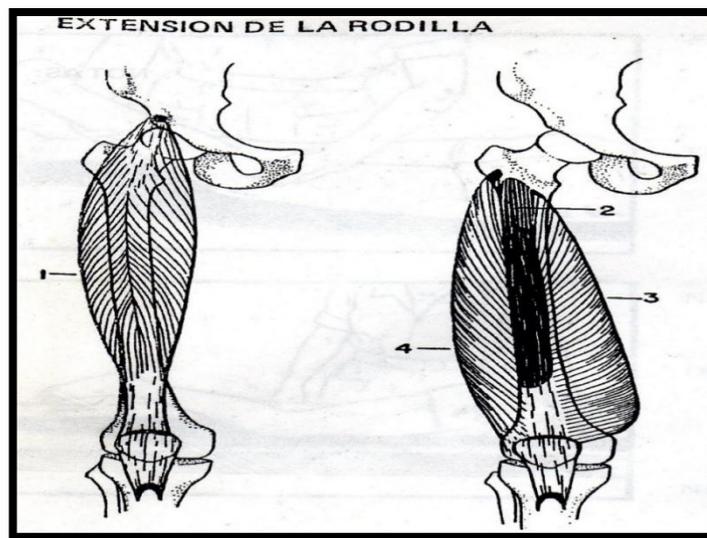
**INSERCIÓN:** Tibia (cóndilo medial), Fémur (cóndilo lateral)

**INERVACIÓN:** Nervio Ciático Poplíteo Interno L5-S2

**AMPLITUD DE MOVIMIENTO:** De 0° a 13

### **2.10.2. MÚSCULOS DE LA EXTENSIÓN DE RODILLA (Cuádriceps Femoral)**

**GRÁFICO No-8**



Músculos de la Extensión de Rodilla

Fuente: Daniels-Worthingams, Pruebas Funcionales Musculares, 3era Edición

#### **2.10.2.1. RECTO ANTERIOR**

**ORIGEN:** Ílion (espina anterior), Acetábulo (posterior)

**INSERCIÓN:** Rótula (base)

**INERVACIÓN:** Nervio Crural L2-4

#### **2.10.2.2. CRURAL**

**ORIGEN:** Fémur (2/3 superiores del eje)

**INSERCIÓN:** Rótula (base)

**INERVACIÓN:** Nervio Crural L2-4

### **2.10.2.3. VASTO EXTERNO**

**ORIGEN:** Fémur (línea áspera, trocánter mayor, línea intertrocantérica)

**INSERCIÓN:** Rótula (lateral)

**INERVACIÓN:** Nervio Crural L2-

### **2.10.2.4. VASTO INTERNO**

**ORIGEN:** Fémur (línea áspera, trocánter mayor, línea intertrocantérica a), tendones del aproximado mayor y mediano del muslo

**INSERCIÓN:** Rótula (medial)

**INERVACIÓN:** Nervio Crural L2-4

**AMPLITUD DE MOVIMIENTO:** De 135° a 0°, puede sobrepasar 10° más en la hiperextensión

### **2.11. IRRIGACIÓN.**

La arteria poplítea va a continuación de la arteria femoral tiene cinco ramas en el área de la articulación de la rodilla, las genicular interna y lateral, la genicular media y las geniculares inferiores interna y lateral. Las geniculares superiores se arquean alrededor de los cóndilos femorales cerca de los epicóndilos formando un plexo en el área supra rotuliana, las ramas geniculares inferiores rodean el margen del platillo tibial pasando bajo los ligamentos colaterales. (Ruviere, H. Anatomía Humana Descriptiva y Topográfica)

La genicular media nace en la porción posterior de la arteria poplítea se introduce en el ligamento poplíteo y se divide en tres ramas, la rama media sigue el curso del ligamento cruzado posterior, la interna y la lateral entran en la zona del tejido conectivo perimeniscal, las ramas geniculares media e inferior irrigan los ligamentos, los cuales son vasculares en su mayor parte únicamente la porción central y el tercio externo del ligamento tiene una irrigación considerable.

### **2.12. NERVIOS.**

La articulación de la rodilla tiene una rica inervación, la piel esta inervada por el nervio femoral cutáneo y el nervio obturador, hay una inervación menor proporcionada por el ciático la cápsula sinovial es relativamente insensible y el cartílago articular no soporta fibras sensitivas.

La cápsula fibrosa y los ligamentos están ricamente inervados por los nervios mielinizados y no mielinizados, somáticos eferentes, capaces de transmitir el dolor, alguna de estas fibras nerviosas articulares penetran en la membrana sinovial y puede producir dolor proveniente de esta región.

La cápsula y las estructuras ligamentosas están inervadas por nervio ciática (rama articular a la zona posterior lateral) la rama articular tibial inerva la cara posterior de la articulación y el nervio poplíteo externo inerva a la zona articular externa, el nervio obturador también envía una pequeña rama a la cápsula posterior, la cara antero interna esta inervado por el nervio femoral. La sinovial esta inervado por el sistema nervioso autónomo y tiene fibras somáticas sensorial.

### **2.13. BIOMECÁNICA DE LA RODILLA**

La articulación de la rodilla puede permanecer estable cuando es sometida rápidamente a cambios de carga durante la actividad, lo cual se conoce como estabilidad dinámica de la rodilla y es el resultado de la integración de la geometría articular, restricciones de los tejidos blandos y cargas aplicadas a la articulación a través de la acción muscular y el punto de apoyo que sostiene el peso.

La arquitectura ósea de la rodilla suministra una pequeña estabilidad a la articulación, debido a la incongruencia de los cóndilos tibiales y femorales; sin embargo, la forma, orientación y propiedades funcionales de los ligamentos mejora la congruencia de la articulación y puede suministrar alguna estabilidad, que es mínima considerando los grandes pesos transmitidos a través de la articulación. La orientación y propiedades materiales de los ligamentos, cápsula y tejidos musculo tendinosos de la rodilla contribuyen

significativamente a su estabilidad. Los ligamentos de la rodilla guían los segmentos esqueléticos adyacentes durante los movimientos articulares y las restricciones primarias para la traslación de la rodilla durante la carga pasiva. Las restricciones de fibras de cada ligamento varían en dependencia del ángulo de la articulación y el plano en el cual la rodilla es cargada.

La estabilidad de la rodilla está asegurada por los ligamentos cruzados anterior y posterior y los colaterales interno (tibial) y externo (peróneo).

El Ligamento Cruzado Anterior tiene la función de evitar el desplazamiento hacia delante de la tibia respecto al fémur; el Ligamento Cruzado Posterior evita el desplazamiento hacia detrás de la tibia en relación con el fémur, que a 90° de flexión se verticaliza y tensa y por ello es el responsable del deslizamiento hacia atrás de los cóndilos femorales sobre los platillos tibiales en el momento de la flexión, lo cual proporciona estabilidad en los movimientos de extensión y flexión.

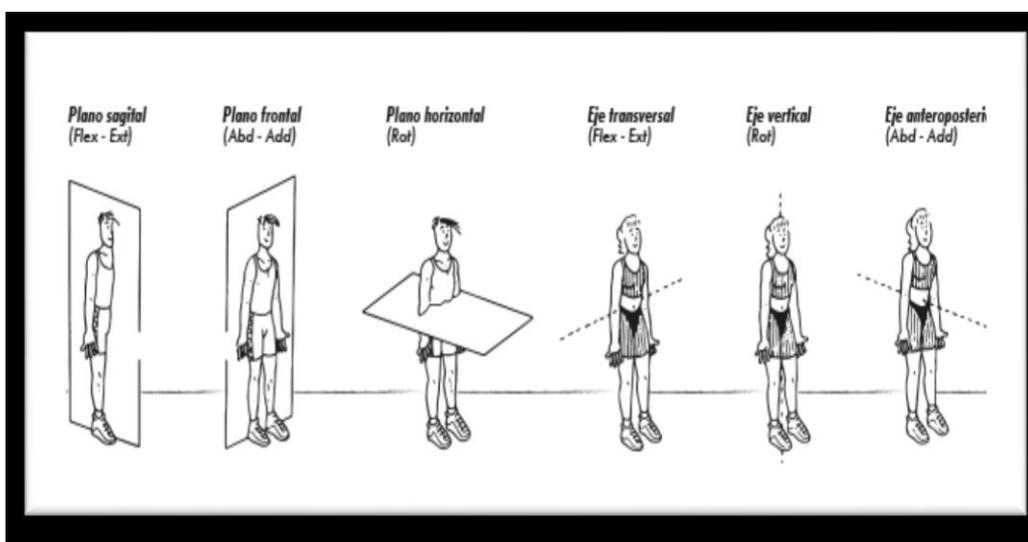
Los ligamentos laterales brindan una estabilidad adicional a la rodilla; así, el colateral externo o peróneo, situado en el exterior de la rodilla, impide que esta se desvíe hacia adentro, mientras que el colateral interno o tibial (LLI) se sitúa en el interior de la articulación, de forma que impide la desviación hacia afuera, y su estabilidad depende prácticamente de los ligamentos y los músculos asociados.

Consecuentemente, en la mayoría de los casos hay muchos ligamentos que contribuyen sinérgicamente a la estabilidad dinámica de la rodilla; mientras que los esfuerzos combinados de ligamentos y otros tejidos blandos suministran a la rodilla buena estabilidad en condiciones cuando las cargas aplicadas a la articulación son moderadas, la tensión aplicada a estos tejidos durante alguna actividad agresiva (detener o cambiar con rapidez la dirección en ciertos deportes) suele exceder a su fuerza. Por esta razón se requieren fuerzas estabilizadoras adicionales para mantener la rodilla en una posición donde la tensión en los ligamentos permanezca dentro de un rango seguro. Las

fuerzas compresivas de la rodilla, resultantes del soporte del peso del cuerpo y las cargas aplicadas a los segmentos articulares por actividad muscular, suministran estas fuerzas estabilizadoras. La articulación de la rodilla realiza fundamentalmente movimientos en 2 planos perpendiculares entre sí: flexoextensión en el plano sagital (eje frontal) y rotación interna y externa en el plano frontal (eje vertical).

Para los movimientos debe tenerse en cuenta que el espesor y volumen de un ligamento son directamente proporcionales a su resistencia e inversamente proporcionales a sus posibilidades de distensión.

GRÁFICO No.-9



Biomecánica De La Rodilla

Fuente: [www.nopainrun.com/biomecanica-rodilla.html](http://www.nopainrun.com/biomecanica-rodilla.html)

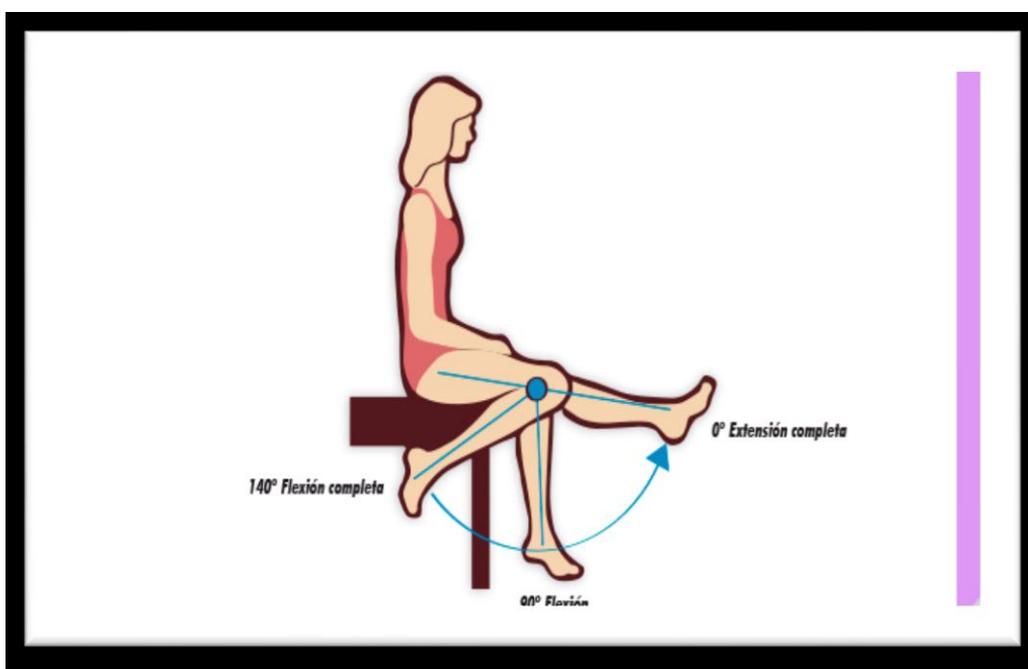
### 2.13.1. MOVIMIENTOS DE FLEXIÓN Y EXTENSIÓN

Se realizan alrededor de un eje frontal, bicondílea, que pasa los epicóndilos femorales. La cara posterior de la pierna se aproxima a la cara posterior del muslo en el curso de la flexión, pero sucede lo contrario durante el movimiento de extensión. A partir de la posición 0° (posición de reposo: cuando el muslo y la pierna se prolongan entre sí en línea recta, formando un ángulo de 180°), la flexión de la pierna alcanza por término medio

130°; pero el límite máximo de la amplitud de ese movimiento no es este, pues tomando el pie con una mano puede ampliarse.

La flexoextensión de la rodilla resulta de la suma de 2 movimientos parciales que ejecutan los cóndilos femorales: un movimiento de rodado, similar al que realizan las ruedas de un vehículo sobre el suelo y un movimiento de deslizamiento de aquellos sobre las cavidades glenoideas; este último de mayor amplitud que el primero

GRAFICO No.-10



Biomecánica De La Rodilla 2

Fuente: [www.nopainrun.com/biomecanica-rodilla.html](http://www.nopainrun.com/biomecanica-rodilla.html)

El movimiento de rotación o rodado tiene lugar en la cámara femoromeniscal; y la fase de deslizamiento, en la ligamentotibial. En los movimientos de flexión extensión, la rótula se desplaza en un plano sagital. A partir de su posición de extensión, retrocede y se desplaza a lo largo de un arco de circunferencia, cuyo centro está situado a nivel de la tuberosidad anterior de la tibia y cuyo radio es igual a la longitud del ligamento rotulando. Al mismo tiempo, se inclina alrededor de 35° sobre sí misma, de tal manera que su

cara posterior, que miraba hacia atrás, en la flexión máxima está orientada hacia atrás y abajo; por tanto, experimenta un movimiento de traslación circunferencial con respecto a la tibia.

#### **2.13.1.1. LIMITANTES DE LA FLEXIÓN:**

a) Distensión de los músculos extensores (cuádriceps crural); b) por la masa de los músculos flexores en el hueco poplíteo; y c) El segmento posterior de los ligamentos.

Limitantes de la extensión:

b) Distensión de los músculos flexores; b) el segmento anterior de ambos ligamentos;

c) la distensión de la parte posterior del manguito capsulo ligamentoso.

d) los 2 ligamentos laterales, que al estar situados por detrás del eje de movimientos, se ponen cada vez más tensos a medida que el movimiento de extensión progresa.

En la fase de postura, la flexión de la rodilla funciona como un amortiguador para ayudar en la aceptación del peso. La función de los ligamentos cruzados en la limitación de los movimientos angulares de la rodilla varía, según la opinión de los diferentes autores.

#### **2.13.2. MOVIMIENTOS DE ROTACIÓN DE LA RODILLA**

Consisten en la libre rotación de la pierna, o sea, en que tanto la tibia como el peroné giran alrededor del eje longitudinal o vertical de la primera, en sentido externo o interno.

La rodilla puede realizar solamente estos movimientos de rotación cuando se encuentra en posición de semiflexión, pues se producen en la cámara distal de

la articulación y consisten en un movimiento rotatorio de las tuberosidades de la tibia, por debajo del conjunto ligamentos-cóndilos femorales.

En la extensión completa de la articulación, los movimientos de rotación no pueden realizarse porque lo impide la gran tensión que adquieren los ligamentos laterales y cruzados. La máxima movilidad rotatoria activa de la pierna se consigue con la rodilla en semiflexión de 90°. La rotación externa es siempre más amplia que la interna (4 veces mayor, aproximadamente).

En la rotación interna, el fémur gira en rotación externa con respecto a la tibia y arrastra la rótula hacia afuera: el ligamento rotuliano se hace oblicuo hacia abajo y adentro. En la rotación externa sucede lo contrario: el fémur lleva la rótula hacia adentro, de manera que el ligamento rotuliano queda oblicuo hacia abajo y afuera, pero más oblicuo hacia fuera que en posición de rotación indiferente.

La capacidad de rotación de la articulación de la rodilla confiere a la marcha humana mayor poder de adaptación a las desigualdades del terreno y, por consiguiente, mayor seguridad. Los movimientos de rotación desempeñan también una función importante en la flexión de las rodillas, cuando se pasa de la posición de pie a la de cuclillas. La capacidad de rotación de la rodilla permite otros muchos movimientos, por ejemplo: cambiar la dirección de la marcha, girar sobre sí mismo, trepar por el tronco de un árbol y tomar objetos entre las plantas de los pies. Por último, existe una rotación axial llamada "automática", porque va unida a los movimientos de flexoextensión de manera involuntaria e inevitable. Cuando la rodilla se extiende, el pie se mueve en rotación externa; a la inversa, al flexionar la rodilla, la pierna gira en rotación interna. En los movimientos de rotación axial, los desplazamientos de la rótula en relación con la tibia tienen lugar en un plano frontal; en posición de rotación indiferente, la dirección del ligamento rotuliano es ligeramente oblicua hacia abajo y afuera.

Los dos ligamentos cruzados limitan el movimiento de rotación interna, que aumentan su cruzamiento, y deshacen este último cuando la pierna rota internamente, por lo que no pueden restringir este movimiento de manera alguna. El movimiento de rotación externa es limitado por el ligamento lateral externo, que se tuerce sobre sí mismo, y por el tono del músculo poplíteo. Al igual que sucede en los movimientos de flexoextensión, los ligamentos también se desplazan en el curso de los movimientos rotatorios de la pierna; desplazamientos en los cuales reside la causa de su gran vulnerabilidad. Las lesiones ligamentosas solamente se pueden producir, según esto, en el curso de los movimientos articulares, y no cuando la rodilla se encuentra bloqueada en extensión. Combinaciones incoordinadas de los movimientos de rotación (sobre todo la interna), que hunden el ligamento en el ángulo condilotibial, punzándole, con los de flexión y extensión, son causantes de tales lesiones ligamentosas.

### **2.13.3. MOVIMIENTOS DE ABDUCCIÓN Y ADUCCIÓN**

Son más conocidos en semiología con el nombre de movimientos de inclinación lateral y corresponden realmente más a un juego mecánico de conjunto, que a una función que posea una utilidad definida. En la posición de extensión, y fuera de todo proceso patológico, son prácticamente inexistentes. Su amplitud es del orden de 2 a 3° y obedecen a uno de los caracteres del cartílago articular, que es el de ser compresible y elástico.

### **2.13.4. MOVIMIENTOS DE LA RÓTULA**

Generalmente se considera que los movimientos de la rótula no influyen en los de la rodilla. La patera sufre un ascenso en la extensión y desciende en la flexión.

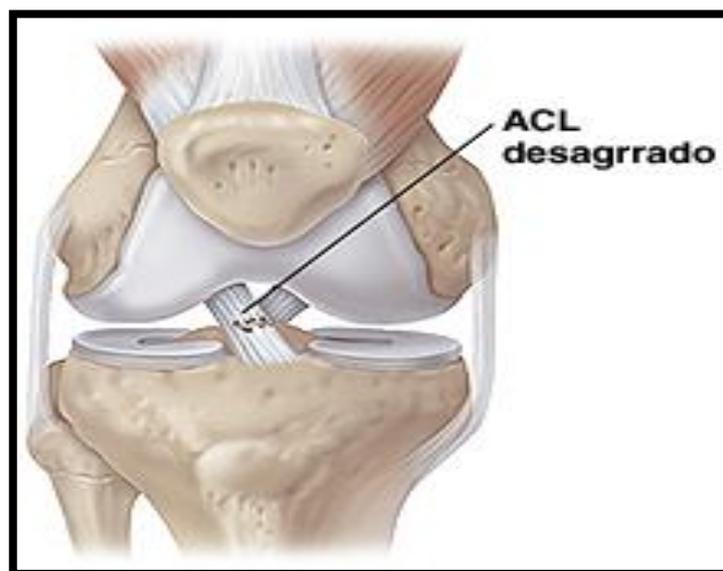
## **2.14. LESIÓN DE LOS LIGAMENTOS**

### **2.14.1. ANATOMÍA Y FUNCIÓN MENISCO.-**

Son los ligamentos y los ligamentos de la rodilla los encargados de trabajar de

manera conjunta para mantener la cinemática normal de esta compleja articulación. El ligamento externo tiene forma de anillo completo y cubre más de 75% de la superficie del platillo tibial lateral o externo. El ligamento interno es más abierto, representa 2/3 de un anillo y cubre más de la mitad de la superficie del platillo tibial medial o interno.

**GRAFICO No.-11**



Desgarro de Ligamento

Fuente: [www.nopainrun.com/biomecanica-rodilla.html](http://www.nopainrun.com/biomecanica-rodilla.html)

El ligamento interno se adhiere íntimamente a la cápsula en toda su periferia y de forma especial en el ángulo postero interno donde se relaciona con el tendón del músculo semimembranoso mostrando adherencia a la porción profunda del ligamento lateral interno. En conjunto, los ligamentos establecen unas conexiones estáticas, especialmente con la tibia y otras dinámicas: por delante, con el aparato extensor a través de los ligamentos ligamento rotulianos, y por detrás el ligamento externo con el tendón poplíteo y el interno con el semimembranoso.

Las principales funciones de los ligamentos son:

- Aumentar la congruencia articular entre los cóndilos convexos y los platillos tibiales relativamente planos.
- Regular la transmisión y el reparto de cargas (absorben impactos, según la posición de la rodilla).
- Contribuir a la estabilidad de la rodilla.
- Participar en la propiocepción articular.

### **2.14.2. BIOMECÁNICA MENISCAL**

El ligamento interno posee mayor relevancia con respecto al externo en cuanto a la estabilidad anteroposterior de la rodilla, debido a que el cuerno posterior presenta forma de cuña, tanto que limita el movimiento de traslación anterior de la cara articular interna tibial. El movimiento meniscal, durante la flexión viene dado por las fuerzas dinámicas ejercidas por las expansiones aponeuróticas, durante la extensión, por las fuerzas dinámicas ejercidas por el aparato extensor.

Las fuerzas de compresión femorotibiales son más importantes entre 0 y 60% de flexión cuando el trabajo muscular de los cuádriceps se realiza en cadena cerrada. Más allá de 60° de flexión, es el trabajo muscular de los cuádriceps en cadena abierta el responsable de mayores fuerzas de compresión.

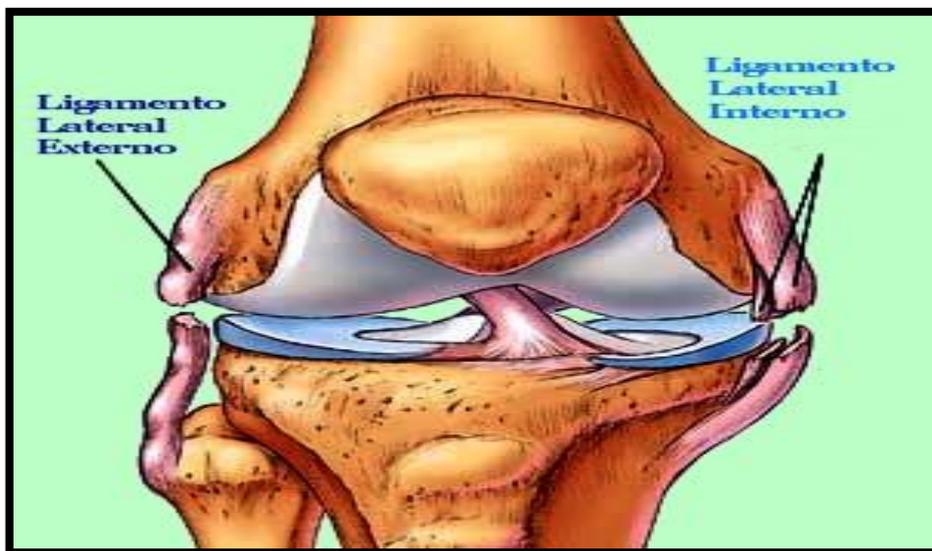
### **2.14.3. EPIDEMIOLOGÍA**

La rotura meniscal es una patología relativamente frecuente, con una incidencia anual de 60 -70 casos nuevos por 100.000 personas, siendo hasta cuatro veces más frecuente en hombre que en mujeres. Se pueden presentar a cualquier edad, pero su peak se concentra entre los 30 a 40 años de vida. Las roturas ligamentosas representan cerca del 50% de las lesiones quirúrgicas de la rodilla, siendo más frecuente las del ligamento interno que las del ligamento externo.

## 2.15. MECANISMOS DE LESIÓN DE LIGAMENTO INTERNO.

Tenemos algunos factores que intervienen en una lesión de ligamento interno. La rotación del fémur sobre la tibia, en esta posición fuerza el segmento posterior del ligamento interno hacia el centro del espacio articular. La extensión repentina de la rodilla puede atrapar el cuerpo posterior y generar una tracción por lo que el ligamento sufriría una ruptura longitudinal. En general, el mecanismo causal debe atribuirse a una flexión y extensión de la rodilla, combinadas con la rotación externa forzada, en un momento en que la tibia se encuentra fijada en el suelo en bipedestación. Pero también existen otras causas como la insuficiencia constitucional, la laxitud de los ligamentos, la insuficiencia muscular, hábitos laborales, que den lugar a esfuerzos incorrectos, obesidad, constitución excesivamente vara o valga de la rodilla, que desequilibran las tensiones a las que se hayan sometidas las estructuras de la articulación y esfuerzos violentos que contribuyen a la rotura del ligamento y a la aparición de cambios degenerativos.

GRAFICO No.-12



Ligamento Roto

Fuente: <http://www.entrenamientofisico.net/2011/05/ligamento-lateral-interno.html>

### **2.15.1. CONCEPTOS CLÍNICO PATOLÓGICOS.**

El desgarro del ligamento interno ocurre más a menudo en el polo posterior. Si el desgarro longitudinal se presenta exclusivamente en el tercio posterior del ligamento. Éste se resortea a su posición normal en virtud de su elasticidad inherente. Si el desgarro es extenso y pasa a la posición anterior, después del ligamento lateral queda entre los dos cóndilos y ocasiona que la articulación de la rodilla quede bloqueada. En una ruptura extensa, todo el fragmento interno puede desplazarse hacia el centro de la articulación; en este caso la rodilla no se bloquea por quedar el fragmento central en la fosa intercondílea.

Los desgarros de un ligamento invariablemente van acompañados de un derrame sinovial como resultado del daño de la sinovia, de la cápsula o de los ligamentos. Los desgarros de la sustancia de la porción avascular del cartílago, no cicatrizan, las que ocurren en las zonas periféricas lo hacen por invasión del tejido fibroso.

El ligamento extirpado por medio de la meniscectomía artroscópica es reemplazado por tejido colágeno denso, proveniente de la porción restante del mismo. Normalmente existe derrame después de la lesión inicial.

En caso de que no se presente, debe sospecharse una lesión extrarticular. Puede producirse dolor en toda la línea de la articulación, al explorar, lo cual probablemente será indicio de un desgarro de la inserción periférica del ligamento. Éste se presenta principalmente en la zona posterior de la articulación.

### **2.15.2. DESGARROS LIGAMENTOSOS MÁS FRECUENTES.**

Existen dos tipos de desgarros que se dan con frecuencia en el ligamento interno:

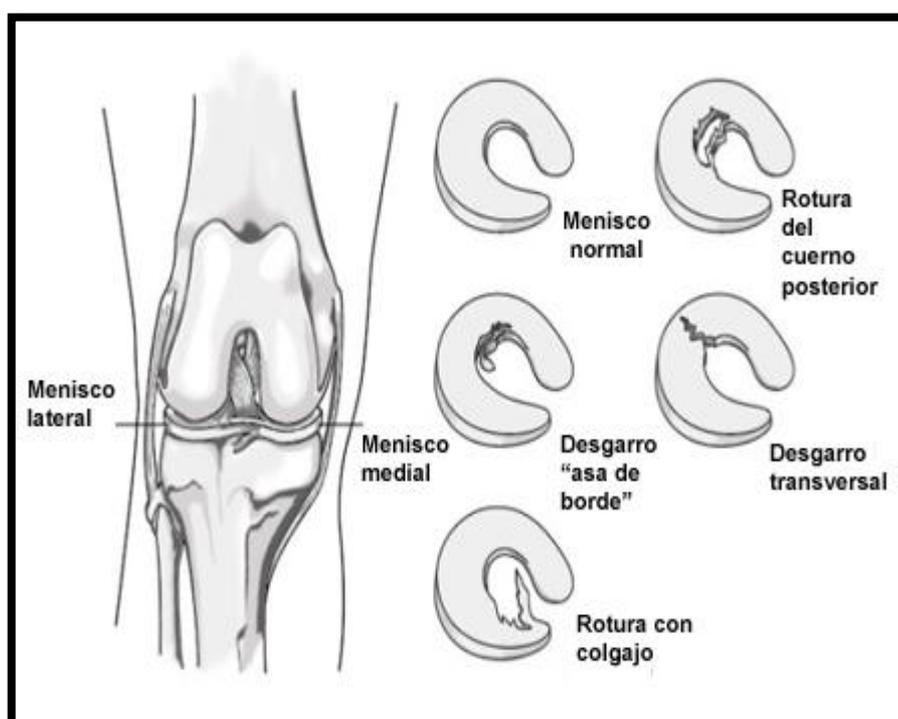
- **En asa de cubo**

El desgarro en asa de Cubo se origina cuando una persona golpea a otra doblando la rodilla de éste, o el pie queda atrapado en algún orificio a medida que cae. Durante el cambio de dirección en el ligamento se produce una torsión

y las astas anteriores y posteriores se mueven con la tibia, pero el cuerpo del ligamento se desplaza con el fémur.

El grueso del cartílago articular femoral se introduce en el interior del ligamento y es causa de su cizallamiento. El ligamento disociado puede entonces retroceder a su lugar o bloquear la extensión de la articulación al quedar atrapado entre el fémur y la tibia. Un desgarro en asa de cubo corto puede ser asintomático.

GRAFICO No.-13



Lesiones Ligamentosas

Fuente: viate.ucv.ve

- **Pedunculado**

El desgarro Pedunculado es frecuente en personas de mayor edad en los que se lesiona el asta posterior por la fricción entre el fémur y la tibia por sobrecarga en el ligamento. El asta posterior sufre un trastorno para asegurar su nutrición, y en su interior se produce degeneración mucoide. La cara inferior del

ligamento degenerado puede desgarrarse y desprenderse para formar un colgajo. Cuando este colgajo queda atrapado en la articulación produce chasquido.

### **2.15.3. OTRAS LESIONES LIGAMENTOSAS.-**

Ligamentos plegados, regenerados, laxos e inclasificables. Debemos llamar la atención sobre los ligamentos laxos. Muchas veces, a pesar de una sintomatología que obliga a pensar en una lesión meniscal, en el acto quirúrgico no se los encuentra. En estos casos pueden tratarse de ligamentos laxos, o bien de lesiones de los ligamentos, están en contacto en su inserción tibial con las astas Ligamentosas. La Artroscopía en este tipo de situaciones puede ayudar a resolver la cuestión. Otro punto de interés son los ligamentos regenerados, esta patología se da cuando en un operado de ligamento, aparecen signos similares a los que motivaron la primera operación. Puede tratarse de una regeneración fibrosa del muñón meniscal o de la persistencia de restos de la intervención quirúrgica anterior. Antes de decidir una nueva exploración quirúrgica, los estudios de la resonancia magnética contribuyen a orientar el diagnóstico presuntivo de pseudoligamento regenerado.

Se ha descrito un sistema de graduación de I al III para estos signos anormales que pueden correlacionarse con cambios anatómicos, de la siguiente manera: Grado I: Degeneración zonal difusa. Grado II: Degeneración difusa mayor junto a la cápsula. Grado III: Ruptura, alteración de los lados del triángulo.

### **2.15.4. TIPOS DE LESIONES**

La clasificación traumática de las lesiones ligamentosas, está basada en el daño que se produjo en la estructura del ligamento, básicamente en la morfología de la modificación sufrida tras la exposición al trauma. Así que se puede hablar de lesiones circunferenciales, pediculadas, longitudinales, transversales y en clivaje horizontal. Los dos primeros tipos de lesión son aquellos que se presentan con más frecuencia en el ligamento medial y se describen a continuación, acotando a este punto que dicha clasificación se realiza por

visión directa durante la artroscopia. Rupturas circunferenciales: Suelen iniciarse en el segmento posterior, pueden progresar hacia el resto del cuerpo del ligamento y provocar una rotura en “asa de cubo” o bien progresar hacia el borde interno del ligamento, quedando como una lesión pediculada. (Sampson MJ, Jackson MP, Morán CJ, Morán R, et al. Three Tesla MRI for the diagnosis of meniscal and anterior cruciate ligament pathology: a comparison to arthroscopic findings. Clin Radiol 2008; 63(10): 1106-1111.)

**Completo (Tipo I):** Cuando la rotura se produce hasta la inserción anterior y queda el fragmento roto luxado dentro de la escotadura intercondílea, sorprendentemente producen poca sintomatología y son una trampa para la artroscopia, ya que si tienen mucho tiempo de evolución, pueden quedar ocultos en la sinovial y, por otra parte, puede suceder que el artroscopio se deslice por debajo del fragmento roto, lo que hace imposible su visualización. Se debe sospechar una lesión de este tipo cuando se ve un ligamento medial muy estrecho y se presentan dificultades para moverse con el artroscopio en el compartimento medial.

**Incompleto (Tipo II):** La rotura se localiza a poca distancia de la inserción del cuerno del ligamento y son las roturas que provocan el bloqueo en extensión de la rodilla.

**Incompleto (Tipo III):** Aquí la rotura queda oculta a la visión desde la óptica anterolateral, por detrás del cóndilo femoral y, por tanto, debemos efectuar extensión casi completa y una fuerza valguizante con rotación externa para poder visualizarla.

**Fragmentos desprendidos en asa de cubo (Tipo IV):** Consiste en la formación de un largo pedúnculo por desprendimiento de la inserción posterior de un asa de cubo; en el compartimento medial es muy raro el desprendimiento anterior, al revés que en el compartimento lateral. Estos fragmentos suelen situarse en el surco medial y confundirse a la exploración clínica con cuerpos libres articulares, aunque se diferencian de éstos por su falta de movilidad.

**Roturas pediculadas:** Cuando la rotura longitudinal progresa hacia el borde libre del ligamento pueden producirse uno o dos pedículos. El extremo del

pedículo, modificado por el conflicto femorotibial, si ya es antiguo, suele calcificarse, dando una consistencia dura y un aspecto en “badajo de campana”. Suelen ser visibles y de fácil diagnóstico, aunque pueden girarse y esconderse debajo del ligamento o en la rampa paracondílea, necesitando la utilización del gancho palpador para exteriorizarlo.

Las lesiones más comunes del ligamento lateral se clasifican de la siguiente manera:

Roturas longitudinales. Pequeñas roturas en cuerno posterior que pueden comprometer a las superficies superior, inferior o ambas y que suelen asociarse a lesiones del ligamento cruzado anterior. Pueden llegar a prolongarse hasta la entrada del hiato del poplíteo formando un “asa de cubo” corta o si abarca toda la superficie meniscal, se convierte en el “asa de cubo” convencional. (Sampson MJ, Jackson MP, Morán CJ, Morán R, et al. Three Tesla MRI for the diagnosis of meniscal and anterior cruciate ligament pathology: a comparison to arthroscopic findings. Clin Radiol 2008; 63(10): 1106-1111.)

## **2.15.5. VARIANTES**

### **2.15.5.1. INTRAMENISCAL:**

- Fisura corta posterior (superior, inferior o completa).
- Asa de cubo corta (hasta el hiato).
- Rotura longitudinal completa (asa de cubo).
- Periférica (separación ligamento-capsular).
- En superficie inferior.
- En ambas superficies (superior e inferior).

Roturas transversales. Son frecuentes en el segmento anterior y medio, y probablemente provocadas por un mecanismo de rotación entre fémur y tibia. Si la rotura llega hasta la superficie meniscal, la progresión la efectúa en sentido longitudinal, pudiendo encontrar las siguientes variantes:

- Simple.
- Simple con pedículo anterior.

- Simple con pedículo anterior y posterior.
- Compleja.

Roturas en clivaje horizontal. Esta lesión, también conocida como en boca de pescado, divide al cuerpo meniscal en dos superficies: inferior y superior. A partir de aquí, la lesión progresa porque el movimiento de rotación entre fémur y tibia se transmite al interior del ligamento lesionado. (Von Engelhardt LV, Schmitz A, Pennekamp PH, Schild HH, et al. Diagnostics of degenerative meniscal tears at 3-Tesla MRI compared to arthroscopy as reference standard. Arch Orthop Trauma Surg 2008; 128(5): 451-456.)

## **2.16. DIAGNÓSTICO CLÍNICO**

El diagnóstico de las lesiones ligamentosas es fundamentalmente clínico y se basa en los antecedentes de lesión y práctica deportiva, el estado funcional referido por el paciente y la exploración. Los síntomas indicativos de lesión meniscal son dolor en la interlínea articular femorotibial, derrame articular y los bloqueos de rodilla; su intensidad dependerá del tamaño y estabilidad de dicha rotura. El dolor suele ser referido a la zona del ligamento lesionado. Aunque hay mucha variabilidad clínica, a veces se refiere como dolor profundo, otras veces irradiado a hueso poplíteo; incluso puede referirse al lado contralateral. (Masouros SD, McDermott ID, Amis AA, Bull AM. Biomechanics of the meniscus-meniscal ligament construct of the knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2008; 16(12): 1121-1132.)

### **2.16.1. EL DERRAME ARTICULAR**

Es mucho más indicativo de lesión meniscal si se produce a las pocas horas de la lesión. También se pueden producir derrames repetidos en roturas crónicas cuando la porción meniscal rota queda atrapada entre el fémur y la tibia y se produce una fuerte tracción en la periferia del ligamento.

### **2.16.2. BLOQUEO ARTICULAR**

Ocurre en roturas ligamentosas amplias que presentan un fragmento móvil que ocasionalmente queda atrapado entre las superficies articulares. Cuando esto ocurre, es imposible para el paciente realizar la extensión completa o la flexión

completa de la rodilla, tanto por el dolor como por la obstrucción mecánica que ocasiona la interposición del fragmento.

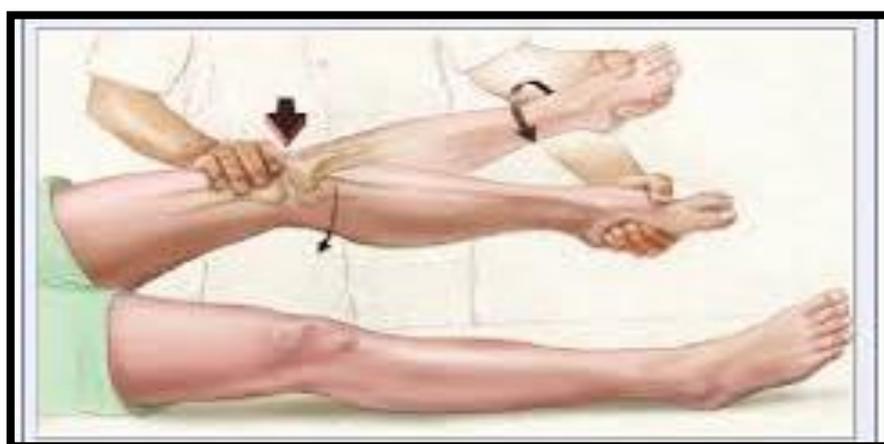
A la exploración, puede ser evidente una hipotrofia del cuádriceps inducida por el desuso debido al dolor; puede haber derrame articular, limitación de la movilidad por dolor o bloqueo y dolor a la palpación de la interlínea femorotibial. Se ha descrito una serie de maniobras exploratorias encaminadas a evidenciar dolor o chasquidos cuando se realiza flexo-extensión combinada con rotación de la rodilla. Las más utilizadas son las de McMurray, Apley y Steinmann. (Friedert B, Wiemer B, Claes L, Melnyk M. The influence of meniscal lesions on reflex activity in the hamstring muscles. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007; 15(10): 1198-1203.)

### **2.17. MANIOBRA DE MC MURRAY**

En decúbito supino se flexiona la rodilla del paciente y el explorador coloca su dedo índice en la interlínea articular, en el borde del ligamento, y a continuación se extiende la rodilla con rotación medial y luego en rotación lateral.

Si existe una lesión del ligamento medial se notará un chasquido y dolor al extender en rotación lateral y varo, y si existe una lesión del ligamento lateral el chasquido y el dolor se presentarán al extender en rotación medial y valgo.

**GRAFICO No.-14**



Maniobra de Mc Murray

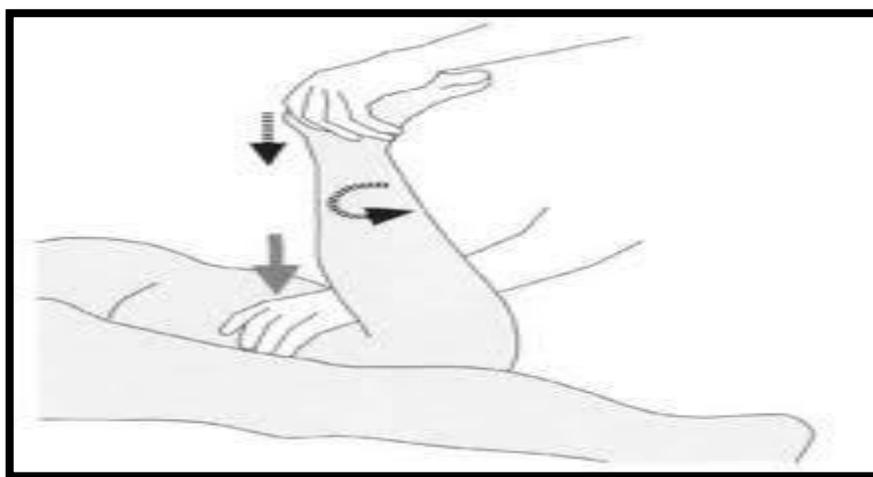
Fuente: [www.clínica2000.com](http://www.clínica2000.com)

### **2.18. MANIOBRA DE APLEY**

El principio de esta prueba es demostrar que en una lesión meniscal, la movilidad articular, con la articulación bajo distracción, no es dolorosa mientras que al comprimirla sí lo es.

La maniobra se realiza con el paciente en decúbito prono y se compara el dolor que provoca la flexo-extensión con la rodilla bajo compresión y con la rodilla bajo distracción, al tiempo que se aplica un movimiento rotatorio a la pierna, medialmente para explorar el ligamento lateral, y lateralmente para explorar el medial; el talón del pie señala el ligamento explorado.

**GRAFICO No.-15**

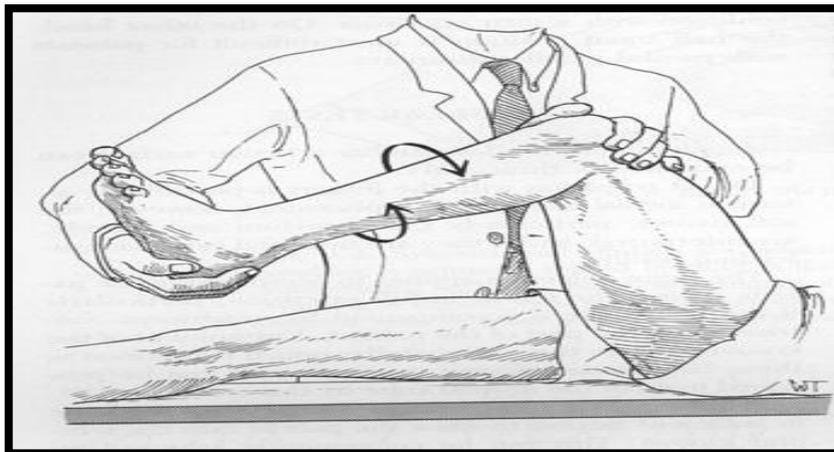


Maniobra de Apley  
Fuente: [www.quizlet.com](http://www.quizlet.com)

### **2.19. MANIOBRA DE STEINMAN.**

Junto con las maniobras anteriores, ésta se utiliza para valorar la integridad de los ligamentos. El paciente se encuentra en decúbito supino con la cadera y la rodilla en flexión a más de 90°, el explorador realiza rotación medial y lateral de la pierna; si se presenta dolor es signo positivo para el ligamento medial o lateral según sea el caso.

GRAFICO No.-16



Maniobra de Steinman I  
Fuente: [www.medscape.com](http://www.medscape.com)

## **2.20. VENDAJE NEUROMUSCULAR COMO MÉTODO DE TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO**

El método del Vendaje Neuromuscular ha entrado de una manera arrolladora en el mundo de la Rehabilitación y de la Medicina deportiva. Desarrollado por el doctor Kenzo Kase hace casi 25 años en Japón, el Vendaje Neuromuscular está arrasando en el mundo de los vendajes terapéuticos. Este método de vendajes utiliza unas exclusivas cintas de tape (esparadrapo) elástico que han sido diseñadas imitando las propiedades de la piel y cuya finalidad es el tratamiento de lesiones musculares, articulares, neurológicas y ligamentosas así como la reducción de la inflamación y del linfedema.

El método del Vendaje Neuromuscular implica vendar sobre los músculos y abarcando el resto de estructuras que nos interese con el fin de asistir y disminuir las tensiones que actúan sobre las estructuras lesionadas. Todos los vendajes derivados del Vendaje neuromuscular se caracterizan por permitir al paciente una movilidad completa, al tiempo que refuerzan la articulación o músculo lesionado. De esta manera permiten al deportista el desarrollo de la actividad aportando un refuerzo desde el punto de vista funcional.

La segunda modalidad del Vendaje neuromuscular (esto es el vendaje linfático) previene el sobreuso y ayuda a facilitar la circulación linfática las 24 horas del día. Esta segunda modalidad está mayormente indicada en la etapa aguda de la rehabilitación. Las técnicas correctivas incluyen vendajes con propiedades mecánicas, linfáticas, analgésicas, reeducativas y propioceptivas y se utilizan tanto para ligamentos como para tendones, músculos, cápsulas articulares, cicatrices, etc. El Vendaje Neuromuscular puede utilizarse conjuntamente con otras terapias como la crioterapia, hidroterapia, masaje y estimulación eléctrica entre otras. El Vendaje Neuromuscular actúa en la activación del sistema neurológico, el sistema procesador de la información propioceptiva y en el sistema circulatorio. El sistema músculo/esquelético no solo actúa en los movimientos del cuerpo sino que también tiene parte de actuación en la circulación sanguínea y linfática, en la temperatura corporal, etc. Por lo tanto, una afectación en los músculos afecta a varios sistemas. De ahí la importancia de tratar el músculo con el objetivo que recupere prontamente y de la manera más competente posible su funcionalidad para secundariamente activar el propio proceso de autocuración del cuerpo. Diversos estudios demostraron que por medio de vendajes del tipo del Vendaje neuromuscular y mediante una cinta elástica se podía ayudar a la musculatura a recuperarse mediante asistencia externa no-invasiva. El empleo de Vendaje Neuromuscular ha supuesto un nuevo acercamiento para el tratamiento de nervios, músculos, y órganos.

Desde la introducción de Vendaje Neuromuscular en los EE.UU y posteriormente en Europa, diversos especialistas de la medicina como fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales, médicos, podólogos deportivos, etc., han reconocido y utilizan día a día esta modalidad calificándola de eficaz, segura, y fácil de usar. El método y la cinta o tape utilizado permiten que el individuo reciba las ventajas terapéuticas las 24 horas del día y durante 3 o 4 días consecutivos, que es el tiempo que el vendaje puede durar puesto sin caerse. Sus propiedades de resistencia al agua permiten que el individuo lleve una vida normal sin necesidad de preocuparse por el vendaje. Actualmente el Vendaje Neuromuscular está siendo utilizado en diversos hospitales, clínicas,

universidades y en equipos de deportes profesionales de todo el mundo y su aceptación y acogida están haciendo que sea una de las técnicas preferidas de los profesionales de la salud.

## **2.21. PROCEDIMIENTOS BÁSICOS PARA LA FACILITACIÓN.**

Existen dos maneras de aplicar las tiras de Vendaje Neuromuscular. El esparadrapo se puede aplicar con poco o ninguna tensión (descrito más abajo como “técnica sin estiramiento”, o podemos aplicarlo con tensión (descrito más adelante como “técnica con estiramiento”).

### **2.21.1. TÉCNICA SIN ESTIRAMIENTO**

En este caso, estiramos la piel del área afectada previo a la aplicación de las tiras. Se realiza estirando los músculos y las articulaciones del área afectada. Después de la aplicación, las tiras de esparadrapo formarán circunvoluciones una vez la piel y los músculos estirados previamente vuelvan a su posición inicial. Cuando elevamos la piel por medio de esta técnica, se produce una mejoría notable del flujo sanguíneo y de la circulación linfática en el área afectada.

Por otro lado, si las articulaciones o ligamentos están lesionados, las tiras de Vendaje neuromuscular se tienen que colocar mediante la TÉCNICA CON ESTIRAMIENTO antes de colocarlas sobre la piel. Las articulaciones o ligamentos lesionados son incapaces de funcionar correctamente y dependen del estiramiento de las tiras para una corrección mecánica. El mayor o menor estiramiento dependerá de la lesión. Las tiras pueden aplicarse como una única tira (tira en “I”), o en forma de “X” o “Y”, dependiendo de la forma y tamaño de los músculos / elementos anatómicos a tratar. El principio básico para tratar un músculo debilitado es pegar la tira de manera que envuelva el músculo afectado. La tira irá desde el ORIGEN del músculo hasta su INSERCIÓN. Esta aplicación se utiliza fundamentalmente con el objetivo de dar sostén a la musculatura, de asistirle en su función. Cuando la fibra muscular se contrae, las tiras de Vendaje Neuromuscular ayudan a la contracción tirando de la piel y

estimulando al músculo para que sus fibras se dirijan hacia el origen con un menor coste energético. (MASOUROS SD, McDermott ID, Amis AA, Bull AM. Biomechanics of the meniscus-meniscal ligament construct of the knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc; 16(12): 1121-1132. 2008)

GRAFICO No.-17



Vendaje neuromuscular de rodilla

Fuente: [www.activetape.com](http://www.activetape.com)

Con el objetivo de evitar calambres o contracciones excesivas (sobresolicitaciones musculares), las tiras deben de colocarse desde su INISERCIÓN hasta el ORIGEN. Es importante recordar el principio básico de aplicación de estirar la piel antes de la aplicación de la tira, indistintamente de la localización del dolor.

Por ejemplo, si el dolor se localiza en la parte anterior del antebrazo, deberíamos doblar la muñeca en flexión dorsal y tener el codo en extensión mientras aplicamos la tira.

En cambio si el dolor es en la cara dorsal del antebrazo deberíamos hacer una flexión palmar de muñeca. Para el tratamiento de dolor muscular el Vendaje neuromuscular es inefectivo si no estiramos la piel previamente a la aplicación de las tiras.

Esta aplicación particular es utilizada fundamentalmente en procesos como esguinces articulares, roturas fibrilares, contracturas musculares y edema post-traumático o post-quirúrgico. Cuando las fibras musculares se contraen las tiras

de Vendaje Neuromuscular actúan relajando o disminuyendo la tensión muscular.

**FOTOGRAFÍA No.-1**



Vendaje neuromuscular para distensión de ligamento interno

Fuente: José Bravo C

Se deben tomar precauciones para prevenir fuerzas compresivas excesivas en ancianos o pacientes con alteraciones de la sensibilidad. El incremento de fuerzas unidireccionales que tiran de la piel puede provocar rozaduras o microtraumas que incrementan el edema y la hemorragia, provocando además un aumento en la estimulación de los nociceptores de la piel, incrementando el dolor o causando picor en la zona. Kinesio USA LLC recomienda que sólo los fisioterapeutas expertos en la aplicación de la técnica decidan en cada caso la aplicación de los vendajes

### **2.21.2. OBJETIVOS TERAPÉUTICOS:**

El vendaje neuromuscular es una técnica creada en 1979 por el doctor Kenzo Kase, quien buscó proponer una nueva opción terapéutica para controlar el dolor, mejorar el rendimiento deportivo y reducir el impacto de los trastornos musculoesqueléticos. A partir de los Juegos Olímpicos de Sydney 2000 esta

técnica empleada por los profesionales de la salud en el campo del deporte y la rehabilitación física tomó fuerza como alternativa terapéutica.

#### **2.21.2.1. OBJETIVO**

Identificar las aproximaciones teóricas sobre el vendaje neuromuscular realizadas en la actualidad. Materiales y métodos: para lo cual se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en bases de datos como Proquest, Ovid, Cochraine, Pedro, Journal of Orthopedic and Sports Physical, Sciencedirect, Pubmed y Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (Lilacs). El esquema del artículo propone una contextualización del panorama actual del uso y los efectos del vendaje neuromuscular en el campo deportivo y en el manejo de diferentes patologías del sistema musculoesquelético. Conclusiones:

Se concluye que actualmente muchos profesionales de la salud toman el vendaje neuromuscular como una buena opción terapéutica en el manejo de patologías que afectan el cuerpo humano, por lo cual cada día se investiga más acerca del tema, otorgando un valor científico a estos nuevos métodos

#### **2.22 EFECTO FISIOLÓGICO DEL VENDAJE NEUROMUSCULAR**

Los músculos se estiran y contraen constantemente dentro de un rango fisiológico de movimiento. Sin embargo, si los músculos se sobre estiran o se contraen en exceso, como cuando sucede cuando levantamos una carga excesiva, puede suceder que los músculos no puedan recuperarse y se inflamen.

Cuando un músculo se inflama, se hincha o contrae debido a la fatiga, el espacio entre la piel y el músculo queda comprimido, produciendo una restricción del flujo sanguíneo y de la circulación linfática.

Esta compresión a su vez ejerce presión sobre los nociceptores que están debajo de la piel, los cuales envían “signos de discomfort” al cerebro y la persona siente DOLOR.

Este tipo de dolor se conoce como mialgia o dolor muscular.

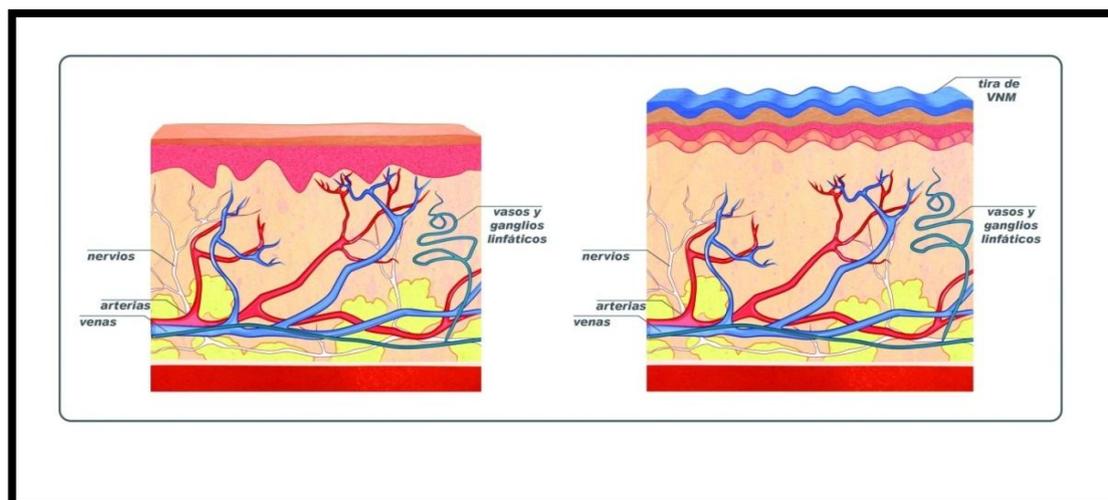
Para asegurar que los músculos tienen un rango de movimiento libre, se recomiendan esparadrapos con una elasticidad del 130-140% de su longitud inicial.

Esta elasticidad específica evitará al mismo tiempo un sobre estiramiento de los músculos. No sirven los esparadrapos o las tiras de tape utilizadas en los vendajes funcionales deportivos.

Es recomendable la utilización de tiras especiales para vendaje neuromuscular, ya que cumplen las condiciones específicas requeridas para los vendajes neuromusculares.

Los rollos de vendaje neuromuscular se cumplen unas propiedades fisiológicas de manera que permiten una movilidad articular libre de forma que permiten que el cuerpo inicie sus procesos de autocuración.

GRAFICO No.-18



Composición de la piel antes y después de la aplicación del vendaje neuromuscular

Fuente: [www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001076.html](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001076.html)

La ilustración de la izquierda, muestra la composición y forma de la piel antes de la aplicación del Vendaje Neuromuscular. La ilustración de la derecha, muestra como en la zona donde se aplican las tiras de Vendaje neuromuscular se forman circunvoluciones que aumentan el espacio entre la piel y los músculos y desaparece la estimulación de los las terminaciones nerviosas encargadas de la transmisión del dolor (nociceptores), al tiempo que mejora la circulación linfática.

El vendaje neuromuscular alivia el dolor y facilita el drenaje linfático por medio de la elevación de la piel a nivel microscópico. La tira de tape forma circunvoluciones en la piel que aumentan el espacio intersticial. El resultado es que la disminución de la presión hace que se dejen de estimular los receptores del dolor y se dejan de enviar estímulos nociceptivos por medio del sistema nervioso, con lo que desaparece el dolor. La disminución de la presión intersticial favorece a su vez el drenaje linfático, permitiendo un mejor vaciamiento de los canales y facilitando la circulación linfática y por tanto la eliminación de las sustancias de desecho.

Al vendaje neuromuscular se le atribuyen cuatro funciones principales:

#### **2.22.1. SOPORTE DEL MÚSCULO**

- Mejora la contracción muscular en el músculo debilitado.
- Reduce la fatiga muscular.
- Reduce la hiperextensión y la hiper contracción del músculo.
- Aumenta la amplitud de movimiento.
- Alivia el dolor.

#### **2.22.2. ELIMINA LA CONGESTIÓN AL FAVORECER LA CIRCULACIÓN DE LOS LÍQUIDOS CORPORALES**

- Mejora la circulación sanguínea y linfática
- Reduciendo el exceso de calor y facilitando la eliminación de sustancias de desecho.
- Reduce la inflamación.
- Reduce la sensación de dolor en el músculo y en la piel

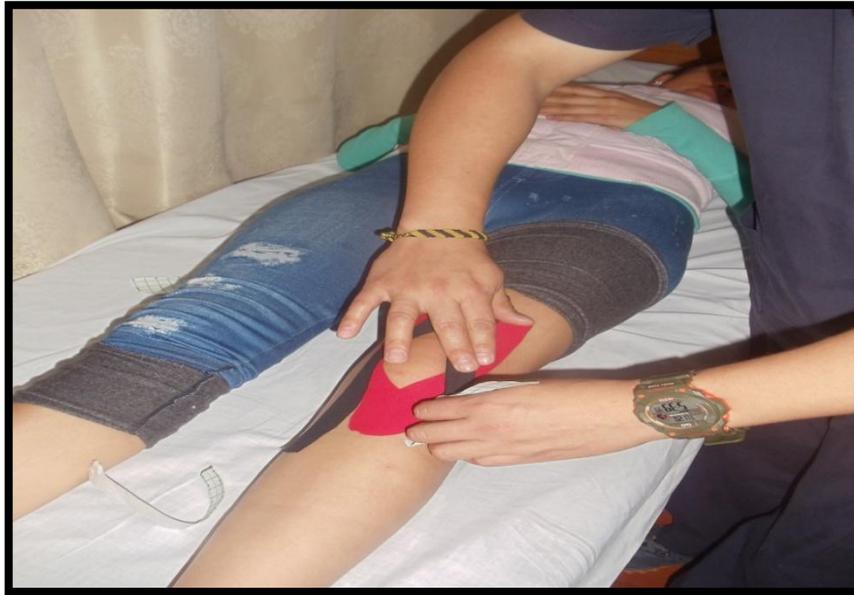
### **2.22.3. ACTIVA LOS SISTEMAS ANALGÉSICOS ENDÓGENOS**

- Activa el sistema inhibitorio espinal
- Activa el sistema inhibitorio general

### **2.22.4. CORRIGE LOS PROBLEMAS ARTICULARES**

- Normaliza el tono muscular
- Ajusta desvíos ocasionados por hipertensiones musculares
- Alivia el dolor articular
- Mejora el rango de amplitud articular.

**FOTOGRAFÍA No.-2**



Aplicación de vendaje neuromuscular para inestabilidad de rotula

Fuente: José Bravo C

## **2.23 COMBINACIÓN DE ISOTÓNICOS (DESCRITO POR GREGG JOHNSON Y VICKY SALIBA).**

### **a) Caracterización:**

Contracciones combinadas concéntricas, excéntricas y de estabilización de un grupo de músculos (agonistas) sin relajación. Para el tratamiento, se comienza donde el paciente tiene la máxima fuerza o la mejor coordinación.

### **b) Objetivos:**

- Activar el control del movimiento.
- Coordinación.
- Aumentar la amplitud articular activa.
- Fortalecer
- Entrenamiento funcional en el control excéntrico del movimiento.

### **c) Indicaciones:**

- Control excéntrico disminuido.

- Falta de coordinación o capacidad para moverse en la dirección deseada.
- Disminución del recorrido articular activo.
- Falta de movimiento activo dentro del recorrido articular.

**d) Descripción:**

- El fisioterapeuta resistirá el movimiento del paciente activamente a través de la amplitud articular deseada (contracción concéntrica).
- Al final del movimiento el fisioterapeuta le pedirá al paciente que permanezca en esa posición (contracción de estabilización).
- Cuando se logre la estabilidad, el fisioterapeuta le pedirá al paciente que permita a la zona en tratamiento regresar lentamente a la posición de partida (contracción excéntrica).
- No hay relajación entre los diferentes tipos de actividades musculares y las manos del fisioterapeuta permanecerán sobre la misma superficie.

**e) Modificaciones:**

- La técnica se podrá combinar con la Inversión de Antagonistas.
- La técnica podrá comenzar al final del recorrido articular y empezar con las contracciones excéntricas.
- Se podrá combinar un tipo de contracción muscular por otro antes de completar el final del recorrido articular.
- Se podrá hacer un cambio desde la contracción muscular concéntrica a la excéntrica sin parar o estabilizar.

## **2.24 INVERSIÓN DE ANTAGONISTAS**

Estas técnicas se basan en el principio de inducción sucesiva de Sherrington.

### **2.24.1 INVERSIONES (DINÁMICAS INCORPORAN LA INVERSIÓN LENTA).**

#### **a) Caracterización:**

El movimiento activo cambia de un sentido (agonista) al contrario (antagonista), sin pausa o relajación. En la vida normal a menudo vemos esta clase de actividad muscular: al lanzar una pelota, en ciclismo, andando.

#### **b) Objetivos:**

- Aumentar la amplitud articular activa.
- Aumentar la fuerza.
- Desarrollar la coordinación (inversión armónica del movimiento).
- Prevenir o reducir la fatiga.
- Aumentar la resistencia.

#### **c) Indicaciones:**

- Amplitud Articular activa disminuida
  - Debilidad de los músculos agonistas.
  - Capacidad de cambiar el sentido del movimiento disminuida.
- Cuando los músculos ejercitados comienzan a fatigarse.

#### **d) Descripción:**

- El fisioterapeuta resistirá el movimiento del paciente en un sentido, normalmente el más fuerte o mejor.
- Cuando se acerca el final del recorrido articular, el fisioterapeuta cambiará la presa en la porción distal del segmento en movimiento y dará una consigna que prepare para el cambio del sentido.
- Al final del movimiento deseado el fisioterapeuta dará la consigna de acción para invertir el sentido, sin relajación y ofrecer la

resistencia para el nuevo movimiento comenzando con la parte distal.

- Cuando el paciente comience el movimiento en el sentido opuesto, el fisioterapeuta cambiara la presa proximal, de este modo toda la resistencia se opondrá al nuevo sentido.
- Las inversiones se deberán hacer tan a menudo como sean necesarias.

Normalmente se comienza con la contracción del patrón más fuerte y se termina con la contracción del patrón más débil. Sin embargo no hay que dejar al paciente con el miembro suspendido. (La Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico Guía Ilustrada, S. S. Adler).

**e) Modificaciones:**

- En lugar de mover en todo el recorrido, el cambio de sentido se podrá utilizar para dar énfasis a un recorrido del movimiento en particular.
- Comenzar la inversión desde la flexión hacia la extensión antes de alcanzar el final del movimiento de flexión. Se podrá invertir otra vez antes de alcanzar el final del movimiento de extensión.
- La velocidad utilizada se podrá variar en uno o más sentidos.
- La técnica podrá comenzar con movimiento pequeños en cada sentido, aumentando el recorrido articular cuando aumente la destreza del paciente.
- Se podrá disminuir el recorrido articular en cada sentido antes de que el paciente se estabilice en ambos sentidos del movimiento.
- Se podrá enseñar al paciente a mantener en su posición o estabilizarse en cualquier punto del recorrido articular o al final del recorrido. Se podrá hacer antes o después de invertir el sentido.
- Cuando el paciente alcance el final del movimiento de flexión dar una consigna de estabilización (mantenga la pierna arriba).

- Después de que la extremidad inferior se estabilice cambiar la mano distal y pedir el movimiento siguiente. (empuje hacia abajo).

## **2.24.2 INVERSIONES DE ESTABILIZACIÓN.**

### **a) Caracterización.**

Alternar contracciones isotónicas opuestas con una resistencia suficiente como para impedir el movimiento. La consigna es una orden dinámica (empuje contra mis manos o no deje que le empuje) y el fisioterapeuta sólo permite un movimiento muy pequeño. (La Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico Guía Ilustrada, S. S. Adler).

### **b) Objetivos:**

- Aumentar la estabilidad y el equilibrio.
- Aumentar la fuerza muscular.
- Aumentar la coordinación entre agonista y antagonista.

### **c) Indicaciones:**

- Estabilidad disminuida
- Debilidad.
- El paciente es incapaz de retraer un músculo isométricamente.

### **d) Descripción:**

- El fisioterapeuta aplicará la resistencia al paciente en el sentido, más fuerte mientras pide al paciente que se oponga a la fuerza. Se permitirá al movimiento muy pequeño. La aproximación o la tracción se deberían utilizar para aumentar la estabilidad.
- Cuando el paciente contrarreste completamente la fuerza, el fisioterapeuta cambiará una mano y comenzará a aplicar resistencia en el sentido opuesto.

- Después de que el paciente responda a la nueva resistencia, el fisioterapeuta cambiará la otra mano para oponerse al nuevo sentido del movimiento.

**e) Modificaciones:**

- La técnica podrá comenzar con inversiones lentas y progresar hacia recorridos más pequeños hasta que el paciente se estabilice.
- La estabilización podrá comenzar con los grupos musculares más fuertes para irradiar a los músculos más débiles.
- La resistencia se podrá aplicar en distintas zonas para que los grupos musculares se ejerciten.

### **2.24.3. ESTABILIZACIÓN RÍTMICA**

**a) Caracterización:**

Alternar contracciones isométricas contra resistencia, ninguna intención de movimiento. (La Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico Guía Ilustrada, S. S. Adler).

**b) Objetivos:**

- Aumentar la estabilidad y el equilibrio.
- Aumentar la fuerza.
- Aumentar la amplitud articular activa y pasiva.
- Disminuir el dolor.

**c) Indicaciones:**

- Amplitud articular limitada.
- Dolor, particularmente cuando se intenta el movimiento.
- Articulación inestable.
- Debilidad en el grupo muscular antagonista.
- Equilibrio disminuido

**d) Contraindicaciones:**

- Compromiso cerebeloso
- El paciente es incapaz de seguir las instrucciones debido a su edad, dificultad en el lenguaje, disfunción cerebral. (Kabat 1950)

**e) Descripción:**

- El fisioterapeuta resistirá una contracción isométrica del grupo muscular agonista. El paciente mantendrá la posición de la parte involucrada sin intentar moverla.
- La resistencia irá aumentando lenta y proporcionalmente a la fuerza desarrollada por el paciente.
- Cuando el paciente responda por completo, el fisioterapeuta cambiara una mano para comenzar a resistir el movimiento antagonista en la parte distal.
- La nueva resistencia irá aumentándose despacio. Cuando el paciente responda, el fisioterapeuta moverá la otra mano para resistir también el movimiento antagonista.
- La tracción o la aproximación se empleará según el estado del paciente.
- Las inversiones se repetirán tanto como sea necesario.
- Se utilizará una consigna estática. Sostenga ahí. No intente moverse.

**f) Modificaciones:**

- La técnica podrá comenzar con el grupo de músculos más fuertes para la facilitación del grupo muscular más débil (inducción sucesiva).
- A la actividad de estabilización le podrá seguir una técnica de fortalecimiento para los músculos débiles.

- Para aumentar la amplitud de movimiento, tras la estabilización se podrá pedir al paciente que aumente su recorrido articular más allá de la limitación existente.
- Para la relajación se podrá pedir al paciente que relaje todos los músculos al final de la técnica.
- Para lograr la relajación sin dolor, la técnica se podrá aplicar en los músculos alejados del área dolorosa.

**TABLA No.- 3**

<b>Inversiones de estabilización</b>	
Acción muscular isotónica	Acción muscular isométrica
Intención de movimiento	Sin intención de movimiento
Consigna dinámica	Consigna estática
Se permite el cambio de una zona del cuerpo a otra.	Se aborda una zona del cuerpo
Actividad muscular: Agonista a antagonistas sucesivamente.	Actividad muscular: actividad agonista y antagonista (posible co-contracción).

Diferencias entre las inversiones de estabilización

Fuente: La Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico Guía Ilustrada, S. S. Adler.

#### **2.24.4. ESTIRAMIENTO REPETIDO AL INICIO DEL RECORRIDO.**

##### **a) Caracterización:**

El reflejo de estiramiento producido en los músculos bajo la tensión de elongación. (La Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico Guía Ilustrada, S. S. Adler)

##### **b) Objetivos:**

- Facilitar la iniciación del movimiento.
- Aumentar la fuerza.

- Aumentar la amplitud articular activa.
- Prevenir o reducir la fatiga.
- Guiar el movimiento en la dirección deseada.

**c) Indicaciones:**

- Debilidad.
- Incapacidad para iniciar el movimiento debido a la debilidad o a la rigidez.
- Fatiga.
- Articulación inestable.
- Conciencia del movimiento.

**d) Contraindicaciones:**

- Inestabilidad articular.
- Dolor.
- Huesos inestables por fractura u osteoporosis.
- Lesión muscular o tendinosa.

**e) Descripción:**

- Tensión muscular prolongada = estímulo de estiramiento.
- Tensión muscular prolongada + rebote = reflejo de estiramiento.

El fisioterapeuta dará una consigna preparatoria mientras se elonga totalmente los músculos en el patrón. Se le aplicará un rápido rebote para elongar (estirar) más los músculos y evocar el reflejo de estiramiento. Al mismo tiempo que al reflejo de estiramiento, se dará una orden para unir el esfuerzo voluntario del paciente y obtener así la contracción de los músculos estirados con la respuesta del reflejo. Se resistirá cuando cese la contracción muscular refleja y voluntaria.

**f) Modificaciones:**

- La técnica se podrá repetir, sin pausa al inicio del recorrido tan pronto como la contracción se debilite o cese.

- La resistencia se podrá modificar para obtener sólo algunos movimientos (sincronismo para el énfasis).

#### **2.24.5. ESTIRAMIENTO REPETIDO DURANTE EL RECORRIDO.**

##### **a) Caracterización:**

El reflejo de estiramiento provocado en los músculos bajo la tensión de contracción. (La Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico Guía Ilustrada, S. S. Adler).

##### **b) Objetivos:**

- Aumentar la fuerza.
- Aumentar la amplitud articular activa.
- Prevenir o reducir la fatiga.
- Guiar el movimiento en la dirección deseada.

##### **c) Indicaciones:**

- Debilidad.
- Fatiga.
- Conciencia del movimiento deseado disminuida.

##### **d) Contraindicaciones:**

- Inestabilidad articular.
- Dolor.
- Huesos inestables por fractura u osteoporosis.
- Lesión muscular o tendinosa.

##### **e) Descripción:**

- El fisioterapeuta resistirá un patrón de movimiento cuando todos los músculos estén contraídos y tensos. Se podrá comenzar con un reflejo de estiramiento inicial.
- A continuación se dará una consigna preparatoria para coordinar el reflejo de estiramiento con un nuevo esfuerzo del paciente aumentado.

- Al mismo tiempo el fisioterapeuta elongará (estirará) ligeramente los músculos aplicando momentáneamente más resistencia todavía.
- Se solicitará y resistirá una nueva contracción muscular más fuerte.
- Se repetirá el reflejo de estiramiento para fortalecer la contracción o para redirigir el movimiento cuando el paciente se mueva durante el recorrido.
- Antes de dar el próximo reflejo de estiramiento se permitirá que el paciente se mueva.
- El paciente no deberá relajarse ni invertir el sentido durante el estiramiento.

**f) Modificaciones:**

- El fisioterapeuta podrá solicitar una contracción de estabilización del patrón antes del re-estiramiento de los músculos.
- El fisioterapeuta podrá resistir una contracción de estabilización de los músculos más fuertes en el patrón mientras se re-estiran y resisten los músculos más débiles (sincronismo para el énfasis).

## **2.24.6. REPETICIÓN**

**a) Caracterización:**

Se trata de una técnica para facilitar el aprendizaje motor de las actividades funcionales. Es importante enseñarle al paciente el resultado de un movimiento o actividad para el trabajo funcional (por ejemplo, el deporte) y las actividades de autocuidado. (La Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico Guía Ilustrada, S. S. Adler).

**b) Objetivos:**

- Enseñar al paciente la posición final (resultado) del movimiento.
- Valorar la capacidad del paciente para mantener una contracción cuando los músculos agonistas están acortados.

**a) Descripción:**

- Se situara al paciente en la posición final donde todos los músculos agonistas estén acortados.
  - El paciente mantendrá esta posición mientras el fisioterapeuta resistirá todos los componentes. Se utilizarán todos los procedimientos básicos para facilitar los músculos del paciente.
  - Se pedirá al paciente que se relaje. Se hará retroceder al paciente, pasivamente una pequeña distancia en el sentido opuesto, luego se le pedirá que regrese a la posición final.
1. Las técnicas de Vendaje neuromuscular como m MASOUROS SD, McDermott ID, Amis AA, Bull AM. Biomechanics of the meniscus-meniscal ligament construct of the knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc; 16(12): 1121-1132. 2008
  2. MASOUROS SD, McDermott ID, Amis AA, Bull AM. Biomechanics of the meniscus-meniscal ligament construct of the knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc; 16(12): 1121-1132. 2008
  3. MASOUROS SD, McDermott ID, Amis AA, Bull AM. Biomechanics of the meniscus-meniscal ligament construct of the knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc; 16(12): 1121-1132. 2008
- étodo de tratamiento fisioterapéutico y sus Objetivos:

### **1.- Iniciar el movimiento:**

- Iniciación rítmica
- Estiramiento repetido al inicio del recorrido

### **2.- Aprender un movimiento:**

- Iniciación rítmica
- Combinación de isotónicos
- Estiramiento repetido al inicio del recorrido
- Estiramiento repetido durante el recorrido
- Repetición

### **3.- Cambiar la velocidad del movimiento**

- Iniciación rítmica
- Inversiones dinámicas
- Estiramiento repetido al inicio del recorrido
- Estiramiento repetido durante el recorrido

### **4.- Aumentar la fuerza**

- Combinación de isotónicos
- Inversiones dinámicas
- Estabilización rítmica
- Inversión de Estabilización
- Estiramiento repetido al inicio del recorrido
- Estiramiento repetido durante el recorrido

### **5.- Aumentar la estabilidad**

- Combinación de isotónicos
- Inversión de Estabilización
- Estabilización rítmica

### **6.- Aumentar la coordinación y el control**

- Combinación de isotónicos
- Inversión de Estabilización
- Estabilización rítmica
- Estiramiento repetido al inicio del recorrido
- Estiramiento repetido durante el recorrido
- Repetición

### **7.- Aumentar la resistencia**

- Inversiones dinámicas
- Estabilización rítmica

- Inversión de Estabilización
- Estiramiento repetido al inicio del recorrido
- Estiramiento repetido durante el recorrido

#### **8.- Aumentar la amplitud articular**

- Inversiones dinámicas
- Estabilización rítmica
- Inversión de Estabilización
- Estiramiento repetido al inicio del recorrido
- Contracción – relajación
- Sostén – relajación

#### **9.- Relajación**

- Iniciación rítmica
- Estabilización rítmica
- Sostén – relajación

#### **10.- Disminuir el dolor**

- Estabilización rítmica ( o inversión de estabilización)
- Sostén – relajación.

### **2.25 VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA.**

En el primer contacto con el paciente resulta esencial realizar una valoración inicial para determinar los problemas y definir el plan de tratamiento. Durante el tratamiento la valoración resulta especialmente apropiada mientras se realizan intervenciones tales como movilizaciones y ejercicios ya que los signos y síntomas del paciente pueden variar con bastante rapidez. Han de identificarse las mejorías o quebrantos de la situación del paciente en el momento en que se produzcan.

Después de cada tratamiento ha de evaluarse el paciente mediante marcadores subjetivos y objetivos a fin de juzgar la eficacia de la intervención fisioterápica. La valoración es el pilar fundamental de un tratamiento eficaz, sin la cual los éxitos y fracasos pierden todo su valor como experiencias de aprendizaje.

#### **2.25.1 PROPÓSITOS DE LA VALORACIÓN SUBJETIVA:**

Intenta reunir toda la información importante acerca de la localización, la naturaleza, el comportamiento y el inicio de los síntomas y los tratamientos pasados, así como revisar la salud general del paciente, junto con las investigaciones de cualquier tipo, la medicación y el entorno social.

#### **2.25.2 PROPÓSITOS DE LA VALORACIÓN OBJETIVA:**

Tiene como propósito identificar anomalías funcionales mediante el uso de pruebas activas, pasivas, contra resistencia, neurológicas y especiales de todos los tejidos afectados. Está determinada por la historia de cada caso. Sin embargo es importante efectuar todas las pruebas de manera objetiva y equitativa y resistir la tentación de sesgar los hallazgos en un intento de hacer que concuerden con la hipótesis formulada.

La exploración objetiva tiene que ver con la realización y el registro de signos objetivos. Sus propósitos son:

- Reproducir la totalidad o parte de los síntomas del paciente.
- Determinar el patrón, las características, la amplitud la resistencia y la respuesta dolorosa en relación con cada movimiento.
- Identificar los factores que han predisuesto al trastorno o que han derivado de él.
- Obtener signos a partir de los cuales reevaluar la eficacia del tratamiento, mediante la identificación de asteriscos o marcadores de reevaluación (Jull, 1994).

Nuestra valoración va a constar de: Test Muscular, Test Postural, Escala del Dolor y Test Goniométrico.

## **2.26 TEST O VALORACIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR**

Las pruebas de valoración de la fuerza muscular constituyen uno de los exámenes más usado en el campo de la Fisioterapia. Proporcionan datos no obtenidos por otros procedimientos, son útiles para el pronóstico, el tratamiento y sirven como elemento valioso en el diagnóstico diferencial de los trastornos neuro-músculo esqueléticos. El test muscular valora la potencia muscular que es la expresión anatómo-fisiológica de los músculos. (Vélez, M. Fisioterapia Sistemas, Métodos Técnicas 1era Edición, 2002).

### **2.26.1. TEST DE DANIELS**

Uno de los métodos de valoración de fuerza muscular más difundido y aplicado por los Fisioterapeutas. Este test muscular se usa para determinar la graduación de la fuerza en pacientes con problemas de relación anatómica o fisiológica entre el nervio y el músculo.

Las posiciones son:

- Decúbito supino
- Decúbito prono
- Decúbito lateral
- Posición sedente

La fijación se realiza en el segmento corporal donde se origina el movimiento primario del músculo a ser examinado. La acción muscular que se evalúa es la acción isotónica primaria, evitando la acción de los músculos sinergistas, las sustituciones o compensaciones.

La gravedad está dada por el peso del segmento corporal y relacionado en forma directa a la colocación, ya que puede ser anulada cambiando los decúbitos del paciente.

El ángulo de movimiento es la trayectoria de desplazamiento cinético que posee el músculo y es definido para cada segmento corporal. Se considera un requisito para la valoración y gradación.

Los factores anatómicos y mecánicos que limitan la ejecución del movimiento también son analizados y anotados. La resistencia manual es la presión que ejerce el terapeuta en una dirección tal, que se opone a la línea de acción del músculo.

Esta resistencia puede ser al final del movimiento o a través del arco del movimiento. La fijación del segmento corporal a evaluar, para la realización del movimiento principal.

**TABLA No.- 4**

5	NORMAL	Ángulo completo de movimiento, contra la gravedad, con resistencia máxima.
4	BUENO	Ángulo completo de movimiento, contra la gravedad, con mínima resistencia.
3	REGULAR	Ángulo completo de movimiento, contra la gravedad
2	MALO	Ángulo completo de movimiento, eliminando la gravedad.
1	VESTIGIOS	Evidencia de contracción muscular. No movimiento articular
0	CERO	Ausencia de contracción muscular

Valoración de Fuerza Muscular

Fuente: DANIELS-Worthinghams, Pruebas Funcionales Musculares, (6ta Edición)

### **2.26.2. TEST POSTURAL**

Según Martha Vélez: La bipedestación es la actitud más importante para el examen del paciente, ya que en la postura erecta antigravitatoria del hombre, intervienen los propioceptores, elementos de gran importancia y responsables de la mayoría de movimientos reflejos para mantener esta posición.

El mantener la posición de pie es un mecanismo activo, relacionado directamente a la acción muscular y ésta a su vez condicionada a dispositivos neurofisiológicos complejos que permiten la alineación y superposición de los segmentos corporales, uno sobre otro y en equilibrio. La postura, es en esencia, la posición o disposición de cada segmento corporal en relación con los segmentos adyacentes y con respecto al cuerpo en su totalidad. El examen postural depende primordialmente de la inspección, la palpación y medición, se requieren instrumentos muy simples como son una plomada, una cinta métrica y un lápiz. También puede usarse un fondo cuadriculado de 2 m de alto por 1 de ancho, delante del cual se debe colocar al paciente.

El test de postura se denomina postulograma. Para realizar este examen es necesario:

- Colocar al paciente, con la menor cantidad de ropa posible, con los pies desnudos, los talones ligeramente separados en una angulación de 15° a 20°, de la línea media. Los brazos deben colgar hacia los lados, la mirada en sentido horizontal.
- El terapeuta debe colocarse a una distancia de 1,5 y 2 m del paciente, para tener una buena visualización del conjunto corporal y es importante observar su postura cuando no lo están mirando.
- La postura se examina del suelo hacia arriba, porque la alineación de los segmentos corporales empieza de una base de sustentación que son los pies, sobre la que reposa el polígono de apoyo.
- El test se realiza en tres planos: Anterior, Posterior y Lateral.

### **2.26.2.1. VISTA ANTERIOR**

- **RODILLAS.**

Para examinar la superficie anterior de las rodillas éstas deben estar extendidas. Las rodillas deben mantener una ligera separación que varía según la edad y la estatura, la separación en un adulto será de 2 a 3 cm., en los niños será menor.

Observar las rótulas, que deben ser simétricas, su altura debe estar al mismo nivel y mirar hacia al frente cuando el paciente está con el pie en una angulación de 15° hacia afuera. Si la rótula está hacia afuera existe una torsión interna de la tibia, si está hacia adentro hay una torsión tibial externa. Los defectos más comunes son: la excesiva angulación o valgo, en el cual el espacio entre las rodillas está anulado o disminuido y la excesiva separación o varo, en el cual el espacio entre las rodillas está exagerado. (Vélez, M. Fisioterapia Sistemas, Métodos Técnicas 1era Edición, 2002).

### **2.26.2.2. VISTA POSTERIOR**

- **RODILLAS.**

Observar la región poplíteica, que debe ser plana y mirar hacia atrás. No deben existir prominencias en la parte posterior de la rodilla. (Vélez, M. Fisioterapia Sistemas, Métodos Técnicas 1era Edición, 2002).

### **2.26.2.3. VISTA LATERAL**

- **RODILLAS.**

En la vista lateral las rodillas deben tener una ligera flexión, no mayor a 5°. Si existe un incremento en la angulación puede deberse a una contractura de los músculos isquiotibiales, un genu recurvatum por desigualdad en la longitud de los miembros inferiores o una retracción del tendón de Aquiles. (Vélez, M. Fisioterapia Sistemas, Métodos Técnicas 1era Edición, 2002).

## **2.27. DOLOR**

Según Martínez Morillo, Sendra Porteo y Pastor Vega: el dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a lesiones reales potenciales de los tejidos, o descrita en términos de los daños producidos por tales lesiones.

### **2.27.1. CLASIFICACIÓN DEL DOLOR**

#### **2.27.1.1. SEGÚN EL TIEMPO DE EVOLUCIÓN**

El dolor se clasifica en los siguientes:

a) **DOLOR AGUDO**

Según Martínez Morillo, Sendra Porteo y Pastor Vega: es un dolor intenso tal como el que aparece después de una intervención quirúrgica, es aquel que sigue a un daño, lesión o enfermedad, con evidencia de actividad nociceptivas que es percibido por el sistema nervioso y que suele desaparecer con la curación, durante poco tiempo antes de los quince días.

b) **DOLOR SUB AGUDO**

Según Martínez Morillo, Sendra Porteo y Pastor Vega: es un dolor que presenta un tiene un tiempo de evolución comprendido entre dos o tres semanas.

c) **DOLOR CRÓNICO**

Según Martínez Morillo, Sendra Porteo y Pastor Vega: es el dolor que se mantiene o recurre durante un periodo prolongado de tiempo y que está provocado por diversas enfermedades como la región lumbar, el dolor crónico es menos intenso que el agudo el dolor crónico dura más de tres meses o año.

### 2.27.2. LA LOCALIZACIÓN DEL DOLOR

- **Cutáneo:** Estructura superficial de la piel y tejidos subcutáneos.
- **Somático:** Profundo: Musculo, nervios, huesos y los tejidos de sostén de esta estructuras.
- **Visceral:** Son los órganos internos.

### 2.27.3. DIFERENTES TIPOS DE DOLOR

- **Dolor localizado:** confirmado al lugar de origen.
- **Dolor radiado:** se extiende a partir de un lugar de origen.
- **Dolor referido:** se percibe en una parte del cuerpo distante al lugar de origen.
- **Dolor proyectado:** transmitido a lo largo de la distribución de un nervio.

### 2.27.4. CUANTIFICACIÓN DEL DOLOR

La dificultad que presenta medir el dolor resulta de la propia naturaleza del sistema la cual es muy compleja. En ella se incluye factores biológicos elementales, como son los estímulos sensoriales y otros factores más evolucionados, como la experiencia subjetiva, la educación la personalidad, la edad y la emotividad.

Existen múltiples medidas y sistema de valoración del dolor, entre los cuales:

- Escala la valoración verbal:

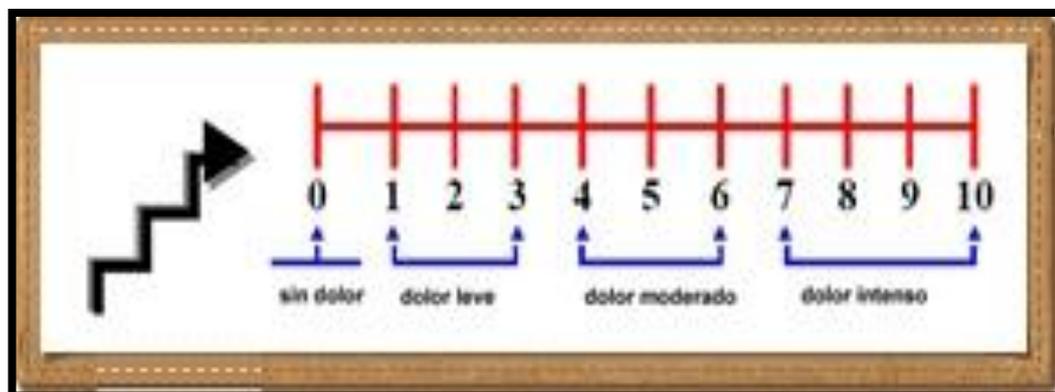
Se pide al paciente que describa su dolor, la escala de las cinco palabras consta de dolor leve, dolor incomodo dolor penoso, dolor horrible y dolor atroz.

- Escala numérica:

Es la escala que se utiliza para valorar el dolor, es una escala del 0 al 10, en el que cero es ausencia de dolor y 10 es un dolor insoportable, el paciente alije el numero para determinar cuál es la escala de dolor que presenta el paciente, es muy sencilla esta escala ya que nos puede entender el paciente, lo cual con esta escala podemos identificar pequeños cambios de dolor. La desventaja es que no

da un buen reflejo de la disfunción física o psicológica por un desorden que sea específico.

GRAFICO No.-19



Escala del Dolor

Fuente: [www.fibrodiario.com/2010/12/escalas-de-dolor.html](http://www.fibrodiario.com/2010/12/escalas-de-dolor.html)

## 2.28. TEST GONIOMÉTRICO

El test goniométrico consiste en una evaluación de la amplitud articular del movimiento, de esta forma puede prescribirse, ejercicios terapéuticos sagaces, significativos y puede saber cuándo se debe modificar y terminar el programa de tratamiento. (Martha Vélez, 2002).

### 2.28.1. INSTRUMENTACIÓN

Para medir la amplitud articular, el instrumento más ampliamente utilizado y recomendado es el GONIÓMETRO universal conocido también como artrometro. Básicamente, en cuyo centro están fijados dos ramas y finos brazos o palancas. Uno solo de los brazos puede ser móvil, pero son posibles muchas variaciones de diseño. Características que debe presentar un goniómetro universal.

1. Un protractor de círculo completo o de semicírculo
2. Un buen protractor de dibujante, marcado en graduaciones de un grado, por razones de precisión.
3. El protractor debe estar numerado en ambas direcciones: de 0 a 180 y de 180 a 0.

4. El remache del pivote o fulcro debe permitir un movimiento libre y suave, pero también debe ser seguro, impidiendo los deslizamientos.
5. Una línea bien visible se debe extender desde el pivote hasta el extremo distal del brazo móvil. Debe haber una extensión marcada con claridad de la línea básica del protractor a todo lo largo del brazo estacionario.

Además del goniómetro universal se han diseñado otra clase de goniómetros para medir el arco de movilidad como por ejemplo.

El goniómetro de burbuja que es pequeño y liviano muy parecido a un reloj de pulsera utilizado para medir la movilidad de una forma más precisa de la cabeza y el cuello. Goniómetros eléctricos que para la medición utilizan un dispositivo eléctrico.

#### **2.28.2. TÉCNICA**

Para empezar la parte a medir debe estar expuesta y carecer de restricciones (ropa, pulseras, vendas). Se debe colocar al paciente en una posición cómoda y adecuada tratando de simular lo mayor mente posible la posición anatómica evitando desviaciones o sustituciones de movimiento. Se debe indicar al paciente de una forma clara y simple lo que debe hacer, si es posible hacer el movimiento para mostrárselo. Se miden las articulaciones desde posiciones iniciales específicas. Medir todos los movimientos de las extremidades en grados y desde posiciones iniciales (0°).

Las mediciones se realizan en cada arco de movimiento empezando desde 0° hasta 180°. Utilizando siempre el goniómetro de una forma lateral de una articulación excepto al medir la supinación. Lograr que ambas extremidades ejecuten al mismo tiempo los movimientos indicados, ayudara a que se mantenga el equilibrio, la coordinación y el mantenimiento del cuerpo en la posición.

No aplicar ninguna fuerza sobre el cuerpo al colocar el instrumento ya que variaría el resultado verdadero. (Martha Vélez, 2002).

## 2.29. PROTOCOLO DE TRATAMIENTO

### 2.29.1. TERMOTERAPIA

- **Aplicación:** compresa química caliente en la zona afectada
- **Efecto:** para mejorar la circulación sanguínea produciendo una vasodilatación
- **Transmisión:** se da por conducción química
- **Tiempo:** 15 a 20 minutos

Preparación de compresas químicas por 15 minutos a una temperatura de 45 grados centígrados

FOTOGRAFÍA No.-3



Compresa química caliente

Fuente: José Bravo C

Preparación de la compresa envolviendo con toallas, utilizando medio de protección para la piel del paciente

FOTOGRAFÍA No.-4



Colocación De Compresa Química Caliente

Fuente: José Bravo C

Aplicación de la compresa química en la zona afectada ayuda a reactivar la circulación sanguínea

**FOTOGRAFÍA No.-5**



Colocación De Compresa

Fuente: José Bravo C

### 2.29.2. ELECTROTERAPIA

- **Aplicación:** corrientes interferencias, rusas o microcorrientes
- **Frecuencia:** lo que soporte el paciente
- **Tiempo:** 10 a 15 minutos
- **Electrodos:** a los lados de la parte de la rodilla afectada
- **Efectividad:** desinflamar el foco del dolor

Preparación de los electrodos para la aplicación en la zona de la rodilla

**FOTOGRAFÍA No.- 6**



Colocación De Electroodos

Fuente: José Bravo C

Aplicación de los electrodos en la zona de la rodilla afectada por 15 minutos

**FOTOGRAFÍA No.- 7**



Aplicación De Electroterapia

Fuente: José Bravo C

### **2.29.3. MAGNETO**

- **Intensidad:** 150 gauss/80 gauss
- **Tiempo:** 10 a 15 minutos
- **Efecto:** regeneración de tejido

Aplicación de magnetoterapia en la zona afectada por 15 minutos

FOTOGRAFÍA No.- 8



Colocación De Magneto

Fuente: José Bravo C

#### 2.29.4. ULTRASONIDO

- **Frecuencia:** 0,5 1,2 w/cm<sup>2</sup>
- **Intensidad:** 50 % pulsátil
- **Tiempo:** 8 a 10 minutos
- **Efecto:** micromasaje en la zona

Aplicamos ultra sonido en la zona afectada de la rodilla

**FOTOGRAFÍA No.- 9**



Aplicación De Ultrasonido

Fuente: José Bravo C

### **2.29.5. VENDAJE NEURO MUSCULAR**

Posición de rodilla semiflexionada para poder iniciar con el vendaje

**FOTGRAFIA No.-10**



Proceso Para Vendaje Neuromuscular

Fuente: José Bravo C

Aplicamos la primera tira por debajo de rotula ligeramente alzando la rótula sin tensión en forma ascendente por la parte interna y externa de la rótula, de igual manera en el borde superior de la rótula.

**FOTOGRAFIA No.- 11**



Colocación Del Kinesiotape

Fuente: José Bravo C

Aplicamos una segunda tira dos dedos debajo de la primera tira y extendemos por la parte externa e interna de la rodilla.

**FOTOGRAFÍA No.- 12**



Aplicación De Kinesiotape En La Rodilla Afectada

Fuente: José Bravo C

Esta aplicación ayuda a dar soporte después de una cirugía, distensión o inestabilidad de rodilla

**FOTOGRAFÍA No.-13**



Aplicación De Kinesiotape En La Zona De La Rodilla

Fuente: José Bravo C

### 2.30. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Articulación** Conexión entre dos o más huesos, constituida por partes blandas, ligamentos, capsula y membrana sinovial.
- **Aponeurosis** Membrana fibrosa formada principalmente por fibras de colágeno, que sirve para la inserción de los músculos.
- **Atrofia** La atrofia muscular es un término médico que se refiere a la disminución del tamaño del músculo esquelético, perdiendo así fuerza muscular por razón de que la fuerza del músculo se relaciona con su masa.
- **Biomecánica** La biomecánica es una disciplina científica que tiene por objeto el estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos fundamentalmente del cuerpo humano.
- **Dolor** Se define como "una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a un daño real o potencial del tejido, o se describe en términos de dicho daño". Sin embargo, para todos nosotros, el dolor es simplemente una sensación desagradable de que algo nos hace daño.
- **Goniómetro** Instrumento de medición con forma de semicírculo o círculo graduado en 180° o 360°, utilizado para medir los arcos de amplitud del movimiento en las articulaciones del cuerpo.
- **Idiopático** Se dice de aquella enfermedad o trastorno del cual se desconoce la causa.
- **Incapacidad funcional** Limitación o disminución parcial o total de una o varias funciones orgánicas, intelectuales o psíquicas.
- **Ligamento** Un ligamento es una estructura anatómica en forma de banda, compuesto por fibras resistentes que conectan los tejidos que unen a los huesos en las articulaciones. En pocas palabras es una banda fibrosa resistente que confiere estabilidad a la articulación

- **Kinesioterapia** Disciplina que se engloba dentro de la fisioterapia y se define como el arte y la ciencia de la prevención y el tratamiento de lesiones y enfermedades mediante el movimiento.
- **Fisioterapia** Tratamiento de ciertas enfermedades con agentes y métodos físicos.
- **Flexión** Movimiento de una articulación de tal manera que los dos segmentos adyacentes se acerque el uno al otro y que disminuya el ángulo de la articulación
- **Extensión** Movimiento de una articulación de tal manera que los dos segmentos adyacentes se alejen y que aumente el ángulo de la articulación.
- **Músculo** Es un tejido contráctil que forma parte del cuerpo humano. Está conformado por tejido muscular.
- **Postura** Posición o actitud que alguien adopta en determinado momento o respecto de algún asunto.
- **Termoterapia** Disciplina que se engloba dentro de la fisioterapia y se define como el arte y la ciencia del tratamiento de enfermedades y lesiones, mediante el calor.
- **Test postural** Examen destinado a encontrar deformidades o anomalías del cuerpo humano en las vistas tanto anterior, posterior, lateral.
- **Tono muscular** También conocido como tensión muscular residual o tono, es la contracción parcial, pasiva y continúa de los músculos.
- **Rotación** Giro o movimiento de una parte alrededor de su eje.
- **Tendón** Es una parte del músculo estriado, de color blanco, de consistencia fuerte y no contráctil, constituido por fibras y trigo metamorfofísico de tejido conectivo que se agrupan en fascículos y follajes.
- **Tono** El tono muscular, es un estado permanente de contracción parcial, pasiva y continúa en el que se encuentran los músculos
- **Trofismo** Es un proceso por el cual las células son alimentadas.

## 2.31. HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.31.1. SISTEMA DE HIPÓTESIS

La Técnica de Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico mejora la flexibilidad articular y la elasticidad muscular en pacientes postquirúrgicos de lesiones ligamentosas que asisten al instituto de ginecología y osteoporosis inginost,

## 2.32. VARIABLES

### 2.32.1. INDEPENDIENTE

Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico

### 2.32.2. DEPENDIENTE

Lesiones Ligamentosas.

### 2.32.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

TABLA No.- 5

<b>Variables</b>	<b>Concepto</b>	<b>Categoría (s)</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas e Instrumentos</b>
<b>Variable Independiente</b>  Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico	Las técnicas de vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico son métodos terapéuticos utilizados con el fin de	Técnicas de VN receptores propioceptivos – mecanismos neurofisiológicos.	Iniciación Rítmica. Combinación de Isotónicos. Inversión de Antagonistas. Estiramiento repetido. Contracción Relajación.	Guía de Observación  Historia Clínica  Hoja de evaluación

	<p>obtener respuestas específicas del sistema neuromuscular a partir de la estimulación de los propioceptores orgánicos.</p>		<p>Sostén Relajación Repetición</p>	
<p><b>Variable Dependiente</b></p> <p>Lesiones Ligamentosas.</p>	<p>Es el daño o ruptura de estas estructuras como resultado de varios factores como fuerzas compresoras, tracciones o una combinación de ambas.</p> <p>Los ligamentos ayudan a distribuir las fuerzas transmitidas a través de la rodilla.</p>	<p>Soporta alrededor del 40% de la carga que recibe la articulación, disminuye la fricción entre las superficies articulares, intervienen en la estabilidad a la rodilla.</p>	<p>Completos (Tipo I). Incompletos (Tipo II). Incompletos (Tipo III). Fragmentos desprendidos en asa de cubo (Tipo IV). Roturas pediculadas.</p>	<p>Guía de Observación</p> <p>Historia clínica.</p> <p>Hoja de evaluación</p>

Variables

Fuente: José Bravo C

## **CAPÍTULO III**

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 MÉTODO CIENTÍFICO:**

En la presente investigación se utilizó el método Deductivo - Inductivo con un procedimiento analítico - sintético.

#### **MÉTODO DEDUCTIVO:**

Permite estudiar la problemática de manera general para analizar conclusiones particulares, es decir como la Técnica de Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico (sostén-relajación) mejora la flexibilidad articular y la elasticidad muscular.

#### **MÉTODO INDUCTIVO:**

Permite estudiar el problema de manera particular para llegar alcanzar conclusiones generales es decir cómo ayuda la Técnica de Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico (sostén-relajación) en los diferentes casos (pacientes)

#### **3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN:**

La presente investigación por los objetivos propuestos se caracteriza por ser una investigación descriptiva – explicativa.

#### **DESCRIPTIVA:**

Porque sobre las bases del análisis crítico de la información recibida se ha podido describir como aparece y cómo se comporta el problema investigado en el contexto determinado es decir en la utilización de la Técnica de Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico (sostén-relajación) en las lesiones ligamentosas.

**EXPLICATIVA:**

Se explicará a los pacientes la utilización de la técnica de Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico (sostén-relajación) que se utilizara en la recuperación de las lesiones ligamentosas en los pacientes del Hospital Andino Alternativo de Riobamba.

**3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:**

La presente investigación por su naturaleza se caracteriza por ser una investigación documental, de campo, y no experimental.

**DOCUMENTAL:**

Porque en base al análisis crítico de teorías y conceptos estipulados en textos, libros, enciclopedias. Se ha podido estructurar la fundamentación teórica que a su vez permitirá saber conocer con profundidad sobre el problema que se está investigando.

**DE CAMPO:**

Porque el trabajo investigativo se está realizando en un lugar en específico en éste caso el Instituto de Ginecología y Osteoporosis de Riobamba.

**NO EXPERIMENTAL:**

Porque en el proceso investigativo no se está manipulando intencionalmente las variables, en este caso la técnica de Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico (sostén-relajación).

**3.4. TIPO DE ESTUDIO**

## **LONGITUDINAL:**

Porque se estudia una misma muestra de sujetos en un lapso prolongado. El investigador acumula datos sobre los mismos sujetos en diferentes momentos.

La recolección de los datos de estudio se realizó en el período de Enero a Mayo del 2015 en el Instituto de Ginecología y Osteoporosis de Riobamba.

## **3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **3.5.1. POBLACIÓN**

La población estuvo constituida de 30 pacientes.

### **3.5.2. MUESTRA**

Por ser la población pequeña no se procederá a extraer muestra y se trabajara con toda la población.

## **3.6. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

- a) Historia Clínica
- b) Hojas de Evaluación
- c) Guía de Observación

## **3.7. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS PARA INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.**

### **TÉCNICAS LÓGICAS:**

Para la interpretación de los datos estadísticos se va a utilizar la inducción y las síntesis, técnicas de interpretación que permiten comprobar el alcance de objetivos, comprobación de la hipótesis y establecer conclusiones a través de la tabulación demostrada en cuadros, gráficos y el correspondiente análisis.

### 3.8. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

Procesamiento y Análisis de la Información recabada de la Ficha de Observación aplicados a los pacientes que presentan lesiones ligamentosas que acuden al Instituto de Ginecología y Osteoporosis INGINOST.

## CAPITULO IV

### 4. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y RESULTADO.

##### 4.1.1. RESULTADOS DE ACUERDO A LA EDAD.

#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

TABLA No.- 6

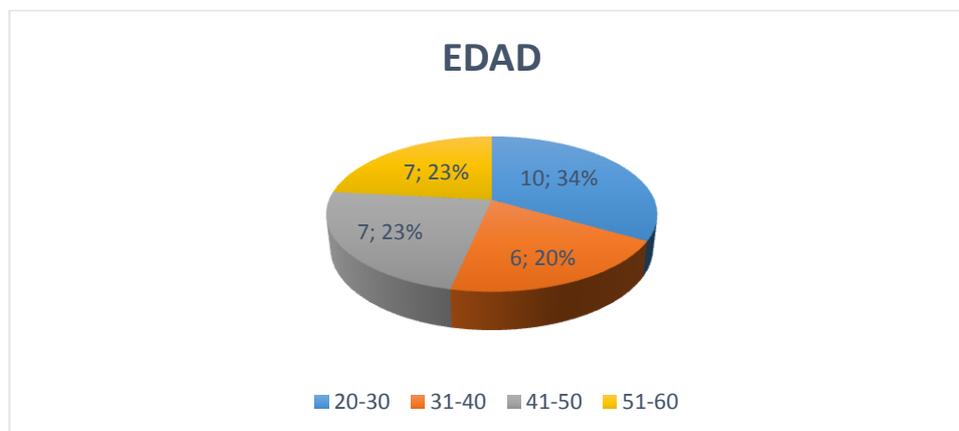
EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
20-30	10	33,33%
31-40	6	20%
41-50	7	23,33%
51-60	7	23,33%
TOTAL	30	100%

De acuerdo a la Edad

Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis

Elaborado por: José Bravo

GRÁFICO No. 20



Porcentaje de edad.  
Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis  
Elaborado por: José Bravo

## ANÁLISIS EXPLICATIVO E INTERPRETACIÓN

De un total de 30 pacientes en estudio que representa al 100%, del Instituto de Ginecología y Osteoporosis de los cuales se puede manifestar que la mayoría de los pacientes están entre los 20 a 30 años que corresponden a un 33,33%.

### 4.1.2.- RESULTADOS DE ACUERDO AL SEXO.

#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

TABLA No.- 7

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HOMBRE	17	56,67%
MUJER	13	43,33%
TOTAL	30	100%

De acuerdo al Sexo  
Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba  
Elaborado por: José Bravo C

GRÁFICO No. 21



Porcentaje de acuerdo al Sexo  
Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba  
Elaborado por: José Bravo C

## ANÁLISIS EXPLICATIVO E INTERPRETACIÓN

De un total de 30 pacientes en estudio que representa al 100%, del Instituto de Ginecología y Osteoporosis de los cuales podemos manifestar que la mayoría de los pacientes de acuerdo al género son de Sexo Masculino con 17 pacientes que corresponden al 56,67%. Femenino con 13 pacientes que corresponde a un 43,33%.

#### 4.1.3.- RESULTADOS DE ACUERDO A LA OCUPACIÓN.

##### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

TABLA No.- 8

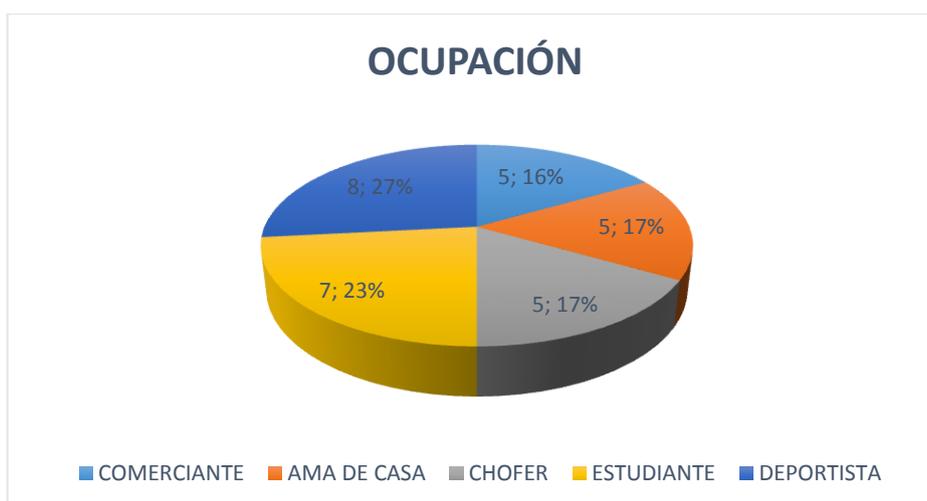
OCUPACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
COMERCIANTE	5	16,67%
AMA DE CASA	5	16,67%
CHOFER	5	16,67%
DOCENTE	7	23,33%
DEPORTISTA	8	26,67%
TOTAL	30	100%

De acuerdo a la Ocupación

Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba

Elaborado por: José Bravo C

GRÁFICO No. 22



Porcentaje de acuerdo a la Ocupación

Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba

Elaborado por: José Bravo C

## ANÁLISIS EXPLICATIVO E INTERPRETACIÓN

De un total de 30 pacientes en estudio que representa al 100%, del Instituto de Ginecología y Osteoporosis de los cuales podemos manifestar que la mayoría de las pacientes de acuerdo a la ocupación son de Deportistas con un 26,67%.

### 4.1.4. RESULTADOS DE ACUERDO AL TEST DEL DOLOR AL INICIAR.

#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

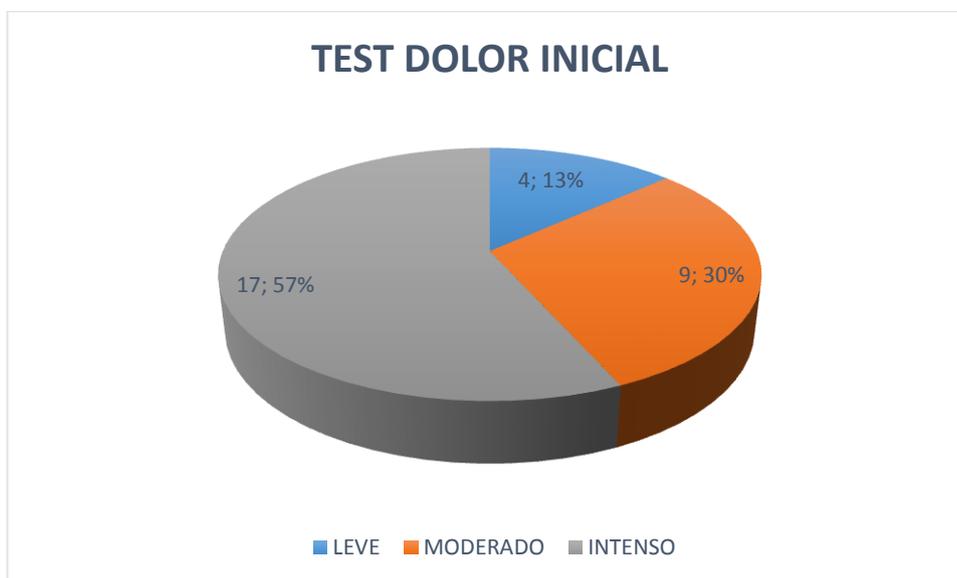
TABLA No.- 9

TEST DOLOR INICIAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
LEVE	4	13,33%
MODERADO	9	30%
INTENSO	17	56,67%
TOTAL	30	100%

De acuerdo Test del Dolor al Iniciar

Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba  
Elaborado por: José Bravo C

GRÁFICO No. 23



Porcentaje de acuerdo Test del Dolor al Iniciar

Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba  
Elaborado por: José Bravo C

## ANÁLISIS EXPLICATIVO E INTERPRETACIÓN

De 30 pacientes que corresponden al 100% del Instituto de Ginecología y Osteoporosis al iniciar el tratamiento la valoración del dolor fue: 4 pacientes que corresponden al 13,33% manifiestan que el Dolor es Leve; 9 pacientes que corresponden al 30% manifiestan que el Dolor es Moderado; 17 pacientes que corresponden al 56,67% manifiesta que presentan un Dolor Intenso.

#### 4.1.5. RESULTADOS DE LOS PACIENTES DE ACUERDO A LA EVALUACIÓN DEL TEST MUSCULAR DE RODILLA AL INICIAR EL TRATAMIENTO.

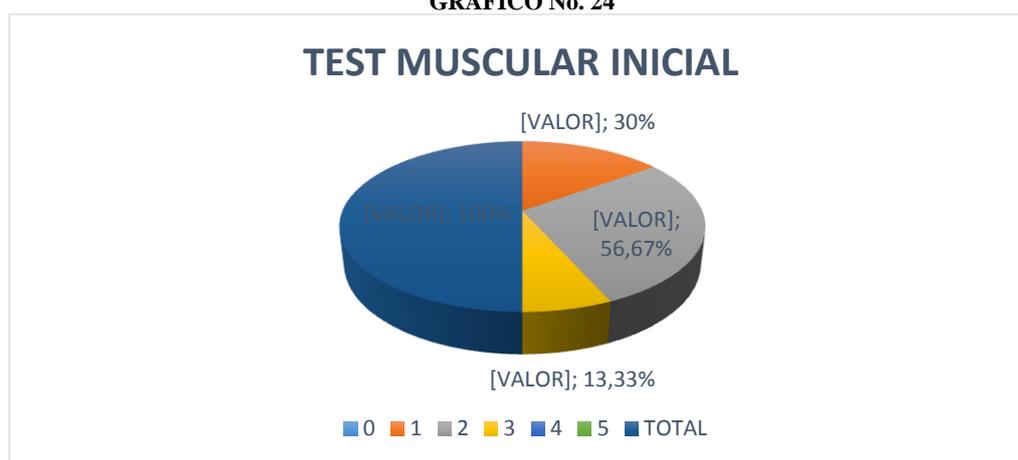
##### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

**TABLA No.- 10**

TEST MUSCULAR INICIAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0		
1	9	30%
2	17	56,67%
3	4	13,33%
4		
5		
TOTAL	30	100%

De acuerdo a Test Muscular de Rodilla al Iniciar el tratamiento.  
 Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba  
 Elaborado por: José Bravo C

**GRÁFICO No. 24**



De acuerdo a Test Muscular de Rodilla al Iniciar el tratamiento.  
 Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba  
 Elaborado por: José Bravo C

#### ANÁLISIS EXPLICATIVO E INTERPRETACIÓN

De 30 pacientes que corresponden al 100% del Instituto de Ginecología y Osteoporosis al iniciar el tratamiento la valoración del Test Muscular la valoración fue: 17 pacientes que corresponden al 56,67% presentan una Fuerza Muscular de 2 (Malo);

#### **4.1.6. RESULTADOS DE LOS PACIENTES DE ACUERDO A LA EVALUACIÓN DEL TEST GONIOMÉTRICO DE RODILLA EN FLEXIÓN AL INICIAR EL TRATAMIENTO.**

##### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

**TABLA No.- 11**

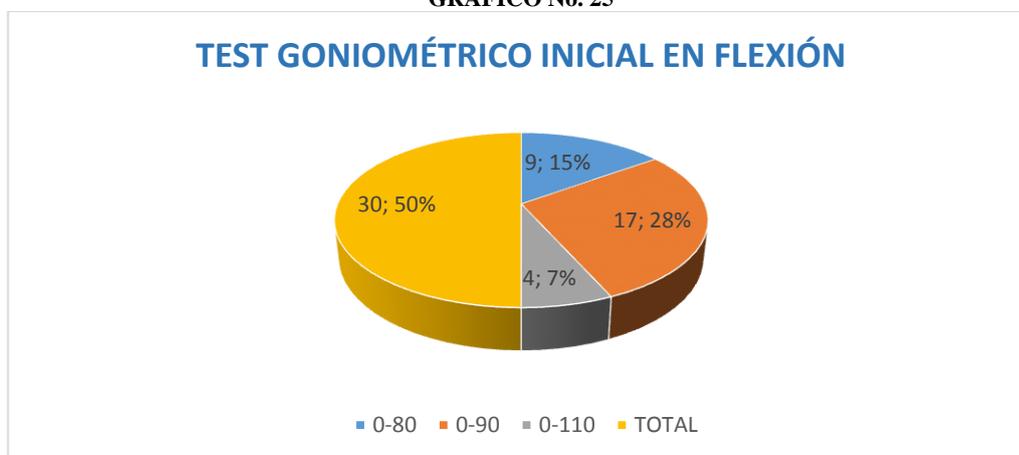
TEST GONIOMÉTRICO INICIAL EN FLEXIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0-80	9	30%
0-90	17	56,67%
0-110	4	13,33%
TOTAL	30	100%

De acuerdo a Test Goniométrico de Rodilla en Flexión al Iniciar el tratamiento.

Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba

Elaborado por: José Bravo C

**GRÁFICO No. 25**



Porcentaje de acuerdo a Test Goniométrico de Rodilla en Flexión al Iniciar el tratamiento.

Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba

Elaborado por: José Bravo C

#### **ANÁLISIS EXPLICATIVO E INTERPRETACIÓN**

De 30 pacientes que corresponden al 100% del Instituto de Ginecología y Osteoporosis al iniciar el tratamiento la valoración del Test Goniométrico en Flexión al iniciar la valoración fue: 9 pacientes que corresponden al 30%

presentan de 0-80 grados de flexibilidad; 17 pacientes que corresponden al 56,67% presentan 0-90 grados de flexibilidad; 4 pacientes que corresponden al 13,33% presentan 0-110 grados de flexibilidad.

#### 4.1.7. RESULTADOS DE LOS PACIENTES DE ACUERDO A LA EVALUACIÓN DEL TEST GONIOMÉTRICO DE RODILLA EN EXTENSIÓN AL INICIAR EL TRATAMIENTO.

##### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

TABLA No.- 12

TEST GONIOMÉTRICO INICIAL EN EXTENSIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
80-0	9	30%
90-0	17	56,67%
110-0	4	13,33%
TOTAL	30	100%

De acuerdo a Test Goniométrico de Rodilla en Extensión al Iniciar el tratamiento.

Fuente: Datos obtenido del Instituto de Ginecología y osteoporosis Riobamba

Elaborado por: José Bravo C

GRÁFICO No. 26



De acuerdo a Test Goniométrico de Rodilla en Extensión al Iniciar el tratamiento.

Fuente: Datos obtenido del Instituto de Ginecología y osteoporosis Riobamba

Elaborado por: José Bravo C

#### ANÁLISIS EXPLICATIVO E INTERPRETACIÓN

De 30 pacientes que corresponden al 100% del Instituto de Ginecología y Osteoporosis al iniciar el tratamiento la valoración del Test Goniométrico en Extensión al iniciar la valoración fue: 17 pacientes que corresponden al 56,67% presentan 90-0 grados de flexibilidad.

#### 4.1.8. RESULTADOS DE ACUERDO AL TEST DEL DOLOR AL FINALIZAR.

##### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

TABLA No.- 13

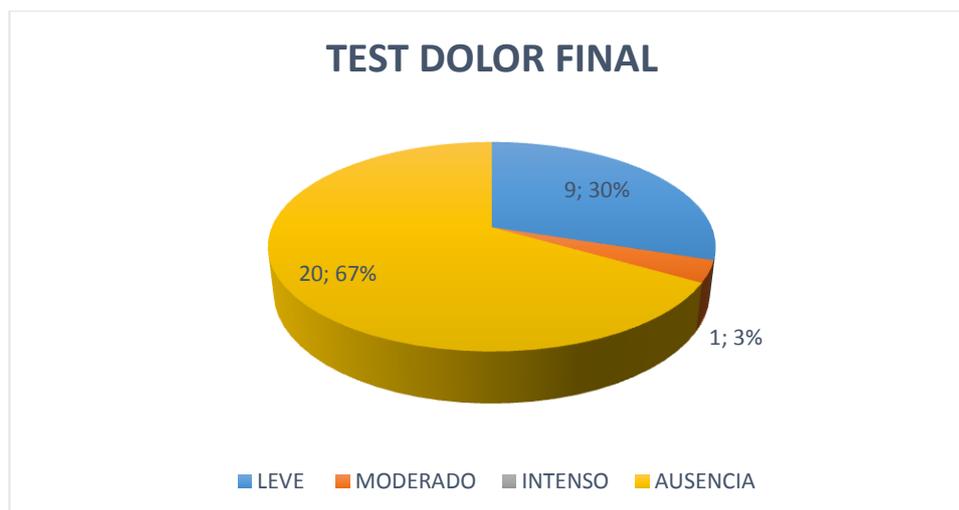
TEST DOLOR FINAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
LEVE	9	30%
MODERADO	1	3,33%
INTENSO		
AUSENCIA	20	66,67%
TOTAL	30	100%

De acuerdo Test del Dolor al Finalizar

Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba

Elaborado por: José Bravo C

GRÁFICO No. 27



Porcentaje de acuerdo Test del Dolor al Finalizar

Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba

Elaborado por: José Bravo C

#### ANÁLISIS EXPLICATIVO E INTERPRETACIÓN

De 30 pacientes que corresponden al 100% Instituto de Ginecología y Osteoporosis al finalizar el tratamiento la valoración del dolor fue: 9 pacientes que corresponden al 30% manifiestan que el Dolor es Leve; 1 paciente que corresponden al 3,33% manifiestan que el Dolor es Moderado; 20 pacientes que corresponden al 66,67% manifiesta que presentan Ausencia del Dolor.

#### 4.1.9. RESULTADOS DE LOS PACIENTES DE ACUERDO A LA EVALUACIÓN DEL TEST MUSCULAR DE RODILLA AL FINALIZAR EL TRATAMIENTO.

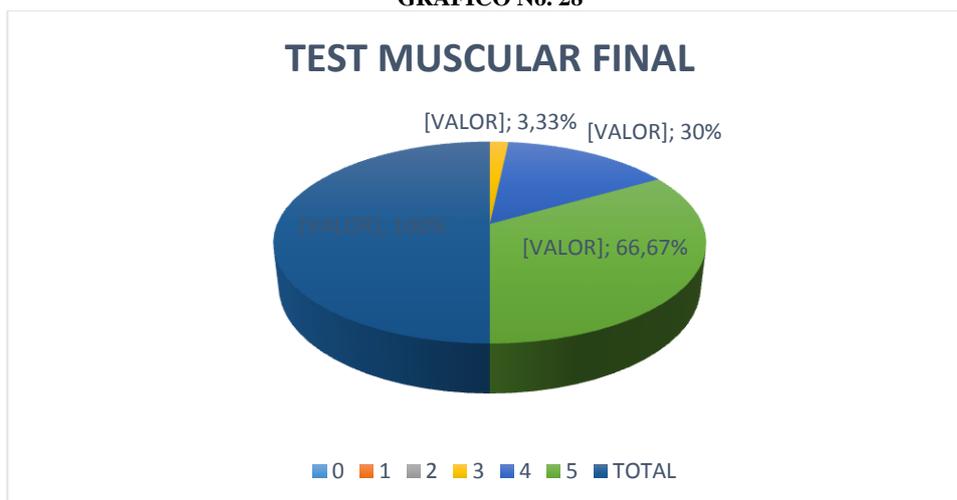
##### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

TABLA No.- 14

TEST MUSCULAR FINAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0		
1		
2		
3	1	3,33%
4	9	30%
5	20	66,67%
TOTAL	30	100%

De acuerdo a Test Muscular de Rodilla al Finalizar el tratamiento  
 Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba  
 Elaborado por: José Bravo C

GRÁFICO No. 28



De acuerdo a Test Muscular de Rodilla al Finalizar el tratamiento  
 Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba  
 Elaborado por: José Bravo C

## ANÁLISIS EXPLICATIVO E INTERPRETACIÓN

De 30 pacientes que corresponden al 100% del Instituto de Ginecología y Osteoporosis al finalizar el tratamiento la valoración del Test Muscular la valoración fue: 20 pacientes que corresponden al 66,67% presentan una Fuerza Muscular de 5 (Normal).

### 4.1.10. RESULTADOS DE LOS PACIENTES DE ACUERDO A LA EVALUACIÓN DEL TEST GONIOMÉTRICO DE RODILLA EN FLEXIÓN AL FINALIZAR EL TRATAMIENTO.

#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

TABLA No.- 15

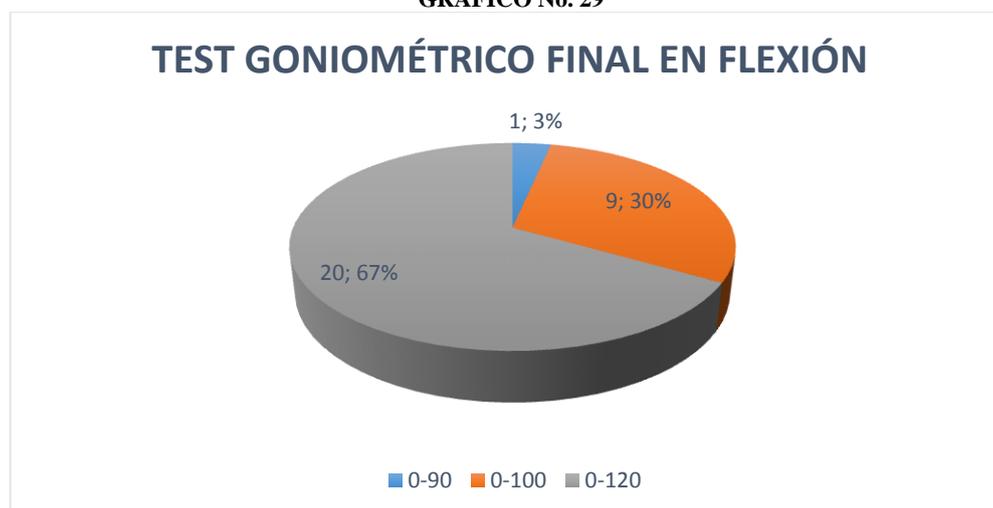
TEST GONIOMÉTRICO FINAL EN FLEXIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0-90	1	3%
0-100	9	30,00%
0-120	20	66,67%
TOTAL	30	100%

De acuerdo a Test Goniométrico de Rodilla en Flexión al Finalizar el tratamiento.

Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología Y Osteoporosis Riobamba

Elaborado por: José Bravo C

GRÁFICO No. 29



Porcentaje de acuerdo a Test Goniométrico de Rodilla en Flexión al Finalizar el tratamiento.

Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología Y Osteoporosis Riobamba

Elaborado por: José Bravo C

## ANÁLISIS EXPLICATIVO E INTERPRETACIÓN

De 30 pacientes que corresponden al 100% del Instituto de Ginecología y Osteoporosis al iniciar el tratamiento la valoración del Test Goniométrico en Flexión al finalizar el tratamiento la valoración fue: 1 pacientes que corresponden al 3,33% presentan de 0-90 grados de flexibilidad; 9 pacientes que corresponden al 30% presentan 0-100 grados de flexibilidad; 20 pacientes que corresponden al 66,67% presentan 0-120 grados de flexibilidad.

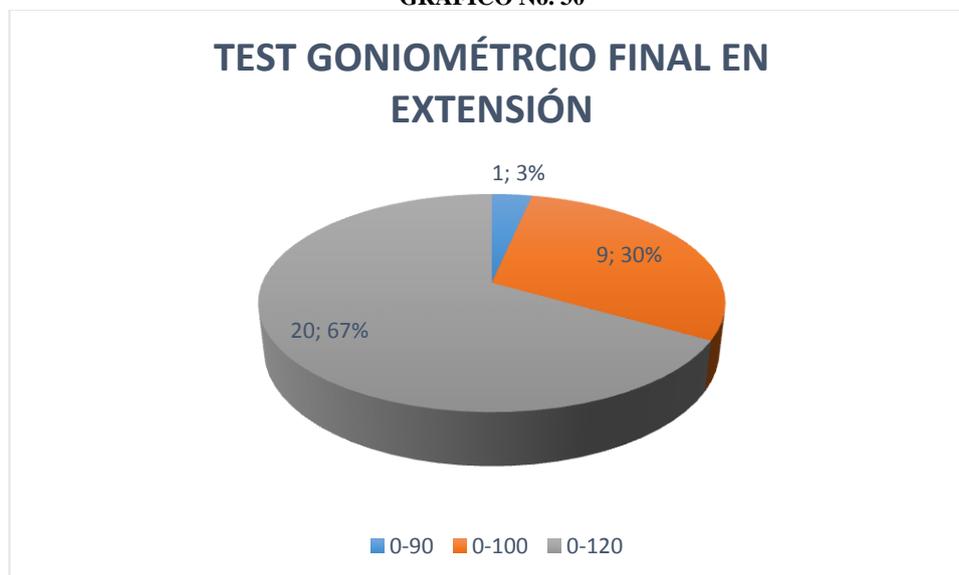
**4.1.11. RESULTADOS DE LOS PACIENTES DE ACUERDO A LA EVALUACIÓN DEL TEST GONIOMÉTRICO DE RODILLA EN FLEXIÓN AL FINALIZAR EL TRATAMIENTO.**  
**ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

**TABLA No.-16**

TEST GONIOMÉTRICO FINAL EN EXTENSIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0-90	1	3%
0-100	9	30,00%
0-120	20	66,67%
TOTAL	30	100%

De acuerdo a Test Goniométrico de Rodilla en Extensión al Finalizar el tratamiento.  
 Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba  
 Elaborado por: José Bravo C

**GRÁFICO No. 30**



Porcentaje de acuerdo a Test Goniométrico de Rodilla en Extensión al Finalizar el tratamiento.  
 Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba  
 Elaborado por: José Bravo C

## ANÁLISIS EXPLICATIVO E INTERPRETACIÓN

De 30 pacientes que corresponden al 100% del Instituto de Ginecología y Osteoporosis al finalizar el tratamiento la valoración del Test Goniométrico en Extensión la valoración fue: 20 pacientes que corresponden al 66,67% presentan 0-120 grados de flexibilidad.

### 4.1.12. RESULTADOS DE ACUERDO AL TIPO DE TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO APLICADO.

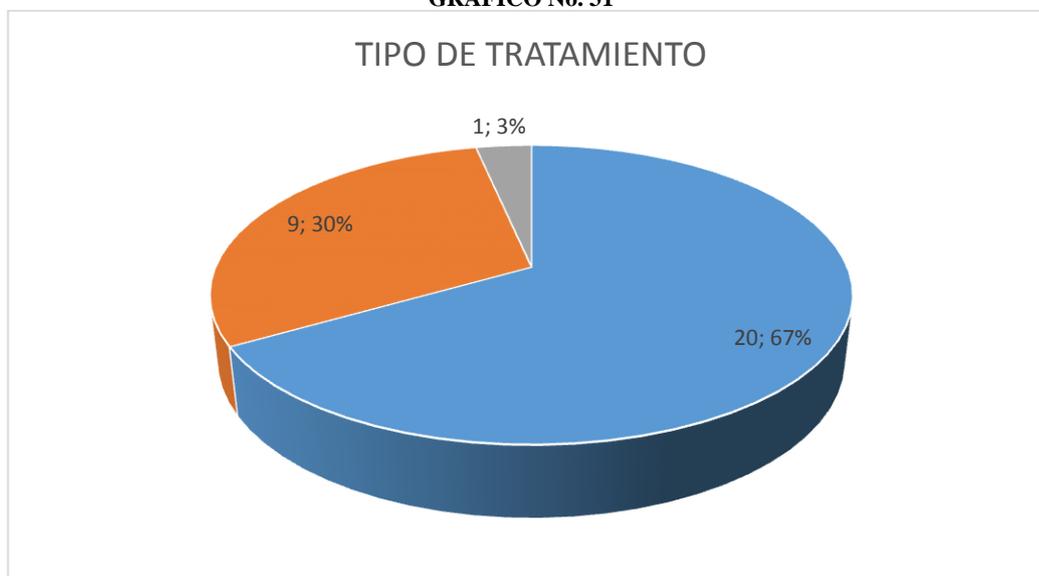
#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

TABLA No.- 17

TIPO DE TRATAMIENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CQC + MAGNETO+ VENDAJE NEUROMUSCULAR	20	66,67%
CQC + ELECTROTERAPIA + V.NEUROMUSCULAR	9	30%
CQC + VENDAJE NEUROMUSCULAR	1	3,33%
TOTAL	30	100%

De acuerdo al Tipo de Tratamiento Fisioterapéutico aplicado.  
Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba  
Elaborado por: José Bravo C

GRÁFICO No. 31



Porcentaje de acuerdo al Tipo de Tratamiento Fisioterapéutico aplicado.  
Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba  
Elaborado por: José Bravo C

## ANÁLISIS EXPLICATIVO E INTERPRETACIÓN

De 30 pacientes que corresponden al 100% del Instituto de Ginecología y Osteoporosis de acuerdo al tratamiento fisioterapéutico aplicado el resultado fue:

20 pacientes que corresponden al 66,67% se les aplicó Compresa Química Caliente, Magnetoterapia y vendaje neuromuscular.

#### **4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.**

La Técnica de Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico mejora la flexibilidad articular, ayuda de sostén en la parte afectada de la rodilla y la elasticidad muscular en pacientes postquirúrgicos de lesiones ligamentosas que asisten al Instituto de ginecología y osteoporosis, dando este una estabilidad y funcionabilidad a la rodilla.

Este tipo de vendajes también ayuda a prevenir lesiones en deportistas de elite, y también a personas que realizan ejercicio diario.

#### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

**TABLA No.- 18**

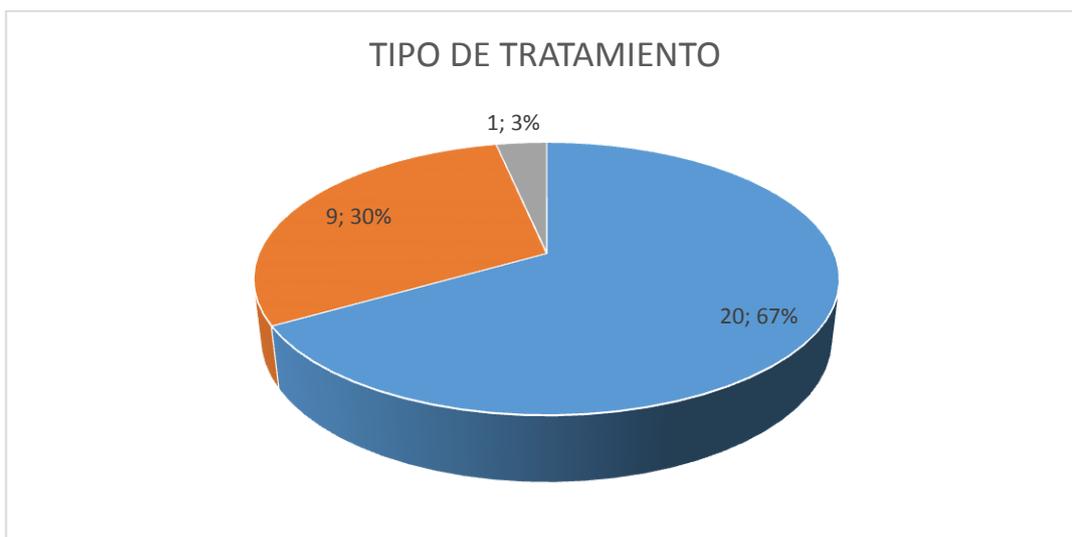
TIPO DE TRATAMIENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CQC + MAGNETO+ VENDAJE NEUROMUSCULAR	20	66,67%
CQC + ELECTROTERAPIA + VENDAJE NEUROMUSCULAR	9	30%
CQC + VENDAJE NEUROMUSCULAR	1	3,33%
TOTAL	30	100%

Comprobación de la Hipótesis

Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba

Elaborado por: José Bravo C

**GRÁFICO No. 32**



Porcentaje de Comprobación de la Hipótesis  
Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Ginecología y Osteoporosis Riobamba  
Elaborado por: José Bravo C

### **ANÁLISIS EXPLICATIVO E INTERPRETACIÓN**

De 30 pacientes que corresponden al 100% del Instituto de Ginecología y Osteoporosis de acuerdo al tratamiento fisioterapéutico aplicado el resultado fue: 1 paciente que corresponden al 3,33% se le aplicó Compresa Química Caliente y vendaje neuromuscular; 9 pacientes que corresponden al 30% presentan Compresa Química Caliente, Electroterapia y vendaje neuromuscular; 20 pacientes que corresponden al 66,67% se les aplicó Compresa Química Caliente, Magnetoterapia y vendaje neuromuscular

En conclusión la Técnica de Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico mejora la flexibilidad articular y la elasticidad muscular en pacientes postquirúrgicos de lesiones ligamentosas que asisten al Instituto de Ginecología y Osteoporosis, por lo tanto queda comprobado la hipótesis.

## **CAPÍTULO V**

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

#### **5.1 CONCLUSIONES**

1. Podemos manifestar que de la Historia Clínica realizada a los pacientes con lesiones ligamentosas la edad promedio es de 20 a 30 años de edad mayoritariamente y de acuerdo al sexo son de género masculino.
2. Al iniciar la aplicación de la Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico en los pacientes con lesiones ligamentosas se tuvo en consideración la escala del dolor que presentaban un dolor intenso en un 56,67%.
3. La aplicación de la Técnica de Vendaje Neuromuscular mejora la flexibilidad articular y la elasticidad muscular en pacientes postquirúrgicos ya que esta técnica permita realizar una evaluación al terminar cada sesión fisioterapéutica.
4. Con la aplicación de la Técnica de Vendaje Neuromuscular nos permite mejorar el Test Muscular en un 66,67%, Flexibilidad articular tanto flexión como en extensión de rodilla en un 66,77%.

## **5.2 . RECOMENDACIONES**

1. Se debe tomar muy en cuenta Para la aplicación de la Técnica de Vendaje Neuromuscular a los pacientes que presentan lesiones ligamentosas se tomó en cuenta el dolor, la fuerza muscular y la amplitud articular.
2. Se recomienda la utilización de la Técnica de Vendaje Neuromuscular en los pacientes que presentan lesiones ligamentosas ya que sus beneficios nos ayudara a mejorar la flexibilidad articular y la elasticidad muscular.
3. Siempre la ejecución de la Técnica de Vendaje Neuromuscular debe ser aplicada de manera, rítmica, sincronizada para obtener los resultados requeridos.
4. Sugerir a los Fisioterapeutas la utilización de la Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico ya que sus resultados son óptimos y su recuperación se da en el menor tiempo posible.

## **BIBLIOGRAFÍA**

4. ALDER S. S; Beckers D; Buck M. La Vendaje neuromuscular como método de tratamiento fisioterapéutico en la Práctica. (Tercera Edición. Ed. Panamericana, (2012).
5. CIFUENTES L. Kinesiología Humana; (Ed. Enríquez 1999).
6. DANIELS-Worthingams, Pruebas Funcionales Musculares, (6ta Edición,)
7. DONOSO, P. Kinesiología Básica y Aplicada, (Ed. Edemec 2003).
8. FRIEMERT B, Wiemer B, Claes L, Melnyk M. The influence of meniscal lesions on reflex activity in the hamstring muscles. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007; 15(10): 1198-1203.
9. GARCÍA G, U.; Jiménez Collado, U.; Concejero López, V.; Abad Morenilla, U. M.: Anatomía Quirúrgica de la Rodilla. *Rev. Ortop. Trauma*. Vol. 28
10. GARDNER. Anatomía Humana, (Ed. Salvat España 1983).
11. GUYTON A. Tratado de Fisiología Médica, (10º Edición. Mc Graw Hill Interamericana.2000.)

12. HERNÁNDEZ S, M. - Ortega, E. - Del Valle, M. Fundamentos De Fisioterapia. (2004).
13. KAPANDJI, Fisiología articular, Tomo 2, Editorial Panamericana., 6ta edición (2010).
14. KRUSEN, K. Medicina Física y Rehabilitación. (1ra. Ed.). España. Editorial Masson, (2011).
15. NEIGER, Henri. Estiramientos analíticos manuales, técnicas pasivas, (Ed Panamericana. 2009).
16. MASOUROS SD, McDermott ID, Amis AA, Bull AM. Biomechanics of the meniscus-meniscal ligament construct of the knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc; 16(12): 1121-1132. 2008
17. MCMINN M; Hatchings R. Atlas de Anatomía Humana, Ed. Centrum Tomo III 2011.
18. MARTÍNEZ & FORTICH, Diccionario Médico, 2005.
19. MARTÍNEZ, M. Manual de Medicina Física, (Ed. Harcourt Brace, España 2003)
20. RUVIERE, H. Anatomía Humana Descriptiva y Topográfica, (Ed. Ateneo 1998)
21. SAMPSON MJ, Jackson MP, Morán CJ, Morán R, et al. Three Tesla MRI for the diagnosis of meniscal and anterior cruciate ligament pathology: a comparison to arthroscopic findings. Clin Radiol 2008; 63(10): 1106-1111.
22. SUREDA Sergi, Vilar Eduard, Fisioterapia del Aparato Locomotor, (Ed. McGraw-Hill. Interamericana, 2005).
23. Vélez, M. Fisioterapia Sistemas, Métodos Técnicas (1era Edición, 1997).
24. VON Engelhardt LV, Schmitz A, Pennekamp PH, Schild HH, et al. Diagnostics of degenerative meniscal tears at 3-Tesla MRI compared to arthroscopy as reference standard. Arch Orthop Trauma Surg 2008; 128(5): 451-456.

25. XHARDEZ, Y. Vademécum de Kinesiología y de Reeducción Funcional, (4ta ed.; Ed. Ateneo Buenos Aires 2003)

## **WEBGRAFÍA**

1. [www.slideshare.net/kinesio.deportiva/lesiones-ligamentosas-en-futbol-de-shttp://bvs.sld](http://www.slideshare.net/kinesio.deportiva/lesiones-ligamentosas-en-futbol-de-shttp://bvs.sld).
2. [www.es.wikipedia.org/wiki/Articulaci%C3%B3n\\_de\\_la\\_rodilla](http://www.es.wikipedia.org/wiki/Articulaci%C3%B3n_de_la_rodilla)
3. [www.fisioterapia.blogspot.com/2012/04/lesiones-de-ligamentos.html](http://www.fisioterapia.blogspot.com/2012/04/lesiones-de-ligamentos.html)
4. [www.cto-am.com/ligamento.htm](http://www.cto-am.com/ligamento.htm)
5. [www.doctorlopezcapape.com/cirugia-ortopedica-lesiones-ligamentosas.php](http://www.doctorlopezcapape.com/cirugia-ortopedica-lesiones-ligamentosas.php)
6. [www.asocimed.cl/Guias%20Clinicas/ortopedia%20y%20traumatologia/lesiones%20ligamentosas.html](http://www.asocimed.cl/Guias%20Clinicas/ortopedia%20y%20traumatologia/lesiones%20ligamentosas.html).
7. [www.nopainrun.com/biomecanica-rodilla.html](http://www.nopainrun.com/biomecanica-rodilla.html)
8. [www.deporteynutrición.net](http://www.deporteynutrición.net)
9. [www.viate.ucv.ve](http://www.viate.ucv.ve)
10. [www.quizlet.com](http://www.quizlet.com)
11. [www.medscape.com](http://www.medscape.com)
12. [www.fibrodiario.com/2010/12/escalas-de-dolor.html](http://www.fibrodiario.com/2010/12/escalas-de-dolor.html).



# **ANEXOS**

## ANEXO No. 1

### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO HOJA DE EVALUACIÓN



**EDAD:**

**SEXO:**

**ACTIVIDAD PACIENTE:**

**ENFERMEDAD ACTUAL:**

**EXAMEN FISICO:**

**INSPECCION:**

#### **REVISIÓN FUNCIONAL COM MOVIMIENTOS:**

1. Comprobar la fuerza de los músculos en flexión y extensión de la rodilla
2. Valorar los movimientos parciales y totales de la rodilla
3. Averiguar su nivel funcional de flexión y extensión de rodilla
4. Observar la presencia de asimetrías de los músculos
5. Inflamación, rubor

SI	NO

#### **TEST**

##### **TEST MUSCULAR**

Grado de valoración

<b>Nula</b>	<b>malo</b>	<b>Regular</b>	<b>Bueno</b>	<b>Muy Bueno</b>	
0	1		2	3	4

##### **TEST GONIOMETRICO**

Grado de valoración

**Flexión de rodilla:**

**Extensión de rodilla:**



### ANEXO No.3

#### INSTITUTO DE GINECOLOGÍA Y OSTEOPOROSIS FICHA DE SEGUIMIENTO

FECHA	NOMBRES	OCCUPACIÓN	TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO	OBSERVACIONES
05 Enero	Salazar Washington	DOCENTE	CQC, ELECTROTREPIA, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
07 Enero	Jara José	CHOFER	CQC, ELECTROTREPIA, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
09 Enero	Pazmiño Luisa	AMA DE CASA	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
15 Enero	Herrera luz	AMA DE CASA	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
21 Enero	Tiban Jorge	DOCENTE	CQC, ELECTROTREPIA, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
30 Enero	Dávalos María	COMERCIANTE	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
16 Febrero	Cifuentes Lourdes	AMA DE CASA	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
20 Febrero	Calderón Edgar	DEPORTISTA	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
23 Febrero	Colcha Luis	COMERCIANTE	CQC, ELECTROTREPIA, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
27 Febrero	Freire Maritza	AMA DE CASA	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA

02 Marzo	Solís Paola	COMERCIANTE	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
05 Marzo	Anchundia Marcelo	DEPORTISTA	CQC, ELECTROTREPIA, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
06 Marzo	Chalan Adriana	COMERCIANTE	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
18 Marzo	Caguana Marcela	DOCENTE	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
20 Marzo	García Jorge	COMERCIANTE	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
26 Marzo	Avalos Edgar	DEPORTISTA	CQC, VENDAJE NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
27 Marzo	Rodríguez Marco	CHOFER	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
01 Abril	Flores Juan	CHOFER	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
10 Abril	Cuenca Elizabeth	AMA DE CASA	CQC, ELECTROTREPIA, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
16 Abril	Astudillo Juan	DOCENTE	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
17 Abril	Valencia Martin	DEPORTISTA	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
19 Abril	Carrera Valeria	DEPORTISTA	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
22 Abril	Vargas Edison	CHOFER	CQC, ELECTROTREPIA, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
24 Abril	Inca Rigoberto	DOCENTE	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA

25 Abril	Hidalgo Karina	DEPORTISTA	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
29 Abril	Hurtado Cecilia	DEPORTISTA	CQC, ELECTROTREPIA, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
30 Abril	Cepeda Antonio	DOCENTE	CQC, ELECTROTREPIA, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
03 Mayo	Calvopiña Carlos	DOCENTE	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
08 Mayo	Collaguazo Eliana	DEPORTISTA	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA
11 Mayo	Espinoza Ángel	CHOFER	CQC, MAGNETO, V. NEUROMUSCULAR	RECUPERACIÓN SATISFACTORIA

# **FOTOS**

**FOTOGRAFÍA No.-14**



Colocación de la compresa química caliente

Lugar: Instituto de ginecología y osteoporosis

Fuente: José Bravo C

**FOTOGRAFÍA No.-15**



Colocación de electroterapia

Lugar: Instituto de ginecología y osteoporosis

Fuente: José Bravo C

**FOTOGRAFÍA No.-16**



Colocación de magneto en la parte afectada

Lugar: Instituto de ginecología y osteoporosis

Fuente: José Bravo C

**FOTOGRAFÍA No.- 17**



Colocación de ultrasonido en la parte afectada

Lugar: Instituto de ginecología y osteoporosis

Fuente: José Bravo C

**FOTOGRAFIA No.- 18**



Aplicación del kinesiotape en la rodilla afectada

Lugar: Instituto de Ginecología y Osteoporosis

Fuente: José Bravo C

**FOTOGRAFIA No.- 19**



Colocación en las partes laterales de la rodilla afectada

Lugar: Instituto de ginecología y osteoporosis

Fuente: José Bravo C

**FOTOGRAFIA No.- 20**



Colocación del kinesiotape en las partes laterales de la rodilla

Lugar: Instituto de ginecología y osteoporosis

Fuente: José Bravo C

**FOTOGRAFÍA No.-21**



Colocación de kinesiotape en la parte interna de la rodilla

Lugar: Instituto de ginecología y osteoporosis

Fuente: José Bravo C