



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**TESINA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
LICENCIADAS EN TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**TÍTULO DE TESINA:**

“EFICACIA DE UN PROTOCOLO DE TRATAMIENTO  
FISIOTERAPÉUTICO EN PACIENTES QUE PRESENTAN EL  
SÍNDROME DE OSGOOD-SCHLATTER EN LA FEDERACIÓN  
DEPORTIVA DE CHIMBORAZO, EN EL PERÍODO DE ENERO A  
MAYO DEL 2013”.

**AUTORES:**

Abad Tandazo Ana María

Rivera Curimilma Ruth Patricia

**TUTOR:**

Lic. Patricio Jami

**RIOBAMBA - ECUADOR**



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

**ACEPTACIÓN DEL TRIBUNAL**

---

**NOMBRE**

---

**FIRMA**

---

**NOMBRE**

---

**FIRMA**

---

**NOMBRE**

---

**FIRMA**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Nosotras, Abad Tandazo Ana María y Rivera Curimilma Ruth Patricia somos responsables de las ideas doctrinas, pensamientos y resultados expuestos en el presente trabajo investigativo y los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.

## **DEDICATORIA**

A Dios, quien con su infinita bondad me permitió culminar este reto de mi vida y me ayudó a superar todos los obstáculos que se presentaron en el camino.

A mi madre quien ha sido mi apoyo incondicional, mi ejemplo y guía para seguir siempre adelante y a toda mi familia quienes comparten conmigo mis alegrías, pero también han sido mi sustento para no derrumbarme en los momentos más difíciles. Y a una persona muy especial e importante quien ha sido parte esencial para alcanzar este gran logro.

**Anita Abad**

## **DEDICATORIA**

Con todo el cariño del mundo para esos seres que Dios me envió; que me apoyan y me guían por los caminos del bien, quienes han sido un pilar fundamental en mi vida a “mis padres y hermanos” con todo mi amor.

**Ruth Rivera C.**

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro agradecimiento va para todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron para la realización de este trabajo de investigación.

A la Universidad Nacional de Chimborazo y a nuestros docentes quienes con paciencia y dedicación nos supieron impartir sus conocimientos para nuestra formación universitaria.

A las autoridades de la Federación Deportiva de Chimborazo quienes nos permitieron la realización de nuestro trabajo de investigación.

De manera muy especial agradecemos a nuestro tutor el Lic. Patricio Jami ya que sin su ayuda hubiese sido imposible culminar el presente trabajo.

## RESUMEN

El tema del presente trabajo investigativo es: Eficacia de un Protocolo de Tratamiento Fisioterapéutico en pacientes que presentan el Síndrome de Osgood- Schlatter en la Federación Deportiva de Chimborazo en el período de Enero a Mayo del 2013. Como objetivo general tenemos: determinar la eficacia de la aplicación de un protocolo de tratamiento fisioterapéutico en pacientes que presentan el Síndrome de Osgood-Schlatter en la Federación Deportiva de Chimborazo en el período de Enero a Mayo del 2013. La metodología de investigación que se utilizó fue de tipo descriptiva-explicativa, descriptiva porque sobre la base del análisis de la información recibida se ha podido describir como aparece y cómo se comporta el problema investigativo en contexto determinado y explicativa porque a través de la aplicación de un protocolo de tratamiento fisioterapéutico se va a explicar la eficacia en los pacientes que presentan el síndrome de Osgood-Schlatter para dar un tratamiento adecuado y reintegrarlo a la práctica deportiva. Este tratamiento fue aplicado con la finalidad de una recuperación eficaz del deportista, para el retorno al entrenamiento, obteniendo resultados favorables, puesto que las lesiones deportivas representan uno de los mayores obstáculos para un exitoso rendimiento. Con esta investigación tenemos como resultado la eficacia del tratamiento mediante la aplicación de diversos agentes físicos que son las principales herramientas con las que cuenta el fisioterapeuta para la recuperación y el alivio del dolor, así como también se ve necesario la implementación de una serie de ejercicios de estiramiento y fortalecimiento, tanto antes como después de la práctica deportiva los cuales nos pueden ayudar como medio de prevención de dicha patología. Como conclusión en cuanto a la eficacia del protocolo de tratamiento podemos indicar que 29 pacientes que corresponden al 91% indicaron que hubo alivio del dolor y 3 pacientes que corresponden al 9% indicaron que aun presentan molestias. Se recomienda la utilización del protocolo de tratamiento fisioterapéutico y esperamos que el presente trabajo sea de gran interés y una contribución para la adquisición de nuevos conocimientos.

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	3
1. PROBLEMATIZACIÓN .....	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
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
CAPÍTULO II.....	5
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL.....	5
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
2.2.1 Protocolo de tratamiento.....	5
2.2.1.2 Características del protocolo.....	5
2.2.2 Anatomía de rodilla.....	6
2.2.3 Superficies articulares.....	6
2.2.3.1 Extremidad distal del fémur.....	6
2.2.3.2 Extremidad proximal de la tibia .....	7
2.2.4 Rótula.....	8
2.2.5 Meniscos.....	9
2.2.6 Medios de unión .....	10

2.2.6.1	Cápsula articular.....	10
2.2.6.2	Sistema ligamentoso .....	11
2.2.6.3	Ligamento anterior.....	11
2.2.6.4	Ligamento posterior.....	11
2.2.6.5	Ligamento colateral interno o medial.....	12
2.2.6.6	Ligamento colateral externo o lateral .....	12
2.2.6.7	Ligamento cruzado anterior .....	12
2.2.6.8	Ligamento cruzado posterior .....	12
2.2.6.9	Bolsas serosas .....	13
2.2.7	Musculatura.....	13
2.2.7.1	Músculos flexores .....	13
2.2.7.2	Isquiotibiales.....	13
2.2.7.3	Músculos extensores .....	15
2.2.8	Biomecánica de la rodilla.....	16
2.2.8.1	Movimientos de las estructuras de la rodilla en flexión.....	16
2.2.8.2	Movimientos de las estructuras de la rodilla en extensión .....	17
2.2.9	Exploración fisioterápica de rodilla.....	18
2.2.9.1	Pautas a seguir: .....	18
2.2.9.2	Inspección y visualización del paciente .....	18
2.2.9.3	Inspección estática .....	18
2.2.9.4	Inspección dinámica.....	19
2.2.10	Valoración y palpación de la rodilla.....	19
2.2.10.1	Valoración del edema y del estado de la piel .....	19



2.2.10.2	Localización del edema.....	19
2.2.10.3	Tipo de edema .....	19
2.2.10.4	Signo de Godet o de la Fóvea.....	20
2.2.10.5	Valoración del estado de la piel .....	20
2.2.10.6	Inspección y palpación de la rótula .....	20
2.2.10.7	Inspección y palpación de los tejidos blandos de rodilla.....	20
2.2.10.8	Palpación de las estructuras laterales de la rodilla.....	20
2.2.10.9	Palpación de las estructuras mediales de la rodilla.....	21
2.2.10.10	Palpación de las estructuras anteriores de la rodilla .....	22
2.2.10.11	Palpación de las estructuras posteriores de rodilla .....	22
2.2.11	Pruebas meniscales .....	23
2.2.11.1	Test de McMurray.....	23
2.2.11.2	Signo de Steinmann .....	23
2.2.11.3	Test de Appley.....	23
2.2.12	Pruebas de estabilidad ligamentosa .....	23
2.2.12.1	Prueba del cajón posterior.....	23
2.2.12.2	Prueba del cajón anterior.....	24
2.2.13	Signos rotulianos .....	24
2.2.13.1	Signo de Zohlen .....	24
2.2.13.2	Signo del cepillo.....	24
2.2.14	Síndrome de Osgood-Schlatter.....	25
2.2.14.1	Expresión Clínica.....	25
2.2.14.2	Mecanismo de lesión .....	26

2.2.14.3 Clasificación .....	26
2.2.15 Diagnóstico general .....	27
2.2.15.1 Radiología .....	27
2.2.16 Diagnóstico fisioterapéutico .....	27
2.2.17 Tratamiento general .....	27
2.2.18 Evaluaciones fisioterapéuticas.....	28
2.2.19 La historia clínica.....	28
2.2.19.1 Secciones que forman parte de la historia clínica.....	28
2.2.19.2 Identificación del paciente .....	29
2.2.19.3 Problema principal o motivo de consulta.....	29
2.2.19.4 Enfermedad actual o anamnesis próxima.....	29
2.2.19.5 Antecedentes.....	29
2.2.19.6 Revisión por sistemas .....	30
2.2.20 Dolor .....	30
2.2.20.1 Según el tiempo de evolución.....	30
2.2.20.2 Dolor agudo .....	30
2.2.20.3 Dolor crónico .....	30
2.2.20.4 Atendiendo a tres orígenes generales, el dolor puede ser: .....	30
2.2.20.5 Topográficamente suelen establecerse diferentes tipos de dolor:.....	31
2.2.21 Bases neurológicas del dolor .....	31
2.2.22 Nociceptores .....	31
2.2.22.1 Receptores sensoriales y transmisión neural .....	31
2.2.23 Cuantificación del dolor .....	32

2.2.23.1	Escala de dolor .....	33
2.2.24	Test goniométrico .....	34
2.2.24.1	Goniometría de la rodilla .....	34
2.2.24.2	Flexión.....	34
2.2.24.3	Extensión.....	35
2.2.25	Test muscular.....	35
2.2.25.1	Flexión de rodilla .....	36
2.2.25.2	Normal y Buena (bíceps crural) .....	36
2.2.25.3	Normal y Buena (semitendinoso, semimembranoso) .....	36
2.2.25.4	Regular .....	36
2.2.25.5	Mala .....	37
2.2.25.6	Vestigios y Cero .....	37
2.2.25.7	Extensión de rodilla .....	37
2.2.25.8	Normal y Buena .....	37
2.2.25.9	Regular .....	38
2.2.25.10	Mala .....	38
2.2.25.11	Vestigios y Cero .....	38
2.2.26	Agentes físicos .....	38
2.2.26.1	Clasificación según el efecto primario .....	39
2.2.26.2	Agentes ionizantes .....	39
2.2.26.3	Agentes no ionizantes.....	39
2.2.26.4	Tipos de agentes físicos.....	39
2.2.26.5	Agentes térmicos.....	39

2.2.26.6 Agentes mecánicos.....	39
2.2.26.7 Agentes electromagnéticos .....	40
2.2.26.8 Efectos generales de los agentes físicos empleados en fisioterapia .....	40
2.2.26.9 Contraindicaciones y precauciones de los agentes físicos empleados en fisioterapia .....	41
2.2.27 Tratamiento fisioterapéutico .....	42
2.2.28 Termoterapia .....	42
2.2.28.1 Mecanismos de transferencia de energía térmica .....	42
2.2.28.2 Irradiación .....	43
2.2.28.3 Conducción .....	43
2.2.28.4 Convección.....	43
2.2.28.5 Conversión .....	44
2.2.28.6 Modalidades de termoterapia y agentes termoterápicos .....	44
2.2.28.7 Efectos terapéuticos de la termoterapia.....	45
2.2.28.8 Indicaciones de la termoterapia .....	45
2.2.28.9 Contraindicaciones en termoterapia.....	45
2.2.29 Compresa química.....	46
2.2.30 Electroterapia.....	46
2.2.31 Corrientes TENS .....	47
2.2.31.1 Tipos de corriente TENS.....	49
2.2.31.2 Indicaciones para aplicación de corriente TENS .....	50
2.2.31.3 Precauciones para el uso de corrientes TENS .....	50
2.2.32 Magnetoterapia .....	51

2.2.32.1	Efectos bioquímicos.....	51
2.2.32.2	Efectos celulares.....	52
2.2.32.3	Efectos en órganos y sistemas .....	52
2.2.32.4	Indicaciones específicas .....	52
2.2.33	Kinesioterapia.....	53
2.2.33.1	Acciones fisiológicas.....	54
2.2.33.2	Clasificación .....	54
2.2.33.3	Pasiva.....	54
2.2.33.4	Activa.....	55
2.2.33.5	Cinesiterapia Pasiva .....	55
2.2.33.6	Movilizaciones Pasivas .....	55
2.2.33.7	Posturas .....	56
2.2.33.8	Estiramientos musculotendinosos.....	56
2.2.33.9	Indicaciones generales de la cinesiterapia pasiva .....	56
2.2.33.10	Contraindicaciones generales de la cinesiterapia pasiva .....	57
2.2.32.11	Cinesiterapia activa.....	57
2.2.33.12	Objetivos y finalidades.....	57
2.2.33.13	Clasificación .....	58
2.2.33.14	Cinesiterapia activa asistida.....	58
2.2.33.15	Cinesiterapia activa libre.....	58
2.2.33.16	Cinesiterapia activa resistida .....	59
2.2.33.17	Cinesiterapia activa resistida manual .....	59
2.2.33.18	Cinesiterapia activa resistida mecánica.....	60

2.2.33.19	Indicaciones y contraindicaciones generales de la cinesiterapia activa.....	60
2.2.34	Protocolo de tratamiento aplicado a los pacientes que presentan el síndrome de Osgood Schlatter en la Federación Deportiva de Chimborazo. ....	60
2.2.35	Compresa química caliente (C.Q.C).....	60
2.2.36	Corriente TENS.....	61
2.2.37	Magnetoterapia.....	62
2.2.38	Kinesioterapia.....	63
2.2.38.1	Ejercicios de estiramiento.....	63
2.2.38.2	Elongación de los músculos isquiotibiales .....	63
2.2.38.3	Elongación de los aductores .....	64
2.2.38.4	Elongación de los músculos cuádriceps.....	64
2.2.38.5	Ejercicios de fortalecimiento.....	65
2.2.38.6	Ejercicios isométricos de los músculos cuádriceps .....	65
2.2.38.7	Elevación de la pierna .....	65
2.2.38.8	Flexión de la rodilla .....	66
2.2.38.9	Extensión de la rodilla.....	66
2.3	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	67
2.4	HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	68
2.4.1	Sistema de hipótesis.....	68
2.4.2	Variables.....	69
2.5	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	69
CAPÍTULO III.....		70
3	MARCO METODOLÓGICO .....	70

3.1	MÉTODO CIENTÍFICO .....	70
3.1.1	Tipo de investigación: .....	70
3.1.2	Diseño de la investigación:.....	70
3.1.3	Tipos de estudio .....	71
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	71
3.2.1	Población .....	71
3.4	TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS PARA INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	72
3.5	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	73
3.6	COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS .....	82
	CAPÍTULO IV .....	83
4.1	CONCLUSIONES.....	83
4.2	RECOMENDACIONES.....	84
4.3	BIBLIOGRAFÍA .....	85
4.4	WEBGRAFÍA.....	86
4.5	ANEXOS .....	87

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1 Anatomía de la rodilla .....	8
Gráfico 2.2 Rótula .....	9
Gráfico 2.3 Meniscos .....	10
Gráfico 2.4 Sistema ligamentoso .....	12
Gráfico 2.5 Músculos isquiotibiales .....	14
Gráfico 2.6 Músculos cuádriceps .....	16
Gráfico 2.7 Test de Appley .....	23
Gráfico 2.8 Equipo de electroestimulación .....	47
Gráfico 2.9 Equipo de magnetoterapia .....	53
Gráfico 2.10 Colocación de C.Q.C .....	61
Gráfico 2.11 Aplicación de corrientes tipo TENS .....	62
Gráfico 2.12 Aplicación de magnetoterapia .....	62
Gráfico 2.13 Estiramiento de isquiotibiales .....	63
Gráfico 2.14 Elongación de aductores .....	64
Gráfico 2.15 Elongación de los cuádriceps .....	64
Gráfico 2.16 Ejercicios isométricos de los cuádriceps .....	65
Gráfico 2.17 Elevación de la pierna .....	66
Gráfico 2.18 Flexión de la rodilla .....	66
Gráfico 2.19 Extensión de la rodilla .....	67
Gráfico 3.20 Pacientes divididos por género .....	73
Gráfico 3.21 Pacientes divididos por edad .....	74
Gráfico 3.22 Pacientes divididos por deporte .....	75



Gráfico 3.23 Pacientes que presentaron dolor al inicio del tratamiento .....	77
Gráfico 3.24 Pacientes de acuerdo al test muscular aplicado al inicio del tratamiento .....	78
Gráfico 3.25 Pacientes que presentaron dolor al final del tratamiento .....	79
Gráfico 3.26 Pacientes de acuerdo al test muscular aplicado al finalizar el tratamiento .....	80
Gráfico 3.27 Pacientes de acuerdo a la eficacia del protocolo de tratamiento .....	81

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	Categorías de agentes físicos .....	40
Tabla 2.2	Modalidades de termoterapia y agentes termoterápicos .....	44
Tabla 2.3	Variables .....	69
Tabla 3.4	Pacientes divididos por género .....	73
Tabla 3.5	Pacientes divididos por edad .....	74
Tabla 3.6	Pacientes divididos por deporte .....	75
Tabla 3.7	Pacientes que presentaron dolor al inicio del tratamiento .....	77
Tabla 3.8	Pacientes de acuerdo al test muscular aplicado al inicio del tratamiento .....	78
Tabla 3.9	Pacientes que presentaron dolor al final del tratamiento .....	79
Tabla 3.10	Pacientes de acuerdo al test muscular aplicado al finalizar el tratamiento .....	80
Tabla 3.11	Pacientes de acuerdo a la eficacia del Protocolo de tratamiento .....	81

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Osgood-Schlatter es una apofisitis de la tuberosidad tibial, proyección situada en el tercio proximal de la tibia, en el margen anterior, inmediatamente inferior a los cóndilos, y que sirve para la inserción del músculo cuádriceps femoral por medio del tendón patelar. Fue nombrada por los Doctores Robert Osgood y Carl Schlatter quienes la describieron en 1903.

Aún no se conoce la causa exacta de la enfermedad, ya que se han involucrado factores mecánicos, traumáticos y relacionados al crecimiento. Se ha demostrado que los microtraumatismos repetidos sobre la tuberosidad tibial a través de la contracción del cuádriceps y del tendón rotuliano producen pérdida de la continuidad del tendón-hueso con la consecuente fragmentación de la tuberosidad tibial, lo que desencadena un proceso inflamatorio alrededor de ésta.

Este padecimiento afecta con mayor frecuencia al sexo masculino en una proporción de 3:1 y aparece en los niños entre los 10 y los 15 años de edad, mientras que en las niñas puede presentarse entre los 8 y 13 años, al igual que es más común la lesión en la rodilla izquierda que en la derecha. El proceso generalmente es unilateral, aunque clínicamente puede observarse un aumento de volumen bilateral.

Es más común en jóvenes que practican actividad física que involucra saltos y acciones repetitivas de extensión de los miembros inferiores como fútbol, basketball, gimnasia y tae kwon do. El diagnóstico usualmente es clínico, los pacientes a menudo señalan dolor en el tubérculo tibial anterior y puede acompañarse de edema y prominencia sobre dicho tubérculo. El dolor generalmente se presenta cuando realizan actividad física y disminuye con el reposo. Eric J. Wall, la clasifica en tres niveles dependiendo de la duración del dolor. Se considera grado I cuando se presenta éste después de actividad física y desaparece en 24 horas, grado II cuando hay dolor durante y después de la actividad física, no limita la actividad y se resuelve en 24 horas, y grado III cuando el dolor es constante y limita los deportes y la actividad diaria.

Aunque el diagnóstico es principalmente clínico, se puede recurrir a algunos métodos auxiliares que en ocasiones pueden ayudar en el pronóstico de la enfermedad. Por ejemplo, los estudios radiográficos pueden ser normales o mostrar una avulsión del tubérculo tibial anterior, pero aquellos pacientes que presentan fragmentación de la apófisis tienen más probabilidad de tener síntomas crónicos. Por otro lado, la imagen radiográfica puede servir para descartar una fractura por avulsión del tubérculo tibial,

algún tumor u osteocondritis disecante. Pueden solicitarse otros estudios como una resonancia magnética o tomografía de la rodilla en ciertos casos.

Como consecuencia residual de la enfermedad puede haber persistencia de la protuberancia en la superficie anterior de la pierna que generalmente no causa problemas.

En la gran mayoría de los pacientes el pronóstico es excelente mejorando con medidas conservadoras, permitiendo la reincorporación a sus actividades físicas sin dolor y con una función normal.

Mediante la aplicación del protocolo de tratamiento conseguimos la pronta recuperación de los 32 deportistas de la Federación Deportiva de Chimborazo mediante la aplicación de agentes físicos y ejercicios.

El presente trabajo investigativo consta de los siguientes capítulos: Capítulo I, problematización, planteamiento del problema, formulación del problema, objetivos y justificación. Capítulo II, marco teórico, posicionamiento personal, fundamentación teórica, definición de términos básicos, hipótesis y variables, operacionalización de variables. Capítulo III, marco metodológico, método científico, población y muestra, técnicas para el análisis para interpretación de resultados, procesamiento de la información, comprobación de hipótesis. Capítulo IV, conclusiones, recomendaciones, bibliografía, webgrafía y anexos.

# CAPÍTULO I

## 1. PROBLEMATIZACIÓN

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las lesiones deportivas en niños y adolescentes constituyen adversidades que no son previsibles y que difícilmente pueden ser evitadas, la misma actividad del deporte conlleva el riesgo de que se produzca todo tipo de lesiones. Sin embargo, se puede realizar acciones preventivas para limitar o reducir el riesgo de que se produzcan las lesiones o en su defecto que la evolución de la patología sea adecuada logrando la reinserción del deportista en el menor tiempo posible.

El síndrome de Osgood Schlatter es una patología que está relacionada con el crecimiento rápido del niño y el sobre entrenamiento, se caracteriza por dolor intenso en la rodilla a nivel del tubérculo tibial que generalmente presenta una prominencia ósea y un aumento de la sensibilidad.

Es por eso que hemos visto necesario dar a conocer la eficacia de la implementación de un protocolo de tratamiento fisioterapéutico en los deportistas que padecen este síndrome, y así poder intervenir en su recuperación.

### 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la eficacia de un protocolo de tratamiento fisioterapéutico en pacientes que presentan el Síndrome de Osgood-Schlatter en la Federación Deportiva de Chimborazo, en el período de Enero a Mayo del 2013?

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Objetivo general

Implementar un protocolo de tratamiento fisioterapéutico en pacientes que presentan el Síndrome de Osgood-Schlatter en la Federación Deportiva de Chimborazo en el período de Enero a Mayo del 2013.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

- Conocer la incidencia de pacientes que padecen el síndrome de Osgood-Schlatter.
- Evaluar al paciente para determinar el grado de lesión y mediante ello aplicar el tratamiento adecuado.
- Ejecutar el protocolo de tratamiento fisioterapéutico en pacientes que presentan el síndrome de Osgood-Schlatter.

- Evaluar el nivel de eficacia obtenido por la aplicación del tratamiento.

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN**

El siguiente trabajo investigativo constituye una verificación y aplicación del conocimiento ya que el mismo se realiza para observar, evaluar, y de esa manera tratar y prevenir el síndrome de Osgood-Schlatter. El propósito de este trabajo de investigación tiene como finalidad la recuperación del deportista para el retorno inmediato al entrenamiento.

El tema Eficacia de un protocolo de tratamiento fisioterapéutico en pacientes que presentan el síndrome de Osgood-Schlatter, se eligió porque es una patología de gran importancia dentro de Fisioterapia Deportiva, se lleva a cabo en la Federación Deportiva de Chimborazo en el período de Enero a Mayo 2013, beneficiando a 32 deportistas de diferentes disciplinas que acuden al área de Rehabilitación.

A todos los pacientes se les aplicó un cuestionario de evaluación para recopilar datos personales, datos relacionados con la actividad física que practican, y características del cuadro clínico como el grado de dolor, limitación funcional. Además se utilizó el mismo tratamiento conservador a todos los pacientes que acudieron durante este período, obteniendo así resultados favorables.

Una vez finalizado el tratamiento y que no haya presencia de dolor, se recomienda que el deportista realice ejercicios de estiramiento y fortalecimiento previo a la actividad deportiva como medida preventiva para evitar el riesgo de una nueva lesión.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL**

El presente trabajo investigativo está fundamentado en la teoría del conocimiento pragmático, en la que hay gran vinculación entre la teoría y la práctica, ya que consiste en reducir "lo verdadero a lo útil". El representante más destacado dentro de esta corriente filosófica es John Dewey, quien menciona que: "la verdad es únicamente el valor característico de los pensamientos que, mediante una comprobación práctica, conducen a las experiencias predichas".

Nosotras como tesistas estamos de acuerdo con la teoría del pragmatismo ya que, en esta propuesta investigativa se puso en práctica el conocimiento adquirido mediante la aplicación de un protocolo de tratamiento fisioterapéutico en los deportistas que presentan el Síndrome de Osgood Schlatter, obteniendo resultados favorables.

#### **2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

##### **2.2.1 Protocolo de tratamiento**

Según (Sánchez, 2011), un protocolo de tratamiento, es un conjunto de recomendaciones sobre los procedimientos diagnósticos a utilizar ante pacientes con un determinado cuadro clínico. Describen una serie de indicaciones para ayudar a decidir sobre las posibles acciones y diferentes alternativas que se presentan en la práctica clínica para un problema concreto.

La importancia esencial de los protocolos radica en que son herramientas que facilitan la toma de decisiones al clínico, le ayudan a luchar contra la incertidumbre y a disminuir la variabilidad de la práctica clínica.

No obstante, los protocolos, no deben sustituir la formación continuada, ni deben ser considerados una guía infalible. No tienen carácter rígido ni universal.

##### **2.2.1.2 Características del protocolo**

1. Validez.
2. Exactitud / reproductibilidad.
3. Aplicación clínica.
4. Flexibilidad clínica.
5. Claridad.
6. Proceso multidisciplinario.

7. Documentación. Donde se describe el procedimiento seguido, evidencias científicas, razonamientos, métodos usados y participantes.

Los protocolos además deben:

- Recoger adecuadamente y de forma resumida la información necesaria para proceder correctamente.
- Facilitar el proceso de solución de problemas.
- Actualizar los criterios diagnósticos de clasificación y pautas terapéuticas.
- Usar criterios de eficiencia y eficacia de los recursos.
- Facilitar la investigación.
- Facilitar la comunicación del equipo.
- Obligar a las revisiones periódicas, según se vayan incorporando conocimientos.
- Evaluar la intervención sanitaria, al tener unos criterios previos validados científicamente.

### **2.2.2 Anatomía de rodilla**

Según (Graw- Hill, 2003), la articulación de la rodilla une el muslo a la pierna, poniendo en contacto tres huesos: fémur, tibia y rótula. Si bien ésta articulación se puede considerar formada por dos articulaciones yuxtapuestas<sup>1</sup>, la articulación femorotibial y femorrotuliana, desde el punto de vista fisiológico existe una sola articulación con un solo grado de libertad de movimiento: la flexo-extensión. De manera accesoria, la articulación de la rodilla posee un segundo grado de libertad de movimiento: la rotación sobre el eje longitudinal de la pierna, que sólo aparece cuando la rodilla esta flexionada.

La rodilla es una articulación bicondílea desde el punto de vista anatómico, pero desde un punto de vista mecánico puede considerarse como una articulación troclear.

### **2.2.3 Superficies articulares**

#### **2.2.3.1 Extremidad distal del fémur**

El fémur, en su extremo inferior, se ensancha en sentido transversal y en sentido anteroposterior, formando una masa voluminosa con aspecto de tronco irregular de pirámide cuadrangular de base inferior.

---

<sup>1</sup> Yuxtapuestas: Que se encuentra junto a otra parte sin interposición de ningún nexo.



En su cara anterior, el fémur presenta la superficie articular para la rótula, con forma de polea (tróclea femoral) formada por dos superficies convexas <sup>2</sup>que delimitan entre sí un ángulo de 140°.

La extremidad inferior del fémur, por sus bordes laterales, presenta los cóndilos femorales: se trata de formaciones asimétricas siendo el cóndilo interno menos ancho y con un radio de curvatura menor que el externo. Ambos cóndilos están separados entre sí por la escotadura intercondílea.

Cada cóndilo posee tres superficies o carillas:

- Articular
- Intercondílea
- Cutánea

### **2.2.3.2 Extremidad proximal de la tibia**

Voluminosa, en forma de tronco de pirámide truncada, aplanada de arriba y de abajo y eje mayor transversal, presenta una marcada inflexión dorsolateral. Las dos tuberosidades, también denominadas cóndilos tibiales, presentan en su cara superior o articular, dispuesta a modo de platillo horizontal, tres superficies:

**Dos laterales:** ligeramente excavadas, corresponden a las superficies articulares; son las cavidades glenoideas.

En cada cavidad glenoidea se distinguen dos porciones:

Una central, deprimida: canal glenoideo o surco articular, más marcado medialmente, sobre el que se articula el correspondiente cóndilo femoral.

Otra periférica, discretamente excavada, en forma de media luna: impresión meniscal, también más marcada medialmente.

**Una media:** que forma un pasillo estrecho, de aspecto rugoso, denominada superficie interglenoidea.

La superficie interglenoidea presenta tres porciones:

---

<sup>2</sup> Superficies convexas: Aquellas superficies cuya apariencia es similar a la cara externa de una esfera.

- Una media, formada por un macizo óseo, irregular, que corresponde a la eminencia intercondílea, en la que se originan los dos tubérculos piramidales de las espinas de la tibia.
- Dos laterales, situadas ventral y dorsal a las espinas, son superficies pre y retroespinal.

**Gráfico 2.1 Anatomía de la Rodilla**



**Fuente:** [www.bikeandbreakfast.es](http://www.bikeandbreakfast.es)

#### **2.2.4 Rótula**

La rótula es una formación ósea, morfológica y biomecánicamente incorporada al tendón del músculo cuádriceps. Se interpreta como un hueso de tipo sesamoideo por su total integración en el plano musculotendinoso, representando el centro del conjunto capsuloligamentoso y complejo tendinoso de la rodilla.

La cara posterior de la rótula, cara profunda o articular, contacta con la tróclea femoral, a la que sobrepasa cranealmente. Por sus caracteres morfofuncionales, se distinguen dos superficies:

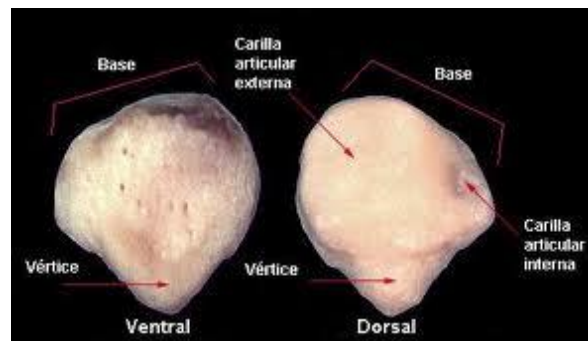
- Inferior, no articular, rugosa e irregular, situada dorsal al vértice rotuliano en forma de herradura de concavidad superior, se relaciona con el paquete adiposo anterior de la rodilla así como la sinovial.
- Superior, o articular, lisa y revestida por cartílago de un grosor excepcional, el más grueso de todos los cartílagos articulares, se fija excéntricamente a la cápsula articular.

Presenta una cresta sagital que coincide con el surco de la tróclea femoral que la divide en dos carillas articulares:

Externa, extensa, ligeramente excavada y de orientación dorsolateral, se articula con la superficie lateral de la tróclea.

Interna, menor, convexa transversalmente y con un plano de oblicuidad mayor que la externa, se articula con la superficie medial de la tróclea.

**Gráfico 2.2 Rótula**



**Fuente: [www.defrentesumedico.com](http://www.defrentesumedico.com)**

### **2.2.5 Meniscos**

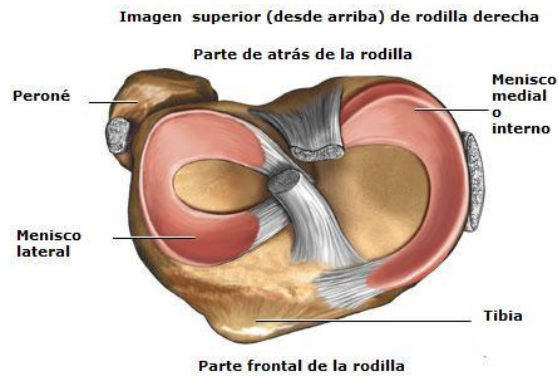
Son dos fibrocartílagos que no poseen vasos sanguíneos ni terminaciones nerviosas, por lo que al lesionarse no se siente dolor agudo pero si molestia en la zona. Están dispuestos entre la tibia y el fémur y hacen de nexo entre estos, pues las cavidades glenoidales de la tibia son poco cóncavas mientras los cóndilos femorales presentan una convexidad más acentuada. También son encargados de agregar estabilidad articular al controlar los deslizamientos laterales de los cóndilos y de transmitir uniformemente el peso corporal a la tibia. Los meniscos disminuyen su grosor de afuera a adentro.

El menisco externo, muy cerrado, presenta forma de un anillo casi completo, interrumpido únicamente por dentro, a nivel del borde axial, por el grosor de la espina tibial externa, disposición que le hace asemejarse a una "O". El menisco interno, más ancho que el externo, presenta forma de "C" o "media luna".

Los meniscos se fijan a la tibia, y accesoriamente al fémur y a la rótula, por medio de haces fibrosos densos y cortos denominados ligamentos o frenos meniscales, a los

cuales, por su orientación, los podemos sistematizar<sup>3</sup> en posterointernos y posteroexternos.

### Gráfico 2.3 Meniscos



Fuente: [www.abcfarma.net](http://www.abcfarma.net)

#### 2.2.6 Medios de unión

Las diferentes piezas esqueléticas que intervienen en la constitución de la rodilla se mantienen unidas:

- Por la cápsula articular
- Por seis ligamentos periféricos que refuerzan la cápsula. Entre ellos distinguiremos:
  - Ligamento anterior
  - Ligamento posterior
  - Ligamentos colaterales (interno y externo)
  - Ligamentos cruzados (anterior y posterior)

##### 2.2.6.1 Cápsula articular

La articulación está envuelta por una cápsula fibrosa que forma un espacio cerrado en el que se alberga la extremidad inferior del fémur, la rótula y la porción superior de la tibia. La cubierta interna de esta cápsula es la membrana sinovial que produce el líquido sinovial.

El líquido sinovial baña la articulación, reduce la fricción entre las superficies en contacto durante los movimientos y cumple funciones de nutrición y defensa.

---

<sup>3</sup> Sistematizar: Organizar un conjunto de elementos dándoles un orden determinado y lógico.

### 2.2.6.2 Sistema ligamentoso

#### 2.2.6.3 Ligamento anterior

El ligamento anterior, más conocido como ligamento rotuliano, debe ser considerado como el tendón terminal del músculo cuádriceps, interrumpido en la cara anterior de la rodilla por el desarrollo de la rótula.

Este ligamento rotuliano está reforzado por formaciones aponeuróticas dispuestas en tres planos.

**Profundo**, formado por los alerones rotulianos, ligamentos condilorrrotuliano, estructurados por engrosamientos de la misma cápsula articular, triangulares de base rotuliana, que desde los bordes laterales de la rótula se extienden a la cara cutánea de los epicóndilos femorales.

**Medio**, lo forman las expansiones directas, o laterorrotulianas, y cruzadas, o prerrotulianas, de los vastos.

**Superficial**, formado por la aponeurosis femoral reforzada por las expansiones rotulianas de la cintilla iliotibial y anteriores de los músculos vastos y sartorio. Las fibras arciformes que se unen estas formaciones son más densas y resistentes lateralmente, a diferencia de la porción media, situada sobre la rótula.

#### 2.2.6.4 Ligamento posterior

En su conjunto, la superficie dorsal de la cápsula articular se encuentra reforzada por un conjunto de estructuras fibromusculares, lo que ha condicionado que se denomine como ligamento capsular posterior.

Consta de tres partes: una parte media y dos partes laterales.

Las dos partes laterales están confundidas con la cápsula fibrosa, forman por detrás de los cóndilos dos conchas o cáscaras fibrosas que representan, cada una de ellas, una especie de segmento de esfera de concavidad dirigida hacia adelante.

La parte media, comprendida entre las dos citadas conchas, está en relación con los espacios intercondíleo e interglenoideo. Se halla formada por un conjunto irregular de fibras verticales u oblicuas, de longitud variable y que se entrecruzan casi en todas direcciones.

### **2.2.6.5 Ligamento colateral interno o medial**

Constituye no sólo un refuerzo intrínseco de la cápsula articular, sino también un medio de fijación de menisco interno. Se origina en el tubérculo condíleo interno, en su cresta y en la fosita situada caudal al tubérculo del tercer conducto, está cubierto parcialmente por la fijación del alerón interno rotuliano, así como por una lámina fibrosa.

### **2.2.6.6 Ligamento colateral externo o lateral**

Es un ligamento extrínseco y, a diferencia del ligamento colateral medial, no establece continuidad con la cápsula articular, de la que constantemente está separado 5-6 mm, por la interposición de una bolsa serosa.

Tiene su origen en el tubérculo condíleo externo, en la impresión rugosa situada entre la superficie triangular de origen del musculo poplíteo, a distancia de la superficie de fijación del alerón lateral de la rótula con el que no establece relación.

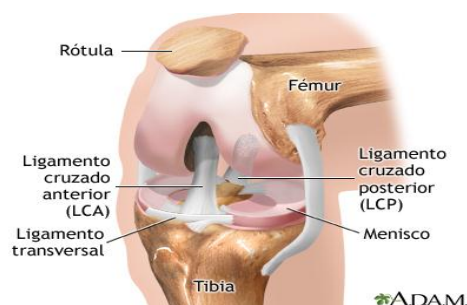
### **2.2.6.7 Ligamento cruzado anterior**

El ligamento cruzado anterior se origina en la parte anterointerna de la espina de la tibia y en la superficie rugosa que se encuentra por delante de la espina. Partiendo de este punto, se dirige oblicuamente hacia arriba, atrás y afuera, y viene a fijarse, por su extremidad superior, en la parte más posterior de la cara profunda del cóndilo externo.

### **2.2.6.8 Ligamento cruzado posterior**

El ligamento cruzado posterior se origina en la superficie más o menos rugosa, excavada en forma de escotadura, que se localiza por detrás de la espina tibial, separando en ese punto las dos cavidades glenoideas. Desde aquí se dirige oblicuamente hacia arriba, adelante y adentro, y viene a insertarse, por su extremidad superior, en la parte anterior de la cara externa del cóndilo interno.

**Gráfico 2.4 Sistema ligamentoso**



**Fuente: [www.nlm.nih.gov](http://www.nlm.nih.gov)**

### **2.2.6.9 Bolsas serosas**

La articulación de la rodilla dispone de más de 12 bolsas serosas que amortiguan las fricciones entre las diferentes estructuras móviles. Las principales son:

- Bolsa serosa prerrotuliana.
- Bolsa serosa de la pata de ganso.
- Bolsa serosa poplítea.

### **2.2.7 Musculatura**

#### **2.2.7.1 Músculos flexores**

Se sitúan en la parte posterior del muslo.

#### **2.2.7.2 Isquiotibiales**

##### **Bíceps crural (porción larga)**

Inervación: nervio ciático mayor (S1, S2, S3)

Origen:

- a) Impresión inferointerna de la tuberosidad isquiática.

Inserción:

- a) Cara externa de la cabeza del peroné.
- b) Tuberosidad externa de la tibia.

##### **Bíceps crural (porción corta)**

Inervación: nervio ciático mayor (L4, L5, S1, S2)

Origen:

- a) Todo el labio externo de la línea áspera y parte proximal de la línea supracondilar.

Inserción:

- a) Cara externa de la cabeza del peroné.
- b) Tuberosidad externa de la tibia.

## **Semitendinoso**

Inervación: nervio ciático mayor (L4, L5, S1, S2, S3)

Origen:

- a) Impresión inferointerna de la tuberosidad isquiática.

Inserción:

- a) Cara anterointerna del extremo superior de la diáfisis tibial.

## **Semimembranoso**

Inervación: nervio ciático mayor (L4, L5, S1, S2, S3)

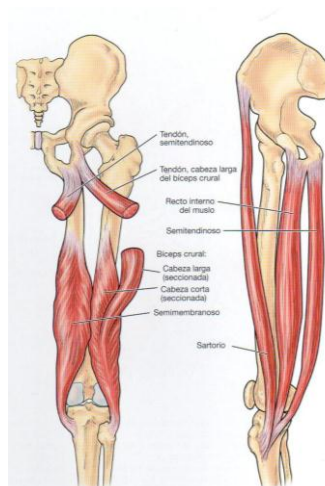
Origen:

- a) Impresión superoexterna de la tuberosidad isquiática.

Inserción:

- a) Surco en la parte posterointerna de la tuberosidad interna de la tibia
- b) Cara posterior del cóndilo externo del fémur.

### **Gráfico 2.5 Músculos Isquiotibiales**



Fuente: [www.ocw.uib.es](http://www.ocw.uib.es)



### **2.2.7.3 Músculos extensores**

Están situados en la parte anterior del muslo.

#### **Cuádriceps**

Está compuesto por cuatro músculos.

#### **Recto anterior**

Inervación: nervio crural (L2, L3, L4)

Origen:

- a) Espina iliaca anteroinferior
- b) Parte superior del rodete cotiloideo.

Inserción:

- a) Base de la rótula.

#### **Crural**

Origen:

- a) Caras anterior y externa de los dos tercios superiores de la diáfisis femoral.

Inserción:

- a) Forma la parte profunda del tendón del cuádriceps crural, que se inserta en la base de la rótula.

#### **Vasto interno**

Origen:

- a) Mitad inferior de la línea intertrocantérea
- b) Labio interno de la línea áspera y parte proximal de la rugosidad supracondílea interna.

Inserción:

- a) Borde interno de la rótula y tendón del cuádriceps crural.

## Vasto externo

Origen:

- Parte superior de la línea intertrocantérea
- Bordes anterior e inferior del trocánter mayor
- Labio externo de la línea áspera

Inserción:

- Borde externo de la rótula formando parte del tendón del cuádriceps crural.  
(Daniels-Worthingham, 1973)

**Gráfico 2.6 Músculos Cuádriceps**



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

### 2.2.8 Biomecánica de la rodilla

La rodilla posee un solo grado de libertad (flexión-extensión) y al estar ésta en flexión gana un segundo grado de libertad (rotación interna-rotación externa).

#### 2.2.8.1 Movimientos de las estructuras de la rodilla en flexión.

La flexión activa es máxima con la cadera en flexión ya que el cuádriceps así ejerce menor resistencia. La flexión activa es de 140° con la cadera flexionada y de 120° con la cadera extendida. La flexión pasiva llega hasta 160°.

En la flexión, los cóndilos femorales ruedan sobre las glenoides, en el cóndilo interno esto se da en los primeros 10-15° de flexión y en el externo se da hasta los 20° de flexión ya que es más largo y sobresale más. Debido a esto también en los primeros grados de flexión se producirá una rotación automática interna de la tibia. En los últimos grados de flexión los cóndilos se deslizan sin rodar. Durante la flexión el movimiento de la rótula sobre el fémur es una traslación vertical a lo largo de la tróclea

y hasta la escotadura intercondílea. Su cara posterior se orienta hacia arriba cuando la rótula se encaja debajo de los cóndilos en la flexión extrema. Se trata de una traslación circunferencial.

El menisco interno es llevado hacia atrás por una expansión del semimembranoso y el menisco externo es impulsado hacia atrás por una expansión del músculo poplíteo.

Los ligamentos laterales se distienden durante la flexión. El ligamento cruzado posterior se tensa en flexión y parte de las fibras del cruzado anterior también se tensan para frenar el rodamiento de los cóndilos femorales haciendo que estos resbalen. Los músculos que intervienen en la flexión de rodilla son semimembranoso, semitendinoso, bíceps crural, gemelos, sartorio, recto interno y tensor de la fascia lata.

#### **2.2.8.2 Movimientos de las estructuras de la rodilla en extensión**

La extensión activa rara vez sobrepasa la posición de referencia. La extensión pasiva puede rebasar en 5-10° la posición de referencia, cuando está acentuada se llama genu recurvatum<sup>4</sup>. Los últimos 10-15° de extensión, partiendo de la rodilla flexionada se acompañan de una rotación externa automática de la tibia ya que el cóndilo externo tiene que cubrir unos grados de rodadura.

En la extensión, el ligamento femoropatelar medial es el más importante para evitar un desplazamiento lateral de la rótula y así mantenerla centrada, también el vasto interno contribuye a esto.

Los meniscos se desplazan hacia delante por la acción de los alerones meniscorrotulianos que se tensan por el ascenso de la rótula al ser traccionada por el cuádriceps y el cuerno posterior del menisco externo además se ve impulsado hacia delante por la acción del ligamento meniscofemoral y la tensión del ligamento cruzado posterior. Pasivamente los cóndilos femorales empujan los meniscos hacia delante.

Los ligamentos laterales se tensan durante la extensión. El LCA se tensa en extensión y es uno de los frenos de la hiperextensión y sólo algunas fibras del LCP se tensan, las posterosuperiores.

El cuádriceps es el músculo extensor de la rodilla, el vasto interno desciende más que el externo, sus fibras más distales aumentan la inclinación para traccionar de la rótula y evitar que ésta se desplace hacia afuera por la acción extensora.

---

<sup>4</sup> Genu recurvatum: Curvatura anormal de la rodilla, producida por hiperextensión de la misma.

### **2.2.9 Exploración fisioterápica de rodilla**

Según (Graw-Hill, 2013), el objetivo de la exploración fisioterápica es valorar el grado de afectación funcional de la articulación lesionada, en este caso la rodilla, con el objeto de plantear el protocolo de tratamiento a seguir en ese paciente.

La exploración de la rodilla estará en función del tipo de lesión, del grado de la misma, del conocimiento previo del paciente, etc.

#### **2.2.9.1 Pautas a seguir:**

Anamnesis

¿Qué le ha pasado?

¿Cómo comenzó el dolor?

¿Cómo se hizo usted la lesión?

¿Dónde duele?

¿Cuándo duele?

¿Tiene bloqueos en la rodilla?

¿Tiene crepitaciones en la rodilla?

#### **2.2.9.2 Inspección y visualización del paciente**

Consiste en la correcta observación del paciente y su rodilla.

#### **2.2.9.3 Inspección estática**

En la inspección estática el objetivo es observar la posición y el estado de la rodilla en reposo.

- Observar la postura: Los gestos, la forma de entrar, la forma de sentarse pueden poner en manifiesto actitudes antiálgicas de rodilla.
- Observar desviaciones en la alineación: la articulación de la rodilla se encuentra sometida a fuerzas en diferentes planos del espacio. Esto puede conllevar alteraciones en la alineación de la rótula, alteraciones en el ángulo Q, aparición de genu varum, genu valgum, recurvatum, etc., que contribuyan al agravamiento de la lesión. La valoración de la lesión se realizará con el paciente en bipedestación, en sedestación y en decúbito supino.

- Observar la articulación al descubierto: se valorará el estado de la piel, la presencia de tumefacción o edema en cualquier zona de la misma y la presencia de atrofia muscular visible.

#### **2.2.9.4 Inspección dinámica**

- Si el paciente entra caminando a la consulta: el fisioterapeuta observará si usa muletas o bastones, si anda correctamente, si cojea, si apoya el talón, etc.
- Se valorará el estado funcional de la rodilla en diferentes situaciones tales como caminando, subiendo y bajando escaleras en cuclillas, etc.

### **2.2.10 Valoración y palpación de la rodilla**

#### **2.2.10.1 Valoración del edema y del estado de la piel**

La mayoría de las patologías de rodilla cursan con edema e inflamación de la región. Es indispensable la observación y valoración de todo ello, que se llevará a cabo con la rodilla al descubierto.

#### **2.2.10.2 Localización del edema**

Permitirá sospechar e intuir cuáles son las estructuras afectadas de la rodilla y en qué estado se encuentra en ese momento.

- Edema generalizado o no: en estos casos se debe pensar en la existencia de un edema intraarticular, lo cual limitará el comienzo del tratamiento de fisioterapia.
- Edema localizado: existen numerosas zonas en la rodilla que son proclives para el desarrollo de un edema, tales como la cara anterior de la rótula (cuyo edema haría sospechar la presencia de una bursitis pre rotuliana ) y el polo inferior de la rótula (cuyo edema haría sospechar una bursitis infrarrotuliana o tendinopatía rotuliana).

#### **2.2.10.3 Tipo de edema**

El edema generalizado en la pierna puede acompañarse de alteraciones metabólicas o vasculares a diferentes niveles. Es muy frecuente que en el momento de la exploración fisioterápica la rodilla presente inflamación generalizada.

La principal exploración que debe realizar el fisioterapeuta es intentar comprobar si el edema es de origen inflamatorio o vascular.

#### **2.2.10.4 Signo de Godet o de la Fóvea**

El diagnóstico del edema se realiza buscando la depresión de la piel y tejido celular subcutáneo al presionar con un dedo contra un relieve óseo. En los sitios donde no existe plano óseo para comprimirlo, debe hacerse una pinza con los dedos y de esa manera buscar el signo de Godet. (www.med.unne.edu.ar Semiología Facultad de Medicina UNNE. Dr. Carlos Antonio Martínez)

#### **2.2.10.5 Valoración del estado de la piel**

El estado de la piel del paciente es una fuente de información muy importante para el fisioterapeuta de cara al enfoque del tratamiento fisioterápico.

- Coloración y estado de la piel: es importante ver el color de la piel, ya que nos indica el estado de la misma, confirmando si existe un componente cianótico o no.
- Cicatriz: en caso que el paciente haya sido intervenido quirúrgicamente es muy importante comprobar el estado de la cicatriz y si presenta adherencias.

#### **2.2.10.6 Inspección y palpación de la rótula**

La rótula debe ser examinada con objeto de valorar el estado de la articulación femorrotuliana, es importante que el fisioterapeuta valore los puntos dolorosos a la palpación como son sobre todo, los polos inferiores de la rótula. A su vez es necesario valorar la movilidad pasiva en los diferentes ejes, valorando la sensibilidad al deslizamiento lateral (signo de subluxación rotuliana).

#### **2.2.10.7 Inspección y palpación de los tejidos blandos de rodilla**

#### **2.2.10.8 Palpación de las estructuras laterales de la rodilla**

##### a) Relieves óseos

- Cóndilo femoral lateral: Se localiza dos dedos por encima de la interlínea articular, por el reborde inferior del vasto externo del cuádriceps.
- Cabeza del peroné: Se localiza dos dedos por debajo de la interlínea articular. Es uno de los relieves óseos más fáciles de observar en el borde lateral de la rodilla.

##### b) Estructuras capsuloligamentosas y meniscales

- Ligamento colateral externo (LCE): Recubre el reborde externo de la cápsula articular, aunque no se inserta en ella.
- Menisco externo: Se puede palpar por encima del reborde superior de la meseta tibial externa.

c) Estructuras musculotendinosas

- Borde lateral del tendón rotuliano: Puede palparse desde todas las caras de la rodilla. A nivel lateral es importante destacar su relación con el polo inferoexterno de la rótula, por ser una zona dolorosa en numerosas ocasiones.
- Cintilla iliotibial: Debe valorarse el estado de tensión en la cintilla iliotibial por el borde lateral del muslo. Su inserción en el tubérculo lateral de la tibia es una zona de asentamiento de dolor muy fuerte.
- Vasto externo del cuádriceps: Es un músculo cuya palpación se realiza en escasas ocasiones; sin embargo, debido a su componente de estabilización externa de la rótula, su palpación es indispensable. Es muy frecuente la presencia en el mismo de puntos gatillo miofaciales, que provocan dolor referido sobre el tendón rotuliano.

### **2.2.10.9 Palpación de las estructuras mediales de la rodilla**

a) Relieves óseos

- Cóndilo femoral medial: Se localiza dos dedos por encima de la interlínea articular, por el reborde inferior del vasto interno del cuádriceps.
- Meseta tibial medial: Se localiza un dedo por debajo de la interlínea articular, un poco por delante del tendón rotuliano.
- Tubérculo del aductor: Se localiza uno o dos dedos por detrás del cóndilo femoral lateral, entre las fibras del vasto interno y los tendones de la musculatura isquiotibial que se inserta en la tibia.

b) Estructuras capsuloligamentosas y meniscales

- Ligamento colateral interno (LCI): Recubre el reborde interno de la cápsula articular, insertándose en ella por el fascículo más interno, por lo que su palpación sobre el borde medial de la línea articular se realizará con la rodilla en flexión.
- Menisco interno: Se debe tener en cuenta que el menisco interno es menos móvil que el externo. Su palpación es muy difícil; sin embargo se puede localizar en el borde superior de la meseta tibial medial, realizando la palpación con la rodilla en flexión y ejecutando movimientos pasivos de rotación de la tibia, con el objeto de poner en tensión las fibras del mismo.

c) Estructuras musculotendinosas

- Borde medial del tendón rotuliano: a nivel medial el tendón rotuliano también presenta una zona de dolor en el polo inferior de la rótula.

- Vasto interno del cuádriceps: al igual que el vasto externo su vientre es claramente visible y superficial para la palpación. También es frecuente la presencia en el mismo de puntos gatillo miofaciales<sup>5</sup>, que provocan dolor referido sobre el tendón rotuliano.
- Pata de ganso superficial: está constituida por el tendón del músculo semitendinoso, sartorio y recto interno. La palpación de la inserción de los músculos de la pata de ganso sobre la meseta tibial medial se realiza uno o dos dedos por debajo y medial a la interlínea articular.

#### **2.2.10.10 Palpación de las estructuras anteriores de la rodilla**

En la región anterior de la rodilla encontramos, principalmente estructuras musculotendinosas sensibles a la palpación ejercida por el fisioterapeuta.

- Músculo cuádriceps: verificar la aparición de debilidad, dolor o atrofia en alguna de sus porciones.
- Tendón cuadricipital: su palpación en la cara anterior se puede realizar sobre el borde superior de la rótula.
- Tendón rotuliano: es la terminación más distal del tendón cuadricipital en su porción antes de insertarse en la tibia.

#### **2.2.10.11 Palpación de las estructuras posteriores de rodilla**

- Bíceps femoral: la palpación de la inserción distal del músculo bíceps femoral sobre la cabeza del peroné es muy importante, ya que en numerosas ocasiones se producen tendinopatías de inserción. Su palpación se debe realizar con las rodillas en diferentes posiciones de flexión.
- Semitendinoso y semimembranoso: la musculatura medial que forma parte de los isquiotibiales, se palpa a nivel medial del hueco poplíteo. El tendón del músculo semitendinoso es el más lateral, mientras que la expansión terminal del músculo semimembranoso se localiza un dedo medial al tendón del músculo semitendinoso.
- Fosa poplíteica: debe ser examinado de forma suave con objeto de detectar la aparición de algún quiste y a fin de apreciar el pulso poplíteo, si este fuese palpable.
- Gemelos: la palpación de ambos gemelos se realiza sobre la cara posterior de los cóndilos femorales.

---

<sup>5</sup>Puntos gatillo: Nódulo hiperirritable dentro de una banda tensa del músculo esquelético.



## **2.2.11 Pruebas meniscales**

### **2.2.11.1 Test de McMurray**

Paciente en decúbito supino, rodilla flexionada y pie en rotación externa completa; el explorador estira la rodilla y se provoca un resalte en la interlínea interna si el menisco interno está lesionado. Para valorar el menisco externo la pierna se coloca en rotación externa (Recordar como regla práctica: “el talón siempre mira al menisco que explora”).

### **2.2.11.2 Signo de Steinmann**

Paciente en decúbito supino, fijar la rodilla con la mano izquierda con los dedos en ambas interlíneas, y con la otra mano en el pie y rodilla en flexión de 60°, realizar rotaciones rápidas. Si existe lesión del menisco interno dolerá a la rotación externa; si existe lesión del menisco externo dolerá a la rotación interna.

### **2.2.11.3 Test de Appley**

Paciente en decúbito prono, flexión de rodilla de 90°. La tracción dolorosa con rotaciones sucesivas indica lesión capsular y/o ligamentosa; mientras que la presión dolorosa con rotaciones alternantes sugiere lesión meniscal.

**Gráfico 2.7 Test de Appley**



**Fuente: [www.aulavirtual.com](http://www.aulavirtual.com)**

## **2.2.12 Pruebas de estabilidad ligamentosa**

Según (Buckut-Klaus, 2007), siempre habrá que comparar con la rodilla sana ya que algunos pacientes sanos pueden presentar laxitud ligamentosa fisiológica.

### **2.2.12.1 Prueba del cajón posterior**

El objetivo es valorar la integridad del LCP y del complejo posteroexterno. El paciente se coloca en decúbito supino, con rodillas en flexión de 90° y las caderas flexionadas 45°. El fisioterapeuta se encuentra semisentado sobre el pie del sujeto, inmovilizándolo.

Ejecución: el fisioterapeuta aplica la primera comisura de cada mano sobre la cara anterior de la epífisis proximal de la tibia, pulgares sobre la interlínea, y con el resto de los dedos termina de abrazarla. En esta posición se imprime un empuje en sentido posterior intentando producir un cajón posterior. Este gesto debe repetirse con la tibia en rotación externa y rotación interna.

Se considera positiva si hay una excesiva traslación posterior del extremo proximal de la tibia respecto al fémur.

#### **2.2.12.2 Prueba del cajón anterior**

El objetivo es valorar la integridad del LCA. El paciente se colocará en la misma posición que en la prueba del cajón posterior.

Ejecución: el fisioterapeuta abraza con ambas manos la epífisis proximal de la tibia, situando los pulgares sobre la cara anterior de la interlínea para seguir el grado de desplazamiento anterior o aumento del escalón femorotibial, e imprime un empuje en sentido anterior de la tibia, en posición neutra de la rodilla.

La prueba se considera positiva cuando se aprecia un desplazamiento excesivo, mayor de 6mm, del extremo proximal de la tibia respecto a los cóndilos femorales. Si es igual en los dos cóndilos tibiales es posible que sea por un desgarro de la cápsula posteromedial o posterolateral y sus ligamentos. Si el desplazamiento se acompaña de inestabilidad anteromedial o anterolateral es posible que exista lesión asociada a la del LCA.

#### **2.2.13 Signos rotulianos**

##### **2.2.13.1 Signo de Zohlen**

El paciente se coloca en decúbito supino con la rodilla en extensión el fisioterapeuta fija la rótula presionándola en dirección distal; y se pide al paciente que contraiga el cuádriceps, con lo que se produce una elevación de la rótula hacia arriba presionando el cóndilo femoral; si existe lesión del cartílago rotuliano se produce lesión local, aparecerá dolor.

Típico en las condromalacias rotulianas y en la artrosis femoropatelar.

##### **2.2.13.2 Signo del cepillo**

Realizamos desplazamientos de la rótula en sentido lateromedial y craneocaudal.

La aparición de dolor hace suponer la existencia de condropatía rotuliana por lesión en la cara articular de la rótula.

### **2.2.14 Síndrome de Osgood-Schlatter**

Según (Sociedad mexicana de Ortopedia, 2006), la enfermedad de Osgood-Schlatter es una apofisitis de la tuberosidad tibial, proyección situada en el tercio proximal de la tibia, en el margen anterior, inmediatamente inferior a los cóndilos, y que sirve para la inserción del músculo cuádriceps femoral por medio del tendón patelar. Fue nombrada por los Doctores Robert Osgood y Carl Schlatter quienes la describieron en 1903.

Se ha demostrado que los microtraumatismos repetidos sobre la tuberosidad tibial a través de la contracción del cuádriceps y del tendón rotuliano producen pérdida de la continuidad del tendón-hueso con la consecuente fragmentación de la tuberosidad tibial, lo que desencadena un proceso inflamatorio alrededor de ésta.

Este padecimiento afecta con mayor frecuencia al sexo masculino en una proporción de 3:1 y aparece en los niños entre los 10 y los 15 años de edad, mientras que en las niñas puede presentarse entre los 8 y 13 años, al igual que es más común la lesión en la rodilla izquierda que en la derecha. El proceso generalmente es unilateral, aunque clínicamente puede observarse un aumento de volumen bilateral.

#### **2.2.14.1 Expresión Clínica**

Según ([www.medigraphic.com](http://www.medigraphic.com). Enfermedad de Osgood Schlatter, 2007), el síntoma inicial lo constituye el dolor local, el cual se intensifica con la actividad física. El dolor en la rodilla del paciente se presenta, intermitentemente, varios meses antes de acudir al fisioterapeuta. El dolor se caracteriza por ser una molestia muy específica sobre el tendón rotuliano.

Por lo general, existe el antecedente de una fase rápida de crecimiento y la participación activa en deportes antes del inicio de los síntomas. El dolor se agrava cuando el adolescente hace ejercicios como correr y saltar, donde pone en tensión el tendón rotuliano. Normalmente, el paciente camina bien, pero le cuesta y le duele la rodilla cuando baja las escaleras.

El dolor es producido al provocar una extensión contra resistencia del músculo cuádriceps, al igual que realizando una flexión pasiva forzada. Al paciente es prácticamente imposible ponerle en cuclillas con las rodillas en flexión completa.

Es común encontrar dolor a la presión sobre la inserción del tendón del cuádriceps, hinchazón en la tuberosidad tibial con la rodilla en extensión. En flexión, el dolor disminuye o desaparece.

También se puede encontrar en algunas ocasiones calor en la zona, y muy pocas veces, enrojecimiento sobre la zona de la tuberosidad tibial. Con todo esto, no se demuestra engrosamiento ni derrame sinovial de la rodilla. Estos hallazgos pueden existir, en un principio, sin una desfragmentación inicial de los centros de osificación de la tuberosidad tibial.

#### **2.2.14.2 Mecanismo de lesión**

El mecanismo lesivo de la patología de Osgood-Schlatter no está muy claro, ya que la lesión se presenta en ambas rodillas en uno de cada cuatro casos. La fisiopatología que se pone más de manifiesto es la provocada por un exceso de uso del tendón rotuliano.

En adolescentes deportistas en los que la tuberosidad tibial se encuentra en pleno desarrollo, el músculo cuádriceps está provocando una tensión constante sobre ella. De esta forma, va realizando pequeños microtraumatismos que, en muchos casos, desencadenarán finalmente una desfragmentación ósea.

Aparte de esta teoría del exceso de uso del tendón rotuliano y puesta en tensión de la tuberosidad tibial como un hueso inmaduro, otros autores han encontrado posibles explicaciones a la lesión, tales como:

- Una rótula inferior provoca un acortamiento del tendón rotuliano, lo que producirá a la vez un estrés en la zona de la tuberosidad tibial.
- Una rótula alta desencadena contracturas del músculo cuádriceps y más en concreto en el recto anterior.
- Últimamente, en estudios realizados se ha comprobado que pacientes con el síndrome de Osgood-Schlatter presentaban, a la vez, una torsión lateral de la tibia, lo cual aumenta la distancia desde el origen a la inserción del cuádriceps, con el consiguiente aumento de tensión en la tuberosidad tibial.

#### **2.2.14.3 Clasificación**

La clasificación de la lesión de Osgood-Schlatter es la propuesta por Woolfry y Chandler, la cual se divide en:

- Tipo I. La tuberosidad tibial es prominente e irregular.
- Tipo II. La tuberosidad tibial es prominente e irregular y además tiene un fragmento de hueso libre, localizado en la parte anterior y superior a la misma.
- Tipo III. La tuberosidad tibial es normal, con un fragmento de hueso anteriorizado y posteriorizado.

### **2.2.15 Diagnóstico general**

#### **2.2.15.1 Radiología**

Para medir radiológicamente el síndrome de Osgood-Schlatter es conveniente realizar dos tipos de radiografías, ambas lateralmente y con la rodilla en leve rotación interna. La primera de ellas mostrará el contorno óseo y la otra, con técnicas de tejidos blandos, captará los cambios producidos en la zona adyacente a la tuberosidad tibial, donde en caso de lesión, se apreciará un desprendimiento de la apófisis con forma de lengüeta, alterándose así mismo la estructura ósea tibial.

En ocasiones, cuando el síndrome de Osgood-Schlatter no ha sido tratado a tiempo y el caso ya este avanzado, se pueden presentar fragmentos desprendidos de la tuberosidad tibial.

Con radiografías posteriores se debe ir observando si el hueco dejado por la desfragmentación ha ido regenerando. De igual forma, hay que comparar las dos piernas para observar y apreciar la prominencia de la tuberosidad tibial de la pierna afectada con respecto a la sana.

#### **2.2.16 Diagnóstico fisioterapéutico**

Es necesario realizar una evaluación al paciente, valiéndonos de los diferentes test para tener el diagnóstico correcto, apoyándonos también con el diagnóstico traumatológico para así establecer el tratamiento adecuado para esta patología.

#### **2.2.17 Tratamiento general**

La mayoría de los pacientes responden bien con tratamiento conservador, para el cual se utiliza la técnica del RICE, basado en reposo de las actividades dolorosas, aplicación de hielo local o compresas frías, compresión moderada al realizar actividades físicas y elevación de la rodilla afectada. Se pueden indicar medicamentos analgésicos según lo requiera el dolor. Las inyecciones de corticoesteroides en la tuberosidad tibial no se

recomiendan debido a las potenciales complicaciones como atrofia<sup>6</sup> subcutánea. Ejercicios de estiramiento del cuádriceps y un adecuado programa de fortalecimiento pueden ser iniciados una vez que los síntomas están controlados. La enfermedad de Osgood Schlatter usualmente es autolimitada. Sin embargo, pueden ocurrir algunas complicaciones como por ejemplo molestia al arrodillarse, deformidad ósea residual y osificación dolorosa del tendón patelar distal. Como secuelas a largo plazo también se puede presentar osteocondritis de la inserción del tendón que puede incluir desde inflamación, desgarros y microfragmentación del hueso hasta, en los casos extremos, separación del cartílago y el hueso de la tibia.

La mayor parte de los pacientes retornan a las actividades físicas en un periodo de dos a tres semanas. El uso de un vendaje infrapatelar por seis a ocho semanas proporciona alivio de los síntomas durante la actividad física.

### **2.2.18 Evaluaciones fisioterapéuticas**

En forma previa al tratamiento y particularmente antes de la prescripción y tratamiento fisioterapéutico es necesario realizar una evaluación integral del paciente.

### **2.2.19 La historia clínica**

La conversación con el paciente es fundamental para conocer qué le pasa. El orden cómo se va recogiendo la información podrá variar de una persona a otra, de cómo surgen las oportunidades de hacer una u otra pregunta, pero al final, lo importante, es captar lo que a la persona le está ocurriendo, en qué circunstancias y todo lo que pueda ser pertinente.

Al momento de presentar o escribir la información se ordena de acuerdo a un esquema previamente establecido que viene a ser el siguiente.

#### **2.2.19.1 Secciones que forman parte de la historia clínica**

- Identificación del paciente.
- Problema principal o motivo de consulta.
- Enfermedad actual o anamnesis próxima.
- Antecedentes o anamnesis remota.

---

<sup>6</sup> Atrofia: Disminución del tamaño del músculo esquelético, perdiendo así fuerza muscular.

- Revisión por sistemas.

Al registrar la información, se debe anotar la fecha y, eventualmente, la hora (tenga presente que de un día a otro la situación del paciente puede haber cambiado).

#### **2.2.19.2 Identificación del paciente**

En esta parte se precisa quién es la persona. Siempre debe ir el nombre y la edad. También puede ser importante incluir información, como: seguro de salud, teléfono, actividad o profesión, etc.

#### **2.2.19.3 Problema principal o motivo de consulta**

En esta parte se menciona el motivo por el cual la persona consulta. Es una mención breve que permite decir en forma resumida cuál es la naturaleza del problema.

#### **2.2.19.4 Enfermedad actual o anamnesis próxima**

Esta es la parte más importante de la historia clínica. En esta sección se precisa qué le ha pasado al paciente. Se mencionan en forma ordenada los distintos síntomas que la persona ha presentado. Obtenida la información, se deja constancia de las distintas manifestaciones en la ficha clínica.

#### **2.2.19.5 Antecedentes**

En esta parte se mencionan distintos antecedentes ordenados según su naturaleza. Se tienden a ordenar de la siguiente forma:

- Antecedentes mórbidos (médicos, quirúrgicos, traumatismos).
- Antecedentes gineco obstétricos (en caso de las mujeres).
- Hábitos.
- Antecedentes sobre uso de medicamentos.
- Alergias.
- Antecedentes familiares.
- Inmunizaciones.

### **2.2.19.6 Revisión por sistemas**

A pesar de toda la información que se ha recogido en la anamnesis y los antecedentes, conviene tener algún método para evitar que se escape algo importante. Una breve revisión por los sistemas que todavía no se han explorado da más seguridad que la información está completa.

En esta revisión por sistemas no se debe repetir lo que ya se mencionó en la anamnesis, sino que se mencionan sólo algunos síntomas o manifestaciones que están presente pero que tienen un papel menos importante. La extensión de esta sección debe ser breve.

### **2.2.20 Dolor**

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.

#### **2.2.20.1 Según el tiempo de evolución**

##### **2.2.20.2 Dolor agudo**

Se define como aquel que sigue un daño, lesión o enfermedad, con evidencia de actividad nociceptiva, que es percibido por sistema nervioso y que suele desaparecer con la curación.

Es de corta duración, representa una señal biológica de la posibilidad o extensión de una lesión y se acompaña de ansiedad y signos autonómicos (sudación, palidez, midriasis, taquipnea, taquicardia).

##### **2.2.20.3 Dolor crónico**

Persiste durante un largo periodo de tiempo que puede ser más de seis meses o años y pierde su función biológica defensiva. Se asocia con modificaciones de personalidad y depresión. No responde al tratamiento de una causa específica (enfermedad orgánica insuficiente o ausente) y ya no es un síntoma, pues se convierte en una enfermedad.

##### **2.2.20.4 Atendiendo a tres orígenes generales, el dolor puede ser:**

- a) **Cutáneo:** Estructuras superficiales de la piel y tejido subcutáneo.
- b) **Somático profundo:** Huesos, nervios, músculos y tejidos de sostén de estas estructuras.



c) **Visceral:** Órganos internos.

#### **2.2.20.5 Topográficamente suelen establecerse diferentes tipos de dolor:**

- **Dolor localizado:** Confinado al dolor de origen.
- **Dolor radiado:** Se extiende a partir del 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.

#### **2.2.21 Bases neurológicas del dolor**

Una de las funciones más importantes del sistema nervioso es proporcionar información sobre todo lo que suponga una amenaza para la vida. Se llama nocicepción a la percepción del dolor y a su respuesta corporal. El sistema de dolor se puede dividir en las siguientes categorías:

**Receptores especializados**, llamados nociceptores, situados en la periferia del sistema nervioso detectan y filtran la intensidad y el tipo de estímulo nociceptivo.

**Fibras aferentes primarias** (A- delta y C), que transmiten el impulso nociceptivo hacia el SNC.

**Tractos nociceptivos ascendentes** (p. ej. tracto espinotalámico, tracto espinohipotalámico), que conducen el estímulo nociceptivo a centros superiores del SNC.

**Centros superiores**, los cuales están involucrados en la discriminación del dolor, en los componentes afectivos del dolor, en su memoria y en el control motor relacionado con el estímulo doloroso (p. ej. respuestas de retirada).

#### **2.2.22 Nociceptores**

##### **2.2.22.1 Receptores sensoriales y transmisión neural**

Existen varios tipos de receptores sensoriales en el organismo. En concreto, se conocen seis tipos diferentes de terminaciones nerviosas receptoras, que están encapsuladas en el tejido conectivo y se encuentran en la piel, cada una de ellas está diseñada para responder a diferentes estímulos:

**Los corpúsculos de Meissner:** Son ovalados, se activan por un ligero tope de presión y están distribuidos en las papilas de la dermis, en aquellas zonas más sensibles al tacto, como mejillas, pulpejos de los dedos, etc.

**Los corpúsculos de Pacini:** Responden a la presión profunda. Están formados por una neurofibrilla rodeada de capas concéntricas de tejido conjuntivo.

**Los corpúsculos de Merkel:** Responden también a presiones profundas, pero más lentamente que los de Pacini, y se activan por deflexión<sup>7</sup> del folículo piloso. Están constituidos por células epiteliales de la capa profunda de la epidermis, en contacto con las fibrillas de un disco táctil.

**Los corpúsculos de Ruffini:** En la piel son sensibles al tacto, a la tensión y posiblemente al calor, y los de las cápsulas articulares y ligamentos son sensibles al cambio de posición. Su papel es muy importante en la propiocepción, gracias a la cual el sistema nervioso tiene información constante de la posición de todos los segmentos corporales.

**Los termorreceptores de Krause:** De forma ovoide, situados en el tejido conjuntivo, inmediatamente por debajo del epitelio, reaccionan principalmente ante disminuciones de temperatura. Se los considera responsables de la sensación de frío.

**Los receptores del dolor:** Denominados nociceptores o terminaciones nerviosas libres, son sensibles a las energías mecánica, térmica o química externas y responden a lesiones tisulares inminentes o reales.

Una neurona nociceptiva es la que transmite las señales de dolor. Su cuerpo celular se sitúa en el ganglio de la raíz dorsal, cerca de la médula espinal. Las neuronas aferentes o fibras nerviosas conducen impulsos desde la periferia hacia el cerebro, mientras que las eferentes, como las motoras, conducen los impulsos desde el cerebro hacia la periferia.

### 2.2.23 Cuantificación del dolor

El dolor no puede medirse en forma objetiva. La intensidad del dolor es una de sus características más difíciles y más frustrantes. Se han desarrollado diversos test y escalas para ayudar a medir el dolor. La valoración de una única dimensión como es la

---

<sup>7</sup> Deflexión: Deformación que sufre un elemento por el efecto de las flexiones internas.

intensidad, no logrará captar las múltiples cualidades del dolor y de la experiencia dolorosa. Hay muchos instrumentos y escalas para evaluar el dolor.

### 2.2.23.1 Escala de dolor

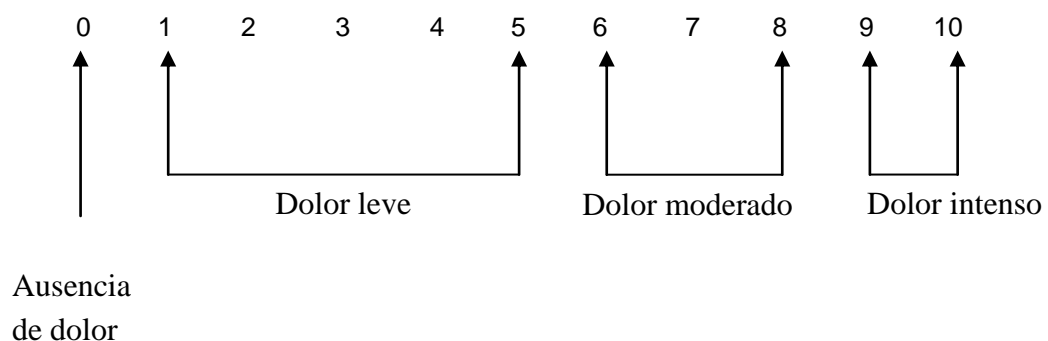
- **Escala de descripción verbal**

Se pide al paciente que describa el dolor mediante la elección de una lista de objetos que reflejan distintos grados de intensidad del dolor. La escala de las cinco palabras consta de leve, incómoda penosa, horrible y atroz.

- **Escala numérica**

Es la escala más simple y usada para valorar el dolor. Es una escala del 0 al 10, en el que cero es ausencia del dolor y el 10 el peor dolor imaginable, el paciente elige el número para describir su dolor.

Las ventajas de esta escala son su simplicidad, y el hecho de que puede ser fácilmente entendida por el paciente, el cual puede identificar pequeños cambios en el dolor.



- **Escala analógica visual**

Es muy similar a la anterior, excepto que el paciente marca sobre una línea de 10cm su dolor, un extremo representa la ausencia de dolor y el extremo opuesto el peor dolor imaginable.

Además se pedirá al paciente que describa:

- El tiempo que lleva sufriendo dolor. El dolor crónico habitualmente se define como un dolor de más de 6 meses de duración.
- La ineficacia relativa de su tratamiento actual para aliviar el dolor.

- Las consecuencias de los síntomas en su calidad de vida (el dolor crónico suele asociarse a otros trastornos, como fatiga, depresión irritabilidad, ansiedad, discapacidad).

#### **2.2.24 Test goniométrico**

Según (Taboadela, 2007), goniometría deriva del griego gonion (‘ángulo’) y metron (‘medición’), es decir: «disciplina que se encarga de estudiar la medición de los ángulos».

Es la técnica de medición de los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones

Tiene dos objetivos principales:

1. Evaluar la posición de una articulación en el espacio. En este caso, se trata de un procedimiento estático que se utiliza para objetivizar y cuantificar la ausencia de movilidad de una articulación.
2. Evaluar el arco de movimiento de una articulación en cada uno de los tres planos del espacio. En este caso, se trata de un procedimiento dinámico que se utiliza para objetivizar y cuantificar la movilidad de una articulación.

El goniómetro es el principal instrumento que se utiliza para medir los ángulos en el sistema osteoarticular. Se trata de un instrumento práctico, económico, portátil y fácil de utilizar, que suele estar fabricado en material plástico (generalmente transparente), o bien, en metal (acero inoxidable).

Los goniómetros poseen un cuerpo y dos brazos o ramas, uno fijo y el otro móvil. El cuerpo del goniómetro es, en realidad, un transportador de 180° o 360°. La escala del transportador suele estar expresada en divisiones cada 1°, cada 5°, o bien, cada 10°. El punto central del cuerpo se llama eje o axis

##### **2.2.24.1 Goniometría de la rodilla**

##### **2.2.24.2 Flexión**

**Posición:** paciente en decúbito dorsal con el miembro inferior en posición 0. (Decúbito dorsal)

##### **Alineación del goniómetro**

Goniómetro universal en 0°.

Eje: colocado sobre el cóndilo femoral externo.

Brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el trocánter mayor.

Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal de la pierna tomando como reparo óseo el maléolo externo.

**Movimiento:** se procede a efectuar la flexión de la rodilla con la cadera en flexión máxima para relajar el cuádriceps. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

#### **2.2.24.3 Extensión**

**Posición:** paciente en decúbito ventral con el miembro inferior en posición 0. (Paciente decúbito ventral).

**Alineación del goniómetro:**

Goniómetro universal en 0°.

Eje: colocado sobre el cóndilo femoral externo.

Brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el trocánter mayor.

Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal de la pierna tomando como reparo óseo el maléolo externo.

**Movimiento:** no es posible la extensión activa de la rodilla, ya que su valor normal es 0; por eso, se evalúa la extensión pasiva. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento pasivo.

#### **2.2.25 Test muscular**

Es la comprobación de la fuerza necesaria para provocar un arco de movimiento parcial o total y podemos analizar a través de grados.

Por el trabajo que desempeñan los músculos lo clasificamos de la siguiente forma:

**Músculos Agonistas.-** Son los músculos principales que provocan la fuerza necesaria para producir el movimiento.

**Músculos Antagonistas.-** Tienen una acción opuesta a los anteriores se relaja progresivamente para regular y producir el movimiento.

**Músculos Cinergistas.-** Trabajan con los agonistas proporcionando una actividad adicional para que realice el movimiento.

**Músculos Fijadores.-** Son los que fijan las articulaciones y los músculos agonistas para dar una dirección correcta al movimiento, es decir son los que estabilizan el sistema óseo en general.

Se valora en una escala de seis grados descritos de 0 a 5:

**5 normal.-** arco completo de movilidad contra la gravedad con resistencia completa

**4 bueno.-** arco completo de movimiento, contra la gravedad con buena resistencia.

**3 regular.-** arco completo de movimiento, contra la gravedad

**2 malo.-** arco completo de movimiento eliminando la gravedad

**1 vestigios.-** evidencia de contracción leve. Ningún movimiento articular.

**0 cero.-** sin evidencia de contracción, parálisis.

#### **2.2.25.1 Flexión de rodilla**

##### **2.2.25.2 Normal y Buena (bíceps crural)**

- El paciente se coloca de cúbito ventral con las piernas extendidas.
- Se fija la pelvis.
- El paciente dobla la rodilla. Tomando el miembro por encima del tobillo, explorador efectúa un movimiento de rotación externa de la pierna y aplica resistencia a la flexión para explorar el bíceps crural.

##### **2.2.25.3 Normal y Buena (semitendinoso, semimembranoso)**

- El paciente se coloca de cúbito prono con las piernas extendidas.
- Se fija la pelvis.
- El paciente flexiona la rodilla. Tomando el miembro por arriba del tobillo, explorador efectúa un movimiento de rotación interna de la pierna y aplica resistencia a la flexión para probar el semitendinoso y semimembranoso.

##### **2.2.25.4 Regular**

- Paciente en decúbito ventral con las piernas extendidas.
- Se fija el muslo en el centro sin presionar sobre el grupo muscular que se está estudiando.

- El paciente flexiona la rodilla en todo el arco de movimiento. (Si los gemelos están debilitados, la rodilla puede colocarse en 10 grados de flexión para comenzar el movimiento) Durante la flexión, la pierna presentará rotación externa, si el bíceps crural es más fuerte, y rotación interna si son más potentes el semitendinoso y semimembranoso.

#### **2.2.25.5 Mala**

- Posición de decúbito lateral con las piernas rectas y sosteniendo la de arriba.
- Fíjese la pelvis.
- El paciente flexiona la rodilla en todo el arco de movimiento.
- La contracción muscular desigual originará rotación de la pierna como antes se dijo.

#### **2.2.25.6 Vestigios y Cero**

- Posición de decúbito ventral con la rodilla en flexión parcial y la pierna sostenida por el operador.
- El paciente trata de flexionar la rodilla. Los tendones de los músculos flexores de la rodilla se palpan en la cara posterior del muslo cerca de la articulación de la rodilla.

Nota: el paciente puede flexionar la cadera para comenzar el movimiento de la rodilla en flexión parcial.

Observación: el movimiento puede ser efectuado por el sartorio, lo que produce flexión y rotación externa del muslo. En esta posición, la flexión de rodilla es menos difícil, pues la pierna no se eleva verticalmente contra la fuerza de la gravedad.

No debe permitirse la flexión plantar fuerte del pie, con objeto de evitar la sustitución por los gemelos. (Daniels-Worthingham, 1973)

#### **2.2.25.7 Extensión de rodilla**

#### **2.2.25.8 Normal y Buena**

- El paciente sentado con las piernas colgando en el borde de la mesa.
- Se fija la pelvis sin presionar sobre el origen del recto anterior.
- El paciente extiende la rodilla en todo el arco de movimiento sin alguna traba. (La resistencia en una rodilla fija puede lesionar la articulación; además no es índice digno de confianza de la fuerza que los extensores tienen como co-contractores de

otros músculos alrededor de la rodilla y que son necesarios para que cierre la misma.)

- Se aplica resistencia por arriba de la articulación del tobillo. Es necesario emplear una almohadilla debajo de la rodilla.

#### **2.2.25.9 Regular**

- Paciente sentado sobre de la mesa con las piernas colgando del borde de la misma.
- Se fija la pelvis
- El paciente extiende la rodilla en todo el arco de movimiento sin rotación interna o externa de cadera (la rotación permite la extensión del ángulo, pero no en sentido vertical contra la gravedad)

#### **2.2.25.10 Mala**

- El paciente está decúbito lateral con la pierna superior sostenida por el explorador. La pierna que va a estudiarse se coloca en flexión.
- Fíjese el muslo por encima de la rodilla, evitando presionar sobre el cuádriceps crural.
- El paciente extiende la rodilla en todo el arco de movimiento.

#### **2.2.25.11 Vestigios y Cero**

- Posición de decúbito dorsal con la rodilla flexionada y sostenida por el examinador.
- El paciente intenta extender la rodilla.
- La contracción del cuádriceps crural se determina palpando el tendón entre la rótula y la tuberosidad anterior de la tibia y también palpando las fibras musculares. (Daniels-Worthingham, 1973)

#### **2.2.26 Agentes físicos**

Se puede definir como agente físico terapéutico, un elemento físico natural como el agua, la luz, o un elemento físico artificial como la electricidad, cuando es utilizado en el tratamiento de un determinado proceso patológico o enfermedad. Un agente físico actúa mediante uno o más tipos de energía que aporta al organismo y de esta manera influye sobre los procesos biológicos. Puede contribuir a disminuir el tiempo de evolución, desinflamar, estimular la regeneración del tejido o disminuir el dolor.



Los agentes físicos son energía y materiales aplicados a los pacientes para ayudar a su rehabilitación, los agentes físicos incluyen calor, frío, agua, presión, radiación electromagnética y corriente eléctrica.

#### **2.2.26.1 Clasificación según el efecto primario**

Atendiendo al efecto primario en particular, la capacidad de producir ionizaciones en la materia, los agentes físicos se pueden clasificar:

#### **2.2.26.2 Agentes ionizantes**

Incluyen tanto radiaciones constituidas por campos de materia, clásicamente denominada corpusculares (protones, electrones, partículas alfa), como radiaciones conformadas por campos electromagnéticos, también denominadas no corpusculares (Rx, Radiación Gamma) utilizadas en física nuclear y de la radiología.

#### **2.2.26.3 Agentes no ionizantes**

Son los que se emplean en medicina física. Incluye el resto de los agentes físicos, naturales y artificiales. Casi en su totalidad induce finalmente la generación de calor, aunque no sea la consecuencia última de su mecanismo de acción.

#### **2.2.26.4 Tipos de agentes físicos**

Según (Cameron,2009), se pueden categorizar los agentes físicos como térmicos mecánicos y electromagnéticos. Los agentes térmicos incluyen agentes de calentamiento profundo, calentamiento superficial y agentes de enfriamiento superficial. Los agentes mecánicos constituyen tracción compresión, agua, ultrasonido. Los agentes electromagnéticos incluyen campos electromagnéticos y corrientes eléctricas. Algunos agentes físicos pueden ser incluidos en más de una categoría. El agua y el ultrasonido por ejemplo pueden tener efectos mecánicos y térmicos.

#### **2.2.26.5 Agentes térmicos**

Los agentes térmicos transfieren energía al paciente para producir un aumento o un descenso de temperatura del tejido .

#### **2.2.26.6 Agentes mecánicos**

Los agentes mecánicos constituyen la aplicación de fuerza para aumentar o disminuir la presión sobre el cuerpo del paciente.

### 2.2.26.7 Agentes electromagnéticos

Los agentes electromagnéticos aplican energía en forma de radiación electromagnética o de corriente eléctrica.

**Tabla 2.1 Categorías de agentes físicos**

<b>Categorías de agentes físicos</b>		
<b>Categorías</b>	<b>Tipos</b>	<b>Ejemplos clínicos</b>
<b>Térmicos</b>	Agente de calor profundo	Ultrasonido Diatermia
	Agente de calor superficial	Bolsa caliente
	Agente de enfriamiento	Bolsa fría
<b>Mecánicos</b>	Tracción Compresión	Tracción mecánica Vendaje elástico
	Agua	Piscina de chorros
	Sonido	Ultrasonido
<b>Electromagnéticos</b>	Campos electromagnéticos	Ultravioleta, láser
	Corrientes eléctricas	TENS

**Fuente:** Cameron, M. *Agentes físicos en rehabilitación de la investigación a la práctica.*

### 2.2.26.8 Efectos generales de los agentes físicos empleados en fisioterapia

La aplicación de los agentes físicos empleados en fisioterapia produce una serie de efectos fisiológicos que, de forma general, podemos agrupar como los más importantes en varias categorías. A continuación describiremos los principales efectos derivados de la aplicación de los tratamientos con agentes físicos.

- Efecto Antiinflamatorio

La inflamación de los tejidos es un proceso fisiológico que presenta diferentes fases. Los agentes físicos influyen de forma muy eficiente en la resolución de cada una de las fases del proceso inflamatorio. Por ello, es necesario conocer cuál es el mejor agente físico que debe emplearse, así como su dosificación correcta, en cada una de las fases.

- Efecto Regenerativo

Los agentes físicos producen una aceleración de los procesos reparadores de los tejidos mejorando los procesos cicatriciales mediante agentes mecánicos como los ultrasonidos.

- Efecto Analgésico

Debemos diferenciar entre el dolor agudo y el dolor crónico pues las estrategias que seguimos en cuanto a los procedimientos de fisioterapia empleados son distintas. Por un lado, en el dolor agudo podemos utilizar procedimientos como la crioterapia porque en muchas ocasiones se asocia con un proceso inflamatorio agudo. Por el contrario, para el tratamiento del dolor crónico podemos emplear procedimientos de balneoterapia por la acción conjunta de agentes térmicos, mecánicos y químicos.

- Aumento de la Movilidad

Los agentes físicos están muy indicados en aquellos procesos patológicos que cursan con limitación articular o con falta de extensibilidad de algún tejido. Los principales procedimientos son los asociados con la termoterapia por la favorable acción que se produce sobre el colágeno.

#### **2.2.26.9 Contraindicaciones y precauciones de los agentes físicos empleados en fisioterapia**

En múltiples ocasiones las contraindicaciones de la aplicación de un agente físico se limitan a la zona de aplicación o al procedimiento empleado. No obstante, otras veces las precauciones deben respetarse independientemente del procedimiento utilizado, pues dependen más de las características personales del paciente.

Las principales contraindicaciones de las aplicaciones de los agentes físicos en fisioterapia son las siguientes:

- Embarazo

- Cáncer
- Implantes metálicos y dispositivos electrónicos
- Alteración de la sensibilidad
- Disfunción Mental

### **2.2.27 Tratamiento fisioterapéutico**

Después de haber realizado una adecuada valoración física y ver los exámenes complementarios vamos a establecer un adecuado tratamiento fisioterapéutico dependiendo del diagnóstico del paciente.

El tratamiento consistirá en los siguientes puntos:

- Termoterapia
- Electroterapia tipo TENS
- Magnetoterapia
- Kinesioterapia

### **2.2.28 Termoterapia**

La termoterapia es la aplicación con fines terapéuticos de calor sobre el organismo por medio de cuerpos materiales de temperatura elevada, por encima de los niveles fisiológicos. El agente terapéutico es el calor, que se propaga desde el agente térmico hasta el organismo, produciendo en principio una elevación de la temperatura.

La termoterapia es una valiosa herramienta terapéutica en numerosos procesos traumatológicos y reumáticos, siendo uno de sus efectos principales, el alivio del dolor.

#### **2.2.28.1 Mecanismos de transferencia de energía térmica**

El ser humano se encuentra expuesto a variaciones, tanto de la temperatura ambiental como interna; al ser un organismo homeotermo, debe mantener su temperatura interna relativamente constante, cercana a los 37°C. Pero la temperatura corporal no es uniforme en la superficie, varía entre 29 y 34 °C, en las diferentes regiones corporales.

Los tratamientos térmicos se basan en estos fenómenos físicos muy bien definidos; se describen fundamentalmente cuatro mecanismos de transferencia térmica, estos son: la irradiación, la conducción, la convección y la conversión.

### **2.2.28.2 Irradiación**

Es la transmisión del calor (energía en forma de ondas electromagnéticas) a través del vacío. Es el principal mecanismo de termólisis<sup>8</sup> del organismo.

No solo se produce emisión, sino que se produce también absorción de radiación electromagnética.

El poder absorbente, así como el poder emisor de radiación del cuerpo, dependen de su temperatura, de su naturaleza y de su superficie.

Como ejemplos de métodos de irradiación están las fuentes de calor infrarrojo y los agentes físicos que integran la luminoterapia como la luz infrarroja, la luz ultravioleta y el láser de baja potencia.

### **2.2.28.3 Conducción**

Es un mecanismo de intercambio de energía térmica entre dos superficies en contacto. Se produce entre dos áreas de diferente temperatura, por colisión molecular directa y por desplazamiento de electrones libres. La energía térmica pasa siempre del sitio de mayor temperatura al sitio de menor temperatura.

Los tejidos del cuerpo humano presentan, en general, una baja conductividad térmica, se comportan como aislantes. Las propiedades térmicas de los tejidos dependen, en gran medida, de su contenido relativo en lípidos, proteínas y agua. Puede demostrarse que la conductividad térmica varía según el contenido en agua del tejido. Los tejidos con gran contenido de agua (músculos y sangre), presentan una mayor conductividad. Si se interpone aire entre un agente termoterápico y la piel, será difícil la transmisión del calor. Como ejemplos de tratamientos que se basan en el mecanismo de conducción están los agentes termoterapéuticos sólidos (arena, envolturas secas, almohadillas, mantas eléctricas, objetos metálicos calientes, bolsas de agua caliente, hot packs, etc.), y los semilíquidos (peloides, parafina y parafango).

### **2.2.28.4 Convección**

Consiste en la transferencia de calor que tiene lugar en un líquido (agua, sangre, etc.). Aunque en los líquidos y gases, una parte del calor se transfiere por conducción, una mayor cantidad lo hace por convección. En el cuerpo humano se produce transporte de

---

<sup>8</sup> Termólisis: Fenómeno por el que se pierde calor corporal por medio de la radiación, la sudoración, etc.

calor desde la profundidad hacia la superficie corporal, por conducción y por convección. El mecanismo convectivo, en el que desempeña un papel fundamental la circulación sanguínea, actúa a modo de radiación y es la causa principal de que, a corta distancia de la piel, la temperatura central sea prácticamente uniforme, por ejemplo: aplicaciones hidroterapéuticas calientes, baños de vapor de agua y sauna.

#### 2.2.28.5 Conversión

Es la transformación de otras formas de energía en calor. Ejemplo de ésta son los ultrasonidos donde la energía mecánica acaba degradándose, como consecuencia del rozamiento y la viscosidad del medio, produce fricción y se transforma en calor; otro ejemplo es la aplicación de diatermia (corrientes o campos eléctricos de alta frecuencia), donde la energía electromagnética desarrolla corrientes inducidas dentro de organismo, que producen calor desde la profundidad hacia la superficie.

#### 2.2.28.6 Modalidades de termoterapia y agentes termoterápicos

**Tabla 2.2 Modalidades de termoterapia y agentes termoterápicos**

Tipo de calor	Conductivos sólidos	Conductivos semi sólidos y líquidos	Convección	Conversión o radiación
<b>Superficial</b>	Arena caliente Envolturas calientes Bolsas químicas Almohadillas eléctricas	Compresa húmeda caliente Parafina Parafango Fangoterapia Peloides Hidroterapia caliente	Aire seco Aire húmedo Baños de agua caliente Duchas chorros calientes Hidromasaje Sauna Baños a vapor	Radiación infrarroja
<b>Profundo</b>	Magnetoterapia			Ultrasonido Láser Onda corta Microondas

**Fuente:** Martínez, M.; Pastor, J. y Portero S. (2008) *Manual de medicina física*.

#### **2.2.28.7 Efectos terapéuticos de la termoterapia**

- Efecto antiinflamatorio pudiendo utilizarse en inflamaciones excepto cuando están en fase aguda.
- Efecto analgésico, se obtiene a los pocos minutos. La intensidad de la analgesia depende del grado de temperatura, el tiempo de aplicación y de las condiciones del paciente.
- Efecto antiespasmódico, actúa sobre los espasmos y las contracturas musculares, tanto si son músculos esqueléticos o vísceras.
- Efecto revulsivo, la termoterapia intensa local puede producir un aumento de la circulación sanguínea.

#### **2.2.28.8 Indicaciones de la termoterapia**

- Aparato locomotor: en contusiones musculares y articulares, artritis, artrosis, esguinces, mialgias, desgarros musculares. etc.
- Sistema nervioso: en neuralgias, neuritis, contracturas y espasmos de origen central.
- Aparato circulatorio: en enfermedades vasculares como la arterioesclerosis.
- Aparato digestivo: dolores gástricos, cólicos.
- Aparato respiratorio: bronquiectasias, laringitis, pleuritis.
- Sobre la piel: en procesos inflamatorios.

#### **2.2.28.9 Contraindicaciones en termoterapia**

- Es importante tener cuidado en zonas de pérdida o trastornos de la sensibilidad de la piel, así como vigilar la aparición de dolor durante la aplicación.
- No aplicar en zonas donde existen procesos malignos, por la posibilidad de diseminación.
- No aplicar en procesos inflamatorios en fase muy aguda, ni durante procesos febriles.
- No aplicar en pacientes con trastornos cardio-vasculares descompensados.
- Se debe eliminar todo contacto con objetos metálicos durante el tratamiento. Tampoco aplicar en pacientes con implantes metálicos en la zona del tratamiento.

### **2.2.29 Compresa química**

Consisten en una bolsa de algodón rellena de bentonita u otro material hidrófilo<sup>9</sup>. Existen otras rellenas de hidrocoloide, material gelatinoso que pueden ser utilizadas tanto en termoterapia como en crioterapia.

Otro tipo como las hydrocollator contienen silicato en forma de gel en una bolsa de algodón; se calientan en un baño de agua controlada por un termostato que estará a una temperatura de 71 a 79° C. Las compresas se aplican a una temperatura de 45° C aproximadamente y se envuelven en toallas para que se mantenga el calor; se aplican entre 15 y 20 min, pero a los 5 min deben ser retiradas para revisar el estado de la piel. En todos los casos se calienta, fundamentalmente, el tejido subcutáneo.

Mediante la aplicación de calor se consigue un aumento de la temperatura de 3 °C en tejidos superficiales y de 1 °C en músculos y articulaciones. En la primera aplicación siempre debe revisarse el estado de la piel luego de los primeros 5 min de aplicación o antes si el paciente siente sensación de quemadura.

Con la aplicación de las compresas químicas calientes obtendremos un efecto sedativo además de un efecto descontracturante el calor va a producir una relajación muscular, es antiespasmódico y hace desaparecer la fatiga, disminuye la excitabilidad y aumenta la elasticidad muscular.

### **2.2.30 Electroterapia**

Según (Martín Cordero, 2008), se define como electroterapia el uso, con fines terapéuticos, de la corriente eléctrica.

La corriente eléctrica se han dividido clásicamente en:

- Continuas
- Alternas:
  - Corrientes de baja frecuencia (hasta 1000 Hz)
  - Corrientes de mediana frecuencia (1.000 – 10.000 Hz)
  - Corrientes de alta frecuencia (por encima de los 10.000 Hz)

Los principales efectos de las distintas corrientes de electroterapia son:

- Anti-inflamatorio.
- Analgésico.

---

<sup>9</sup> Hidrófilo: Que absorbe fácilmente la humedad o el agua.



- Mejora del trofismo.
- Potenciación neuro-muscular.
- Térmico, en el caso de electroterapia de alta frecuencia fortalecimiento muscular mejora transporte de medicamentos disminución de edema control de dolor
- Mejora sanación de heridas

**Gráfico 2.8 Equipo de Electroestimulación**



**Fuente: Federación Deportiva de Chimborazo**

**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**

### **2.2.31 Corrientes TENS**

Según (Cordero, 2008), la corriente TENS (Transcutáneos Electrical Nerve Stimulation) constituye una forma especializada de estimulación eléctrica, diseñada para reducir o tratar el dolor, a partir de una amplia gama de aplicaciones clínicas. El método de neuromodulación que respalda este tipo de aplicación se basa en la teoría de puerta-control (gate control theory) de percepción del dolor, descrita por Melzack y Wall.

Hace referencia al control que ejerce una puerta de entrada medular sobre la percepción del dolor. Según esta teoría, las fibras aferentes llegan a la cara posterior de la médula y se proyectan sobre las células de la sustancia gelatinosa y células ectoras. Si no existe ningún tipo de modulación, el mensaje se transmitiría por las vías que hemos citado anteriormente; sin embargo, otro tipo de fibras, como son las fibras A-beta inhibitorias, el sistema de interneuronas y los sistemas activador e inhibidor descendentes, pueden inhibir-facilitar esta transmisión según su grado de activación al actuar de “puerta de entrada” medular. Así si existe una hipertonicidad de las fibras gruesas A-beta sobre las fibras A-delta y C (transmisoras del dolor) aquellas inhibirán la sinapsis espinal, de

manera directa y mediante la estimulación de las interneuronas inhibitorias, al “cerrar” la puerta medular.

Los pulsos eléctricos de la corriente TENS pueden ser de forma cuadrada, rectangular o espiculada, bipolares simétricos o asimétricos, con las fases balanceadas, de forma que no exista un componente galvánico y evitar los efectos polares (cambios electroquímicos que se producen bajo los electrodos).

Para la utilización de las TENS, se emplean electrodos colocados sobre la piel, se aplican estímulos de alta frecuencia y baja intensidad, que deben ser suficientes para producir parestesias, pero no sensación dolorosa o contracciones musculares.

En la aplicación de estas corrientes, los electrodos pueden ubicarse:

- Por debajo, encima o alrededor de la zona dolorosa.
- En el dermatoma correspondiente a la zona dolorosa.
- En los puntos “gatillos” de dolor.
- En puntos de acupuntura.
- En puntos motores.

De forma simplista, se habla de dos tipos o modalidades TENS:

- Estimulación de alta frecuencia (60–100Hz) y baja intensidad (convencional).
- Estimulación de baja frecuencia (< 10Hz) y elevada intensidad (contracciones musculares visibles).

Sin embargo las modalidades de estimulación pueden agruparse en cinco tipos:

- Estimulación por abajo del nivel sensible o subumbral.
- Estimulación en el nivel sensible.
- Estimulación en el nivel motor.
- Estimulación por encima del nivel motor en el nivel doloroso.
- Estimulación modulada.

**Sensible:** parestesia (hormigueo, cosquilleo, vibración)

**Motora:** contracciones visibles de mayor o menor intensidad y ritmo.

**Dolorosa:** quemazón, molesta e incluso dolorosa.

### **2.2.31.1 Tipos de corriente TENS**

#### **1. Convencional o high rate:**

- a) Estimulación continua bifásica (rectangular, asimétrica, con pequeño componente espicular negativo. Predomina componente polar)
- b) Objetivos: estimulación de mecanorreceptores cutáneos, zona álgida (fibras gruesas).
- c) Frecuencia: 50 a 150 Hz.
- d) Duración de los impulsos: 0,04 a 0,02 ms.
- e) Intensidad: agradable, no contracción muscular.
- f) Electrodo: ánodo-cátodo por arriba del nivel de la lesión o cátodo único proximal.

#### **2. Acupuntural o low rate:**

- a) Dos modalidades: ambas favorables al tratamiento de procesos crónicos.
- b) Frecuencia: 1 a 4 Hz.
- c) Duración de los impulsos: 0,15 a 0,25 ms (no impulsos aislados, sino trenes cortos de 5 a 7 ms).
- d) Intensidad: alta contracción muscular rítmica con fondo parestésico.

#### **3. Bursts (salvas o ráfagas):**

- a) Objetivos: válida en programas de estimulación.
- b) Frecuencia: 1 a 2 Hz.
- c) Duración de los impulsos: 0,1 a 0,2 ms (no impulsos aislados, sino trenes cortos de 5 a 7 ms).
- d) Intensidad: hasta la contracción muscular rítmica con fondo parestésico.

#### **4. Breve o intensa:**

- a) Objetivos: interrumpir dolores agudos o tratar puntos álgidos. Bloqueo ortodrómico por vía nociceptiva de estímulos aferentes dolorosos y antidrómico por despolarización de la zona de estimulación.
- b) Frecuencia: 50 a 150 Hz.
- c) Duración de los impulsos: 0,15 a 0,5 ms.
- d) Intensidad: alta, límite umbral dolor.
- e) Electrodo: sobre zona dolorosa o proximal.

De los tipos de TENS el más aplicado en la práctica de la fisioterapia es TENS convencional, dentro del que se tienen dos tipos de corriente. Una de ellas llamada TENS bifásica simétrica (la más frecuente) y la TENS bifásica asimétrica. Ambas con gran utilidad en el campo del tratamiento del dolor. La estimulación del músculo se lleva a cabo a menudo, con corriente en forma de onda pulsada bifásica simétrica. Esta forma de onda tiene la característica de estar totalmente equilibrada (no hay componentes residuales de corriente directa), además de que la duración de fase especificada se aplica a ambas fases de pulso, lo cual dobla la cantidad de energía disponible en relación con la forma de onda de corriente pulsada asimétrica.

### **2.2.31.2 Indicaciones para aplicación de corriente TENS**

Se plantea que estas corrientes tienen el 95% de efectividad en dolor obstétrico, músculo esquelético, posquirúrgico y postraumático. Se indica además, en las lesiones nerviosas periféricas, en la neuropatía periférica, en la distrofia simpática refleja.

Son seguras en su aplicación con poca posibilidad de producir quemaduras, si se toman las medidas adecuadas.

Por su baja frecuencia, las TENS no tienen riesgo de producir efectos adversos en la profundidad, por lo que son una de las opciones en el tratamiento de pacientes con problemas complejos.

Las TENS pueden ser utilizadas para contribuir con el objetivo de la relajación de los espasmos musculares. Pueden contribuir en el incremento de la circulación local. Con parámetros adecuados, contribuyen a la reeducación y el fortalecimiento muscular.

### **2.2.31.3 Precauciones para el uso de corrientes TENS**

Entre las precauciones para el uso de las corrientes TENS, están:

- La corriente no debe utilizarse en pacientes con marcapasos, o con severas demandas de tipo cardíaco.
- Estas corrientes no deben utilizarse directamente sobre lesiones cancerosas.
- No aplicar los electrodos de corriente sobre la región de los senos carotídeos.
- Evitar la aplicación de corriente a través de electrodos transcerebrales (a través de la cabeza).
- Se debe evitar la aplicación de electrodos de corriente transtorácica (la introducción de corriente eléctrica en el corazón puede causar arritmias serias).

- No se debe aplicar la estimulación sobre áreas de flebitis, tromboflebitis, venas varicosas (várices), etc.
- Se deben tomar precauciones cuando se trata a pacientes con problemas de epilepsia.
- Evitar la aplicación cuando haya una tendencia a sufrir hemorragias seguidas de un trauma agudo o de una fractura.
- Cuando se aplica el tratamiento, después de procesos quirúrgicos recientes, se debe tomar mucha precaución, ya que la contracción del músculo puede interrumpir el proceso de curación.
- Evitar la aplicación sobre áreas de la piel con falta o ausencia total de sensibilidad.

### **2.2.32 Magnetoterapia**

Es el tratamiento mediante campos magnéticos. Podemos diferenciar la aplicación de campos magnéticos producidos mediante corriente eléctrica (magnetoterapia propiamente dicha) de los campos magnéticos obtenidos mediante imanes naturales o artificiales (imanterapia).

Los campos magnéticos aplicados a la medicina son de baja frecuencia y de baja intensidad, la unidad de medida de la magnetoterapia es el Gauss.

El campo magnético se establece entre un polo norte y un polo sur, en forma de líneas de campo que circulan de sur a norte. La intensidad del campo magnético se mide en Oersteds (H.)

En relación a la inducción magnética se distinguen 3 tipos de sustancias:

- **Diamagnéticas:** que son repelidas por los campos magnéticos.
- **Paramagnéticas:** que son atraídas por los campos magnéticos con una intensidad de magnitud igual a 1.
- **Ferromagnéticas:** que son atraídas con gran intensidad por los campos magnéticos con una velocidad igual a 10.

Los campos magnéticos producen efectos bioquímicos, celulares, tisulares y sistémicos.

#### **2.2.32.1 Efectos bioquímicos**

- Desviación de las partículas con carga eléctrica en movimiento.
- Producción de corrientes inducidas intra y extracelulares.

- Efecto piezoeléctrico sobre hueso y colágeno.
- Aumento de la solubilidad de distintas sustancias en agua.

#### **2.2.32.2 Efectos celulares**

- Estímulo general del metabolismo celular.
- Normalización del potencial de membrana alterado.

#### **2.2.32.3 Efectos en órganos y sistemas**

1.- Relajación muscular:

- Sobre la fibra muscular estriada: efecto relajante o descontracturante.
- Sobre la fibra muscular lisa: efecto antiespasmódico.

2.- Vasodilatación local:

- Producción de hiperemia con efecto antiinflamatorio, efecto de regulación circulatoria.

3.- Aumento de la presión parcial del oxígeno en los tejidos:

- Efecto trófico.

4.- Efecto sobre el metabolismo del calcio en hueso y sobre el colágeno:

- Estímulo de la osificación.
- Estímulo en la cicatrización de heridas.

5.- Efecto analgésico.

6.- Efecto de relajación generalizada.

#### **2.2.32.4 Indicaciones específicas**

**Traumatología:** Fracturas y traumas del aparato locomotor, pubalgias, tendinitis, contracturas, contusiones, desgarros, lumbalgias, epicondilitis, espondiloartrosis, coxartrosis, ciática, discopatías.

**Reumatología:** Artritis reumatoide, osteoporosis, fibromialgia, artrosis, síndrome de fatiga crónica.

**Dermatología:** Úlceras vasculares, escaras, dermatitis, eccema, psoriasis.

**Neurología:** Neuralgia del trigémino, migrañas, cefaleas, neuralgias pos herpéticas.

**Otorrinolaringología:** Sinusitis.

**Cuidados post operatorios:** En músculos, tendones discos, cirugía endoprotésica.

**Medicina Deportiva:** Esguinces, contracturas, bursitis, tendinitis.

### **Contraindicaciones**

- Pacientes con marcapasos.
- Mujeres embarazadas.
- Enfermedades víricas, micosis.<sup>10</sup>
- Hipotensión, por la posible producción de una lipotimia<sup>11</sup>.
- Heridas abiertas.

### **Gráfico 2.9 Equipo de Magnetoterapia**



**Fuente: Federación Deportiva de Chimborazo**

**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**

#### **2.2.33 Kinesioterapia**

Según (Martínez-Vega-Portero, 1998), la kinesioterapia puede definirse como el conjunto de métodos que utilizan el movimiento con finalidad terapéutica. La utilización del ejercicio como terapia se remonta a varios siglos antes de nuestra era y, en la actualidad, es sin duda la parte de la fisioterapia que ocupa el mayor tiempo de trabajo de los

---

<sup>10</sup> Micosis: Infección producida por hongos en alguna parte del organismo.

<sup>11</sup> Lipotimia: Pérdida transitoria del conocimiento producida por una caída brusca de la presión sanguínea.

profesionales que llevan a cabo las técnicas de rehabilitación. Tradicionalmente, y de forma muy general, la cinesiterapia se ha dividido en activa y pasiva, según si el paciente interviene activamente o no en la ejecución de los movimientos.

#### **2.2.33.1 Acciones fisiológicas**

El ejercicio produce efectos locales en los músculos y las articulaciones correspondientes, y efectos de repercusión general. Los objetivos que en cada caso nos propongamos pueden dirigirse en uno u otro sentido.

##### **A) Efectos locales**

- El ejercicio mejora la circulación.
- Produce, asimismo, un aumento del volumen muscular por hipertrofia de las fibras y/o aumento de la red capilar.
- Las contracciones musculares provocan la combustión del glucógeno y un mayor aflujo de sangre al músculo.
- Los movimientos activos fortalecen los músculos y su resistencia, y favorecen la potencia muscular.
- Los movimientos pasivos pueden distender estructuras fibrosas que pudieran estar acortadas o retraídas.

##### **B) Efectos generales**

- El ejercicio produce un aumento del trabajo cardíaco, que puede conducir a una mejor vascularización e hipertrofia.
- Si los movimientos son generalizados y de suficiente intensidad, puede aumentarse la circulación general por una disminución de la resistencia periférica, lo que favorece el intercambio tisular.
- La actividad muscular activa la termogénesis, la que se traduce en una elevación de la temperatura.

#### **2.2.33.2 Clasificación**

Según la mayor o menor participación del paciente en la ejecución de los movimientos y la ayuda o resistencia aplicada, manual o por mecanismos externos diversos, la cinesiterapia puede clasificarse en:

#### **2.2.33.3 Pasiva**

- Movilizaciones



- Posturas
- Tracciones articulares
- Estiramientos musculotendinosos
- Manipulaciones

#### **2.2.33.4 Activa**

- Cinesiterapia activa asistida o antigravitacional
- Cinesiterapia activa libre o gravitacional
- Cinesiterapia activa resistida

#### **2.2.33.5 Cinesiterapia Pasiva**

Comprende el conjunto de técnicas que se aplican sobre las estructuras afectadas, sin que el paciente realice ningún movimiento voluntario de la zona que hay que tratar.

El paciente no interviene en absoluto, no presenta ni ayuda ni resistencia en la realización de los ejercicios, aunque su pasividad es en cierto modo relativa, ya que está presente y debe ser consciente del movimiento que se le efectúa.

#### **2.2.33.6 Movilizaciones Pasivas**

Con estas técnicas se ponen en movimiento los músculos y las articulaciones del paciente. Para producir la movilización actúa exclusivamente una fuerza exterior al paciente.

Según la fuerza exterior aplicada, distinguimos:

- Movilización pasiva asistida, cuando la realiza el fisioterapeuta de forma manual o bien por medios mecánicos.
- Movilización autopasiva, cuando es el propio paciente el que la realiza de modo manual o mediante poleas.
- Movilización pasiva instrumental, cuando es realizada por aparatos o máquinas electromagnéticas.

Las movilizaciones pasivas asistidas pueden ser analíticas o globales. En el primer caso, la movilización tiende a dirigirse a una sola articulación, mientras que la movilización global va dirigida a diferentes articulaciones.

### **2.2.33.7 Posturas**

Mediante esta técnica, que puede incluirse en la cinesiterapia pasiva mantenida, se impone a una o varias articulaciones una posición determinada, a fin de prevenir posibles alteraciones o corregir las ya existentes.

Al igual que en otras modalidades, han de cumplirse ciertas normas básicas: progresión, respetar ejes, planos articulares y amplitud fisiológica, y evitar la aparición de dolor. Las formas de conseguirlas son:

- Manualmente, por el fisioterapeuta.
- De forma autopasiva, llevada a cabo por el propio paciente.
- Mediante instrumentos o aparatos diversos.

### **2.2.33.8 Estiramientos musculotendinosos**

Son técnicas cuyo objetivo es conseguir una elongación de las estructuras musculotendinosas, en mayor o en menor medida. Los estiramientos pueden ser manuales realizados por el fisioterapeuta o por el propio paciente. Deben respetar la amplitud articular fisiológica y no producir dolor, no deben realizarse bruscamente, sino con previa preparación y de forma progresiva.

Existen diferentes técnicas, entre las que citamos:

- Estiramiento dinámico, se trata de un estiramiento rápido, que conduce a la aparición del reflejo de estiramiento y consecuentemente, a una contracción muscular defensiva inmediata. Por lo tanto, no se emplea en cinesiterapia.
- Estiramiento estático, del que existen variantes:
  - Estiramiento estático.
  - Estiramiento estático con contracción antagonista.
  - Estiramiento estático con contracción agonista.

### **2.2.33.9 Indicaciones generales de la cinesiterapia pasiva**

- Como terapéutica previa a otros tipos de movilizaciones, como suceden en las parésias y en los pacientes débiles o cardíacos que no toleran los ejercicios activos.
- En parálisis flácida
- En contracturas de origen central
- Conservar la movilidad

- Evitar rigideces articulares y limitaciones
- Evitar anquilosis en posiciones viciosas
- Bloqueos articulares
- Retracción de partes blandas

#### **2.2.33.10 Contraindicaciones generales de la cinesiterapia pasiva**

- Procesos inflamatorios o infecciosos agudos
- Fracturas en su período de consolidación
- Articulaciones muy dolorosas
- Rigideces articulares postraumáticas
- Anquilosis establecida

#### **2.2.32.11 Cinesiterapia activa**

Este apartado incluye el conjunto de ejercicios, analíticos o globales, realizados por el mismo paciente con sus propias fuerzas, de forma voluntaria o automática refleja y controlados, corregidos o ayudados por el fisioterapeuta.

En este tipo de cinesiterapia, el paciente pone en juego la actividad muscular de forma voluntaria, lo que requiere la participación del sistema nervioso, que será el encargado de enviar los impulsos nerviosos necesarios para que el ejercicio se realice correctamente y pueda conseguirse la mejor recuperación de las capacidades funcionales.

#### **2.2.33.12 Objetivos y finalidades**

Recuperar o mantener la función muscular y facilitar los movimientos articulares integrándolos en el esquema corporal son los objetivos generales fundamentales de la cinesiterapia activa. Para conseguirlos, será necesario, según los casos:

- Recuperar o mantener el tono muscular.
- Evitar atrofia muscular.
- Incrementar la potencia muscular, lo que llevará a su hipertrofia.
- Aumentar la resistencia muscular mediante ejercicios repetitivos, que no sobrepasan el esfuerzo máximo.
- Mantener o recuperar el trofismo muscular, lo que se consigue manteniendo el buen estado de la circulación arteriolar y capilar, así como su metabolismo.

- Reforzar los movimientos articulares, conservando o recuperando al máximo su amplitud.
- Evitar las grandes rigideces articulares.
- Mejorar la coordinación neuromuscular.

#### **2.2.33.13 Clasificación**

En función de si el paciente realiza de forma voluntaria la puesta en marcha de la actividad muscular ayudado por una fuerza exterior, libremente o venciendo una oposición distinguimos tres tipos de cinesiterapia activa:

- Cinesiterapia activa asistida.
- Cinesiterapia activa libre.
- Cinesiterapia activa resistida.

#### **2.2.33.14 Cinesiterapia activa asistida**

En este tipo de cinesiterapia se aplica cuando el paciente no es capaz de realizar el ejercicio que provoca movimiento en contra de la gravedad (balance muscular inferior a 3), lo que supone, que necesita ayuda para su realización. La intensidad de la fuerza externa que constituye la ayuda completará la acción del músculo, pero no la sustituirá. La ayuda puede estar proporcionada por:

- El propio paciente (cinesiterapia activa autoasistida).
- El fisioterapeuta (cinesiterapia activa asistida manual).
- Aparatos u otros medios mecánicos: poleas, planos deslizantes, inmersión en agua, etc.

#### **2.2.33.15 Cinesiterapia activa libre**

Se denomina también gravitacional. El paciente ejecuta los movimientos de los músculos afectados exclusivamente, sin requerir ninguna ayuda. Realiza voluntariamente la contracción de cinergistas y la relajación de antagonistas sin asistencia ni resistencia externa, excepto la gravedad. En estos casos, la valoración muscular debe ser de 3.

Con este tipo de movilizaciones se intenta mantener el recorrido articular, la fuerza el tono y la coordinación.

Los ejercicios que realiza el paciente pueden ser de dos tipos: isométricos estáticos, e isotónicos o dinámicos.

**Las contracciones isométricas**, durante las cuales no hay movimiento de miembros ni de articulaciones, aumenta la tensión del músculo sin alterar su longitud. El músculo se fortalece e hipertrofia, sus tendones se ponen tensos y todos los tejidos blandos que lo rodean se movilizan y se ponen en tensión.

Los ejercicios isométricos tienden a elevar la presión arterial y deben evitarse en personas ancianas y en individuos hipertensos o susceptibles a la hipertensión.

**Las contracciones isotónicas**, durante las cuales existe variación de la longitud del músculo, que conllevan desplazamiento de segmentos corporales en el espacio durante el periodo variable de tiempo, se usan generalmente para restablecer la potencia muscular, la función articular y el desarrollo de sistemas orgánicos, debilitados por su traumatismos u otras razones.

#### **2.2.33.16 Cinesiterapia activa resistida**

En este caso los movimientos se realizan tratando de vencer la resistencia que opone el fisioterapeuta con sus manos o por medios instrumentales. Por lo tanto la contracción muscular se efectúa en contra de resistencias externas. Este tipo de cinesiterapia es el mejor método para aumentar la potencia, el volumen y la resistencia muscular, factores de los que depende la función muscular, junto con la rapidez de contracción y la coordinación. El balance muscular debe tener al menos un valor de 4. En definitiva, la finalidad perseguida es el fortalecimiento neuromuscular: fuerza, velocidad, resistencia y coordinación.

#### **2.2.33.17 Cinesiterapia activa resistida manual**

En este caso, el fisioterapeuta aplica la resistencia de forma manual, en la línea del movimiento y oponiéndose a éste; es indispensable la intervención activa del paciente. Fisioterapeuta y paciente actúan conjuntamente: en algunas ocasiones es el fisioterapeuta el que realiza la fuerza y en otra es el enfermo, pero en todos los casos el que no realiza la fuerza se opone a ella.

El fisioterapeuta controla los resultados que van obteniéndose y gradúa o modifica la resistencia aplicada o la modalidad del ejercicio, según dichos resultados.

Los ejercicios pueden efectuarse de forma local o analítica, y global o general. En el primer caso, se realizan para el fortalecimiento de un músculo o grupo muscular determinado. Cuando realizan de forma general sobre múltiples articulaciones y grupos musculares, los efectos son más amplios, lo que contribuye a una mejora de la resistencia.

### **2.2.33.18 Cinesiterapia activa resistida mecánica**

En esta modalidad se utilizan aparatos y sistemas diversos, como pesas, halterios, muelles, resortes, poleas, banco de cuádriceps, etc., para oponer la resistencia.

Cuando la aplicación es directa, lo que se pretende es, por otra parte producir un desplazamiento del centro de gravedad de ese segmento. Se consigue con ello, realizando el movimiento en un plano vertical y aplicando resistencias máximas y poco repetidas, producir un aumento de la potencia del músculo con su hipertrofia<sup>12</sup>consiguiente.

Cuando la aplicación de las cargas es indirecta, utilizamos poleas u otros aparatos, realizamos los ejercicios aplicando poco peso y de forma repetida, con lo cual conseguimos un aumento de la resistencia al ejercicio.

### **2.2.33.19 Indicaciones y contraindicaciones generales de la cinesiterapia activa**

Por sus efectos fisiológicos, la cinesiterapia activa está indicada en procesos muy diversos, que sintetizamos en:

- Procesos patológicos del aparato locomotor:
  - Musculares: atrofas, hipotonías, espasmos, contracturas.
  - Articulares: artropatías reumáticas, periartritis, rigideces, discopatías, secuelas postraumáticas, afecciones y deformidades de la columna vertebral.
- Alteraciones del sistema nervioso.
- Hemiplejias, paraplejias, parálisis cerebral infantil.
- Alteraciones cardiorrespiratorias.
- Las anquilosis articulares.
- Las fracturas recientes que no han sido movilizadas o que se encuentran mal o insuficientemente consolidadas.

### **2.2.34 Protocolo de tratamiento aplicado a los pacientes que presentan el síndrome de Osgood Schlatter en la Federación Deportiva de Chimborazo.**

### **2.2.35 Compresa química caliente (C.Q.C)**

La compresa química es un calor superficial y tiene un mecanismo de transferencia por conducción. Las compresas se aplican a una temperatura de 45 a 48°C aproximadamente y se envuelven en toallas para que se mantenga el calor y evitar la

---

<sup>12</sup> Hipertrofia: Aumento de tamaño de las fibras musculares y por lo tanto del músculo.

quemadura del paciente. Mediante la termoterapia obtendremos diferentes efectos terapéuticos tales como: antiinflamatorio, analgésico, antiespasmódico.

Para el protocolo de tratamiento, aplicamos la compresa química caliente durante 20 minutos sobre la rodilla para que se provoque una vasodilatación y por ende el alivio del dolor.

**Gráfico 2.10 Colocación de C.Q.C**



**Fuente: Paciente de la Federación Deportiva de Chimborazo**

**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**

### **2.2.36 Corriente TENS**

La corriente TENS constituye una forma especializada de estimulación eléctrica, diseñada para reducir o tratar el dolor. Los efectos que obtendremos serán: antiinflamatorio, analgésico, potenciación muscular.

Para el protocolo de tratamiento, utilizamos la forma de onda asimétrica bifásica tiene una duración de pulso corto y permite conseguir una fuerte estimulación tanto de fibras nerviosas como de fibras musculares, de ciclo continuo a una frecuencia de 80 Hz por 15 minutos. Tomar en cuenta que los electrodos estén en buen estado, las almohadillas deben estar previamente húmedas y es importante observar que no haya heridas en la zona a tratar y que haya un buen contacto entre el electrodo y la piel.

### **Gráfico 2.11 Aplicación de corrientes tipo TENS**



**Fuente: Paciente de la Federación Deportiva de Chimborazo**

**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**

#### **2.2.37 Magnetoterapia**

Es el tratamiento mediante campos magnéticos, la cual se utiliza en medicina física, de baja frecuencia y baja intensidad. Mediante la utilización de la magnetoterapia conseguiremos como principales efectos: analgésico, relajación generalizada, la relajación de la musculatura del paciente y va a ayudar a la cicatrización de partes blandas.

Para el protocolo de tratamiento, utilizaremos una Intensidad de 50 Gauss y una Frecuencia: de 46 Hz por 20 minutos.

### **Gráfico 2.12 Aplicación de Magnetoterapia**



**Fuente: Paciente de la Federación Deportiva de Chimborazo**

**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**



### **2.2.38 Kinesioterapia**

Es la utilización del movimiento con finalidad terapéutica, obteniendo efectos locales en músculos y articulaciones correspondientes y mejora la circulación.

Debemos tomar en cuenta que para realizar cualquier tipo de kinesioterapia, el paciente no debe presentar procesos inflamatorios o infecciosos agudos y articulaciones dolorosas.

Nuestro protocolo de tratamiento va encaminado hacia la prevención de la patología de Osgood Schlatter, mediante la aplicación de Kinesioterapia tanto activa como pasiva.

#### **2.2.38.1 Ejercicios de estiramiento**

En el protocolo de tratamiento se utiliza la kinesioterapia pasiva mediante estiramientos musculotendinosos, deben respetar la amplitud articular fisiológica y no producir dolor, no deben realizarse bruscamente, sino con previa preparación y de forma progresiva.

#### **2.2.38.2 Elongación de los músculos isquiotibiales**

Siéntese con una pierna recta sobre la camilla y mientras la otra pierna mira al piso. Inclínese lentamente hacia adelante para estirar la pierna, manteniendo su espalda recta. Cambie de pierna y repita. Realizaremos 10 repeticiones de este ejercicio.

**Gráfico 2.13 Estiramiento de isquiotibiales**



**Fuente: Paciente de la Federación Deportiva de Chimborazo**

**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**

### **2.2.38.3 Elongación de los aductores**

Siéntese en el piso con su espalda recta contra una pared. Junte las plantas de sus pies y coloque sus manos sobre sus rodillas. Empuje sus rodillas hacia el piso hasta que sienta un tirón en su muslo interno. Realizaremos 10 repeticiones de este ejercicio.

**Gráfico 2.14 Elongación de aductores**



**Fuente: Paciente de la Federación Deportiva de Chimborazo**

**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**

### **2.2.38.4 Elongación de los músculos cuádriceps**

En posición bípeda con la pierna derecha doblada. Sosteniendo el pie derecho con su mano derecha, tire suavemente el talón hacia sus glúteos. Mantenga recta la parte superior de su cuerpo; no se incline hacia adelante. Cambie de pierna y repita. Realizaremos 10 repeticiones de este ejercicio.

**Gráfico 2.15 Elongación de los cuádriceps**



**Fuente: Paciente de la Federación Deportiva de Chimborazo**

**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**

### **2.2.38.5 Ejercicios de fortalecimiento**

Se utiliza la kinesioterapia activa libre, ya que son realizados de forma automática refleja, controlados y corregidos por el fisioterapeuta. Al realizar ejercicios isométricos, no habrá movimiento del miembro ni de las articulaciones, aumentando la tensión del músculo sin alterar su longitud.

### **2.2.38.6 Ejercicios isométricos de los músculos cuádriceps**

En posición decúbito supino, colocamos dos toallas enrolladas debajo del muslo, y trate de realizar una presión hacia abajo mientras el pie apunta hacia arriba. Manténgalo por 5 segundos, y vuelva lentamente a la posición original. Realizaremos 2 series de 10 repeticiones de este ejercicio.

**Gráfico 2.16 Ejercicios isométricos de los cuádriceps**



**Fuente: Paciente de la Federación Deportiva de Chimborazo**

**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**

### **2.2.38.7 Elevación de la pierna**

En posición decúbito supino, manteniendo recta la rodilla, eleve la pierna lentamente, y manténgalo durante 5 segundos. Baje la pierna hacia la camilla lentamente. Realizaremos 2 series de 10 repeticiones de este ejercicio.

### **Gráfico 2.17 Elevación de la pierna**



**Fuente: Paciente de la Federación Deportiva de Chimborazo**

**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**

### **2.2.38.8 Flexión de la rodilla**

En posición prona. Doble la rodilla lo más que pueda mantenga durante 10 segundos. Después baje la pierna y relájela. Realizaremos 2 series de 10 repeticiones de este ejercicio.

### **Gráfico 2.18 Flexión de la rodilla**



**Fuente: Paciente de la Federación Deportiva de Chimborazo**

**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**

### **2.2.38.9 Extensión de la rodilla**

El paciente sentado con las piernas colgando, realiza una extensión de rodilla y mantiene durante 5 segundos y la relaja. Realizaremos 2 series de 10 repeticiones de este ejercicio.

## Gráfico 2.19 Extensión de la rodilla



Fuente: Paciente de la Federación Deportiva de Chimborazo

Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera

### 2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

**Lesión deportiva:** Trastorno del sistema osteomuscular que se produce durante partidos o entrenamientos programados durante la práctica de cualquier tipo de actividad física y que produce la incapacidad parcial o total.

**Osgood Schlatter:** Es un síndrome de dolor en la rodilla, caracterizado por inflamación en la tuberosidad de la tibia.

**Capacidades físicas:** Son cualidades energéticas funcionales del rendimiento como resultado de la acción motriz consciente del practicante deportivo y la actividad física.

**Trofismo:** Conjunto de funciones orgánicas relacionadas con la nutrición de las células o los tejidos.

**Antidrómico:** Conducción que se realizaría en una fibra nerviosa en dirección inversa del sentido habitual.

**Mecanorreceptores:** Es un receptor sensorial que reacciona ante la presión mecánica o las distorsiones.

**Microtraumatismos:** Son pequeños traumas físicos producidos por la realización de ciertos trabajos por causa, de movimientos repetitivos, esfuerzos excesivos, movimiento manual de cargas y/o posturas inadecuadas o forzadas

**Avulsión:** Cuando un músculo se estira de forma forzada más allá del arco de movilidad de que dispone o cuando encuentra una resistencia repentina e inesperada mientras se contrae de forma forzada

**Aponeurosis:** Es una variedad de tendón en forma de lámina aplanada. Sus fibras de tejido conectivo son blancas y brillantes, y son histológicamente semejantes a las de tendones comunes, pero tienen menor inervación e irrigación sanguínea.

**Efecto revulsivo:** Que produce una inflamación superficial para contrarrestar los efectos de otro proceso inflamatorio más profundo y peligroso.

**Parestesia:** Sensación anormal de los sentidos o de la sensibilidad general que se traduce por una sensación de hormigueo, adormecimiento, acorchamiento, etc., producido por una patología en cualquier sector de las estructuras del sistema nervioso central o periférico.

**Puntos gatillo:** Punto doloroso a la compresión o a la tensión mecánica (contracción) que está en el seno de una banda tensa dentro de un músculo.

**Edema:** Es la acumulación de líquido en el espacio tisular intercelular o intersticial, además de las cavidades del organismo.

**Tendinitis:** Consiste en la irritación e inflamación del tendón, estructura que une el músculo con el hueso.

**Contracciones isométricas:** No hay movimiento de miembros ni de articulaciones, aumenta la tensión del músculo sin alterar su longitud.

**Contracciones isotónicas:** Existe variación de la longitud del músculo, que conllevan desplazamiento de segmentos corporales.

## **2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.4.1 Sistema de hipótesis**

La eficacia de un protocolo de tratamiento fisioterapéutico alivia el dolor y mejora la movilidad de los pacientes que presentan el síndrome de Osgood-Schlatter.

La eficacia de un protocolo de tratamiento fisioterapéutico no alivia el dolor y no mejora la movilidad de los pacientes que presentan el síndrome de Osgood-Schlatter.

## 2.4.2 Variables

## 2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 2.3 Variables

Variable	Concepto	Categoría	Indicador	Técnica e instrumento
<b>Independiente</b>  PROTOCOLO DE TRATAMIENTO	Es un documento usado en el ámbito de la sanidad, que contiene información que sirve como una guía de tratamiento	Agentes Físicos  Kinesioterapia	Compresa Química Caliente TENS Magnetoterapia  Isométricos Ejercicios de estiramiento Ejercicios de fortalecimiento	Protocolo  Test: - Dolor - Muscular
<b>Dependiente</b>  OSGOOD-SCHLATTER	Enfermedad originada en el cartílago de crecimiento de la tuberosidad tibial anterior.	Alivio del dolor  Fuerza muscular	Test del dolor  Test muscular	Protocolo  Test: - Dolor - Muscular

## CAPÍTULO III

### 3 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 MÉTODO CIENTÍFICO

El método aplicado en la presente investigación corresponde al Deductivo-Inductivo con un procedimiento Analítico- Sintético.

**Deductivo.-** Porque ha permitido estudiar la problemática de manera general para alcanzar conclusiones particulares.

**Inductivo.-** Por que ha permitido estudiar al problema de manera particular para llegar a alcanzar conclusiones generales.

##### 3.1.1 Tipo de investigación:

La presente investigación se caracteriza por ser Descriptiva-Explicativa.

**Descriptiva:** Porque sobre la base del análisis crítico de la información recibida se ha podido describir como aparece y cómo se comporta el problema investigativo en contexto determinado.

**Explicativa:** Porque a través de la aplicación de un protocolo de tratamiento fisioterapéutico se va a explicar la eficacia en los pacientes que presentan el síndrome de Osgood-Schlatter para dar un tratamiento adecuado y reintegrarlo a la práctica deportiva.

##### 3.1.2 Diseño de la investigación:

La 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, etc. Se ha podido estructurar la fundamentación teórica que a su vez nos permitirá saber conocer con profundidad sobre el problema que se está investigando.

**De campo.-** La investigación de nuestro proyecto lo realizamos en un lugar específico la Federación Deportiva de Chimborazo.

**No Experimental.-** Porque no solo estudiamos sino también identificamos y controlamos las características que se estudian, las alteraciones con el fin de observar



los resultados al tiempo que procuramos evitar que otros factores intervengan en la observación.

### **3.1.3 Tipos de estudio**

**Longitudinal:** Porque el estudio longitudinal implica la existencia de medidas repetidas a lo largo de un seguimiento.

## **3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **3.2.1 Población**

Por cuanto el grupo no es numeroso, no es necesario extraer muestra. La población la constituyen 32 pacientes que acuden a la Federación Deportiva de Chimborazo.

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

Para la recolección de información es imprescindible la utilización de todas y cada uno de las técnicas e instrumentos contruidos por el investigador así se tendrá acceso de manera estratégica a la información, el investigador hará uso de encuentros, conversaciones, permisos pertinentes y otras actividades propias, de acuerdo a la fase en que se encuentre la investigación.

Las técnicas e instrumentos que van a ser utilizados para el desarrollo de esta investigación son de tipo cualitativo, porque permitirán un mayor y mejor acercamiento entre el investigador y el investigado, para lograr información más significativa.

- **TÉCNICAS**

- Test
- Protocolo

- **INSTRUMENTOS**

- Test muscular
- Test del dolor
- Instrucciones del protocolo
  - Compresa química caliente
  - Corrientes TENS
  - Magnetoterapia
  - Kinesioterapia

### **3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS PARA INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

- **Técnicas estadísticas:** Se utilizó para el procesamiento de la información fue el Excel: paquete informático que permitió obtener y establecer frecuencias, porcentajes, cuadros, y gráficos estadísticos.
- **Técnicas lógicas:** Para la interpretación de los datos estadísticos se utilizaron la inducción y la síntesis, técnicas de interpretación que permitieron comprobar el alcance de objetivos, comprobación de la hipótesis y establecer conclusiones.

### 3.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Procesamiento y análisis de la información recabada de la ficha de evaluación aplicada a los pacientes que han sido atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo.

#### 1. Resultado de los pacientes que fueron atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo divididos por género.

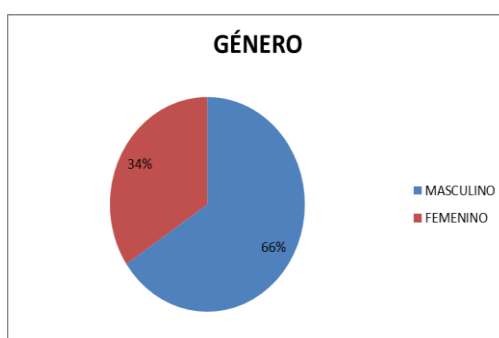
**Tabla 3.4 Pacientes divididos por género**

GENERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MASCULINO	21	66%
FEMENINO	11	34%
<b>TOTAL:</b>	32	100%

**Fuente:** Datos de pacientes atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo

**Elaborado por:** Ana María Abad y Ruth Rivera

**Gráfico 3.20 Pacientes divididos por género**



**Fuente:** Datos de pacientes atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo

**Elaborado por:** Ana María Abad y Ruth Rivera

### ANÁLISIS EXPLICATIVO

De 32 pacientes que corresponden al 100% que presentan el Síndrome de Osgood-Schlatter en la Federación Deportiva de Chimborazo en el período de Enero a Mayo del 2013 podemos manifestar respecto al género que 11 pacientes mujeres representan al 34% y 21 pacientes hombres que representan al 66% por lo tanto la incidencia es mayor en hombres que en mujeres.

**2. Resultado de los pacientes que fueron atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo divididos por edad.**

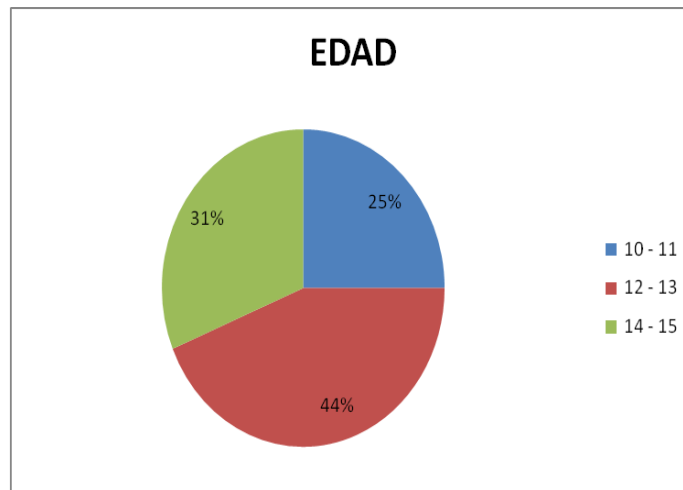
**Tabla 3.5 Pacientes divididos por edad**

<b>EDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
10 – 11	8	25%
12 – 13	14	44%
14 – 15	10	31%
<b>TOTAL:</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Datos de pacientes atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo

**Elaborado por:** Ana María Abad y Ruth Rivera

**Gráfico 3.21 Pacientes divididos por edad**



**Fuente:** Datos de pacientes atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo

**Elaborado por:** Ana María Abad y Ruth Rivera

**ANÁLISIS EXPLICATIVO**

De 32 pacientes que corresponden al 100% que presentan el Síndrome de Osgood-Schlatter en la Federación Deportiva de Chimborazo en el período de Enero a Mayo del 2013 de acuerdo con la edad tenemos 8 pacientes de 10 a 11 años que representan al 25%, 14 pacientes entre 12 y 13 años que representan en 44% y 10 pacientes entre 14 a 15 que representan 31% como resultado tenemos que la mayoría pacientes son de 12 y 13 años.

**3. Resultado de los pacientes que fueron atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo divididos por deporte.**

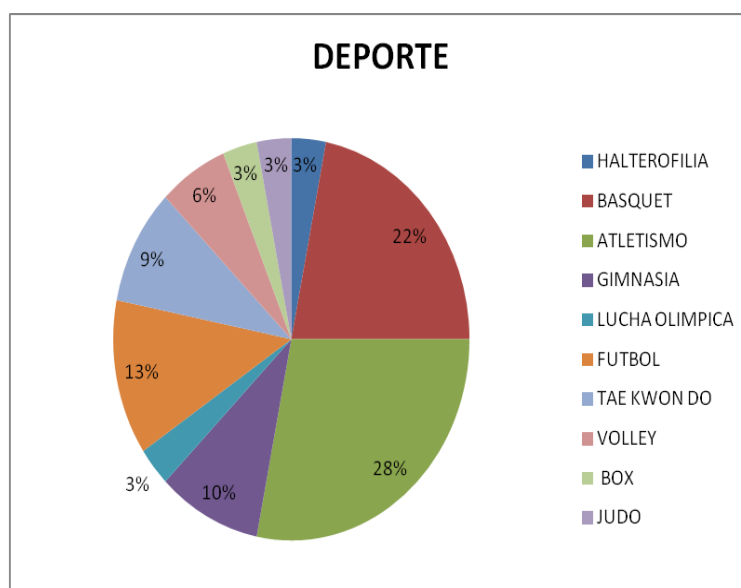
**Tabla 3.6 Pacientes divididos por deporte**

DEPORTE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HALTEROFILIA	1	3%
BASQUET	7	22%
ATLETISMO	9	28%
GIMNASIA	3	10%
LUCHA OLIMPICA	1	3%
FUTBOL	4	13%
TAE KWON DO	3	9%
VOLLEY	2	6%
BOX	1	3%
JUDO	1	3%
<b>TOTAL:</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Datos de pacientes atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo

**Elaborado por:** Ana María Abad y Ruth Rivera

**Gráfico 3.22 Pacientes divididos por deporte**



**Fuente:** Datos de pacientes atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo

**Elaborado por:** Ana María Abad y Ruth Rivera

## **ANÁLISIS EXPLICATIVO**

Para el estudio de acuerdo con el deporte que practican se realizó en 32 pacientes que corresponden al 100% que presentan el Síndrome de Osgood-Schlatter en la Federación Deportiva de Chimborazo en el período de Enero a Mayo del 2013 tenemos 1 paciente que entrena HALTEROFILIA y representa el 1%, 7 pacientes de BASQUET que representan un 22%, 9 pacientes de ATLETISMO que representan el 28%, de GIMNASIA 3 pacientes que representan el 10%, 1 paciente de LUCHA OLIMPICA que representa el 1%, 4 pacientes de FUTBOL que representan el 13%, de TAE KWON DO 3 pacientes que representan el 9%, 2 pacientes de VOLLEY que representan el 6%, de BOX tenemos 1 paciente representando el 1% y 1 paciente de JUDO que representa el 1%. Como resultado tenemos que la mayoría de pacientes que presentan esta patología entrenan básquet y atletismo.

**4. Resultado de los pacientes que fueron atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo que presentaron dolor al inicio del tratamiento.**

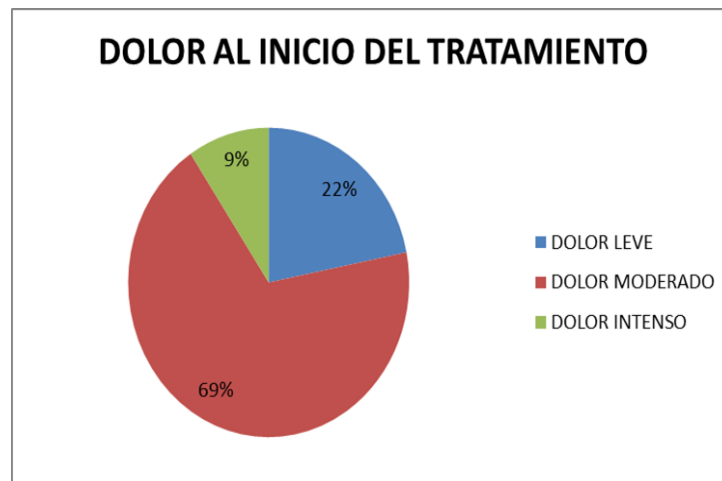
**Tabla 3.7 Pacientes que presentaron dolor al inicio del tratamiento**

<b>DOLOR AL INICIO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
DOLOR LEVE	7	22%
DOLOR MODERADO	22	69%
DOLOR INTENSO	3	9%
<b>TOTAL:</b>	32	100%

**Fuente:** Datos de pacientes atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo

**Elaborado por:** Ana María Abad y Ruth Rivera

**Gráfico 3.23 Pacientes que presentaron dolor al inicio del tratamiento**



**Fuente:** Datos de pacientes atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo

**Elaborado por:** Ana María Abad y Ruth Rivera

**ANÁLISIS EXPLICATIVO**

De 32 pacientes que corresponden al 100% que presentan el Síndrome de Osgood-Schlatter en la Federación Deportiva de Chimborazo en el período de Enero a Mayo del 2013 de acuerdo con la valoración del dolor tenemos como resultado que 7 pacientes que corresponden al 22% refieren DOLOR LEVE, con DOLOR MODERADO tenemos 22 pacientes que representan el 69% y con DOLOR INTENSO 3 pacientes representando el 9%.

**5. Resultados de los pacientes que fueron atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo de acuerdo al test muscular aplicado al inicio del tratamiento.**

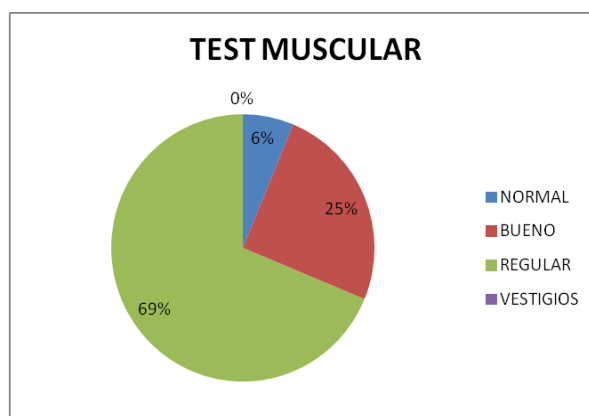
**Tabla 3.8 Pacientes de acuerdo al test muscular aplicado al inicio del tratamiento**

<b>TEST MUSCULAR</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
NORMAL	2	6%
BUENO	8	25%
REGULAR	22	69%
VESTIGIOS	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Datos de pacientes atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo

**Elaborado por:** Ana María Abad y Ruth Rivera

**Gráfico 3.24 Pacientes de acuerdo al test muscular aplicado al inicio del tratamiento**



**Fuente:** Datos de pacientes atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo

**Elaborado por:** Ana María Abad y Ruth Rivera

**ANÁLISIS EXPLICATIVO**

Tenemos un total de 32 pacientes en estudio con el síndrome de Osgood- Schlatter en la Federación Deportiva de Chimborazo en el período de Enero a Mayo del 2013 en los cuales podemos manifestar que en cuanto al test muscular aplicado al inicio del tratamiento 22 pacientes presentan GRADO REGULAR que corresponde al 69%, el GRADO BUENO 8 pacientes que corresponde al 25%, el GRADO NORMAL 2 pacientes que corresponde al 6% y el GRADO VESTIGIOS corresponde al 0%.



**6. Resultado de los pacientes que fueron atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo que presentaron dolor al final del tratamiento.**

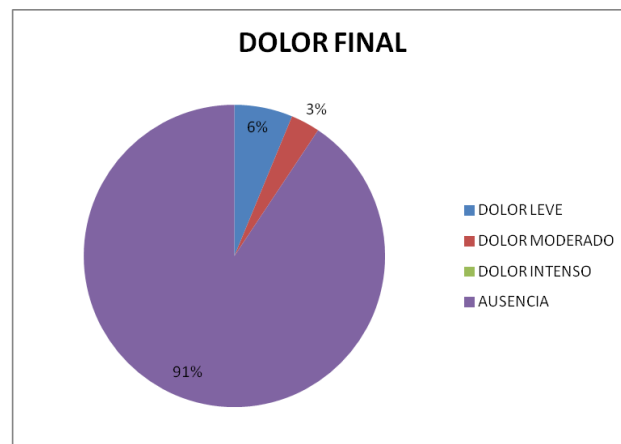
**Tabla 3.9 Pacientes que presentaron dolor al final del tratamiento**

<b>DOLOR FINAL</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
DOLOR LEVE	2	6%
DOLOR MODERADO	1	3%
DOLOR INTENSO	0	0%
AUSENCIA	29	91%
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Datos de pacientes atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo

**Elaborado por:** Ana María Abad y Ruth Rivera

**Gráfico 3.25 Pacientes que presentaron dolor al final del tratamiento**



**Fuente:** Datos de pacientes atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo

**Elaborado por:** Ana María Abad y Ruth Rivera

**ANÁLISIS EXPLICATIVO**

De 32 pacientes que corresponden al 100% que presentan el Síndrome de Osgood-Schlatter en la Federación Deportiva de Chimborazo en el período de Enero a Mayo del 2013 para la valoración del dolor al final del tratamiento tuvimos como resultado 2 pacientes con DOLOR LEVE que representa el 6%, con DOLOR MODERADO 1 paciente que representan el 3% y con AUSENCIA de dolor 29 pacientes que representan el 91%. Como conclusión podemos decir que el Protocolo de tratamiento tuvo resultados favorables ya que el 91% refirió mejoría.

**7. Resultados de los pacientes que fueron atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo de acuerdo al test muscular aplicado al finalizar el tratamiento.**

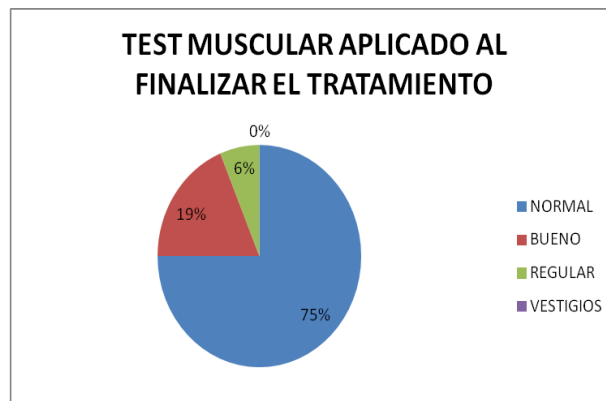
**Tabla 3.10 Pacientes de acuerdo al test muscular aplicado al finalizar el tratamiento**

<b>TEST MUSCULAR</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
NORMAL	24	75%
BUENO	6	19%
REGULAR	2	6%
VESTIGIOS	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Datos de pacientes atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo

**Elaborado por:** Ana María Abad y Ruth Rivera

**Gráfico 3.26 Pacientes de acuerdo al Test Muscular aplicado al finalizar el tratamiento**



**Fuente:** Datos de pacientes atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo

**Elaborado por:** Ana María Abad y Ruth Rivera

**ANÁLISIS EXPLICATIVO**

Tenemos un total de 32 pacientes en estudio con el síndrome de Osgood-Schlatter en la Federación Deportiva de Chimborazo en el período de Enero a Mayo del 2013 en los cuales podemos manifestar que en cuanto al test muscular aplicado al finalizar el tratamiento en el GRADO NORMAL tenemos 24 pacientes que representan al 75%, en el GRADO BUENO 6 pacientes corresponde al 19%, en el GRADO REGULAR 2 pacientes que corresponde al 6% y el grado vestigios corresponde al 0%.

**8. Resultado de los pacientes que fueron atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo de acuerdo a la eficacia del protocolo de tratamiento**

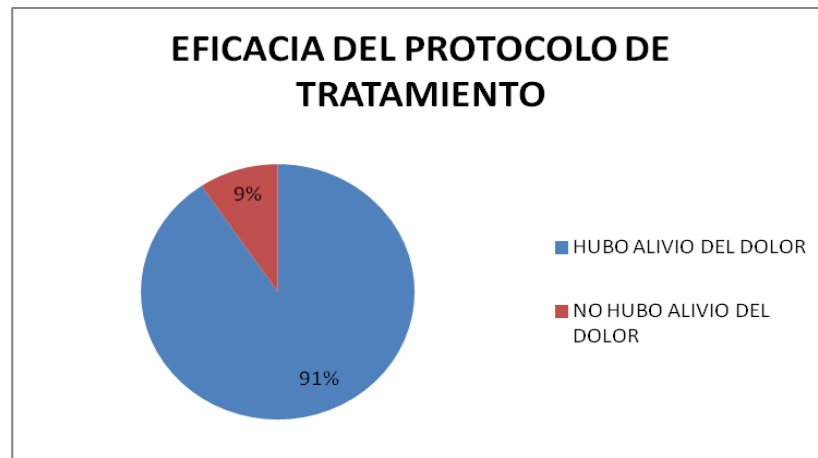
**Tabla 3.11 Pacientes de acuerdo a la eficacia del Protocolo de Tratamiento**

<b>EFICACIA DEL PROTOCOLO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
HUBO ALIVIO DEL DOLOR	29	91%
NO HUBO ALIVIO DEL DOLOR	3	9%
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Datos de pacientes atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo

**Elaborado por:** Ana María Abad y Ruth Rivera

**Gráfico 3.27 Pacientes de acuerdo a la eficacia del Protocolo de Tratamiento**



**Fuente:** Datos de pacientes atendidos en la Federación Deportiva de Chimborazo

**Elaborado por:** Ana María Abad y Ruth Rivera

**ANÁLISIS EXPLICATIVO**

Tenemos un total de 32 pacientes en estudio con el síndrome de Osgood- Schlatter en la Federación Deportiva de Chimborazo en el período de Enero a Mayo del 2013 en los cuales podemos manifestar que en cuanto a la EFICACIA DEL PROTOCOLO DE TRATAMIENTO aplicado, 29 deportistas que corresponden al 91% manifestaron tener mejoría y 3 deportistas que corresponden el 9% manifestaron continuar con un grado de dolor leve. Por lo tanto al 91% de pacientes que se les fue aplicado el protocolo de tratamiento fue eficaz.

### 3.6 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

**Hi:** La eficacia de un protocolo de tratamiento fisioterapéutico alivia el dolor y mejora la movilidad de los pacientes que presentan el síndrome de Osgood-Schlatter.

**Ho:** La eficacia de un protocolo de tratamiento fisioterapéutico no alivia el dolor y no mejora la movilidad de los pacientes que presentan el síndrome de Osgood-Schlatter.

**Prueba del Chi cuadrado para comprobar la hipótesis de acuerdo a la eficacia del protocolo de tratamiento.**

**Hipótesis deseada (Hi):** El protocolo de tratamiento si fue eficaz.

$$x^2 = \frac{\sum (O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$x^2 = \frac{\sum (9 - 91)^2}{91}$$

$$x^2 = \frac{(-82)^2}{91}$$

$$x^2 = \frac{6724}{91}$$

$$x^2 = 73.90$$

Siendo **O<sub>i</sub>**: Frecuencia observada, en donde 3 pacientes que representan el 9% no presentaron alivio del dolor y **E<sub>i</sub>**: Frecuencia esperada, con 29 pacientes que representan el 91% los cuales presentaron alivio del dolor. Mediante la aplicación de la fórmula obtuvimos un resultado de (73.90).

**Conjetura:** Según la tabla No 3.11 se pudo evidenciar que la eficacia de un protocolo de tratamiento fisioterapéutico alivia el dolor y mejora la movilidad de los pacientes que presentan el síndrome de Osgood-Schlatter. Por lo tanto 29 deportistas que corresponden al 91%, manifestaron tener mejoría. Comprobándose la hipótesis deseada.

## CAPÍTULO IV

### 4.1 CONCLUSIONES

1. De acuerdo con el estudio realizado en la Federación Deportiva de Chimborazo a los pacientes que presentan el síndrome de Osgood-Schlatter podemos decir que existe mayor incidencia en el sexo masculino con 21 pacientes que corresponde al 66% y en el femenino con 11 pacientes que corresponden al 34%.
2. De acuerdo a la edad podemos manifestar que la mayor parte de pacientes se encuentran entre los 12 a 13 años de edad con 14 pacientes que corresponde al 44%.
3. De acuerdo al deporte que practican podemos manifestar que hay mayor número de pacientes con el Síndrome de Osgood-Schlatter en la disciplina de Atletismo con 9 pacientes que corresponde al 28 %.
4. Al iniciar con el Protocolo de Tratamiento los pacientes de la Federación Deportiva de Chimborazo en cuanto a la valoración del dolor podemos indicar que 7 pacientes que corresponden al 22% presentan un Dolor Leve, 22 pacientes que corresponden al 69% presenta un Dolor Moderado y 3 pacientes que corresponden al 9% presentan un Dolor Intenso.
5. Al finalizar el Tratamiento los pacientes de la Federación Deportiva de Chimborazo en cuanto a la valoración final del dolor podemos decir que 2 pacientes que corresponden al 6% presenta un Dolor Leve, 1 paciente que corresponde al 3% presenta un Dolor Moderado y 29 pacientes que corresponden al 91% presentan Ausencia de Dolor.

## **4.2 RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda la utilización de fichas de evolución de cada paciente en el área de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo para tener una referencia del estado en que se encuentra el deportista y poderle dar seguimiento hasta su completa recuperación.
2. Como terapia preventiva se recomienda que previo a cada entrenamiento se realicen adecuadamente ejercicios de estiramiento de tal manera evitar futuras lesiones en el deportista.
3. Dar a conocer al deportista y a su entrenador que mientras acuda a las sesiones de rehabilitación, suspenda la actividad deportiva para así obtener mejores resultados y no haya riesgo de una complicación.
4. Indicar la importancia de acudir a todas las sesiones de rehabilitación para que el deportista pueda terminar favorablemente con el tratamiento y así pueda retornar al entrenamiento.
5. Se recomienda la utilización del protocolo de tratamiento el cual se indica en el presente trabajo de investigación ya que se obtuvo resultados favorables.

### 4.3 BIBLIOGRAFÍA

- Albornoz, M y Meroño, J. (2012) *Procedimientos Generales De Fisioterapia*. España: Elsevier 1ª edición.
- Arcas, M.; Gálvez D. y León J. (2004) *Manual De Fisioterapia Generalidades*. Madrid 1ª edición.
- Buckut Y Klaus. (2007) *Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular. Exploraciones-Signos-Síntomas*. Barcelona Masson. 3ª edición.
- Cameron, M. (2009) *Agentes Físicos en rehabilitación de la investigación a la práctica*. España: Elsevier 3ª edición.
- Daniels y Worthingham. (1973) *Pruebas funcionales*. Tercera edición.
- Einsingbach, T.; Klümper, A. y Biedermann, L. (1994) *Fisioterapia y rehabilitación en el deporte*. Scriba 2ª edición.
- Elaine N. (2008) *Anatomía y fisiología humana*. Pearson Educación, S. A.
- Jurado. *Manual de pruebas diagnósticas en traumatología y ortopedia*. (2007). Ed. Paidotribo 2ª edición.
- Martín, J. (2008) *Medicina física, rehabilitación, modalidades de Terapia Física*. La Habana.
- Martín, J y Cols. (2008) *Agentes físicos terapéuticos*. La Habana: ECIMED,
- Martínez, M.; Pastor, J. y Portero S. (2008) *Manual de medicina física*. España: Harcourt Brace.
- Mc Graw y Hill. (2003) *Tratamiento fisioterápico de la rodilla*. Madrid: Interamericana de España.
- Polo, S. y Carrillo, E. (2010) *Aula virtual. tratamiento fisioterápico de rodilla*.
- Potter, S. (2009) *Fisioterapia Esencial*. Tidy Fisioterapia.
- Seide, H. (2011) *Guía de Mosby de exploración física*. España: Elsevier Séptima Edición.
- Sherry, E y Stephen, W. (2002). *Manual Oxford de medicina deportiva*. Ed. Paidotribo 1ª edición.
- Sociedad mexicana de ortopedia. (2006) *Acta Ortopédica Mexicana Enfermedad De Osgood- Schlatter. Tratamiento conservador*.
- Taboadela, C. (2007) *Goniometría: Una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales*. Buenos Aires: Asociart ART, 1ª edición 2007.

#### **4.4 WEBGRAFÍA**

- [www.smop.com.mx](http://www.smop.com.mx). Sociedad Mexicana De Ortopedia Pediátrica.
- [www.dmedicina.com](http://www.dmedicina.com)
- [www.medigraphic.com](http://www.medigraphic.com). Enfermedad de Osgood Schlatter, volumen 3. 2007
- [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- [www.ask.com](http://www.ask.com)
- [www.med.unne.edu.ar](http://www.med.unne.edu.ar) Semiología Facultad de Medicina UNNE. Dr. Carlos Antonio Martínez.
- [www.desdeelbanquillo.es](http://www.desdeelbanquillo.es)



## 4.5 ANEXOS

### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO HOJA DE EVALUACIÓN



**EDAD:**

**SEXO:**

**ACTIVIDAD DEPORTIVA:**

**ENFERMEDAD ACTUAL:**

**EXAMEN FÍSICO:**

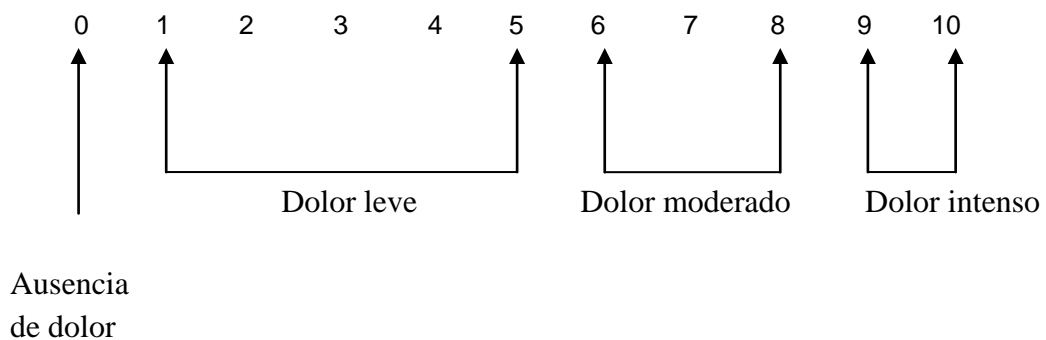
**INSPECCIÓN:**

**PALPACIÓN:**

1. Dolor en región de la inserción tibial del tendón rotuliano
2. Dolor que se presenta o incrementa a la palpación
3. Dolor que se presenta y/o exagera a la extensión contra resistencia
4. Dolor que se presenta y/o exagera durante la actividad física
5. Tumefacción en el área de la tuberosidad de la tibia

SI	NO

**TEST DE DOLOR:**



**TEST MUSCULAR**

- Flexión:
- Extensión:

## **PROTOCOLO DE TRATAMIENTO APLICADO A LOS PACIENTES QUE PRESENTAN EL SÍNDROME DE OSGOOD-SCHLATTER EN LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE CHIMBORAZO**

- Compresa química caliente: Aplicamos durante 20 minutos sobre la rodilla para que se provoque una vasodilatación y por ende disminuya el dolor.
- Corriente Tens: Forma de onda asimétrica bifásica de ciclo continuo a una frecuencia de 80 Hz por 15 minutos.
- Magnetoterapia: A una intensidad de 50 Gauss y una frecuencia de 46 Hz por 20 minutos.
- Ejercicios de estiramiento: Realizar 10 repeticiones de cada ejercicio.
  - Elongación de los músculos isquiotibiales
  - Elongación de los aductores
  - Elongación para los músculos cuádriceps
- Ejercicios de fortalecimiento: Realizar 2 series de 10 repeticiones de cada ejercicio.
  - Ejercicios isométricos de los músculos cuádriceps
  - Elevación de la pierna
  - Flexión de la rodilla
  - Extensión de la rodilla



## Federación Deportiva de Chimborazo

Afiliada a la Federación Deportiva Nacional del Ecuador

Fundada el 11 de Noviembre de 1924

# CERTIFICADO

Riobamba, 05 de Junio de 2013

**CERTIFICO QUE:** La señorita **Ana María Abad Tandazo**, portadora de la cédula de Identidad N°. 060495756-3, realizó **LA RECOLECCIÓN DE DATOS PARA SU TEMA DE TESIS EN EL ÁREA DE REHABILITACIÓN Y FISIOTERAPIA EN FEDERACIÓN DEPORTIVA DE CHIMBORAZO**, durante el periodo de Enero a Mayo del presente año.

Es todo cuanto puedo **CERTIFICAR** en honor a la verdad facultando al interesado hacer uso del presente como a bien tuviere.

ATENTAMENTE

Lcdo. Alex Moreano

FISIOTERAPISTA DE F.D.CH.





## Federación Deportiva de Chimborazo

Afiliada a la Federación Deportiva Nacional del Ecuador  
Fundada el 11 de Noviembre de 1924

### CERTIFICADO

Riobamba, 05 de Junio de 2013

**CERTIFICO QUE:** La señorita **Ruth Patricia Rivera Curínilma**, portadora de la cédula de identidad N°. 060412534-4, realizó **LA RECOLECCIÓN DE DATOS PARA SU TEMA DE TESIS EN EL ÁREA DE REHABILITACIÓN Y FISIOTERAPIA EN FEDERACIÓN DEPORTIVA DE CHIMBORAZO**, durante el periodo de Enero a Mayo del presente año.

Es todo cuanto puedo **CERTIFICAR** en honor a la verdad facultando al interesado hacer uso del presente como a bien tuviere.

ATENTAMENTE

Lcdo. Alex Moreano

FISIOTERAPISTA DE F.D.CH.

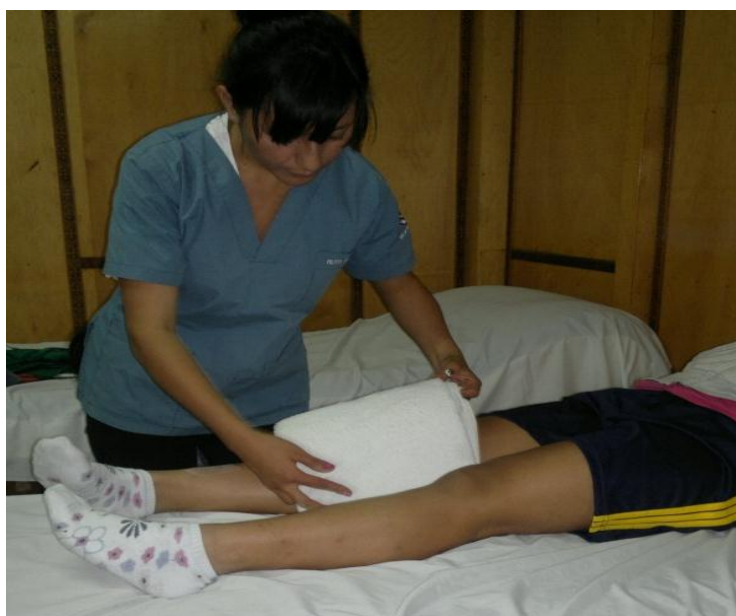




**Preparación de compresa química caliente**

**Fuente: Federación Deportiva de Chimborazo**

**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**



**Colocación de compresa química caliente**

**Fuente: Paciente de la Federación Deportiva de Chimborazo**

**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**





**Colocación de electrodos para aplicación de TENS**  
**Fuente: Paciente de la Federación Deportiva de Chimborazo**  
**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**



**Aplicación de Magnetoterapia**  
**Fuente: Paciente de la Federación Deportiva de Chimborazo**  
**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**



### **Ejercicios isométricos**

**Fuente: Paciente de la Federación Deportiva de Chimborazo**

**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**



### **Elevación de la pierna**

**Fuente: Paciente de la Federación Deportiva de Chimborazo**

**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**



### **Elongación de isquiotibiales**

**Fuente: Paciente de la Federación Deportiva de Chimborazo**

**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**



### **Elongación para Cuádriceps**

**Fuente: Paciente de la Federación Deportiva de Chimborazo**

**Elaborado por: Ana María Abad y Ruth Rivera**