



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**Especialidad Terapia Física Y Deportiva**

**TESINA DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**TÍTULO: FORTALECIMIENTO MUSCULAR DEL MIEMBRO  
INFERIOR POST LESIÓN EN LOS PACIENTES DE LA  
CLINICA DEL DEPORTE REHABILITACION FISICA Y  
DEPORTIVA CLINIDER EN EL PERIODO MARZO A MAYO  
2011.**

**AUTORAS: YADIRA ROBALINO A.**

**CYNTHYA VELASTEGUI G.**

**TUTOR: DR. VINICIO CAIZA RUIZ.**

**RIOBAMBA -ECUADOR 2011**

## DERECHOS DE AUTORIA

Nosotras Cynthia Estefanía Velastegui Guevara y Yadira Fernanda Robalino Alomia, 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**

Con todo mi corazón, este plan investigativo está dedicado a mi familia, quienes me han brindado su apoyo y colaboración en la realización de este trabajo y quienes día a día han hecho realidad el sueño de alcanzar la meta anhelada.

CYNTHYA

Mi agradecimiento más sincero y fraterno con todo mi amor a mis padres y hermanos por el apoyo brindado y la confianza que han depositado en mí día tras día. Este trabajo se lo dedico a mis sobrinas mi razón de vivir.

YADIRA

## **AGRADECIMIENTO**

Decir gracias es saber reconocer a las personas que estuvieron a nuestro lado, nos ayudaron a crecer y realizar algunos de los objetivos de nuestra vida. Por esta razón, agradecemos a Dios por brindarnos sabiduría, a nuestros padres por habernos apoyado incondicionalmente, a los docentes de la Universidad Nacional De Chimborazo, que compartieron sus conocimientos de ciencia y de bien, a todos los centros que tuvieron a bien permitirnos realizar nuestras prácticas donde adquirimos experiencias inolvidables, de forma especial a nuestro tutor Dr. Vinicio Caiza R por haber contribuido en este plan de investigación y a todos quienes de una u otra forma supieron colaborar con nuestra aspiración.

## **RESUMEN**

El presente trabajo investigativo tiene como objetivo principal conocer la importancia de implementar el fortalecimiento muscular, antes durante y después de un proceso lesivo de miembro inferior, no solo en deportistas sino también en personas sedentarias pues los incrementos pequeños en sus músculos pueden hacer una gran diferencia en la capacidad física, especialmente en personas con escasa masa muscular y fuerza muscular. Los ejercicios de fortalecimiento muscular se implementa en deportistas, personas sedentarias e incluso es de gran ayuda para una mejor calidad de vida del adulto mayor. Los estudios sugieren que los ejercicios de fortalecimiento muscular, también pueden ayudar a prevenir la osteoporosis. Las personas con una fuerza muscular elevada viven estadísticamente más tiempo. Dentro de la siguiente investigación destacamos al fortalecimiento muscular como parte indispensable dentro del tratamiento fisioterapéutico, pues este aumenta la capacidad de rendimiento, la musculatura puede proteger mejor las articulaciones y se reduce la predisposición a lesionarse. En el transcurso de la recolección de datos el método investigativo a desarrollar ha sido el Descriptivo – Experimental, que en capítulos posteriores detallaremos. Esperamos que nuestro trabajo investigativo sea parte de una guía para quienes se encuentren interesados en conocer de forma amplia sobre este tema y los protocolos de tratamiento propuestos.

## **SUMMARY**

This research has as main objective to know the importance of implementing strength training before, during and after a lower limb injury as not only athletes but also in sedentary people because small increases in your muscles can make a big difference physical capacity, especially in people with low muscle mass and muscle strength. Strengthening exercises are important not only in people like athletes or sedentary patients already mentioned above but also for the elderly. Studies suggest that strength exercises also may help prevent osteoporosis. People with high muscle strength statistically live longer. In this study highlight, the strength training as an essential part in the physical therapy because it increases the performance capability, the muscles can better protect joints and reduce susceptibility to injury. In the course of gathering the research method to develop has been the Description - Experimental detail in later chapters. We hope that our research, is part of a guide for those who are interested in a comprehensive manner on this issue and proposed treatment protocols.

## INTRODUCCION

A menudo se observa el elevado número de lesiones que puede producir el simple hecho de correr. En la mayoría de los casos el factor etiológico de la lesión deriva de la situación límite a la que sometemos al organismo, con elevados niveles de estrés psico-físico, alto grado de tensión muscular, excesiva sobrecarga sobre en las articulaciones, y una gran distensión sobre tendones y ligamentos.

En los diversos estudios publicados acerca de la incidencia de lesiones de miembro inferior existe gran controversia, debido a la falta de protocolos comunes de investigación y su complejidad; así como por el gran número de factores que intervienen en la producción de una lesión y la dificultad de su diagnóstico.

El fortalecimiento muscular es un problema frecuente en fisioterapia. En numerosos casos resulta fundamental para restablecer el movimiento. Requiere del terapeuta un conocimiento amplio de la morfofisiología y de la biomecánica del músculo. Comprende la valoración de las deficiencias, el análisis de las limitaciones en las actividades de la vida diaria, el diagnóstico fisioterapéutico y la determinación de objetivos concretos. Estos últimos dependen de la enfermedad, pero también de las actividades de cada paciente, que necesitan características musculares específicas.

La realización de un programa de fortalecimiento exige adaptaciones con respecto a las estructuras y funciones afectadas y al paciente a quien vaya dirigido. Se utilizan numerosas herramientas, de las más sencillas a las más complejas, con sus ventajas e inconvenientes, pero frecuentemente complementarias unas y otras. El fortalecimiento muscular en rehabilitación debe basarse en la utilización de programas personalizados y no en la aplicación de protocolos generales.

La fisioterapia se dedica fundamentalmente a la rehabilitación de las alteraciones del movimiento, lo cual implica casi siempre realizar un fortalecimiento neuromuscular durante la rehabilitación. El tendón es el encargado de transmitir la fuerza muscular a las estructuras óseas, facilitando la movilización segmentaria o la estabilización en función de las exigencias motoras. El fortalecimiento es más necesario cuando la alteración está vinculada a un deterioro de la estructura muscular. La elaboración de los programas debe basarse en un conjunto de conocimientos adaptados.

No obstante, no se puede hablar propiamente de un área específica de fortalecimiento muscular en fisioterapia. Sin embargo, es posible trabajar basándose en las teorías de las ciencias y de las técnicas de la actividad física y deportiva.

Los modelos utilizados en este campo para restablecer el movimiento óptimo pueden ser variables, en cierta medida, al ámbito de la rehabilitación. Es necesario tener en cuenta

tres consideraciones: la patología específica, los objetivos buscados y las características propias del paciente y de su entorno sociolaboral. Para el establecimiento de un protocolo de fortalecimiento muscular es preciso seguir un procedimiento riguroso. Los elementos principales que debe definir el rehabilitador son: los objetivos, los músculos implicados, los principios de acción y de precaución, los modos de contracción, los tipos de fortalecimiento, los distintos ejercicios, la progresión y los dispositivos utilizados. Precisamente, se trata de realizar una rehabilitación personalizada evitando los patrones estereotipados. El rehabilitador se enfrenta a dos necesidades, a veces contradictorias: tener en cuenta los principios del fortalecimiento muscular desarrollados en el deporte y que han demostrado su eficacia, y saber adaptar estos principios a las discapacidades impuestas por las lesiones y características del propio paciente.

## **CAPITULO I**

### **1.- PROBLEMATIZACIÓN.**

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

A la alta incidencia de lesiones de miembro inferior la hemos vinculado principalmente con la falta de un plan de fortalecimiento muscular después del periodo de tratamiento analgésico. Las de lesiones pueden ocurrir durante la práctica deportiva o accidentalmente he aquí la importancia de tener una masa muscular fortalecida. Hemos analizado y podemos considerar de forma general que a nivel mundial no existen las suficientes investigaciones acerca del fortalecimiento muscular de miembro inferior luego de una lesión.

Es necesario analizar el proceso de la rehabilitación física no solo luego de una cirugía sino también como medio de prevención de lesiones futuras ya que el incremento de masa muscular protege los segmentos óseos y las articulaciones.

El personal rehabilitador debe tomar en cuenta que no solo el tratamiento analgésico utilizando fármacos o medios físicos es suficiente para una óptima recuperación sino también el fortalecimiento muscular pues la ausencia de este mecanismo de recuperación puede traer problemas en el rendimiento del deportista y en la actividad diaria de las personas sedentarias. Los grandes avances médicos nos han dado la posibilidad de adquirir tratamientos cada vez menos invasivos lo que hace más fácil y rápida la rehabilitación física.

Es fundamental tener en cuenta el progreso diario del paciente para establecer si es eficaz el protocolo de rehabilitación que se está implementando o si es necesario realizar alguna variante y complementar con la aplicación de agentes físicos, y la kinesioterapia correspondiente al tipo de lesión.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

¿Cuál es el resultado del fortalecimiento muscular de miembro inferior post lesión en los pacientes que asisten a la clínica del deporte rehabilitación física y deportiva Clinider en el periodo Marzo a Mayo 2011?

## **1.3 OBJETIVOS.**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL.**

Determinar los beneficios del fortalecimiento muscular de miembro inferior post lesión en los pacientes de la clínica del deporte rehabilitación física y deportiva CLINIDER en el periodo marzo a mayo 2011 y analizar los resultados físicos en los deportistas y pacientes sedentarios.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Establecer cuáles son los principales problemas que ocasionan la necesidad de implementar el fortalecimiento muscular en la recuperación luego de una lesión de miembro inferior.
- Evaluar el aumento de masa y fuerza muscular en los pacientes atendidos en “CLINIDER”.
- Aplicar como base de tratamiento fisioterapéutico el fortalecimiento muscular.
- Concientizar al paciente sobre las precauciones que debe tomar al realizar actividad física.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN.**

Este trabajo investigativo se realiza porque es de vital importancia el periodo de fortalecimiento muscular de miembro inferior luego de una lesión como parte del tratamiento fisioterapéutico tanto pacientes deportistas como sedentarios, y mantener una musculatura fortalecida que permitirá la protección de las articulaciones y sus componentes. Utilizando como base la kinesioterapia y la aplicación de protocolos personalizados que permitan el incremento de fuerza y masa muscular teniendo en cuenta el tipo de lesión y varios factores adyacentes como edad, sexo, peso, actividad socio laboral, talla etc.

Cuando el paciente ha sufrido una lesión el protocolo a seguir por un gran número de fisioterapeutas es únicamente analgésico, y los resultados de este son hipotrofia muscular, lesiones recidivantes y en algunos casos lesiones cada vez más graves. En los deportistas la evidencia de la ausencia de un plan de fortalecimiento muscular puede predisponer a que presente desde contracturas hasta desgarros musculares en periodos cortos de tiempo. Lo que nosotros pretendemos hacer en esta investigación es dar a conocer que tipo de beneficio se obtendrá con el planteamiento de un plan de fortalecimiento muscular post lesión.

El propósito es brindar al paciente una recuperación óptima y la seguridad de poder reincorporarse a sus actividades diarias, en el menor tiempo posible y logrando incrementar el nivel de masa y fuerza muscular, para así evitar posibles lesiones recidivantes e hipotrofia muscular.

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO.**

#### **2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.**

Para la realización de la siguiente investigación se han revisado trabajos acerca del fortalecimiento muscular post lesión del miembro inferior a nivel mundial y local sin que exista un estudio científico específico acerca del tema sin embargo existen investigaciones acerca de la influencia del fortalecimiento muscular en miembro superior, fortalecimiento muscular en rehabilitación, y fortalecimiento muscular en lumbalgia.

#### **2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

La presente investigación se identifica con la teoría del pragmatismo, está basada en la experiencia del investigador y la vinculación indisoluble de la teoría con la práctica.

La fundamentación teórica de la investigación se constituye en temas y subtemas que tienen relación con la investigación realizada.

#### **CLINIDER**

Es una institución médica privada y cátedra de apoyo docente de la UNACH conformada por un médico deportólogo y fisioterapeutas deportivos, que brindan sus conocimientos al servicio del deporte y la actividad física; ocupándose de la atención integral del deportista y de las personas que deseen realizar actividad. Así como también a los deportistas de las categorías inferiores, reserva y mayores del “CENTRO DEPORTIVO OLMEDO”.

## **MISIÒN**

La misi3n de la instituci3n es brindar atenci3n especializada acorde con todos los est3ndares cient3ficos acompa1ado de un trato afectivo que lo haga olvidar de su condici3n patol3gica.

## **VISIÒN**

Es un centro de referencia de alto nivel cient3fico priorizando la investigaci3n para dar nuevas pautas de diagn3stico y tratamiento con profundo sentido humano. Transmitir los conocimientos adquiridos con la experiencia por intermedio de una docencia permanente a trav3s de una educaci3n profesional continua.

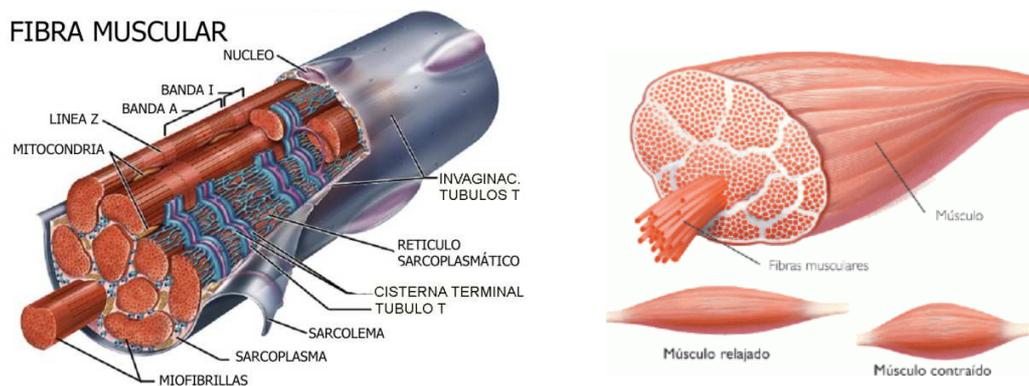


**Fuente:** "Clinider"

**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

## 2.2.1 MÚSCULO ESQUELÉTICO

Podemos entender al músculo esquelético (el que pertenece al aparato locomotor), como una estructura independiente con una función básica (aunque no única), generar movimiento entre dos huesos, mediante una o varias articulaciones. De este modo, el músculo se presenta como un cuerpo flexible, que nace en un hueso (origen) y se ancla en otro (inserción), sobrepasando durante su recorrido el punto de unión entre ambos huesos, la articulación. Es en la articulación donde realmente tendrá lugar el movimiento.



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

La característica esencial del músculo es su capacidad de contracción y relajación. Si se contrae, el músculo traccionará desde su origen hacia su inserción, acortando su longitud, aumentando su volumen y aproximando sus extremos. Si se relaja, no ejercerá tensión alguna entre origen e inserción y éstos tenderán a alejarse, el músculo se alarga y pierde grosor.

A lo largo de su recorrido, el músculo se dividirá en dos partes básicas: tendón y vientre muscular. El tendón es la parte que se ancla al hueso, siendo una especie de tejido

híbrido, “medio hueso” por su dureza y consistencia, “medio músculo” por su flexibilidad y potencial contráctil. Es la parte blanca del músculo, habiendo en su interior poca circulación sanguínea y gran cantidad de terminaciones nerviosas. El vientre muscular se localiza en la parte central del músculo, entre sus tendones de origen e inserción. Es rojo, muy variable en longitud y volumen (contracción/relajación) y con gran cantidad de vasos sanguíneos.

El músculo esta por la unión de miles a millones (dependiendo del músculo) de sus unidades celulares básicas, las fibras musculares. Éstas se unen tanto a lo largo como a lo ancho, constituyendo pequeños grupos de fibras llamados fascículos o haces musculares, a su vez también conjuntados uno al lado del otro hasta formar el músculo en sí. El hecho de separar las fibras en diferentes fascículos es un método preventivo de cara a una posible lesión. Si el músculo estuviera formado por un sólo fascículo, en caso de rotura se quedaría totalmente discapacitado para realizar su función motora.

Los grupos musculares se clasifican como extensores (anteriores) y flexores (posteriores)

### **EXTENSORES**



**Fuente:** anatomía\_Biolaster.mht

### **FLEXORES**



**Fuente:** anatomía\_Biolaster.mht

Los músculos que actúan en los diferentes movimientos de miembro inferior son:

Elevación de la pelvis.

- Cuadrado de los lomos.
- Ilicostal lumbar.

Flexión del muslo:

- Psoas mayor.
- Porción iliaca del psoasiliaco.

Extensión del muslo:

- Glúteo mayor.
- Semitendinoso.
- Semimembranoso.
- Bíceps crural.

Abducción del muslo:

- Glúteo mediano.

Aducción del muslo:

- Aductor mayor.
- Aductor mediano.
- Aductor menor.
- Pectíneo.
- Recto interno del muslo.

Rotación externa del muslo:

- Obturador externo
- Obturador interno.
- Cuadrado crural.
- Piramidal de la pelvis.
- Gémino superior.
- Gémino inferior.

Rotación interna del muslo:

- Glúteo menor.
- Tensor de la fascia lata.

Flexión de la rodilla:

- Bíceps crural.
- Semitendinoso.
- Semimembranoso.

Extensión de la rodilla:

Cuádriceps crural:

- Recto anterior.
- Crural.
- Vasto externo.
- Vasto interno.

Flexión plantar del tobillo:

- Gemelos.
- Sóleo.

Dorsiflexión e inversión del pie:

- Tibial anterior.

Inversión del pie:

- Tibial posterior.

Eversión del pie:

- Peroneo lateral largo.
- Peroneo lateral corto.

Flexión de las articulaciones metatarsofalangicas de los dedos del pie:

- Lumbricales.
- Flexor corto del dedo gordo.

Flexión de las articulaciones interfalángicas de los dedos del pie:

- Flexor largo de los dedos.
- Flexor corto plantar.
- Flexor largo del dedo gordo.

Extensión de las articulaciones metatarsofalángicas de los dedos y de la articulación interfalángicas del dedo gordo del pie:

- Extensor común de los dedos del pie.
- Pedio.
- Extensor propio del dedo gordo.

## **FORMACIÓN DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO.**

El músculo esquelético es un tejido formado por células fusiformes o fibras musculares, constituidas por los siguientes elementos.

**Sarcolema.-** Es la membrana celular, recorre toda la fibra muscular y en su extremo se fusiona al tendón, y éste a su vez se fusiona con el hueso.

**Sarcoplasma.-** Formada por los elementos intracelulares habituales. El líquido del sarcoplasma contiene grandes cantidades de potasio, magnesio, fosfato, enzimas y también por un enorme número de mitocondrias, necesarias para la contracción de las miofibrillas.

**Núcleos de la célula.-** Están situados en la periferia del interior, en este caso existen varios núcleos para una misma célula muscular.

**Actina y Miosina.-** Es un complejo entramado de polímeros proteicos de fibras cuya principal propiedad, llamada contractilidad, es la de acortar su longitud cuando son sometidas a un estímulo químico o eléctrico. Estas proteínas tienen forma helicoidal o de hélice, y cuando son activadas se unen y rotan de forma que producen un acortamiento de la fibra. Durante un solo movimiento existen varios procesos de unión y desunión del

conjunto actina-miosina. Cada fibra muscular contiene entre cientos y miles de miofibrillas.

**Retículo Sarcoplasmático.-** Rodea a las fibras musculares, es el resultado de la invaginación del sarcolema, este retículo a su vez contiene un sistema de túbulos (Sistema en T muscular) y cisternas terminales que contienen grandes cantidades de Calcio, fundamental para el trabajo muscular.

## **ESTRUCTURA QUÍMICA DEL TEJIDO MUSCULAR**

El tejido muscular contiene:

1. Agua.- Representa, aproximadamente, las tres cuartas partes del peso del músculo.
2. Proteínas y compuestos nitrogenados.- Representan los cuatro quintos del peso del músculo.
3. Miógeno.- Proteína que forma el sarcoplasma.
4. Mioglobina,- Es similar a la hemoglobina de la sangre y que funciona como transportador de oxígeno.
5. Miosina.- Es una globulina constituida por cadenas de polipéptidos.
6. Actina .- Proteína que aparece en dos formas: la G-actina de forma globular y la F-actina de forma fibrosa.
7. Cuerpos derivados de las proteínas figuran: el fosfágeno, que al hidrolizarse libera calor y actúa como donador de fósforo; el ATP (adenosín trifosfato o trifosfato de adenosina) y sus derivados, ADP o AMP.

## **FUNCIONES DEL MÚSCULO**

- Produce movimiento.
- Da estabilidad articular.

- Sirve como protección.
- Mantenimiento de la postura.
- Propiocepción, es el sentido de la postura o posición en el espacio, gracias a terminaciones nerviosas incluidas en el tejido muscular (Huso neuromuscular).
- Aporte de calor, por su abundante irrigación.

## CLASIFICACIÓN SEGÚN SU FORMA

**Fusiformes o alargados.**- Son anchos en el centro y estrechos en sus extremos, tienen forma de huso de costura.

**Unipeniformes.**- Son aquellos músculos cuyas fibras musculares salen del lado de un tendón, estas fibras intentan seguir el sentido longitudinal del tendón de origen, haciéndolo diagonalmente, y entre las propias fibras paralelamente. Puede decirse que se asemejan a la forma de media pluma.

**Bipeniformes.**- Son aquellos músculos cuyas fibras musculares salen de un tendón central, estas fibras intentan seguir el sentido longitudinal del tendón central, haciéndolo diagonalmente, y entre las propias fibras paralelamente. Puede decirse que se asemejan a la forma de una pluma.

**Multipeniformes.**- Son aquellos músculos cuyas fibras salen de varios tendones, los haces de fibras siguen una organización compleja dependiendo de las funciones que realizan.

**Anchos.**- Todos los diámetros son del mismo tamaño o aproximado.

**Planos.**- Son planos, suelen tener forma de abanico, amplios en el plano longitudinal y transversalmente, siendo el plano sagital proporcionalmente a los demás con mucha menos superficie.

**Cortos.**- Son aquellos que, independientemente de su forma, tienen muy poca longitud.

**Bíceps.**- Son músculos que tienen un extremo con un tendón que se une al hueso y en el otro extremo se divide en dos porciones de músculo seguidos de tendón que se unen al hueso, también existen tríceps y cuádriceps.

**Digástricos.**- Están formados por dos vientres musculares unidos mediante un tendón.

**Poligástricos.**- Son aquellos con varios vientres musculares unidos por tendón, como el recto mayor del abdomen.

## **CLASIFICACIÓN SEGÚN SU MOVIMIENTO**

**Flexores.**- Para la flexión

**Extensores.**- Para la extensión

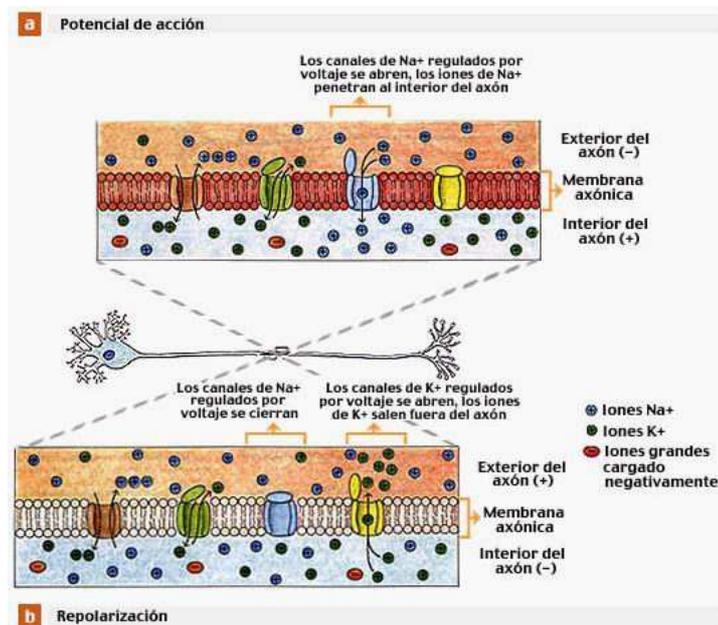
**Abductores.**- Para la abducción o separación del plano de referencia

**Aductores.**- Para la aducción o acercamiento al plano de referencia

**Rotadores.**- Para la rotación, en la que veremos dos tipos de movimiento, pronación y supinación.

**Fijadores o estabilizadores.**- Que mantienen un segmento en una posición, pudiendo usar una tensión muscular hacia una dirección o varias a la vez.

## 2.2.2 CONTRACCIÓN MUSCULAR.



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

Es el proceso fisiológico en el que los músculos desarrollan tensión y se acortan o estiran (o bien pueden permanecer de la misma longitud) por razón de un previo estímulo de extensión. Estas contracciones producen la fuerza motora de casi todos los músculos superiores para desplazar el contenido de la cavidad a la que recubren (músculo liso) o mueven el organismo a través del medio o para mover otros objetos (músculo estriado).

Las contracciones son controladas por el sistema nervioso central, el cerebro controla las contracciones voluntarias, mientras que la médula espinal controla los reflejos involuntarios.

### **Mecanismo general de la contracción muscular.**

El comienzo y la ejecución de la contracción muscular se producen siguiendo las siguientes etapas:

Un potencial de acción viaja por un nervio motor hasta el final del mismo en las fibras musculares.

En cada extremo, el nervio segrega una pequeña cantidad de neurotransmisor: la acetilcolina.

La acetilcolina actúa localmente, en una zona de la membrana de la fibra muscular abriendo múltiples canales para iones sodio compuerta operada por acetilcolina.

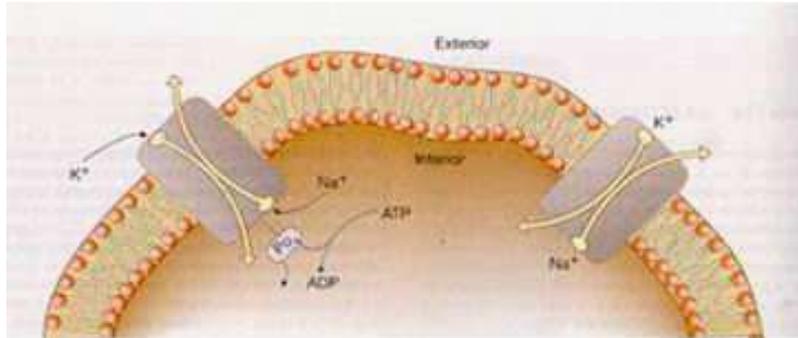
La apertura de esos canales permite la entrada a la fibra muscular de grandes cantidades de iones sodio, en el punto correspondiente a la terminal nerviosa. De esta forma comienza un potencial de acción en la fibra muscular.

Ese potencial de acción se desplaza a lo largo de la membrana de la fibra muscular, igual que sucede con los potenciales de acción en las membranas de los nervios.

El potencial de acción despolariza la membrana de la fibra muscular y también viaja a su interior. Aquí provoca la liberación, desde el retículo endoplásmico hacia las miofibrillas, de grandes cantidades de iones calcio que se hallaban almacenados en el retículo.

Los iones calcio inician fuerzas de atracción entre los filamentos de actina y miosina, haciendo que se deslicen juntos: éste es el proceso de contracción. Una fracción de segundo después, se bombean los iones calcio hacia el retículo sarcoplásmico, donde permanecen almacenados hasta que llegue un nuevo potencial de acción.

La contracción de cada célula está asociada a un potencial de acción.



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

### **Mecánica de la contracción del músculo esquelético.**

La unidad motora pues cada motoneurona que abandona la médula espinal inerva muchos tipos de fibras musculares diferentes, siendo el número independiente de cada músculo. Todas las fibras motoras inervadas por una única fibra nerviosa se denominan “unidad motora”. En general los músculos pequeños que necesitan un control muy preciso tienen pocas fibras, los grandes, que no requieren excesiva precisión, pueden tener varios cientos de fibras en cada unidad motora.

Las fibras musculares de cada unidad motora no se hallan unidas en un sólo haz en un músculo, sino que se extienden por el músculo en forma de microhaces. Por tanto, se sitúan entre microhaces de otras unidades motoras. Esta interdigitalización permite que las diferentes unidades motoras se contraigan en ayuda de las demás, y no actúen como segmentos individuales.

Cuando el nervio está lesionado totalmente, la contracción muscular es literalmente imposible. Por ruptura del nervio, o por una patología (esclerosis múltiple, poliomielitis), la no actividad neuronal sobre un músculo impide totalmente su función. Entonces la única actividad eléctrica posible sobre el músculo es la electroterapia. Utilizada en fisioterapia con el objetivo de mantener el volumen y tono del músculo.

## **TIPOS DE CONTRACCIONES MUSCULARES.**

### **Contracciones isotónicas.**

La palabra isotónicas significa (iso: igual - tónica: tensión) igual tensión.

Se define como contracciones isotónicas, desde el punto de vista fisiológico, a aquellas contracciones en las que las fibras musculares además de contraerse, modifican su longitud.

Las contracciones isotónicas son las más comunes en la mayoría de los deportes, actividades físicas y actividades correspondientes a la vida diaria, ya que en la mayoría de las tensiones musculares que se ejercen suelen ir acompañadas por acortamiento y alargamiento de las fibras musculares de un músculo determinado.

Las contracciones isotónicas se dividen en: concéntricas y excéntricas.

### **Contracciones concéntricas**

Una contracción concéntrica ocurre cuando un músculo desarrolla una tensión suficiente para superar una resistencia, de forma tal que éste se acorta, y moviliza una parte del cuerpo venciendo dicha resistencia.

En el gimnasio podríamos usar la máquina de extensiones. cuando levantamos las pesas, el músculo cuádriceps se acorta con lo cual se produce la contracción concéntrica. Aquí los puntos de inserción del músculo cuádriceps se acercan, por ello decimos que se produce una contracción concéntrica.

### **Contracciones excéntricas.**

Cuando una resistencia dada es mayor que la tensión ejercida por un músculo determinado, de forma que éste se alarga, se dice que dicho músculo ejerce una contracción excéntrica. En este caso el músculo desarrolla tensión alargándose, es decir,

extendiendo su longitud. Un ejemplo claro es cuando llevamos el vaso desde la boca hasta apoyarlo en la mesa, en este caso el bíceps braquial se contrae excéntricamente. En este caso actúa la fuerza de gravedad, ya que si no, se produciría una contracción excéntrica y se relajarían los músculos del brazo, y el vaso caería hacia el suelo a la velocidad de la fuerza de gravedad. Para que esto no ocurra, el músculo se extiende contrayéndose en forma excéntrica.

### **Contracciones isométricas**

La palabra isométrica significa (iso: igual, métrica: medida/longitud) igual medida o igual longitud.

En este caso el músculo permanece estático, sin acortarse ni alargarse, pero aunque permanece estático genera tensión. Un ejemplo de la vida cotidiana sería cuando llevamos a un chico en brazos, los brazos no se mueven, mantienen al niño en la misma posición y generan tensión para que el niño no se caiga al piso. No se produce ni acortamiento ni alargamiento de las fibras musculares.

### **Contracciones auxotónicas.**

Este caso es cuando se combinan contracciones isotónicas con contracciones isométricas. Al iniciarse la contracción, se acentúa más la parte isotónica, mientras que al final de la contracción se acentúa más la isométrica.

Un ejemplo práctico de este tipo de contracción lo encontramos cuando se trabaja con extensores. El extensor se estira hasta un cierto punto, el músculo se contrae concéntricamente, mantenemos unos segundos estáticamente (isométricamente) y luego volvemos a la posición inicial con una contracción en forma excéntrica.

### **Contracciones isocinéticas.**

Se trata más bien de un nuevo tipo de contracción, por lo menos en lo que refiere a su aplicación en la práctica deportiva. Se define como una contracción máxima a velocidad

constante en toda la gama de movimiento. Son comunes en aquellos deportes en lo que no se necesita generar una aceleración en el movimiento, es decir, en aquellos deportes en los que lo que necesitamos es una velocidad constante y uniforme, como puede ser la natación o el remo. El agua ejerce una fuerza constante y uniforme, cuando aumentamos la fuerza, el agua aumenta en la resistencia. Para ello se diseñaron los aparatos isocinéticos, para desarrollar a velocidad constante y uniforme durante todo el movimiento.

Para realizar un entrenamiento con máquinas isocinéticas se necesitan equipos especiales. Dichos equipos contienen básicamente, un regulador de velocidad, de manera que la velocidad del movimiento se mantiene constante, cualquiera que sea la tensión producida en los músculos que se contraen. De modo que si alguien intenta que el movimiento sea tan rápido como resulte posible, la tensión engendrada por los músculos será máxima durante toda la gama de movimiento, pero su velocidad se mantendrá constante.

### **Relajación.**

La relajación es el momento en que la contracción da fin. Las diferentes fibras (miosina, actina) entran en su lugar y se encuentran con la aparición de la estría H. La relajación es el resultado del fin del impulso nervioso en la placa neuromuscular.

### **2.2.3 TONO MUSCULAR.**

El tono muscular, también conocido como tensión muscular residual o tono, es la contracción parcial, pasiva y continua de los **músculos**. Ayuda a mantener la **postura** corporal.

Se refiere a la tensión (contracción parcial) que exhiben los músculos cuando se encuentran en estado de reposo, la cual es mantenida gracias a la acción de las unidades motoras respectivas y gracias al correcto funcionamiento del reflejo miotático.

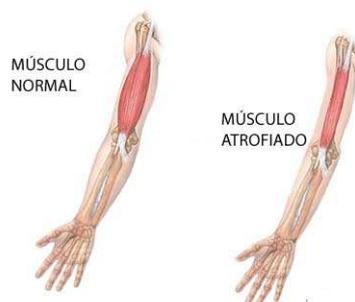
Hay impulsos nerviosos inconscientes que mantienen los músculos en un estado de contracción parcial. Si hay un súbito tirón o estiramiento, el cuerpo responde automáticamente aumentando la tensión muscular, un reflejo que ayuda tanto a protegerse del peligro como a mantener el equilibrio.

En condiciones normales el tono muscular es mantenido inconscientemente y sin fatiga por medio de la actividad del sistema nervioso, principalmente por la acción de los husos musculares y del circuito del reflejo miotático específico, ocurren entonces contracciones parciales y asincrónicas de las fibras musculares; de esta forma se mantiene un tono muscular adecuado y sin fatiga ya que las fibras musculares que se contraen van rotando de forma que no se mantienen contraídas de forma permanente sino que ceden la función a otras en un ciclo coherente. Por otra parte el tono muscular desaparece si se destruye alguna parte del reflejo monosináptico.

Hay desórdenes físicos que pueden hacer que haya un tono muscular anormalmente bajo (hipotonía) o anormalmente alto (hipertonía).

La presencia de una inervación casi continua deja claro que el tono describe una condición de base. No hay, en general, ningún estado en reposo al estar la activación presente.

### **HIPOTROFIA MUSCULAR.**



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

Se refiere a la disminución del tamaño del músculo esquelético, perdiendo así fuerza muscular por razón de que la fuerza del músculo se relaciona con su masa. , se asocia a un declive en su función: reducción de la capacidad contráctil, la excitabilidad, y la fuerza. Puede ser una respuesta a una agresión persistente del músculo, y es más importante la pérdida de volumen que de fuerza.

La atrofia muscular puede ser controlada al estimular las vías que inducen la hipertrofia muscular o un aumento en el tamaño o masa muscular. Una de las formas clásicas de aumentar la fuerza muscular es con ejercicios anaeróbicos, que tiende a inhibir las vías de degradación muscular.

Existen varios tipos:

### **1. Hipotrofia por desuso.**

Se ocasiona por varios motivos como estar en cama durante un periodo largo, llevar un yeso, una falta de gravedad (los astronautas).

Un músculo se atrofia más deprisa durante los primeros días de inmovilización, y sobre todo durante el primer mes, cuando se puede llegar hasta un 50-60% de atrofia. A partir de ahí evoluciona más lentamente. Las primeras fibras en atrofiarse son las fásicas.

### **Factores que contribuyen a la atrofia por desuso.**

- Edad.
- El estado inicial del músculo. Es más evidente la atrofia en un deportista que tiene los músculos hipertrofiados.
- La extremidad inmovilizada.
- Tipo de musculo.

### **Atrofia por inmovilización.**

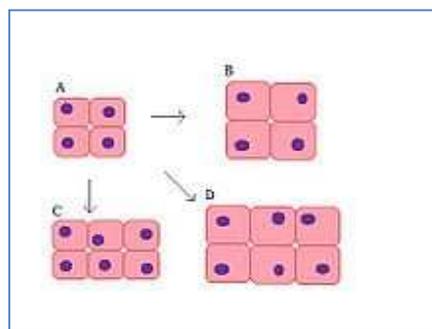
Pérdida del volumen muscular.- La extremidad tiene la apariencia de deformarse, las diáfisis se ven delgadas, y la articulación inflamada. De hecho, si existe contracción de un músculo agonista y atrofia del antagonista, pueden existir deformidades.

Paralización total e irreversible del músculo.- Al no haber movimiento articular, se retraen la cápsula y los ligamentos, se compactan las superficies articulares y se degenera el cartílago articular.

Puede llevar a una anquilosis de la articulación:

- Tiempo de inmovilización.
- Tipo de inmovilización que puede ser:
  - **Relativa.** Permite algo de movimiento del segmento.
  - **Absoluta.** No permite movimiento del segmento.

### **Hipertrofia**



**Células de tamaño normal (A), Hipertrofia (B), Hiperplasia (C) y combinación de ambos (D).**

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

Es el nombre científico dado al fenómeno de crecimiento en tamaño de las células musculares, lo que supone un aumento de tamaño de las fibras musculares y por lo tanto

del músculo. Técnicamente es el crecimiento de las células musculares sin que exista una división celular, el músculo sometido a este cambio ofrece por igual una mejor respuesta a la carga. Este fenómeno se suele encontrar los músculos de aquellos atletas que practican deportes anaeróbicos en los que repiten sucesivamente un mismo ejercicio, por ejemplo: el culturismo, la halterofilia y el fitness.

### **Características fisiológicas**

El aumento de tamaño de la sección transversal de las fibras musculares, lo que se traduce en un aumento del volumen muscular, se ha explicado con un aumento de la concentración de proteínas contráctiles como la actina y miosina junto con la aparición de sarcómeros. Estos fenómenos se traducen en un aumento neto del volumen muscular afectado tras el entrenamiento de resistencia. No todos los músculos crecen de igual forma, depende fundamentalmente de su tipo (en lo que se refiere a sus propiedades contráctiles). Se ha demostrado la existencia de hipertrofia en las fibras musculares tanto en las de tipo I como en las de tipo II. Sin embargo la mayoría de los estudios han mostrado un efecto más acusado de hipertrofia en las fibras musculares de tipo II más que en las de tipo I tanto en animales como en humanos, Este tipo de evolución hipertrófica de los músculos se puede alterar mediante un adecuado régimen de entrenamiento. La aparición de proteínas contráctiles en el músculo se puede ver como una mejora de las prestaciones del mismo, proporcionando más fuerza pero no más velocidad.

El aumento de las fibras musculares se debe al entrenamiento adecuado de la hipertrofia mediante la cual rompe las fibras y el mecanismo del cuerpo las modifica haciéndolas el doble de grandes de ahí el aumento de masa muscular. Y para que eso se produzca el cuerpo necesita proteínas que ayudan a ese crecimiento. Los carbohidratos es simplemente el combustible de tu cuerpo.

### **2.2.5 CADENAS MUSCULARES.**

El conjunto de los músculos, no solamente poliarticulares sino también monoarticulares, motores de los diferentes eslabones óseos con respecto a las articulaciones, constituye la cadena cinética muscular.

La organización de las cadenas musculares necesarias para los gestos más simples produce admiración y plantea al terapeuta un verdadero juego cuyas reglas debe aprender a dominar y que corresponden casi siempre a reacciones reflejas de estabilización y equilibrio.

Con el objeto de simplificar es posible distinguir los siguientes tipos de cadenas cinéticas:

#### **CADENA CINÉTICA ABIERTA.**

Caracterizada por el hecho de que extremo distal de la cadena es libre; llevarse la mano a la boca, lanzar una flechita, dar un puntapié a una pelota son ejemplos de cadenas abiertas.

#### **CADENA CINÉTICA CERRADA.**

Se caracteriza por el hecho de que extremo distal es fijo es el extremo proximal el que se desplaza con el movimiento. El ejemplo más común está dado por la actividad de la extremidad inferior en la marcha, la carrera o el salto. Un sujeto suspendido por las manos a una barra fija y que se iza realiza un trabajo en cadena cerrada de sus extremidades superiores.

### **CADENA CINÉTICA FRENADA.**

En muchos casos es imposible clasificar la cadena en una de las dos categorías anteriores, por ejemplo en un ciclista que pedalea sin sentarse en el sillín. Consideremos segmentariamente las cadenas musculares de sus extremidades superiores o inferiores, o globalmente las comprendidas entre las manos que sostienen el manubrio y los pies que sostienen los pedales: los dos extremos de cada cadena considerada son móviles. Se admite entonces que toda cadena cuya resistencia exterior distal es inferior al 15% de la resistencia máxima que es susceptible de desplazar se considera una cadena abierta o débilmente frenada. En el caso que la resistencia sea superior al 15% la cadena se considera cerrada o fuertemente frenada.

### **CADENA CINÉTICA EN SERIE.**

Es aquella cadena en que todos los músculos motores que trabajan están en el mismo lado del eje medio de la articulación implicada y un movimiento en sentido de todos los segmentos óseos. Este trabajo lo haremos cuando necesitemos movimiento y velocidad.

### **CADENA CINÉTICA EN PARALELO.**

Es aquella cadena en que los músculos motores están a cada lado del eje medio de la articulación implicada. Normalmente son movimientos de triple extensión o triple flexión, donde los segmentos óseos van en sentido contrario.

Las dos cadenas pueden hacerse tanto en reclutamiento distal - proximal como en reclutamiento proximal - distal.

Estas cadenas nos sirven para identificar y analizar:

- Un movimiento

- Los músculos que trabajan
- Músculos que tenemos que ejercitar porque están débiles
- La posición que tenemos que adoptar para estimular un determinado músculo.

#### **2.2.4 FORTALECIMIENTO MUSCULAR**

Son trabajos específicos con cargas, tanto pesas como máquinas, que ayudan a la recuperación funcional de los grupos musculares.

Los objetivos del fortalecimiento muscular son:

- Devolver a los músculos su fuerza
- Evitar la amiotrofia.
- Asegurar movilidad y estabilidad articular
- Prevenir lesiones recidivantes.
- Compensar la pérdida de fuerza muscular de ciertos músculos.

Para el establecimiento de un protocolo de fortalecimiento muscular es preciso seguir un procedimiento riguroso. Los elementos principales que debe definir el rehabilitador son: los objetivos, los músculos implicados, los principios de acción y de precaución, los modos de contracción, los tipos de fortalecimiento, los distintos ejercicios, la progresión y los dispositivos utilizados.

El protocolo de fortalecimiento muscular utilizado en el deporte es también aplicable en rehabilitación. Se pueden distinguir varios tipos de fortalecimiento que permiten desarrollar la fuerza máxima, la potencia máxima y la fuerza explosiva. Estos tipos de

fortalecimiento se definen según la intensidad de la contracción, el número de repeticiones y la velocidad del movimiento.

El simple hecho de levantarse de una silla es poco eficaz y costoso desde el punto de vista energético si se realiza lentamente. Realizar este gesto con rapidez pone en marcha el ciclo de estiramiento-relajación de los extensores de la columna, de la cadera, de la rodilla y del tobillo, de una forma eficaz. Las contracciones rápidas son necesarias para hacer frente a los desequilibrios. En los ancianos esta facultad se pierde a menudo, lo que favorece las caídas.

Los modos concéntrico e isométrico son los más indicados, ya que el nivel de intensidad requerido se acerca al recomendado para la potencia máxima. Es necesario realizar series largas para conseguir un agotamiento muscular y estimular así la síntesis proteica. En estos ejercicios no se busca la velocidad de movimiento.

La resistencia puede considerarse a distintos niveles. Así, se pueden distinguir:

- **Resistencia de fuerza máxima:** Capacidad para movilizar cargas pesadas en el tiempo.
- **Resistencia de fuerza - velocidad:** capacidad para repetir ejercicios a gran velocidad.
- **Resistencia de potencia máxima:** Capacidad para repetir ejercicios en el punto óptimo del producto fuerza-velocidad.

El entrenamiento de la resistencia tiene como objetivo mejorar la capacidad metabólica del músculo.

#### **2.2.4.1 EXPLORACIÓN DE LA FUERZA Y DE LAS DEFICIENCIAS MUSCULARES.**

La exploración permite constatar las deficiencias y seguir la progresión de los pacientes durante la rehabilitación.

La hipotrofia se observa con frecuencia. Clásicamente se valora midiendo los perímetros, aunque esta medida no es totalmente representativa de la masa muscular. También hay que tener en cuenta la presencia de edema y de tejido graso, ya que con frecuencia la amiotrofia es de mayor intensidad que lo que refleja el perímetro medido.

El modo isométrico es el más utilizado en rehabilitación, la variación del ángulo articular influye mucho en el momento de fuerza muscular y de resistencia debido a la variación inducida en la longitud del músculo.

Por otra parte, el fortalecimiento dinámico en rehabilitación necesita una valoración de las capacidades máximas del músculo para cada ejercicio en la medida en que se utiliza una herramienta cuyo modo de resistencia es cuantificable. Sin embargo, hay que reseñar que la progresión observada en un ejercicio depende de la mejora de la fuerza muscular así como de una mejor coordinación intermuscular asociada al aprendizaje.

La constatación de un déficit de fuerza muscular implica la comparación con un modelo. En las enfermedades unilaterales de los miembros, muy frecuentes en rehabilitación, el lado sano es el mejor elemento de comparación. En las afecciones del tronco o en las bilaterales de los miembros, hay que referirse a modelos diferentes según la edad, el sexo, la talla y el peso. Hay que tener en cuenta la importancia de las variaciones individuales, incluso cuando los criterios predefinidos son similares entre unos y otros. En cualquier caso, lo más importante es que el kinesiterapeuta cuantifique, incluso de manera sencilla, la capacidad del músculo para generar fuerza.

El progreso del paciente sólo se puede juzgar mediante datos numéricos. El dolor es un componente que debe considerarse, ya que en ocasiones explica la mayor parte de la

pérdida de fuerza. La distensibilidad y las contracturas también deben tenerse en cuenta a la hora de hacer una valoración muscular.

### TEST DE DANIELS

<b>Grado 0</b>	Cero	No hay contracción.
<b>Grado1</b>	Residual	Contracción visible o palpable sin desplazamiento segmentario.
<b>Grado 2</b>	Mala	Movimiento en toda su amplitud eliminando la gravedad.
<b>Grado 3</b>	Regular	Movimiento en toda su amplitud contra la gravedad.
<b>Grado 4</b>	Buena	Posibilidad de aplicar resistencia.
<b>Grado 5</b>	Normal	Arco completo contra la gravedad y resistencia completa para la edad y sexo, tamaño del paciente.

**Tabla No 1**

**Fuente** Manual De Medicina Física.

La valoración de la fuerza muscular no se refiere a músculos aislados, sino a grupos musculares con una función común (flexión, extensión, etc.).

Los músculos pueden ser valorados según los diferentes modos de contracción. Contamos con el Test de Daniels para poder cuantificar la potencia muscular representándolo con la numeración del 0 como nulo al 5 como normal.

#### **2.2.4.2 PLANIFICACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR.**

El fortalecimiento muscular debe iniciarse lo antes posible, aunque respetando las características propias de la enfermedad.

Los principios desarrollados en la medicina del deporte se aplican también en rehabilitación: todo período de trabajo debe seguirse de una fase de reposo. Para un grupo muscular determinado, se aconseja un entrenamiento de dos a tres veces por semana según la intensidad de las resistencias.

Para prevenir la amiotrofia se requiere, en primer lugar, una actuación precoz con el fin de reducirla al máximo. A continuación, se necesita un entrenamiento durante seis a ocho semanas para iniciar su recuperación.

#### **2.2.4.3 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DEL FORTALECIMIENTO MUSCULAR.**

##### **Indicaciones.**

- Atrofia muscular
- Lesiones recidivantes
- Disminución de masa muscular
- Preparación física

##### **Contraindicaciones.**

- Inflamación.
- Dolor.

#### **2.2.4.4 HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN EL FORTALECIMIENTO MUSCULAR.**

##### **RESISTENCIA MANUAL**



Fuente: "Clinider"

Elaborado por: Cynthia V y Yadira Robalino

Es sencilla, fácil y segura de poner en marcha. Las sensaciones del fisioterapeuta, aunque subjetivas, son importantes para el diagnóstico. La resistencia manual permite llevar a cabo contracciones muy analíticas, localizadas en un solo músculo.

También permite la activación de grupos musculares, como en los ejercicios, ya clásicos aunque actuales de Kabat.

Ofrece la posibilidad de trabajar en cualquier modo: isométrico, concéntrico, excéntrico. Sus inconvenientes principales son:

- La dificultad para regular de forma precisa la intensidad de la resistencia.
- La dificultad para programar un trabajo contra mucha resistencia o con series largas.

El trabajo contra resistencia manual es muy útil al inicio. Permite valorar al paciente y observar sus reacciones antes de considerar la aplicación de otras técnicas.

## RESISTENCIAS ELÁSTICAS.



Fuente: "Clinider"

Elaborado por: Cynthia V y Yadira Robalino

Existen bandas con coeficiente de elasticidad variable que permiten adaptar las resistencias a los objetivos, empezamos por la de color azul que tiene menor resistencia y terminamos con la de color ploma que es la de mayor resistencia.

Las características del entrenamiento mediante resistencias elásticas son:

- Posibilidad de trabajar en modo concéntrico, isométrico y excéntrico.
- La resistencia aumenta con el incremento de la longitud. Así, en el caso de un esfuerzo concéntrico, la resistencia es máxima al final del movimiento, mientras que en el excéntrico la resistencia es máxima al principio del movimiento.
- Posibilidad de realizar un trabajo analítico, o que implique cadenas musculares.
- Posible trabajo tanto en cadena cinética abierta como cerrada, en serie o en paralelo.
- Existe una gran variedad de ejercicios posibles. Todos los grupos musculares pueden ser requeridos.
- Permite poner en marcha la autorrehabilitación.

El principal inconveniente reside en la dificultad de dar un valor numérico a la resistencia.

## **DISPOSITIVOS ISOCINÉTICOS.**

Estos aparatos tienen dos características la fuerza del dispositivo depende de la fuerza desarrollada por el paciente (servodependencia) y, en segundo lugar, el control de la velocidad del movimiento es fijo y está predefinido por el terapeuta.

Su utilización es doble:

Como aparatos de medida, valoran y/o calculan: el momento máximo de fuerza, el ángulo de aparición de ese momento, la potencia, el trabajo, la velocidad, la aceleración inicial, la resistencia muscular, la relación agonista-antagonista (en modos concéntrico y excéntrico). Es posible medir todos estos parámetros tanto en anisométrico como en isométrico.

Como aparatos de rehabilitación permiten mejorar: la fuerza, la potencia permite contracciones tanto concéntricas como excéntricas y en isométricas.

Permiten dos tipos de movimientos: angulares para los dispositivos de ejes fijos y lineales para los aparatos con polea. Estos últimos tienen la ventaja de ser más económicos, de ofrecer la posibilidad de trabajar tanto en cadena cinética abierta (CCA) como en cadena cinética cerrada (CCC), de requerir grupos musculares en serie o en paralelo, de realizar movimientos en los tres planos del espacio y de ser más similares a la función.

Es útil principalmente en dos situaciones:

- En fase de cicatrización (el paciente puede seguir el movimiento de manera activa con ayuda progresiva).
- En dolores agudos (la resistencia se interrumpe al mismo tiempo que la contracción muscular).

## **MECANOTERAPIA.**

Es la utilización terapéutica e higiénica de aparatos mecánicos destinados a provocar y dirigir movimientos corporales regulados en su fuerza, trayectoria y amplitud.

El interés actual de la mecanoterapia es que el paciente pueda realizar ejercicios con una finalidad curativa; para ello es necesario un fisioterapeuta que enseñe y supervise al paciente los ejercicios a realizar y su posible evolución en el tiempo.

Para ello son imprescindibles los conocimientos de anatomía, morfofisiología y biomecánica para ejecutar y enseñar los movimientos al paciente y corregírselos día a día.

## **INDICACIONES DE LA MECANOTERAPIA**

 <b>SISTEMA MUSCULAR</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Miositis</li><li>• Espasmo muscular</li><li>• Rigidez</li><li>• Espasticidad</li><li>• Alteraciones posturales</li><li>• Atrofia muscular</li><li>• Distrofias musculares</li></ul>

Tabla No 2

**Fuente:** Manual De Medicina Física

### **Contraindicaciones de la mecanoterapia.**

- Imposibilidad de elaboración del movimiento por causa de la lesión.
- Anquilosis.
- Fracturas recientes.

### **KINESIOTERAPIA.**

Puede definirse como el conjunto de métodos que utilizan el movimiento como propósito terapéutico y tiene como finalidad la implementación del ejercicio esta es una terapia que se remonta a varios siglos atrás.

Es importante tomar en cuenta los siguientes aspectos de la kinesioterapia y cuáles son los objetivos generales:

- Mantener y aumentar el trofismo y la potencia muscular.
- Evitar la retracción de las articulaciones y periarticulaciones.
- Corregir actitudes viciosas y deformidades.
- Facilitar estímulos nerviosos que permiten conseguir la relajación y evitar o disminuir el dolor.
- Luego de un periodo de inmovilización de una articulación :
  - Preservar la función muscular.
  - Prevenir hipotrofia muscular.
  - Prevenir la fibrosis.
  - Mantener movilidad articular por encima y por debajo de la articulación inmovilizada.

## Clasificación de la Kinesioterapia.

CLASIFICACIÓN	
1. PASIVA	2.ACTIVA
<ul style="list-style-type: none"><li>• Movilizaciones.</li><li>• Posturas.</li><li>• Tracciones articulares.</li><li>• Estiramientos musculotendinosos.</li><li>• Manipulaciones.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kinesioterapia activa resistida.</li><li>• Kinesioterapia activa libre o gravitacional.</li><li>• Kinesioterapia activa asistida</li></ul>

**Tabla No3**

**Fuente:** Manual de medicina física.

## ELECTROESTIMULACIÓN.

La electroestimulación del músculo normal ha sido propuesta como complemento de los programas de fortalecimiento muscular, como método para prevenir la hipotrofia en articulaciones inmobilizadas y como medio para facilitar la rehabilitación de trastornos musculoesqueléticos, que impiden un esfuerzo máximo durante la contracción voluntaria.

La “electrogimnasia” es una práctica que ha sido y sigue siendo muy discutida como terapéutica pasiva. Es una electroestimulación neuromuscular, a la que se atribuyen efectos de potenciación de los grupos musculares; está muy extendida en programas de gimnasia y ambientes deportivos. Generalmente, puede resultar útil en determinadas

circunstancias de hipotrofias por desuso, pero en la musculatura normal su efectividad sigue siendo discutible.

Gianpaolo Boscheti (2004) dice que para estimular eléctricamente las fibras Tipo I se necesitan impulsos con frecuencias de 20 – 50 Hz y para las Tipo IIa y IIb las frecuencias usadas oscilan de los 50 a los 120 Hz. Así mismo, una fibra rápida responde más rápido que una fibra lenta, por lo que un estímulo con tiempo de impulso largo (más de 300 microseg.) responderá la fibra lenta, y al contrario, con estímulos de impulsos cortos las respuestas serán de las fibras rápidas (menor de 300 microseg.) (Basas, 2003).

Este mismo autor menciona que “La electroestimulación activa de forma artificial la musculatura, imitando las condiciones fisiológicas de la contracción voluntaria”. Lo que ayudaría que el músculo se contraiga con mayor intensidad y fuerza tanto en procesos de rehabilitación como ayuda para tonificar y fortalecer (Basas, 2003). Además, Si se toleran intensidades más altas, las contracciones serán más fuertes, esto se traduce en la mejoría de la fuerza (Snyder-Mackler, 1991).

La electroestimulación repetida origina mayor fosforilación de la subunidad de la cadena ligera de miosina. Recordemos que la miosina tiene 2 cadenas, una pesada y una ligera, esta última tiene su unidad principal y la sub-unidad. (Klug, 1982).

Lo anterior nos dice que habrá un aumento en la sensibilidad de los puentes transversos de calcio, lo que se refleja en una economía del sistema nervioso central (obtención de un mayor grado de fuerza y un aumento de la explosividad) con el mismo número de potenciales de acción. Con respecto a la fuerza explosiva, de acuerdo a la relación que guarda con la contracción excéntrica y con la contracción concéntrica, se obtiene más ganancia en aquella, no sucede así en la fuerza isométrica, en la que la ganancia es menor (Close, 1972).

Las corrientes de baja frecuencia son las mas adecuadas van desde la galvánica pura o continua hasta corrientes con frecuencias de 800 Hz. Como formas de corriente de baja

frecuencia tenemos: galvánica pura o continua, galvánica interrumpida o rectangular, farádica rectangular, galvano-faradica progresiva y moduladas.

Con este tipo de corrientes se busca sustituir estímulos fisiológicos naturales por un estímulo artificial que se consigue a partir de un equipo generador. Por ejemplo, se puede estimular un músculo paralizado. La corriente va a producir la contracción del músculo al crear una diferencia de potencial entre la membrana y el interior de la fibra nerviosa excitada.

### **Beneficios de la electroestimulación.**

La electroestimulación ofrece un modo eficaz para trabajar los músculos:

- Progresión significativa de las cualidades musculares.
- Sin fatiga cardiovascular y psíquica.
- Prácticamente sin forzar las articulaciones y tendones.
- Exige a los músculos un mayor esfuerzo si se compara con la actividad voluntaria.

Para que resulte eficaz este trabajo debe ser aplicado al mayor número posible de fibras musculares, el número de fibras que trabaja depende de la energía de la estimulación. Cuando más intensa es la estimulación mayor es el número de fibras que trabajan se recomienda complementar las sesiones de electroestimulación también con actividad o ejercicio físico.

En un proceso de rehabilitación es indispensable tratar primero la hipertrofia (es decir recuperar el volumen muscular normal), antes de intentar mejorar la fuerza del músculo con el programa de fortalecimiento .

PROGRAMAS	EFFECTOS	UTILIZACIÓN
<b>AMIOTROFIA</b>	Reactivación de las fibras musculares tras una alteración de las mismas por un proceso patológico.	Tratamiento en cualquier disminución de volumen muscular : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Después de un traumatismo que ha exigido inmovilización.</li> <li>- Acompañado de lesiones articulares degenerativas.</li> </ul>
<b>REMUSCULACION</b>	Aumento de diámetro y de las capacidades de las fibras alteradas durante un proceso de inactividad impuesta por un problema patológico de cualquier tipo . Restauración del volumen muscular 1	Cuando el musculo inicia una ligera recuperación de volumen y tonicidad. Hasta la restauración casi completa del volumen del musculo.
<b>FORTALECIMIENTO</b>	Aumento de la fuerza de un musculo que estaba atrofiado. Aumento de la fuerza de un musculo afectado por un proceso patológico, pero no atrofiado.	Al final de la rehabilitación cuando el musculo ha recuperado un volumen normal. Para músculos no atrofiados desde el inicio de la rehabilitación.

**Tabla** No 4 .

**Fuente** : Manual de uso COMPEX.

### **Beneficios de la electroestimulación con énfasis en fortalecimiento muscular**

- Aumento de la masa muscular
- Aumento del metabolismo.
- Mejora del trofismo.

- Vasodilatación.
- Efectos sensitivos, motores y energéticos

## **2.2.6.5 PATOLOGIAS ATENDIDAS EN LA CLINICA DEL DEPORTE Y REHABILITACION “CLINIDER”**

### **PATOLOGIAS MUSCULARES SIN LESIÓN ANATÓMICA**

Son aquellas patologías que solo comprometen al tejido blando sin deteriorar las articulaciones.

#### **a) CALAMBRE MUSCULAR.**

Es el nombre común de un espasmo muscular, especialmente en la pierna. Los espasmos musculares se pueden presentar en cualquier músculo del cuerpo. Cuando un músculo está en espasmo, se contrae sin su control y no se relaja.

Los espasmos musculares a menudo se presentan cuando un músculo está sobrecargado o lesionado. El hecho de hacer ejercicio al estar deshidratado o cuando existen bajos niveles de minerales, como potasio o calcio, también puede hacerlo más propenso a sufrir espasmos musculares.

#### **b) DOLORES MUSCULARES.**

Este tipo de molestias en forma de dolor moderado que aumenta con la movilización activa del músculo o grupo muscular afectado y con cierta disminución de la fuerza muscular aparecen en la fase final de un ejercicio intenso que llegue a niveles de fatiga muscular, pueden durar varias horas y, en general, no presentan problemas posteriores.

### **c) CONTRACTURAS.**

Es la contracción mantenida de una porción muscular, un músculo o grupo de éstos, que evidencia desórdenes bioquímicos por fatiga excesiva. Existen dos tipos de contracturas musculares: aquellas que aparecen cuando se está realizando un ejercicio, y las que se presentan con posterioridad al esfuerzo.

Las del primer tipo se deben a la acumulación de productos metabólicos en el interior del tejido muscular. Cuando un músculo empieza a trabajar requiere energía, que se aporta por el flujo sanguíneo que transporta los nutrientes.

Por medio del flujo sanguíneo se oxigenan y alimentan los músculos, y se eliminan las sustancias tóxicas resultantes. Cuando se realiza un movimiento intenso e inesperado ocurre que, por un lado, los vasos sanguíneos no están desarrollados o dilatados lo suficiente como para poder nutrir el músculo que trabaja y, por otro, son insuficientes para limpiar las fibras musculares de los desechos tóxicos que producen; cuando se liberan estos elementos tóxicos provocan, al propio tiempo, dolor y contracturas en el músculo afectado.

### **PATOLOGIAS CON LESIÓN ANATÓMICA.**

Son aquellas patologías que involucran deterioro de estructuras anatómicas que han sido comprometidas por algún tipo de lesión.

#### **a) ELONGACIÓN/DISTENSIÓN**

Es un estiramiento o desgarro en sus ligamentos sin que se lleguen a luxar los huesos. Sucede cuando los ligamentos se estiran bruscamente más allá de su capacidad normal. Además, puede deteriorar los vasos sanguíneos, músculos, tendones o nervios

circundantes. Los esguinces graves llegan a ser tan dolorosos que resulta imposible mover la articulación.

Sobreviene edema considerable, como resultado de la hemorragia de los vasos sanguíneos rotos. La articulación que con mayor frecuencia se ve afectada por esguinces es la del tobillo; éstos también suceden a menudo en la porción inferior de la espalda.

Una lesión menos grave es la distensión, o sea el estiramiento o desgarro parcial de los músculos, ocurre cuando se contrae repentina e intensamente uno de ellos, por ejemplo, en corredores que aceleran con rapidez excesiva.

#### **b) DESGARRO FIBRILAR.**

Un desgarro muscular o tirón muscular es una rotura parcial o completa de las fibras musculares a causa de un fuerte impacto (lesión traumática). Además de verse afectadas las fibras musculares, también pueden verse afectadas las estructuras circundantes como el tejido conjuntivo que rodea los vasos sanguíneos.

#### **c) CONTUSIÓN MUSCULAR.**

Traumatismo cerrado sin ruptura de piel, que es producido por el choque de una superficie corporal contra un agente externo que actúa por presión ocasionando aplastamiento cuando la musculatura se encuentra en tensión. Afecta desde la piel y tejido subcutáneo hasta huesos según la intensidad del traumatismo.

#### **d) RUPTURA FIBRILAR.**

Son todas lesiones graves que dejen algún grado de pérdida de la función, desbalances musculares y grandes cicatrices. Comprenden desde un grueso segmento hasta todo el espesor del músculo.

Se incluyen aquí también las roturas tendinosas y musculares completas y aquellas que se acompañan de avulsión de las inserciones óseas, situación que puede ocurrir en el

tendón directo del recto anterior del cuádriceps y, en el origen de los tendones isquiotibiales.

## **PATOLOGÍAS LIGAMENTARIAS**

Las lesiones ligamentarias de la rodilla son consecuencia de acciones más o menos violentas (en deportes de contacto) y a lo largo de las rotaciones forzadas. Las laceraciones de los ligamentos anterior y laterales, pueden llegar a representar el 80% de las roturas ligamentarias, mientras que, las del posterior, son de menor ocurrencia.

Todas las estructuras blandas contribuyen al mantenimiento de la estabilidad articular, de manera que, a mayor violencia traumática, más grave será el compromiso de lesión tal como sucede en los impactos de alta energía.

### **a) DISTENSION LIGAMENTARIA.**

Una distensión o también llamado esguince de rodilla es un desgarro de los ligamentos que sostienen la rodilla. Los ligamentos son fuertes bandas de tejido que conectan los huesos entre sí.

Los esguinces de rodilla se clasifican de acuerdo con su gravedad. Mientras más ligamentos estén afectados, más grave será la lesión.

#### **Grado 1**

- Estiramiento y micro desgarro del tejido del ligamento.

#### **Grado 2**

- Desgarro parcial del tejido del ligamento.
- Ligera inestabilidad de la articulación al examinarla.

### **Grado 3**

- Desgarro grave o completo del tejido del ligamento
- Gran inestabilidad de la articulación.

### **b) DISTENSIÓN DEL LCA**

La lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) es la patología ligamentosa más frecuente y grave de la rodilla. Esta lesión suele ocurrir después de un traumatismo directo; otras veces tiene lugar a consecuencia de una fuerza torsional asociada a una lesión por desaceleración. Las lesiones se observan cuando un deportista cambia de dirección al correr y experimenta un "bloqueo" brusco de la rodilla.

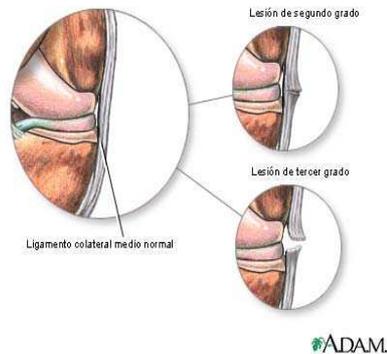
### **c) DISTENSIÓN DEL LCI**

El ligamento lateral interno (LLI) es el que proporciona estabilidad a la región interna de la rodilla y suele lesionarse cuando a ésta se le aplica una tensión excesiva en valgo (torcedura hacia fuera). Los desgarros del ligamento lateral externo son mucho más raros y están causados por un traumatismo hacia dentro (en varo) dirigido hacia el interior de la rodilla.

## **LESIONES TRAUMÁTICAS LIGAMENTARIAS.**

Estas lesiones pueden clasificarse en tres grados:

- Esguince grado 1: simple distensión del ligamento.
- Esguince grado 2: ruptura parcial del ligamento.
- Esguince grado 3: ruptura total del ligamento o avulsión de su inserción ósea.



**Fuente:** Adam

#### a) RUPTURA LIGAMENTARIA.

Los ligamentos son poco elásticos por lo que se fragmentan con gran facilidad cuando se estiran.

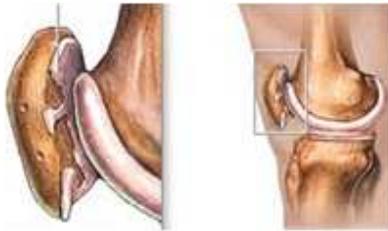
La evolución natural de las lesiones ligamentosas de rodilla se caracteriza por recurrencia y pérdida progresiva de capacidad funcional y aumento del compromiso de patología meniscal. La lesión involucra alteración funcional del control del movimiento por reducción de aferencias propioceptivas cuyos receptores se alteran con la lesión ligamentosa.

Los ligamentos cambian sus características con la edad, aumentando la rigidez, y se lesionan tanto por traumatismos a alta y baja intensidad, cuando un ligamento lesionado cicatriza, las fibras quedan desorganizadas.

#### **PATOLOGÍAS CARTILAGINOSAS.**

El cartílago articular no tiene cavidad sinovial y no permite movimientos o estos son mínimos, es la cubierta que desarrolla el hueso en la zona vecina a otro, y sirve de protección para evitar que ambos huesos se rocen al moverse entre sí.

Está cubierta puede alterarse por causas mecánicas, es decir, por golpes, giros bruscos o sobrecargas continuas en casos de deportistas.



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

#### **a) CONDRITIS.**

Se refiere a inflamación de cartílago, específicamente en el cartílago articular del cóndilo femoral interno o externo según corresponda.

Esta inflamación puede generarse espontáneamente como es en el caso de las osteocondritis disecante, que suelen ser patologías de la adolescencia, o bien como reacción, o a consecuencia de otras enfermedades.

En especial, la mala relación de los cóndilos femorales con la rótula, la presencia de lesión crónica de los meniscos o bien inestabilidad de la rodilla secundaria a lesión de un ligamento cruzado.

#### **b) GONARTROSIS/ ARTROSIS DE RODILLA.**

Es una inflamación de la articulación de la rodilla caracterizada por la destrucción del cartílago articular, presenta cambios en el hueso subcondral, y reacciones sinoviales en contraste con la rodilla sana en la que el líquido sinovial, cuya producción se estimula por el movimiento, protege el cartílago y preserva sus propiedades fisiológicas, retrasando su deterioro.

La Gonartrosis genera discapacidad debido al dolor y a la pérdida de la función reduce la calidad de vida del individuo, aumentado el riesgo de mortalidad.

Esta enfermedad está estrechamente relacionada con la edad, siendo más frecuente en mujeres a partir de los 50 años.

### **c) ARTROSIS.**

La artrosis es el desgaste que sufre el cartílago por envejecimiento y básicamente tiene dos causas:

- a. **La alteración en la composición del cartílago:** por edad avanzada del paciente o por otros fenómenos poco conocidos.
- b. **La alteración en la forma del cartílago:** cuando su superficie en vez de lisa se hace irregular (fisuras, cráteres) aumenta el desgaste por rozamiento al utilizar esa articulación.

A medida que la artrosis progresa, el paciente sentirá dolor al apoyar sin considerar la causa inicial. La queja común incluye la sensación de que se dobla la rodilla, esto es causado por las áreas óseas que chocan unas con otras.

Los síntomas de bloqueo y atrapamiento que simulan a menudo un desgarro meniscal, pueden resultar del choque de las superficies rugosas y la disfunción del reflejo del musculo cuádriceps o del choque del tejido sinovial inflamado entre las superficies articular.

Debido al dolor y la rigidez el paciente evita utilizar la articulación. Los músculos que la rodean se debilitan y esto contribuye a dificultar la movilidad de la misma. Cuando la destrucción articular es importante, la prótesis total de rodilla puede permitir al paciente volver a desempeñar sus actividades diarias.

### **d) PRÓTESIS TOTAL DE RODILLA.**

La razón más frecuente para colocar una prótesis de rodilla es eliminar el dolor y la incapacidad causada por una gran destrucción articular. Las superficies de la articulación

pueden estar dañadas por la artrosis, proceso que provoca el desgaste del cartílago articular. La articulación también puede estar dañada por la artritis reumatoide. En esta enfermedad, la membrana sinovial produce unas sustancias químicas que destruyen el cartílago articular.

La sustitución protésica de las articulaciones ha sido uno de los mayores avances logrados por la cirugía ortopédica en este siglo. El esfuerzo conjunto de ingenieros y cirujanos ortopedas ha posibilitado el desarrollo de los materiales y las técnicas para que ello sea posible. La sustitución protésica consiste en sustituir una articulación lesionada

## **PATOLOGÍAS TENDINOSAS.**

### **a) TENDINITIS.**

La tendinitis del mecanismo extensor es un síndrome por un uso excesivo o sobrecarga que afecta al tendón del cuádriceps en su inserción sobre el polo superior de la rótula o en el tendón patelar en el polo inferior de la rótula o en su inserción en la tuberosidad tibial.

Por lo general esta inflamación la padecen los adultos menores de 40 años que están dedicados a deportes de salto, "rodilla de saltador".

El dolor en la parte anterior de la rodilla es la clave, los pacientes señalan a menudo un punto sensible donde se concentran los síntomas. El dolor con frecuencia aparece inmediatamente después del ejercicio, este dolor puede también manifestarse con la posición sedente prolongada, la posición en cuclillas o de rodillas, al subir o bajar escaleras, correr y por supuesto saltar aumentan el dolor.

## **MENISCOPATIAS.**

Se debe tomar en cuenta que meniscos son estructuras fibrocartilagosas, por tanto carecerán de vasos y nervios.

Esto indica que no pueden cicatrizar (no hay vasos), solo se podrá rellenar la lesión con tejido fibroso; y no dolerán (no hay nervios); el dolor que aparece en las lesiones meniscales, es consecuencia de los trastornos que esta lesión provoca en la biomecánica de la rodilla.

#### **a) RUPTURA MENISCAL.**

Cuando existe ruptura de menisco, lo más probable es que no pueda cicatrizar por sí solo, la cirugía puede estar indicada bien para extirpar la parte desgarrada del menisco o bien para repararlo.

La reconstrucción del menisco no es posible en todos los casos: los pacientes jóvenes con roturas meniscales recientes son los candidatos ideales para la reparación, mientras que las roturas degenerativas en pacientes de edad generalmente se consideran irreparables.



**Fuente:** "Clinider"

**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

#### **Tratamiento conservador (no quirúrgico)**

El tratamiento inicial es el tratamiento básico de cualquier trauma (reposo, hielo, elevación y compresión), combinado con el uso de anti-inflamatorios no esteroideos y medicamentos para eliminar el dolor. Si la rodilla es estable y no se bloquea, el esquema

anterior puede ser lo único que necesite. La parte externa del menisco se nutre por vasos sanguíneos, dando a esa parte el potencial de cicatrización.

### **Tratamiento quirúrgico**

El tratamiento de la ruptura de menisco puede ser la reparación artroscópica de la lesión, o bien la resección de la parte de menisco dañada dejando el resto de menisco sano.

### **Síntomas.**

- Dolor intenso a veces desgarrante.
- Limitación funcional, generalmente con rodilla atascada en flexión.
- Claudicación.
- Puede haber derrame articular. Si el derrame es rápido en producirse, debe pensarse en una hemartrosis por desgarro del menisco en su inserción capsular.

## **PATOLOGÍAS EN TOBILLO**

Los problemas más comunes de tobillo son las torceduras y las fracturas son. Las lesiones deportivas comunes, estas pueden tomar entre unas semanas y varios meses para que una lesión de tobillo sane completamente. También pueden ocurrir lesiones en otras partes del tobillo como los tendones, que unen los músculos al hueso, y los cartílagos, que amortiguan los roces e impactos de las articulaciones.

### **Tipo de lesiones del tobillo**

En cuanto a las lesiones del tobillo, estas se clasifican en dos tipos básicamente: a partes blandas y a lesiones esqueléticas.

#### **a) ESGUINCE DE TOBILLO.**

Dentro de los esguinces se utilizan varias clasificaciones para describir su gravedad y que ligamentos están comprometidos.

**Lesiones grado I:** Indica desgarro parcial o completo del ligamento anterior astragalofibular.

- **Lesiones grado II:** Indica un arrancamiento parcial o completo de ambos ligamentos, el astrágalo fibular anterior y el calcaneofibular.
- **Lesiones grado III:** Similar a la lesión tipo II que además presenta un desgarro parcial o completo del ligamento posterior astragalofibular.

### **Signos y síntomas.**

Al evaluar a un paciente con lesión en el tobillo es importante el interrogatorio ya que el mecanismo de lesión y la posición del tobillo sugieren las estructuras lesionadas.

- La posición en equino del tobillo durante la inversión casi siempre causa lesión al ligamento anterior astragalofibular y es la lesión más común.
- El ligamento calcaneofibular puede lesionarse cuando el pie de un individuo cae dentro de un agujero mientras está corriendo, pues con frecuencia el tobillo queda en posición de dorsiflexión.

Debemos indagar por antecedentes de lesiones de tobillo y cualquier problema crónico de inestabilidad ligamentosa en el mismo.

Al examen físico debemos evaluar el arco del movimiento del tobillo y de la articulación subastragalina. Debemos palpar los ligamentos laterales del tobillo, debemos buscar signos de dolor a nivel de la apófisis anterior del calcáneo, así como de la base del quinto metatarsiano, ya que estas áreas por lo general se lesionan cuando ocurre una inversión forzada.

### **2.2.6.6 EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR.**

Los ejercicios de fortalecimiento tienen como objetivo aumentar la fuerza de los músculos que rodean una articulación, para mejorar su función de soporte y movimiento. Para la realización de un programa de ejercicios los dos tipos de ejercicios que se recomienda implementar los ejercicios isométricos e isotónicos.

#### **Ejercicios Isométricos.**

Los ejercicios isométricos se pueden describir como la contracción de un músculo en concreto durante algunos segundos y después su relajación, sin mover en ningún momento la articulación es decir sin desplazamiento del segmento.

Estos ejercicios se recomiendan en la etapa inicial del fortalecimiento muscular.



**Fuente:** "Clinider"

**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira Robalino

Resultan especialmente útiles cuando no se puede mover la articulación a causa del dolor o de una deformidad.

Parte de una moderada pero constante actividad física pueden ser los ejercicios isométricos, que se siguen oponiendo un esfuerzo a un punto fijo.

En los ejercicios isométricos la mayoría de contracciones realizadas son excéntricas, eso significa que mientras el músculo está estirándose (como si hiciéramos estiramientos) se ve en la necesidad añadida de tener que realizar una contracción. La consecuencia es que esa contracción en situaciones de estiramiento, aunque a simple vista no parece que sea muy costosa, la realidad es que implica mucho desgaste a nivel muscular. Esa fatiga es la responsable de que después nuestras piernas se resientan con dolores musculares.

### **Ejercicios Isotónicos.**



En estos ejercicios se deberán mover sus articulaciones para fortalecer los músculos. Se realizan venciendo alguna resistencia. En la práctica, consisten en hacer un movimiento concreto al mismo tiempo que se sostiene un peso ligero o una resistencia.

**Fuente:** "Clinider"

**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

Los ejercicios isotónicos trabajan más los músculos, por lo que son mejores para mantener el movimiento de la articulación, podemos citar ejercicios con pesas así como también ejercicios con ligas.

## Ejercicios de fortalecimiento utilizando ligas



**Fuente:** "Clinider"

**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

El paciente debe ubicarse en decúbito supino, realizamos movimientos de aducción y abducción de cadera usando una liga de acuerdo a la capacidad y fuerza muscular del paciente, si se requiere se puede agregar peso (opcional).



**Fuente:** "Clinider"

**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

Con el paciente en decúbito supino, realizamos movimientos de flexión y extensión de cadera, usando una liga de acuerdo a la capacidad y fuerza muscular del paciente, si se requiere se puede agregar peso (opcional)



**Fuente:** "Clinider"

**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

Con el paciente en posición sedente, sobre la camilla realizamos movimientos de flexión y extensión de rodilla, utilizando una liga de acuerdo a la capacidad y fuerza muscular del paciente, si se requiere se puede agregar peso (opcional)

- **Cuclillas o Sentadillas.**



Este ejercicio se basa en abrir las piernas al amplio de los hombros, luego flexionamos un poco las rodillas y comenzamos a bajar lentamente; es bueno mencionar que las sentadillas son muy útiles no solo para ejercitar las rodillas, sino también para tonificar muslos y glúteos.

**Fuente:** “Clinider”  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R.

- **Balón Medicinal o Balón Bobath.**



Realizar ejercicios de equilibrio sobre balón medicinal es posiblemente una de las más recomendadas opciones, pues este ejercicio al basarse en el equilibrio colabora significativamente con el fortalecimiento de músculos y ligamentos en las rodillas.

**Fuente:** “Clinider”  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

- **Spinning o Bicicleta.**

El desarrollo de esta actividad física proporciona a los ligamentos un aumento significativo en su resistencia y a los músculos tanto internos como superficiales logra fortalecerlos óptimamente, convirtiéndose en uno de los mejores ejercicios para

rodillas y en si la parte media y baja del cuerpo, básicamente nos sirve de forma especial para trabajar cuádriceps.



**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

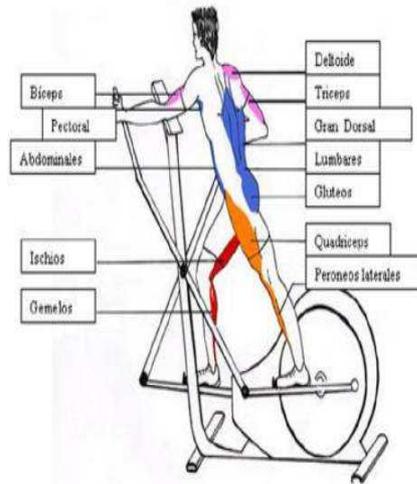
- **Bicicleta elíptica**

Permite trabajar tanto la capacidad respiratoria como la cardiovascular mientras se realiza un entrenamiento del cuerpo entero sin impactos, su uso es por excelencia muy útil para quemar grasas, en nuestro caso lo utilizaremos para fortalecimiento muscular.

Reproduce de forma ideal el movimiento de la carrera y sin riesgos para las articulaciones.

Este aparato, entre la cinta de correr, y la bicicleta estática, propone un movimiento de pedaleo de forma elipsoidal, con un movimiento de brazos hacia adelante y atrás.

La máquina elíptica tiene un desplazamiento suave y agradable que influye tanto la parte baja como la parte superior del cuerpo, permitiendo trabajar hasta el 80% de los músculos, según se seleccione uno u otro programa de entrenamiento.



**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

Además del movimiento de desplazamiento hacia delante, se puede optar por el movimiento hacia atrás para aumentar el esfuerzo en los glúteos y espalda baja; o sesiones donde se combinan estos movimientos con esfuerzos de empuje o tracción con los brazos, para trabajar los grupos musculares de brazos, pecho, hombros y espalda.

### **TÉCNICAS DE DISTENSION:**

### **GENERALIDADES Y PRINCIPIOS FUNDAMENTALES.**

Es importante que un músculo se elongue para ello se debe llegar a la fase plástica: es decir la reorganización o cambio de la estructura interna del músculo.

### **Factores mecánicos.**

El tejido conjuntivo se alarga y los tendones de igual forma, pero menos, y con más dificultad. El alargamiento viene dado también por que se liberan los espacios que hay entre la piel y el hueso (se deslizan entre sí). El aumento de temperatura que se consigue cuando se hacen distensiones repetidas, hace dilatar los tejidos y el músculo se vuelve más fluido y es más fácil de elongarlo.

Es necesario realizar distensiones después de las sesiones de fortalecimiento muscular. Después de una sesión bastante intensa puede darse una mayor rigidez muscular. Lo que pasa es que no hay una congestión líquida porque cuando estiramos salen los líquidos fuera y en la relajación se reabsorbe. Se soluciona haciendo distensiones y el músculo vuelve a su longitud.

### **PRINCIPIOS DE APLICACIÓN.**

Rehabilitación.- Siempre que hay un acortamiento músculo-tendinoso y con ello una mala posición.

Traumatología y ortopedia.- Lesiones musculotendinosas, mejorar el esquema corporal y la propiocepción.

Reumatología: porque cuando se deforma una articulación se va acortando una musculatura.

Deporte.- Antes de una competición: estiramientos activos o en tensión activa, después de una competición: estiramientos pasivos para recuperar la longitud del músculo y evitar sobrecargas musculares. Durante un entrenamiento: estiramientos activos o pasivos y en tensión activa cuando se tiene que trabajar un músculo de manera excéntrica.

### **MODALIDADES DE LA DISTENSION.**

#### **DISTENSIONES EXTERNAS.**

La fuerza viene de otra persona, incluso del propio paciente si la articulación y el músculo lo permiten, autocolocación indirecta y gravedad.

Características:

- Ausencia de actividad muscular
- Ausencia de fatiga muscular
- No éxtasis circulatorio
- Elongación, tensión intratisular y duración importantes
- Estiramiento preciso
- Se mantiene entre 10-15 segundos y se relaja.

### **DISTENSIONES INTERNAS.**

La fuerza emerge del antagonista. Consiste en contraer el antagonista y los músculos que a distancia refuerzan o hacen que el estiramiento sea más intenso.

Características:

- Actividad muscular local.
- El propio individuo controla la intensidad.
- Contracción del antagonista/relajación del agonista.
- Elongación, tensión intratisular y duración menos importantes.
- Es necesario un buen conocimiento de la estructura corporal.
- Inconvenientes: fatiga muscular, agujetas y molestias circulatorias.

### **DISTENSION EN TENSION ACTIVA**

Estiran el tendón (zona mio-tendinosa y músculo-perióstica). Son estiramientos activos y pasivos y se realizan:

- Pre -distension de forma pasiva.
- Contracción del agonista de manera intensa.
- Mantienen fijas las dos palancas óseas (isométrico).

Cuanto más intensa sea la contracción, más intenso será el estiramiento de los tendones.

También se puede hacer en contracción excéntrica:

- Pre- estiramiento no máximo.
- Contracción del antagonista y a partir de aquí se van separando los dos segmentos.
- Estiramiento más potente.

Características:

- El propio paciente controla la contracción
- Alargamiento y tensión intratisular menos intenso, hay tensión activa intramuscular.
- Mantenimiento muscular por la contracción.
- Duración del ejercicio menor que el pasivo (6 seg desde que se realiza la contracción).
- Aprendizaje y conocimiento del cuerpo.
- Prudencia de la persona que realiza el estiramiento externo.

M. Esnault insiste mucho en el componente rotatorio porque de esta manera podemos llegar a estirar todos los haces musculares es importante:

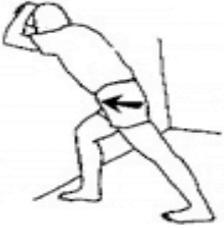
- Colocar el músculo en una posición inversa a la acción que realiza.
- Estirar en todos los planos.
- No implicar los elementos capsuloligamentosos.
- Fijación de los segmentos.
- Observar las compensaciones que pueden aparecer en otras zonas del cuerpo.

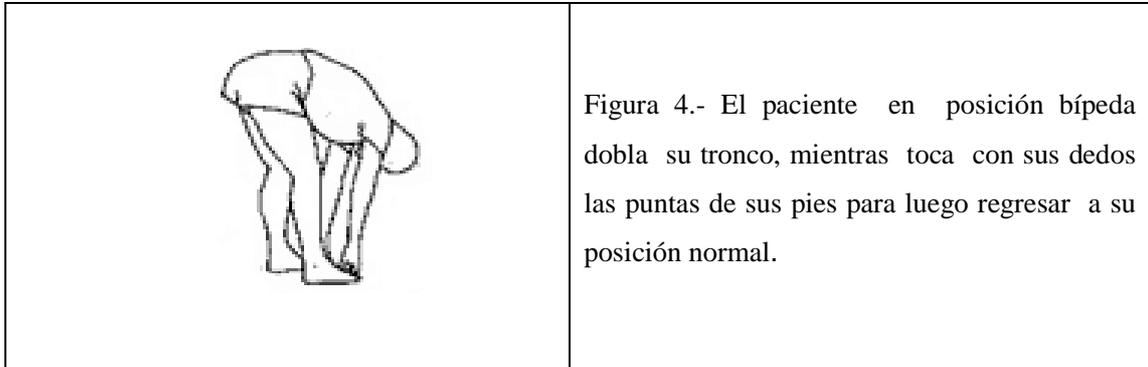
### **FASES DE LA DISTENSIÓN.**

- Pre -distensión: Es la colocación previa a la distensión.
- Distensión final: El tiempo que dura la distensión.

- Relajación de la distensión: Debe ser progresiva.
- Relajación antes de hacer otra distensión.

### ALGUNAS DISTENSIONES.

	<p><b>Figura 1.</b> Paciente apoya una de sus manos contra la pared mientras con la otra mano sostiene la pierna contraria para estirla. Luego repite el mismo procedimiento con la pierna contraria</p>
	<p><b>Figura 2.</b> Paciente apoya sus dos manos y su cabeza a la pared mientras estira una de sus piernas. Luego repite el mismo procedimiento con la pierna contraria.</p>
<p>Figura 3.-Paciente en posición sentado, las plantas de sus pies juntas para estirar los músculos de sus piernas.</p>	



#### **2.2.6.7 PLAN DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR APLICADO A LOS PACIENTES QUE ACUDIERON A “CLINIDER” CON DIFERENTES LESIONES DE MIEMBRO INFERIOR.**

A continuación detallaremos, el plan de fortalecimiento muscular y los resultados obtenidos en los pacientes de CLINIDER en los meses de Marzo a Mayo del 2011.

#### **RODILLA.**

#### **PATOLOGIAS CARTILAGINOSAS.**

#### **I.- MENISCOPATIA (PACIENTES NO QUIRURGICOS)**

##### **Objetivos a corto plazo:**

- Reducir la inflamación.
- Evitar la atrofia muscular.
- Fortalecimiento muscular

##### **Objetivo a largo plazo:**

- Aumentar masa muscular.
- Readaptación del paciente a su actividad diaria

## **Tratamiento fisioterapéutico:**

### **FASE I (1 - 10 días)**

- Aplicación de agentes físicos.
- Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
  - Colocación de electrodos: puntos motores
  - duración 20 min.
  
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)

### **FASE II (Pasado los 15 días)**

- Aplicación de agentes físicos.
- Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
  - Colocación de electrodos: puntos motores
  - duración 20 min.
  
- Movilización activa asistida:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (3series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5segundos)
  - Aducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  
- Movilidad activa libre:
  - Flexo-extensión de rodilla (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)

- Ejercicios Isotónicos con ligas:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (3series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).
- Ejercicios de estiramiento (3-5 minutos)



**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

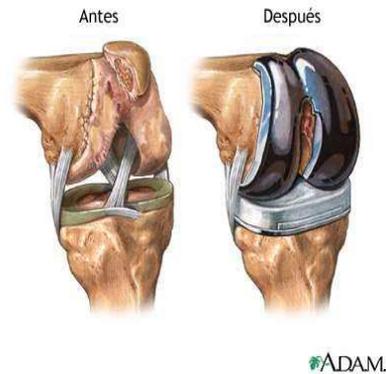
## **ARTROPLASTÍA DE RODILLA.**

### **Objetivos a corto plazo:**

- Reducir la inflamación.
- Evitar la atrofia muscular.
- fortalecimiento muscular.

### **Objetivo a largo plazo:**

- Aumentar masa muscular.
- Readaptación del paciente a su actividad diaria



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

### **Tratamiento fisioterapéutico:**

#### **FASE I (1 -12 días)**

- Aplicación de agentes físicos.
- Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
  - Colocación de electrodos: puntos motores
  - duración 20 min..
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Movilidad activa libre:
  - Flexo-extensión de rodilla (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Ejercicios Isotónicos con ligas:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (3series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)

- Aducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Marcha con muletas.
- Con el paciente en decúbito prono movilidad activa asistida de flexión de rodilla para ganar arco de movilidad.

### **FASE II (15 a 30 días).**

- Aplicación de medios físicos.
- Mecanoterapia:
  - Bicicleta estática (5-10 minutos)
  - Caminadora (10-15 minutos)
  - Banco de cuádriceps (4 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Reeduación de la marcha.



**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

### **III. CONDRITIS.**

#### **Objetivos a corto plazo:**

- Reducir la inflamación.
- Evitar la atrofia muscular.

- Fortalecimiento muscular.

**Objetivo a largo plazo:**

- Aumentar masa muscular.
- Readaptación del paciente a su actividad diaria.

**Tratamiento fisioterapéutico:**

**FASE I(1-3 días)**

- Aplicación de medios físicos.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)

**FASE II (4- 10 días).**

- Aplicación de medios físicos.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).
- Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
  - Colocación de electrodos: puntos motores
  - duración 20 min..
- Movilidad activa libre:
  - Flexo-extensión de rodilla(3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Propiocepción con bossu y disco vestibular.
- Mecanoterapia
  - Bicicleta estática (5-10 min)

-Banco de cuádriceps (4 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).

- Ejercicios de estiramiento (3-5 minutos).

## **PATOLOGIAS LIGAMENTARIAS**

### **Objetivos a corto plazo:**

- Reducir la inflamación.
- Evitar la atrofia muscular.
- Tonificación muscular

### **Objetivo a largo plazo:**

- Aumentar masa muscular.
- Readaptación del paciente a su actividad diaria.

## **DISTENSIÓN DEL LCI.**

### **Tratamiento fisioterapéutico:**

#### **FASE I (1- 3 días)**

- Aplicación de agentes físicos.
- Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
  - Colocación de electrodos: puntos motores
  - duración 20 min.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)

#### **FASE II (4 - 10 días)**

- Aplicación de agentes físicos.
- Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:

- Colocación de electrodos: puntos motores
  - duración 20 min.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Movilización activa asistida:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (3series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Ejercicios Isotónicos con ligas:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (3series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)

### **FASE III (11 - 20 días)**

- Aplicación de agentes físicos.
  - Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
    - Colocación de electrodos: puntos motores
    - duración 20 min.

- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Movilización activa libre:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Ejercicios Isotónicos con ligas:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Mecanoterapia
  - Bicicleta estática (5-10 minutos)
  - Banco de cuádriceps (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Propiocepción con bossu y disco vestibular.
- Ejercicios de estiramiento (3-5 minutos).

## **I. RUPTURA DEL LCA (PACIENTES QUIRÚRGICOS)**

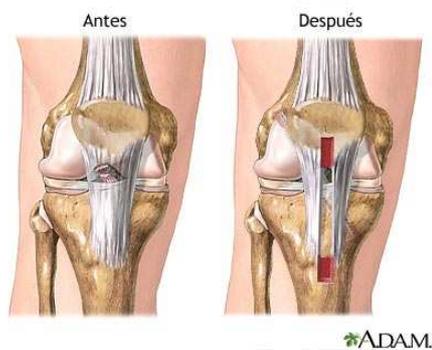
### **Objetivos a corto plazo:**

- Reducir la inflamación.

- Evitar la atrofia muscular.
- Fortalecimiento muscular.

#### **Objetivo a largo plazo:**

- Aumentar masa muscular.
- Readaptación del paciente a su actividad diaria.



**Fuente:** [www.Adam.Com](http://www.Adam.Com).

#### **FASE I (1 - 5 días)**

- Aplicación de agentes físicos.
- Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
  - Colocación de electrodos: puntos motores
  - duración 20 min.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Movilización activa asistida:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (3series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)

- Abducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Aducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).

### **FASE II (5 - 10 días)**

- Aplicación de agentes físicos.
- Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
  - Colocación de electrodos: puntos motores
  - duración 20 min.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  
- Movilización activa libre:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (3series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).
  
- Movilización activa asistida:
  - Flexo-extensión de rodilla (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)

### **FASE III (10 - 20 días)**

- Aplicación de agentes físicos.
- Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:

- Colocación de electrodos: puntos motores
  - duración 20 min.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).
- Movilización activa libre:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).
  - Abducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).
  - Aducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).
- Ejercicios Isotónicos con ligas:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Movilización activa asistida:
  - Flexo-extensión de rodilla (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).

#### **FASE IV (4- 8va semana)**

- Aplicación de agentes físicos.

- Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
  - Colocación de electrodos: puntos motores
  - duración 20 min.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Movilización activa libre:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Ejercicios Isotónicos con ligas:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Movilización activa asistida:
  - Flexo-extensión de rodilla (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Flexo-extensión de rodilla con el paciente en decúbito prono para ganar arco de movilidad (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)

## **FASE V (3er – 4to mes)**

- Aplicación de agentes físicos.
- Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
  - Colocación de electrodos: puntos motores
  - duración 20 min.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Movilización activa libre:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Ejercicios Isotónicos con ligas:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (5 series de 15 repeticiones .Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).
- Mecanoterapia

- Bicicleta estática (5-10 minutos)
  - Banco de cuádriceps con carga progresiva (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Elíptica (5-10 minutos).
- Trote suave en terreno regular (15- 20 minutos)
  - Ejercicios de propiocepción utilizando bossu y disco vestibular.
  - Ejercicios en cuclillas (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).
  - Ejercicios de estiramiento (3-5 minutos).



**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

## **DISTENSIÓN DEL LCE.**

### **Objetivos a corto plazo:**

- Reducir la inflamación.
- Evitar la atrofia muscular.

- Fortalecimiento muscular.

**Objetivo a largo plazo:**

- Aumentar masa muscular.
- Readaptación del paciente a su actividad diaria.

**Tratamiento fisioterapéutico:**

**FASE I (1 - 3 días)**

- Aplicación de agentes físicos.
- Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
  - Colocación de electrodos: puntos motores
  - duración 20 min.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)

**FASE II (4 -10 días)**

- Aplicación de agentes físicos.
- Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
  - Colocación de electrodos: puntos motores
  - duración 20 min.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Movilización activa asistida:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (3series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)

- Abducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Aducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Ejercicios Isotónicos con ligas:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (3series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (3 series de 15 repeticiones .Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).

### **FASE III (11 - 20 días)**

- Aplicación de agentes físicos.
  - Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
    - Colocación de electrodos: puntos motores
    - duración 20 min.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Movilización activa libre:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).
- Ejercicios Isotónicos con ligas:

- Flexión de cadera con rodilla extendida (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Abducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Aducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Mecanoterapia
  - Bicicleta estática (5-10 minutos)
  - Banco de cuádriceps (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Propiocepción con bossu y disco vestibular.
- Ejercicios de estiramiento (3-5 minutos).



**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R.

## **PATOLOGÍAS MUSCULARES**

### **I. Contractura**

#### **Objetivos a corto plazo:**

- Eliminar el dolor.
- Evitar atrofia muscular.
- Fortalecimiento muscular.

#### **Objetivo a largo plazo:**

- Aumentar fuerza muscular.
- Readaptación del paciente a su actividad diaria.

#### **Tratamiento fisioterapéutico:**

##### **FASE I (1-10 días).**

- Aplicación de agentes físicos.
  - Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
    - Colocación de electrodos: puntos motores
    - duración 20 min.
- Movilización activa libre:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (5 series de 15 repeticiones .Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Ejercicios Isotónicos con ligas:

- Flexión de cadera con rodilla extendida (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Abducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Aducción de cadera (5 series de 15 repeticiones .Reposo entre series de 5 segundos)
- Mecanoterapia
  - Bicicleta estática (5-10 minutos)
  - Banco de cuádriceps (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Propiocepción con bossu y disco vestibular.
- Ejercicios de estiramiento (3-5 minutos)
- Masaje profundo.

## **II. Contusión Muscular.**

### **Objetivos a corto plazo:**

- Eliminar el dolor
- Evitar la atrofia muscular.
- Fortalecimiento muscular

### **Objetivo a largo plazo:**

- Aumentar fuerza muscular.
- Readaptación del paciente a su actividad diaria.

### **Tratamiento fisioterapéutico.**

### **FASE I (1-3 días)**

- Aplicación de agentes físicos.
  - Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
    - Colocación de electrodos: puntos motores
    - duración 20 min.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).

### **FASE II (3-10 días)**

- Aplicación de agentes físicos.
  - Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
    - Colocación de electrodos: puntos motores
    - duración 20 min.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Movilización activa libre:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (3 series de 15 repeticiones .Reposo entre series de 5 segundos).
- Ejercicios Isotónicos con ligas:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)

- Abducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Aducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).
- Mecanoterapia
  - Bicicleta estática (5-10 minutos)
  - Banco de cuádriceps (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Propiocepción con bossu y disco vestibular.
- Ejercicios de estiramiento (3-5 minutos)
- Masaje profundo.

## **DESGARRO FIBRILAR.**

### **Objetivos a corto plazo:**

- Eliminar el dolor
- Evitar la atrofia muscular.
- Fortalecimiento muscular.

### **Objetivo a largo plazo:**

- Aumentar fuerza muscular.
- Readaptación del paciente a su actividad diaria

### **Tratamiento fisioterapéutico:**

#### **FASE I (1- 5 días).**

- Aplicación de agentes físicos.
  - Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
    - Colocación de electrodos: puntos motores

- duración 20 min.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).
- Movilización activa libre:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)

## **FASE II (6-10 días).**

- Aplicación de agentes físicos.
  - Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
    - Colocación de electrodos: puntos motores
    - duración 20 min.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Movilización activa libre:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Ejercicios Isotónicos con ligas:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)

- Abducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Aducción de cadera (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)

### **FASE III (11-20 días)**

- Aplicación de agentes físicos.
  - Electroestimulación en cuádriceps para fortalecimiento muscular:
    - Colocación de electrodos: puntos motores
    - duración 20 min.
  - Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).
  
- Movilización activa libre:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (5 series de 15 repeticiones .Reposo entre series de 5 segundos).
  
- Ejercicios Isotónicos con ligas:
  - Flexión de cadera con rodilla extendida (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Abducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
  - Aducción de cadera (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).
  
- Mecanoterapia

-Bicicleta estática (5-10 minutos)

-Banco de cuádriceps (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)

- Propiocepción con bossu y disco vestibular.
- Ejercicios de estiramiento (3-5 minutos)
- Masaje profundo.



**Fuente:** "Clinider"

**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R.

## **TOBILLO Y PIE**

### **I. ESGUINCE DE TOBILLO.**

#### **Objetivos a corto plazo:**

- Reducir la inflamación.
- Evitar la atrofia muscular.
- Reducir el dolor

#### **Objetivo a largo plazo:**

- Aumentar fuerza muscular.
- Readaptación del paciente a su actividad diaria

#### **Tratamiento fisioterapéutico**

#### **FASE I (1- 3 días)**

- Aplicación de medios físicos.
- Electroestimulación de vascularización para reducir inflamación.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Masaje profundo en dirección centrípeta.

#### **FASE II (4 - 10 días).**

- Aplicación de medios físicos.
- Electroestimulación de analgesia.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Movilidad activa resistida:
  - Flexo-extensión de tobillo (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).
  - Eversión e inversión de pie (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).
- Masaje profundo en dirección centrípeta.

#### **FASE III (11-20 días)**

- Aplicación de medios físicos.
- Electroestimulación de analgesia.
- Ejercicios isométricos con pelota terapéutica (5 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos)
- Movilidad activa resistida utilizando ligas:
  - Flexo-extensión de tobillo (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).
  - Eversión e inversión de pie (3 series de 15 repeticiones. Reposo entre series de 5 segundos).
- Propiocepción utilizando bossu y disco vestibular.



**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira

#### **2.2.6.8 RESULTADOS OBTENIDOS CON LA APLICACION DEL PLAN DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR EN LOS PACIENTES QUE ACUDIERON A "CLNIDER".**

**1) Diagnóstico:** Plastia de LCA.

**Edad:** 17 años

**Categoría deportiva:** Amateur (Star).

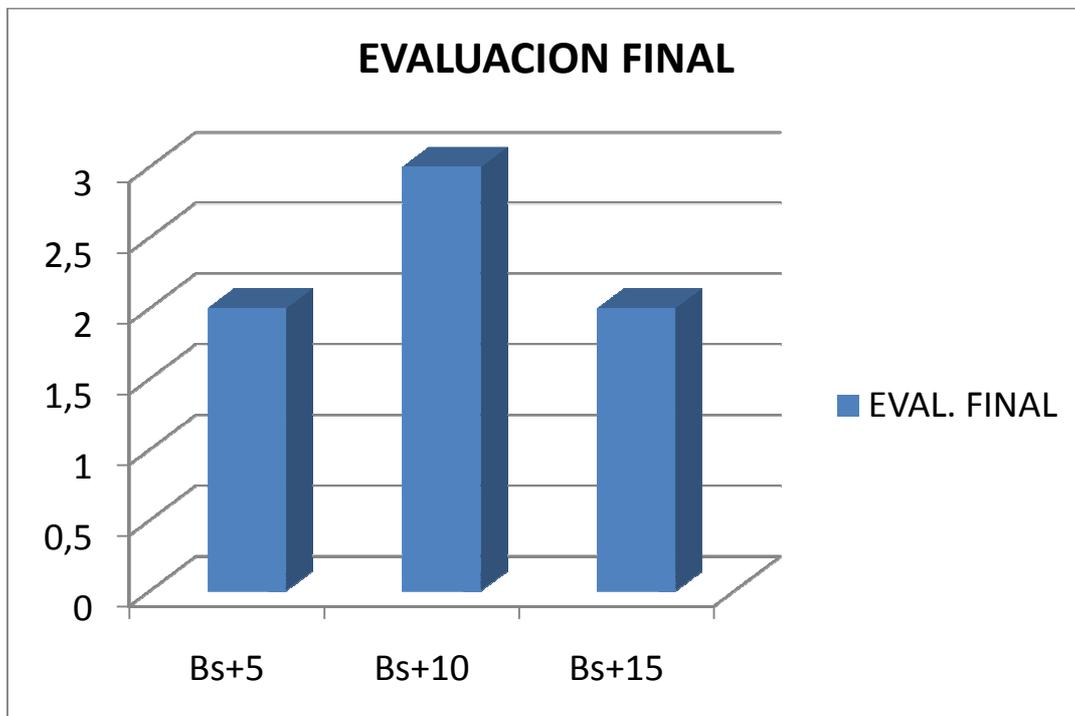
Masa muscular. Miembro Sano		Miembro Lesionado				
		01-03-2011	23-03-2011	20-04-2011	18-05-2011	31-05-2011
Bs+5cm	32.5cm	35.5cm(inf)	32.5cm	33cm	33cm	34cm
Bs+10cm	42cm	39cm	39cm	39cm	40cm	42cm
Bs+15cm	45cm	42cm	43cm	43cm	43.5cm	44cm
<b>Fuerza Muscular</b>	Muy Buena	Regular	Regular	Buena	Buena	Buena

**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R



**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

REF ANATOMICA	EVAL. FINAL
Bs+5cm	2 cm
Bs+10cm	3 cm
Bs+15cm	2 cm



Fuente: "Clinider"  
Elaborado por: Cynthia V y Yadira R

## 2) Diagnostico: Plastia de LCA.

**Edad:** 20 años.

**Categoría deportiva:** Jugador de fin de semana.

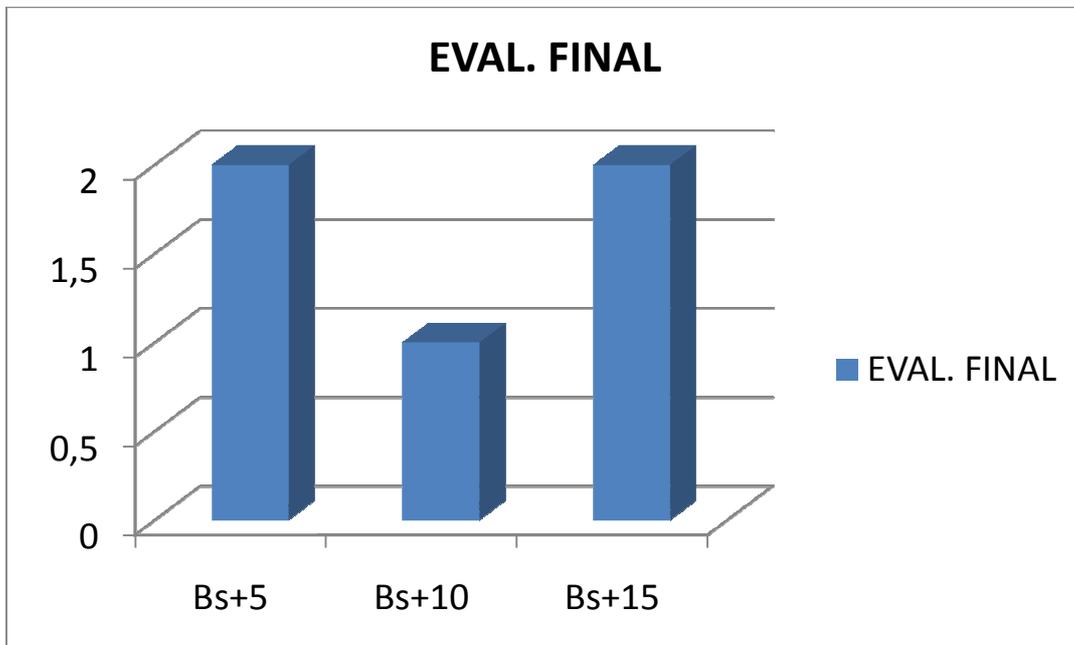
Miembro Sano		Miembro Lesionado				
		02-03-2011	30-03-2011	04-04-2011	02-05-2011	31-05-2011
Bs+5cm	38cm	40cm(inf)	38cm	39cm	39cm	40cm
Bs+10cm	42.4cm	40cm	40cm	41cm	41cm	41cm
Bs+15 cm	46.8cm	44.5cm	45cm	45cm	46cm	46cm
<b>Fuerza Muscular</b>	Muy Buena	Regular	Regular	Buena	Buena	Buena

**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R



**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

REF ANATOMICA	EVAL. FINAL
Bs+5cm	2cm
Bs+10cm	1cm
Bs+15cm	2cm



Fuente: "Clinider"  
Elaborado por: Cynthia V y Yadira R

**3) Diagnóstico:** Esguince de tobillo grado 1

**Edad:** 30 años

**Categoría deportiva:** Elite (Centro Deportivo Olmed

SEMANAS	1ERA SEMANA	2DA SEMANA	3ERA SEMANA
<b>FUERZA MUSCULAR</b>	Regular	Buena	Muy Buena
<b>ESCALA DE DOLOR</b>	6	3	1

**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R



**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

**4) Diagnóstico:** Esguince de tobillo grado 1

**Edad:** 45 años

**Categoría Deportiva:** Jugador de fin de semana

SEMANAS	1ERA SEMANA	2DA SEMANA	3ERA SEMANA
FUERZA MUSCULAR	Regular	Regular	No asistió
ESCALA DE DOLOR	4	2	No asistió

**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R



**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

**5) Diagnóstico:** Artroscopia de menisco interno y externo.

**Edad:** 40 años.

**Categoría Deportiva:** Jugador de fin de semana.

Miembro Sano		Miembro Lesionado			
		14-03-2011	15-04-2011	25-04-2011	14-05-2011
Bs+5cm	48cm	50cm(infl)	49cm	50cm	50cm
Bs+10cm	53cm	51cm	53cm	53cm	54cm
Bs+15 cm	58cm	56cm	57cm	57cm	58.4cm
<b>Fuerza Muscular</b>	Muy Buena	Regular	Regular	Buena	Buena

**Fuente:** "Clinider"

**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

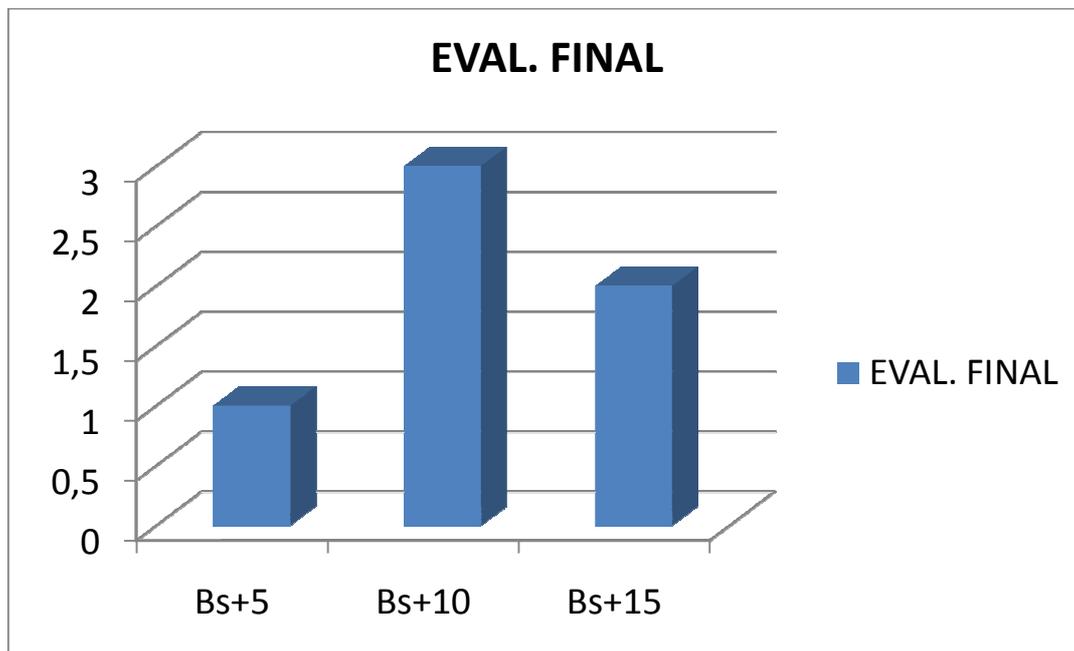


**Fuente:** "Clinider"

**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

REF ANATOMICA	EVAL. FINAL
Bs+5cm	1cm

<b>Bs+10cm</b>	<b>3cm</b>
<b>Bs+15cm</b>	<b>2cm</b>



Fuente: "Clinider"  
Elaborado por: Cynthia V y Yadira R

**6) Diagnóstico:** Artroscopia de menisco interno y externo

**Edad:** 46 años

**Paciente:** Sedentario

Miembro Sano		Miembro Lesionado			
		03-03-2011	02-04 -2011	25-04-2011	14-05-2011
Bs+5cm	43cm	44cm(infl)	39cm	41cm	42cm
Bs+10cm	48cm	45m	46cm	47cm	47.5cm
Bs+15cm	54cm	50cm	51cm	52cm	53.4cm
<b>Fuerza Muscular</b>	Muy Buena	Regular	Regular	Buena	Buena

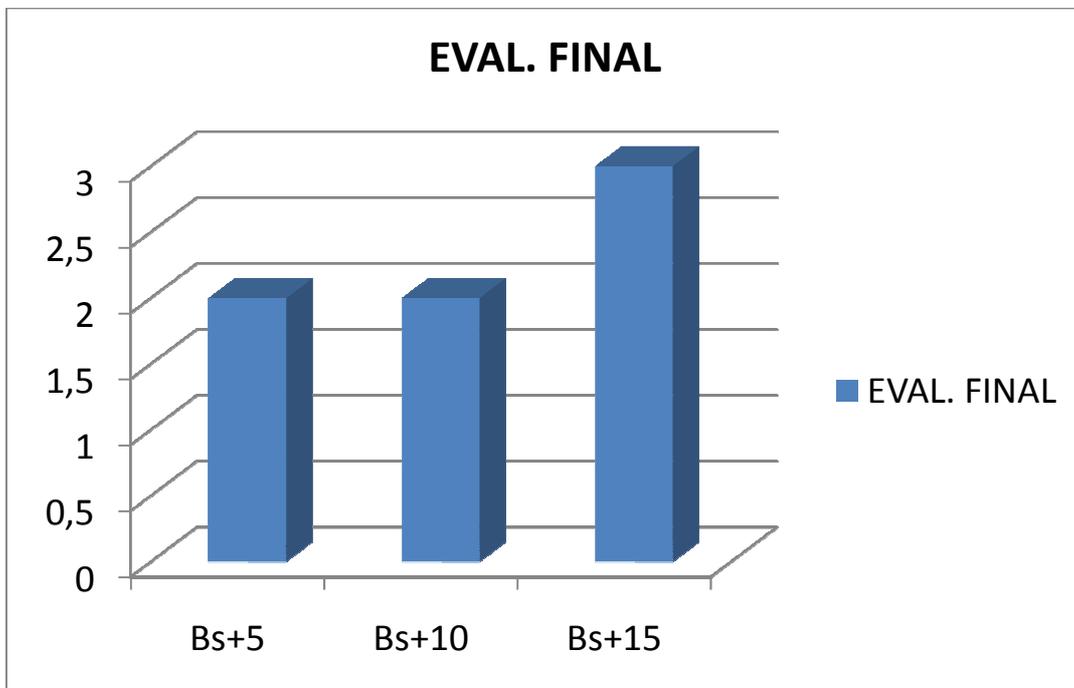
**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R



**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

<b>REF ANATOMICA</b>	<b>EVAL. FINAL</b>
----------------------	--------------------

<b>Bs+5cm</b>	<b>2cm</b>
<b>Bs+10cm</b>	<b>2cm</b>
<b>Bs+15cm</b>	<b>3cm</b>



**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

### **2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.**

**Atleta.-** (del griego antiguo *athlos*, que significaba "competición") es el de una persona que posee una capacidad física, fuerza, agilidad, o resistencia superior a la media y, en consecuencia, es apto para actividades físicas, especialmente para las competitivas.

**Atrofia muscular.-** Con frecuente pero no constante disminución del volumen de la musculatura y de su capacidad de contracción.

**Calentamiento.-** Es un conjunto de ejercicios físicos, deben realizarse de manera ordenada y progresiva. Para poder organizar los ejercicios, dividimos el calentamiento en fases, que tienen los mismos objetivos: Activación, Movilidad Articular, Estiramientos y Ejercicios específicos.

**Contracciones Isotónicas.-** La palabra isotónicas significa (iso: igual - tónica: tensión) igual tensión. Se define como contracciones isotónicas, desde el punto de vista fisiológico, a aquellas contracciones en las que las fibras musculares además de contraerse, modifican su longitud

**Contracciones Concéntricas.-** Ocurren cuando un músculo desarrolla una tensión suficiente para superar una resistencia, de forma tal que éste se acorta, y moviliza una parte del cuerpo venciendo dicha resistencia.

**Contracciones Isométricas.-** La palabra isométrica significa (iso: igual, métrica: medida/longitud) igual medida o igual longitud. En este caso el músculo permanece estático, sin acortarse ni alargarse, pero aunque permanece estático genera tensión.

**Concentración mental.-** Es un proceso psíquico que consiste en centrar voluntariamente toda la atención de la mente sobre un objetivo, objeto o actividad que se esté realizando o pensando en realizar en ese momento, dejando de lado toda la serie de hechos u otros objetos que puedan ser capaces de interferir en su consecución o en su atención.

**Deporte.-** Es toda aquella actividad que se caracteriza por tener un conjunto de reglas y costumbres, a menudo asociadas a la competitividad, por lo general debe estar institucionalizado (federaciones, clubes), requiere competición con uno mismo o con los demás y tener un conjunto de reglas perfectamente definidas.

**Ejercicios físicos.-** Deben ser considerados como un conjunto de acciones motoras, destinados a resolver un problema motor concreto.

**Elasticidad.-** Esta capacidad a menudo se confunde con flexibilidad, aunque poco tiene que ver con ella. Es la propiedad que tienen algunos cuerpos de volver a su posición inicial tras su tracción. También en mayor o menor medida los tejidos vivos como la piel, los huesos, los músculos, o los tendones.

**Electroestimulación.-** Es la estimulación muscular por gimnasia pasiva se lleva a cabo mediante la aplicación de corrientes excitomotoras, las cuales producen una contracción muscular.

**Fatiga.-** Puede tener distintos significados según el contexto: La fatiga puede ser una respuesta normal e importante al esfuerzo físico.

**Fisioterapia.-** Profesión de las ciencias de la salud, caracterizada por buscar el desarrollo adecuado de las funciones que producen los sistemas del cuerpo, donde su buen o mal funcionamiento, repercute en la cinética o movimiento corporal humano. Interviene cuando el ser humano ha perdido o se encuentra en riesgo de perder o alterar de forma temporal o permanente el adecuado movimiento y con ello las funciones física mediante el empleo de técnicas científicamente demostradas.

**Fricciones.-** Se define como fuerza de rozamiento o fuerza de fricción entre dos superficies en contacto a la fuerza que se opone al movimiento de una superficie sobre la otra (fuerza de fricción dinámica) o a la fuerza que se opone al inicio del movimiento (fuerza de fricción estática).

**Goniometría.-** Es el nombre por el que se conoce a la ciencia y técnica de la medición de ángulos y, por ende, de su construcción o trazado.

**Hiperemia.-** Aumento de la irrigación sanguínea.

**Maniobra.-** Operación ejecutada con las manos.

**Mialgias.-**Consisten en dolores musculares que pueden afectar a uno o varios músculos del cuerpo y pueden estar producidos por causas muy diversas. Estos dolores musculares pueden acompañarse en ocasiones de debilidad o pérdida de la fuerza y dolor a la palpación. También se asocia en ocasiones con calambres y contracturas de los músculos afectados.

**Nivel de contracción o elongación muscular.-** El nivel de elongación y/o contracción muscular determinará también la mayor o menor capacidad de trabajo. Esto, estará supeditado al ángulo de tracción a través del cual se efectúa el trabajo.

**Oxigenación.-**Se refiere a la cantidad de oxígeno en un medio. En sangre se lo usa como sinónimo con saturación, que describe el grado de capacidad de transporte de oxígeno de la hemoglobina, normalmente 98-100%.

**Rendimiento deportivo.-**Son cargas de trabajo progresivamente creciente destinadas a estimular los procesos fisiológicos de supercompensación del organismo, favoreciendo el desarrollo de las diferentes capacidades y cualidades físicas.

**Rehabilitación muscular.-**Son trabajos específicos con cargas, tanto pesas como máquinas, que ayudan al recobro funcional de los grupos musculares. La aplicación de cargas a grupos afectados, atrofiados, acelera notablemente la funcionalidad y el trofismo de los mismos.

**Sistema circulatorio.-** Es la estructura anatómica que comprende conjuntamente tanto al sistema cardiovascular que conduce y hace circular la sangre, como al sistema linfático que conduce la linfa.

**Trofismo muscular.-** Se compromete rápidamente, se presenta fasciculación muscular y se encuentran reacciones eléctricas musculares anormales.

## **HIPÓTESIS Y VARIABLES.**

### **2.4.1 HIPOTESIS**

El fortalecimiento muscular aumenta el volumen y fuerza muscular y evita la hipotrofia.

### **2.4.2 VARIABLES.**

#### **2.4.2.1 Variable Independiente**

Fortalecimiento muscular.

#### **2.4.2.2 Variable Dependiente**

Evitar la hipotrofia muscular.

## 2.5 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Tabla No 3

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.
<b>Variable Independiente</b> Fortalecimiento muscular	trabajos específicos con cargas, tanto pesas como máquinas, que ayudan a la recuperación funcional de los grupos musculares	Trabajos específicos	Pesas Maquinas Ligas Balones	Observación. guía de observación
<b>Variable Dependiente</b> Evitar la hipotrofia muscular	Es la disminución del volumen de la musculatura y de su capacidad de contracción.	Disminución de volumen.	Hipotrofia. Disminución de fuerza.	

## CAPITULO III

### 3 MARCO METODOLOGICO

### **3.1 METODO CIENTIFICO:**

En el siguiente trabajo investigativo se utilizó el:

#### **Método Deductivo- Inductivo**

Deductivo.-Permite estudiar el problema de manera general para alcanzar conclusiones particulares.

Inductivo.-Permite estudiar el problema de manera particular para llegar a conclusiones generales.

#### **TIPO DE INVESTIGACION.**

Por los objetivos propuestos la siguiente investigación se caracteriza por ser una investigación descriptiva- explicativa.

Es descriptiva

Porque sobre el análisis de la información obtenida se ha podido describir la situación actual en la que se encuentran los pacientes de la clínica del deporte y rehabilitación “CLINIDER” durante el periodo de marzo a mayo de 2011.

Es explicativa

Porque por medio de esta técnica se ha podido explicar y evidenciar los adecuados protocolos de fortalecimiento muscular en miembro inferior post lesión.

### **3.2 POBLACION Y MUESTRA.**

### **3.2.1 Población.**

La población de la siguiente investigación está constituida por 23 personas, por ser la población pequeña no se procede a extraer muestra y se trabaja con toda la población.

### **3.3. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.**

#### **TÉCNICAS.**

- Observación.

#### **INSTRUMENTOS:**

- Guía de observación.
- Historia clínica.
- Hoja de evaluación.

### **3.4 TECNICAS PARA EL PROCESOS Y ANÁLISIS DE DATOS.**

Para el proceso y análisis de datos se utilizaron técnicas estadísticas y lógicas.

#### **Técnicas Estadísticas.**

Microsoft Office Excel nos permite obtener los resultados tanto en porcentajes, gráficos y cuadros estadísticos.

#### **Técnicas Lógicas.**

Estas técnicas nos permiten la interpretación de los datos estadísticos que permiten comprobar los objetivos, hipótesis y conclusiones.

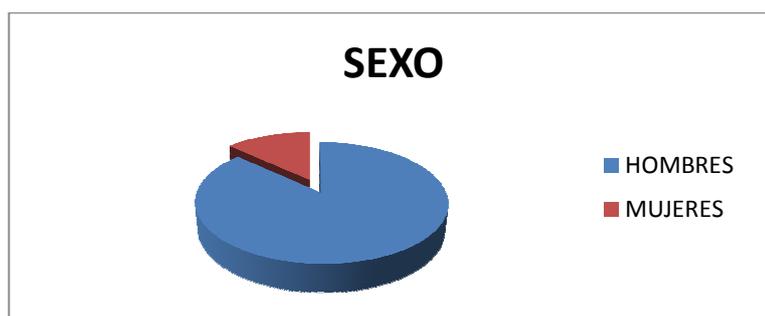
### **PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.**

Proceso y análisis de la información obtenida de los pacientes con lesión de miembro inferior que han sido atendidos en la clínica del deporte y rehabilitación “Clinider” de la ciudad de Riobamba.

### 3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

#### 1. SEXO

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HOMBRES	20	87%
MUJERES	3	13%
TOTAL	23	100%



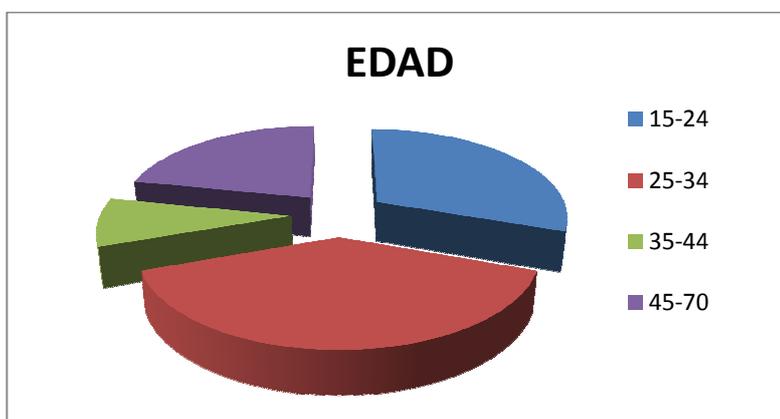
Fuente: “Clinider”  
Elaborado por: Cynthia V y Yadira R

#### INTERPRETACION

El análisis señala que hay una prevalencia del sexo masculino en un 87%, y el sexo femenino corresponde al 13%. Por la información obtenida se llegó a la conclusión que la mayor incidencia del problema es en los hombres.

#### 2. EDAD

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
15-24	7	30%
25-34	9	39%
35-44	2	9%
45-70	5	22%
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>



**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

### INTERPRETACION

Los resultados demuestran que tenemos 7 pacientes entre las edades de 15-24 años que equivale al 30%, 9 pacientes entre 25-34 años que corresponde al 39%, 2 pacientes entre 35-44 años que corresponden al 9%, 5 pacientes entre 45-70 años que corresponde al 22%, la información obtenida nos señala que la prevalencia en Clinider son personas jóvenes

### 3. TIPO DE ACTIVIDAD

PACIENTES ATENDIDOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DEPORTISTAS ELITE	8	35%
DEPORTISTAS AMATEUR	5	22%
PACIENTES SEDENTARIOS	10	43%
TOTAL	23	100%



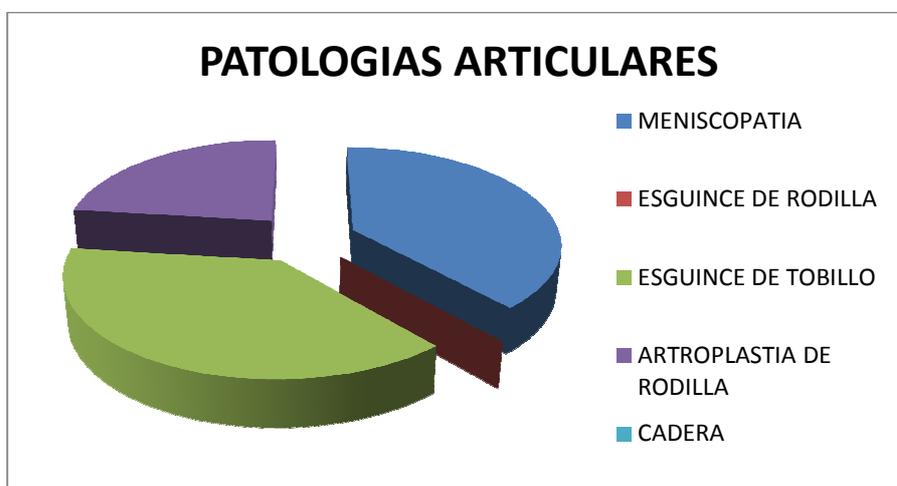
Fuente: "Clinider"  
 Elaborado por: Cynthia V y Yadira R

## INTERPRETACION

Los resultados datan que los pacientes elite son 8 y corresponden al 35%, entre los deportistas amateur 5, equivalen al 22%, los pacientes sedentarios son 10 y equivalen al 43%, por la información obtenida se puede decir que los pacientes deportistas como los sedentarios abarcan porcentajes similares.

## 4.PATOLOGIAS ARTICULARES

PATOLOGIAS ARTICULARES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MENISCOPATIA	5	38%
ESGUINCE DE RODILLA	0	0%
ESGUINCE DE TOBILLO	5	38%
ARTROPLASTIA DE RODILLA	3	23%
CADERA	0	0%
TOTAL	13	100%



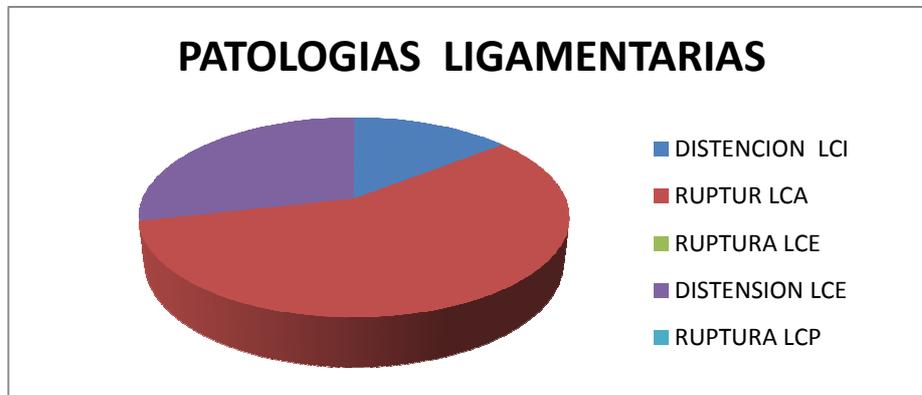
Fuente: "Clinider"  
 Elaborado por: Cynthia V y Yadira R

## INTERPRETACION

Los resultados datan que dentro de meniscopatias existen 5 pacientes lo que corresponde al 38%, esguince de tobillo existen 5 pacientes corresponden al 38%, artroplastia de rodilla existen 3 pacientes que corresponden al 23%, con lo cual podemos concluir que las afecciones que con más frecuencia suceden son las meniscopatias y esguinces de tobillo.

## 5. PATOLOGIAS LIGAMENTARIAS

PATOLOGIAS LIGAMENTARIAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DISTENSION LCI	1	14%
RUPTUR LCA	4	57%
RUPTURA LCE	0	0%
DISTENSION LCE	2	29%
RUPTURA LCP	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>



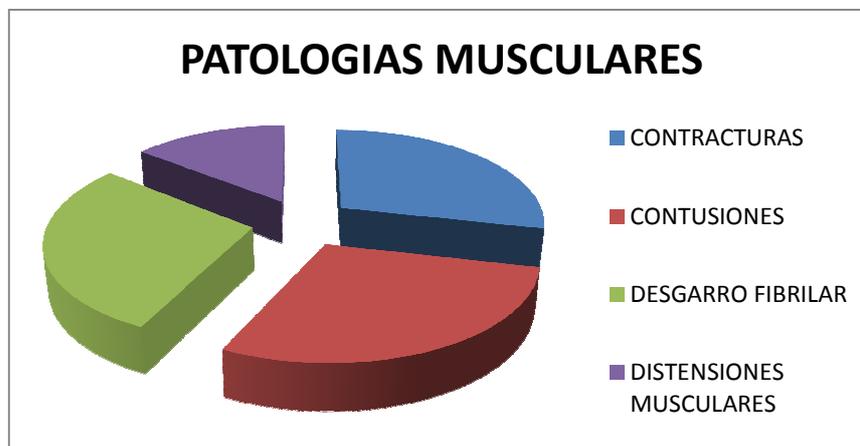
**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

## INTERPRETACION

Los pacientes atendidos con una patología de distensión de LCI corresponde a 1 que pertenece al 14%, ruptura de LCA son a 4 pacientes y pertenece al 57%, por tanto los resultados confirman que hay mayor incidencia de ruptura de LCA.

## 6. PATOLOGIAS MUSCULARES

PATOLOGIAS MUSCULARES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CONTRACTURAS	2	29%
CONTUSIONES	2	29%
DESGARRO FIBRILAR	2	29%
DISTENSIONES MUSCULARES	1	14%
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>



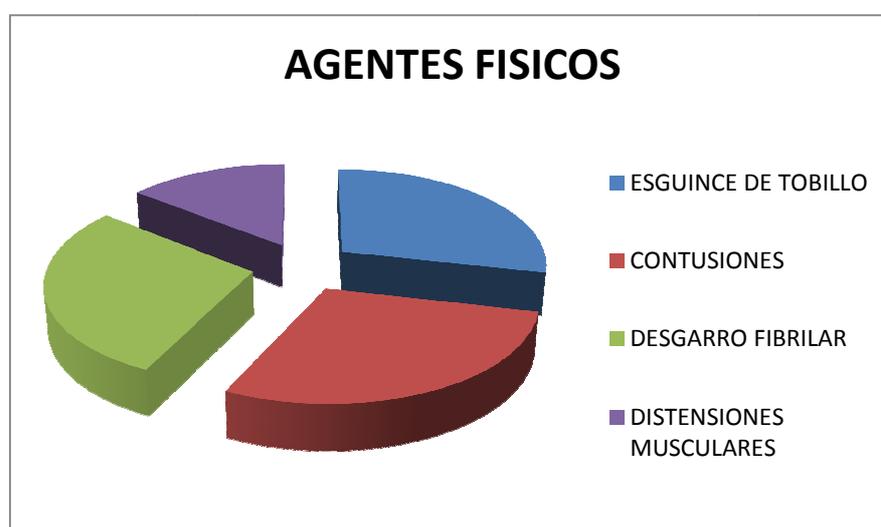
**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadir R

## INTERPRETACION

Los pacientes atendidos con contracturas musculares son 2 que pertenece al 29%, 2 pacientes con contusiones que pertenece al 29%, 2 pacientes con desgarro fibrilar que corresponden al 29%, 1 paciente con distensión muscular pertenece al 14%. Los resultados señalan que existe un porcentaje similar en la incidencia de patologías musculares con un menor porcentaje en distensión muscular.

## 7. PATOLOGIAS EN TOBILLO.

PATOLOGIAS EN TOBILLO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ESGUINCE DE TOBILLO	2	29%
CONTUSIONES	2	29%
DESGARRO FIBRILAR	2	29%
DISTENSIONES MUSCULARES	1	14%
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>



**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

## INTERPRETACION

Los pacientes atendidos con patologías de esguince de tobillo son 2 que pertenece al 29%, 2 pacientes con contusiones corresponden al 29%, 2 pacientes con desgarro fibrilar pertenece al 29%, 1 paciente con distensión muscular pertenece al 14%, así señalaríamos que entre las patologías más comunes y con mayor grado porcentual son esguince de tobillo, contusiones, y desgarro fibrilar.

## 8 PACIENTES QUE HAN INCREMENTADO SU MASA Y FUERZA MUSCULAR.

PACIENTES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DEPORTISTAS	11	48%
SEDENTARIOS	8	35%
OTROS	4	17%
TOTAL	23	100%



**Fuente:** "Clinider"  
**Elaborado por:** Cynthia V y Yadira R

## **INTERPRETACION**

Los datos nos señalan que entre los pacientes que han incrementado su fuerza y masa muscular tenemos: 11 deportistas que equivalen al 48%, 8 sedentarios que equivalen al 35%, otros pacientes que no realizaron fortalecimiento o que no concluyeron el programa de rehabilitación son 4 y equivalen al 17%, por la información obtenida se puede decir que en su mayoría los pacientes atendidos han incrementado su fuerza y masa muscular de forma satisfactoria.

## **CAPITULO IV**

### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

#### **4.1 CONCLUSIONES.**

La información obtenida de la investigación de campo nos permite llegar a las siguientes conclusiones:

- El fortalecimiento muscular aumenta el volumen y fuerza muscular.
- Con el fortalecimiento muscular reincorporamos de forma óptima al paciente a sus actividades de la vida diaria.
- Una musculatura fortalecida nos permite dar protección a estructuras anatómicas adyacentes.
- El fortalecimiento muscular reduce la recidiva de lesiones.

#### **4.2 RECOMENDACIONES.**

- Utilizar protocolos de fortalecimiento muscular personalizados.
- Incluir planes de fortalecimiento muscular en el tratamiento fisioterapéutico.
- Solicitar asistencia constante del paciente.
- No realizar ejercicios de fortalecimiento muscular si existe dolor e inflamación.
- Asistir al control médico periódicamente.
- Aplicar ejercicios de fortalecimiento muscular en pacientes deportistas y sedentarios.

## **BIBLIOGRAFIA.**

1. **A. LAPIERRE:** La reeducación física. Tomo 1-2-3. Editorial Científico médico.

2. **CIRCULO DE LECTORES**, guía práctica de prevención de lesiones y primeros auxilios. Editorial Printer Latinoamericana. Edición 2007.
3. **DANIELS WORTHINGHAM**: Pruebas funcionales y musculares. Marban Libros S.L.
4. **DENA GARDINER M**: Manual de ejercicios de Rehabilitación. Editorial Jims.
5. **GARCIA, Basas, URIALDE, Martín**: tratamiento fisioterapéutico la rodilla, Editorial Panamericana 1era Edición.
6. **GENOT NEIGER, LEROY, PIERRON DUFOUR, PÉNINOU**: Kinesiterapia Tomo 1-2-3-4. Editorial Médica Panamericana.
7. **J.JANE BOADA**: Manual práctico de Electroterapia. Editorial Universitaria de Barcelona.
8. **JOSE M<sup>a</sup> RODRIGUEZ MARTÍN**: Electroterapia de baja y media frecuencia Ediciones Mandala.
9. **KENDALL, H.O.**: Músculos pruebas y funciones. Editorial Jims.
10. **KAPANDJI A.I.**: Fisiología articular 1-2-3. Editorial Médica Panamericana.
11. **PAULINE M. SCOTT**: Electroteapia y actinoterapia. CLAYTON'S Editorial Jims.
12. <http://www.facilsalud.com/libros.pdf>.
13. <http://www.biolaster.com/traumatologia>.
14. <http://www.wikipedia.org/wiki/Tendinitis>.
15. <http://www.protesisderodilla.net>
16. <http://www.kieser-training.es/es/beneficios>.
17. <http://www.sportlife.es/Para-fortalecimiento-muscular>.

# ANEXOS

**PACIENTE CON ARTROSCOPIA DE RODILLA EN LA ETAPA INICIAL DE LA REHABILITACION.**





## EXTRACCIÓN DE LÍQUIDO



## ESTIRAMIENTOS REALIZADOS



**ACTIVIDADES SOCIALES**



**Test Muscular: (segmento)** .....

.....  
.....

**Test Goniométrico: (segmento)** .....

Izquierdo:..... Derecho:..... Fecha.....

**Masa Muscular:** Segmento.....

**SANO (Referencia)    LESIONADO**

<b>Fecha</b>	<b>Fecha</b>	<b>Fecha</b>
5cm.....	5cm.....	5cm.....
10cm.....	10cm.....	10cm.....
15cm.....	15cm.....	15cm.....

**Test Del Dolor:(valoración de cero a diez)**

Fecha:.....

Fecha:.....

Fecha:.....

Fecha:.....

Fecha:.....

Fecha:.....

**Test Sensibilidad**

Sensibilidad Superficial:

.....  
.....

Sensibilidad Profunda:

.....  
.....

***Test Cutáneo:***

.....  
.....

***Test Postural (anotar anomalías)***

Vista Anterior:

.....  
.....

Vista Posterior: .....

.....

Vista Lateral:

.....  
.....

**Plantigrafía.**

.....  
.....

**Agentes físicos.**

.....  
.....  
.....

**Materiales**

**utilizados.....**  
.....  
.....  
.....

**Objetivos.**

Corto plazo:

.....  
.....  
.....

Mediano plazo:

.....  
.....  
.....

Largo plazo:

.....  
.....  
.....

**Evoluciones.**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Médico que remite:**.....

**Indicaciones del médico tratante:**

.....  
.....  
.....  
.....

**Fisioterapista responsabile:.....**

**INDICE**

**Caratula.**

**Hoja de aprobación.**

**Derechos de autoría.**

**Dedicatoria.**

**Agradecimiento.**

**Resumen.**

**Summary.**

## **Contenido**

1.- PROBLEMATIZACIÓN.....	9
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ....	9
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA. ....	10
1.3 OBJETIVOS.....	10
1.3.1 OBJETIVO GENERAL. ....	10
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	10
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	11
CAPITULO II.....	12
2. MARCO TEÓRICO.....	12
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	12
CLINIDER .....	12

MISIÒN .....	13
VISIÒN .....	13
FORMACIÒN DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO.....	18
Mecanismo general de la contracci3n muscular.....	23
<b>TIPOS DE CONTRACCIONES MUSCULARES.</b> .....	25
<b>Contracciones isot3nicas.</b> .....	25
2.2.3 TONO MUSCULAR. ....	27
HIPOTROFIA MUSCULAR. ....	28
Atrofia por inmovilizaci3n.....	30
Hipertrofia .....	30
2.2.5 CADENAS MUSCULARES. ....	32
2.2.4.4 HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN EL FORTALECIMIENTO MUSCULAR. .....	39
RESISTENCIA MANUAL.....	39
MECANOTERAPIA.....	42
KINESIOTERAPIA.....	43
Clasificaci3n de la Kinesioterapia. ....	44
1. PASIVA .....	44
ELECTROESTIMULACIÒN. ....	44
Beneficios de la electroestimulaci3n. ....	46
Beneficios de la electroestimulaci3n con 3nfasis en fortalecimiento muscular .....	47
2.2.6.5 PATOLOGIAS ATENDIDAS EN LA CLINICA DEL DEPORTE Y REHABILITACION “CLINIDER” .....	48

PATOLOGIAS MUSCULARES SIN LESIÓN ANATÓMICA.....	48
a) CALAMBRE MUSCULAR. ....	48
b) DOLORES MUSCULARES. ....	48
PATOLOGIAS CON LESIÓN ANATÓMICA. ....	49
b) DESGARRO FIBRILAR. ....	50
c) CONTUSIÓN MUSCULAR. ....	50
PATOLOGÍAS LIGAMENTARIAS .....	51
a) DISTENSION LIGAMENTARIA.....	51
LESIONES TRAUMÁTICAS LIGAMENTARIAS.....	52
a) RUPTURA LIGAMENTARIA. ....	53
PATOLOGÍAS CARTILAGINOSAS.....	53
a) CONDRITIS.....	54
c) ARTROSIS. ....	55
d) PRÓTESIS TOTAL DE RODILLA. ....	55
PATOLOGÍAS TENDINOSAS. ....	56
a) TENDINITIS. ....	56
MENISCOPATIAS.....	56
a) RUPTURA MENISCAL. ....	57
PATOLOGÍAS EN TOBILLO.....	58
Tipo de lesiones del tobillo.....	58
2.2.6.6 EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR. ....	60
Ejercicios Isométricos. ....	60
Ejercicios de fortalecimiento utilizando ligas .....	62

• Spinning o Bicicleta .....	63
• Bicicleta elíptica .....	64
TÉCNICAS DE DISTENCION:.....	65
Factores mecánicos. ....	65
FASES DE LA DISTENSIÓN. ....	68
2.2.6.7 PLAN DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR APLICADO A LOS PACIENTES QUE ACUDIERON A “CLINIDER” CON DIFERENTES LESIONES DE MIEMBRO INFERIOR.....	70
I.- MENISCOPATIA (PACIENTES NO QUIRURGICOS) .....	70
ARTROPLASTÍA DE RODILLA. ....	72
III. CONDRITIS.....	74
PATOLOGIAS LIGAMENTARIAS .....	76
DISTENSIÓN DEL LCI.....	76
DISTENSIÓN DEL LCE.....	84
PATOLOGÍAS MUSCULARES.....	88
I. Contractura .....	88
II. Contusión Muscular.....	89
FASE III (11-20 días).....	93
TOBILLO Y PIE.....	94
Tratamiento fisioterapéutico .....	94
2.2.6.8 RESULTADOS OBTENIDOS CON LA APLICACIONDEL PLAN DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR EN LOS PACIENTES QUE ACUDIERON A “CLNIDER”. ....	96
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	106

HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	110
2.4.2 VARIABLES .....	110
2.5 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.....	111
CAPITULO III.....	111
3.2 POBLACION Y MUESTRA.....	112
3.3. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.....	113
PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	113
1. SEXO .....	114
2. EDAD .....	114
3. TIPO DE ACTIVIDAD .....	115
4 .PATOLOGIAS ARTICULARES.....	116
5. PATOLOGIAS LIGAMENTARIAS.....	117
6. PATOLOGIAS MUSCULARES .....	118
8 PACIENTES QUE HAN INCREMENTADO SU MASA Y FUERZA MUSCULAR. .....	120
CAPITULO IV.....	121
4.1 CONCLUSIONES.....	122
4.2 RECOMENDACIONES. ....	122
BIBLIOGRAFIA.....	123
.....	127