



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA TÉCNICA ACUÁTICA BAD RAGAZ  
VS FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA EN EL  
MEJORAMIENTO DE LA CONDICIÓN NEUROMUSCULAR DEL ADULTO  
MAYOR CON ARTROSIS DE RODILLA EN EL HOSPITAL REGIONAL  
DOCENTE AMBATO”.**

Requisito previo para optar el Título de Licenciada en Terapia Física.

**Autora:** Sánchez Macías, Andrea Carolina.

**Tutora:** Dra. Chimbo Ramos, Mabel Andrea.

Ambato – Ecuador  
Noviembre, 2014

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema:

**“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA TÉCNICA ACUÁTICA BAD RAGAZ VS FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA EN EL MEJORAMIENTO DE LA CONDICIÓN NEUROMUSCULAR DEL ADULTO MAYOR CON ARTROSIS DE RODILLA EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE AMBATO”** de Andrea Carolina Sánchez Macías estudiante de la Carrera de Terapia Física, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad Ciencias de la Salud.

Ambato, Agosto del 2014

LA TUTORA

.....  
Dra. Mabel Andrea Chimbo Ramos

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el Trabajo de Investigación **“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA TÉCNICA ACUÁTICA BAD RAGAZ VS FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA EN EL MEJORAMIENTO DE LA CONDICIÓN NEUROMUSCULAR DEL ADULTO MAYOR CON ARTROSIS DE RODILLA EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE AMBATO”**, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de éste trabajo de grado.

Ambato, Agosto del 2014

LA AUTORA

.....  
Andrea Carolina Sánchez Macías

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi tesis con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando ésta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Agosto del 2014

LA AUTORA

.....  
Andrea Carolina Sánchez Macías

## **APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el tema **“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA TÉCNICA ACUÁTICA BAD RAGAZ VS FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA EN EL MEJORAMIENTO DE LA CONDICIÓN NEUROMUSCULAR DEL ADULTO MAYOR CON ARTROSIS DE RODILLA EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE AMBATO”** de Andrea Carolina Sánchez Macías, estudiante de la Carrera de Terapia Física.

Ambato, Noviembre del 2014

Para constancia firman

.....  
PRESIDENTE/A

.....  
1er VOCAL

.....  
2do VOCAL

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de tesis en primer lugar a Dios, a mis padres y hermanos.

A Dios por haberme dado la oportunidad de vivir, por guiarme siempre por el camino del bien, por bendecirme, cuidarme por darme mucha sabiduría, fortaleza y paciencia para culminar mis metas, sobre todo por haberme dado la mayor fuente de inspiración para siempre seguir adelante mi familia. A mis padres Rafael y Enith, por ser ese apoyo incondicional en todo momento, que a pesar de la distancia siempre estuvieron conmigo a lo largo de mi carrera, por ser mis compañeros de vida, esos amigos que nunca te fallan.

Carolina Sánchez

## **AGRADECIMIENTO**

La presenta tesis es un esfuerzo en el cual de una u otra forma participaron varias personas, agradezco a mis padres, hermanos y novio por toda la paciencia que me han tenido, por acompañarme en los momentos de crisis y desesperación y también en los momentos de felicidad, por ese apoyo incondicional, por darme ánimos y por ser mi inspiración.

De la misma manera agradezco a los docentes de la Universidad Técnica de Ambato que me ayudaron leyendo, opinando y corrigiéndome, en especial a mi Tutora de tesis Dra. Mabel Chimbo por la oportunidad de trabajar con ella y por compartir sus conocimientos necesarios para la culminación de este trabajo.

Carolina Sánchez

## INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Portada

Aprobación del Tutor.....ii

Autoría del Trabajo de Grado.....iii

Derechos de Autor.....iv

Aprobación del Jurado Examinador.....v

Dedicatoria.....vi

Agradecimiento.....vii

Índice General de Contenidos.....viii

Índice de cuadros y gráficos.....xii

Resumen Ejecutivo.....xiv

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	2
<b>1. El problema de investigación</b> .....	2
1.1 Tema .....	2
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.2.1 Contextualización .....	2
Macro.....	2
Meso.....	4
Micro.....	5
1.2.2 Análisis crítico .....	6
1.2.3 Prognosis.....	6
1.2.4 Formulación del problema.....	7
1.2.5 Preguntas directrices.....	7
1.2.6 Delimitación del objeto de investigación.....	7
1.3 Justificación.....	8
1.4 Objetivos.....	9
1.4.1 Objetivo general.....	9
1.4.2 Objetivos específicos .....	9
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>11</b>
<b>2. Marco teórico</b> .....	11
2.1 Antecedentes investigativos .....	11
2.2 Fundamentación filosófica .....	12
2.3 Fundamentación legal.....	13
2.4 Categorías fundamentales.....	15
2.4.1 Supraordinación.....	15
2.4.2 Conceptos fundamentales.....	16
2.5 Hipótesis.....	51
2.5.1 Unidades de observación .....	51

2.5.2 Señalamiento de variables .....	52
2.7.1 Término de relación.....	52
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>53</b>
<b>3. Metodología de la investigación</b> .....	<b>53</b>
3.1 Enfoque investigativo.....	53
3.2 Modalidades básicas.....	53
3.3 Nivel o tipo de investigación.....	54
3.4 Población y muestra .....	55
3.4.1 Población .....	55
3.4.2 Muestra .....	55
3.5 Operacionalización de variables.....	56
3.6 Técnicas de recolección de información .....	58
3.7 Procedimiento y análisis.....	58
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>60</b>
<b>4. Análisis e Interpretación de Resultados</b> .....	<b>60</b>
4.1 Análisis de Datos.....	60
4.2 Interpretación de Resultados .....	60
4.3 Verificación de Hipótesis .....	67
<b>CAPÍTULO V</b> .....	<b>71</b>
<b>5. Conclusiones y Recomendaciones</b> .....	<b>71</b>
5.1 Conclusiones.....	71
5.2 Recomendaciones.....	71
<b>CAPÍTULO VI</b> .....	<b>73</b>
<b>6. Propuesta</b> .....	<b>73</b>
6.1 Datos Informativos.....	73
6.2 Antecedentes de la Propuesta.....	73
6.3 Justificación.....	74
6.4 Objetivos.....	75

6.4.1	Objetivo General.....	75
6.4.2	Objetivos Específicos.....	75
6.5	Análisis de Factibilidad.....	75
6.6	Fundamentación Científica.....	75
6.8	Administración de la Propuesta.....	88
6.9	Plan de Monitoreo y Evaluación de la Propuesta.....	88
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>89</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>92</b>

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla N°1 Hoja de registro Senior Fitness Test.....	45
Tabla N°2 Puntuación Test Muscular de Daniels.....	47
Tabla N°3 Población.....	53
Tabla N°4 Operacionalización de la Variable Independiente.....	54
Tabla N°5 Operacionalización de la Variable Dependiente.....	55
Tabla N°6 Recolección de la Información.....	56
Tabla N°7 Análisis Senior Fitness Test Bad Ragaz.....	64
Tabla N°8 Análisis Senior Fitness Test FNP.....	64
Tabla N°9 Modelo Operativo.....	78
Tabla N°10 Plan de Evaluación.....	79

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico N° 1 Categorías Fundamentales.....	13
Gráfico N° 2 Ejercicios Isotónicos.....	23
Gráfico N° 3 Ejercicios Isométricos.....	24
Gráfico N° 4 Ejercicios Isocinéticos.....	24
Gráfico N° 5 Análisis de Rodilla Afectada.....	58
Gráfico N° 6 Análisis Test Goniométrico Bad Ragaz.....	59
Gráfico N° 7 Análisis Test Goniométrico FNP.....	59
Gráfico N° 8 Análisis de Test Muscular de Daniels Miembro Superior Bad Ragaz.....	60

Gráfico N° 9 Análisis de Test Muscular de Daniels Miembro Superior FNP.....	61
Gráfico N° 10 Análisis Test Muscular de Daniels Miembro Inferior Bad Ragaz.....	62
Gráfico N° 11 Análisis Test Muscular de Daniels Miembro Inferior FNP.....	63
Gráfico N° 12 Ejercicios laterales de cabeza.....	74
Gráfico N° 13 Flexión y extensión de rodillas.....	75
Gráfico N° 14 Hombros hacia delante y atrás.....	75
Gráfico N° 15 Ejercicios en puntas y talones.....	75
Gráfico N° 16 Ejercicios de cadera.....	76
Gráfico N° 17 Ejercicios de rodillas.....	76
Gráfico N° 18 Ejercicios de tronco.....	76
Gráfico N° 19 Ejercicios de brazos.....	76
Gráfico N° 20 Ejercicios de tronco.....	76
Gráfico N° 21 Integración con los Adultos Mayores.....	77

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA TÉCNICA ACUÁTICA BAD RAGAZ  
VS FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA EN EL  
MEJORAMIENTO DE LA CONDICIÓN NEUROMUSCULAR DEL ADULTO  
MAYOR CON ARTROSIS DE RODILLA EN EL HOSPITAL REGIONAL  
DOCENTE AMBATO”.**

**Autora:** Andrea Carolina Sánchez Macías

**Tutora:** Dra. Mabel Andrea Chimbo Ramos

**Fecha:** Noviembre del 2014

**RESUMEN**

El presente trabajo investigativo tuvo como interrogante el conocer sobre que método es más eficaz entre la técnica acuática Bad Ragaz y la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva en el mejoramiento de la condición neuromuscular del Adulto Mayor con artrosis de rodilla; El estudio se realizó a 30 pacientes que pertenecen al grupo de Adultos Mayores del Hospital Regional Docente Ambato los mismos que presentan un grado II de artrosis de rodilla. A los cuales se les realizó una valoración antes y después del tratamiento, utilizando el Senior Fitness Test, Test Goniométrico y el Test muscular de Daniels.

El enfoque del trabajo del trabajo fue tanto cualitativo como cuantitativo, aplicando la investigación de campo, con un nivel tipo descriptivo y exploratorio, donde una vez realizada la valoración a cada paciente y conocido su perfil epidemiológico se procedió a aplicar las técnicas a investigar, estableciéndose que la técnica acuática Bad Ragaz es la más eficaz, ya que mejoró en un 60% la condición neuromuscular de los Adultos Mayores mientras que la técnica de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva solo mejoró en un 30%.

**PALABRAS CLAVE:** BAD\_RAGAZ, FACILITACIÓN\_NEUROMUSCULAR\_  
PROPIOCEPTIVA, CONDICIÓN\_NEUROMUSCULAR.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO  
FACULTY OF HEALTH SCIENCES  
CAREER OF PHYSICAL THERAPY

**“COMPARATIVE STUDY OF AQUATIC TECHNOLOGY BAD RAGAZ VS  
PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION FOR  
IMPROVING THE CONDITION NEUROMUSCULAR ELDERLY WITH  
KNEE OSTEOARTHRITIS IN HOSPITAL REGIONAL AMBATO”**

**Author:** Andrea Carolina Sánchez Macías

**Tutor:** Dra. Mabel Andrea Chimbo Ramos

**Date:** November 2014

**SUMMARY**

This research work was to know about the question which method is most effective between Bad Ragaz water techniques and proprioceptive neuromuscular facilitation in improving neuromuscular condition of the Elderly with knee osteoarthritis; The study was conducted in 30 patients belonging to the group of Aging Regional Teaching Hospital Ambato them having a grade II knee osteoarthritis. A which underwent an assessment before and after treatment, using the Senior Fitness Test, Test goniometer and Test muscle Daniels.

The focus of the work of the study was both qualitative and quantitative, using field research with a descriptive level and exploratory, where once the assessment for each patient and known epidemiological profile proceeded to apply the techniques to investigate, establishing that aquatic Bad Ragaz technique is the most effective because it improved by 60% neuromuscular condition of Older Adults while proprioceptive neuromuscular facilitation technique only improved by 30%.

**KEYWORDS:** BAD\_RAGAZ, PROPRIOCEPTIVE\_NEUROMUSCULAR\_  
FACILITATION, NEUROMUSCULAR\_CONDITION.

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como finalidad realizar un estudio comparativo entre la técnica acuática Bad Ragaz vs Facilitación Neuromuscular Propioceptiva para mejorar la condición neuromuscular de los adultos mayores con artrosis de rodilla.

La Hidroterapia es la utilización del agua como agente terapéutico, en la actualidad existen muchas técnicas acuáticas que ayudan en el tratamiento de muchas patologías, entre ellas tenemos la Técnica Acuática de Bad Ragaz, aquella que se basa en los principios de FNP (Facilitación Neuromuscular Propioceptiva, como Kabath), por lo tanto busca reproducir una serie de movimientos funcionales mediante estímulos verbales, visuales y tácticos pero adaptada al entorno acuático, la diferencia que presenta con estos métodos es que la presencia de agua provoca asistencia estática, resistencia dinámica y no está presente la fuerza de la gravedad.

La Facilitación Neuromuscular Propioceptiva es un método terapéutico que se lleva a cabo con el fin de obtener respuestas específicas del sistema neuromuscular a partir de la estimulación de los propioceptores orgánicos.

La población de adultos mayores hoy en día se enfrenta a carencias físicas y económicas, a lo cual se agrega que una importante proporción de ellos viven solos, lo que hace cada vez más difícil su vida en condiciones adecuadas.

La tarea es descubrir cómo lograr que la mayoría de las personas lleguen a la adultez mayor en las mejores condiciones, manteniéndose autónomas el mayor tiempo posible, por lo que mediante esta investigación se pretende implementar el tratamiento más eficaz para mejorar la condición neuromuscular de los adultos mayores con artrosis de rodilla.

Es esperable que quienes envejecen deban enfrentar un tiempo indeterminado en el que deberán depender de terceras personas, sin embargo, la dependencia debiera corresponder sólo al último período de la existencia.

## **CAPÍTULO I**

### **1.- EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1.- TEMA**

Estudio comparativo de la Técnica Acuática Bad Ragaz vs Facilitación Neuromuscular Propioceptiva en el mejoramiento de la condición neuromuscular del Adulto Mayor con Artrosis de Rodilla en el Hospital Regional Docente Ambato.

#### **1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

##### **1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN**

###### **Macro**

El envejecimiento poblacional a nivel mundial tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, nos indican que la salud en el mundo ha ido mejorando, esto se debe a que cada vez aumenta la población de adultos mayores, esto se convertirá en uno de los grandes desafíos de la actualidad, ya que se deberán implementar nuevas y mejores formas de atención para suplir todas sus necesidades según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2012.

Silvia Stefanoni, directora ejecutiva del Help Age Internacional, mencionó que “el mundo está envejeciendo rápidamente: las personas mayores de 60 años ya superan a

los niños menores de 5 años, en el 2050 se va a superar en número a los niños menores de 15 años, es decir, será una población de más de 2000 millones” (COPYRIGHT © 2014 CEET, 2013).

Durante la etapa de envejecimiento es natural que las personas sufran algunas patologías propias de su edad, como es el caso de la artrosis de rodilla, debido a que ésta es una enfermedad degenerativa. Tomando en cuenta que la esperanza de vida de las personas es de 72 años para los hombres y 78 para las mujeres, en unos años será considerada como la cuarta causa de discapacidad en el mundo, así lo afirmó la Sociedad Española de Reumatología en el año 2013.

“Al fijarse en los grupos de edad avanzada es cuando se observa que las cifras se vuelven sorprendentes. Así, en la franja de edad entre los 70 y 79 años la prevalencia de la artrosis de rodilla es del 33.7%, lo que nos indica que el progresivo envejecimiento de la población hace predecir que en los siguientes años esta franja de edad va aumentar y con ella se producirá un remarcable incremento de la prevalencia de la artrosis” (Monfort, 2013).

La artrosis de rodilla y la edad en los adultos mayores afecta la condición neuromuscular de los mismos, ya que la mayoría de ellos tienen dificultades para realizar las actividades de la vida diaria; según investigaciones realizadas en pacientes de la tercera edad con esta patología por el Dr. Francisco Radrigán de la Universidad Católica de Chile nos dice, que esto se debe a que pierden fuerza, movilidad y su equilibrio se ve alterado.

Según (Machado, 2012) “La hidroterapia constituye, en multitud de enfermedades, una posibilidad de tratamiento coadyuvante, esto quiere decir que es un método efectivo y puede ayudar a reducir el consumo de medicamentos. El empleo de la hidroterapia tiene, así mismo un gran valor profiláctico. Evidentemente, el componente de la experiencia subjetiva, que se desprende de los métodos hidroterapéuticos, constituye un estímulo adicional del método terapéutico dentro la consecución de una vida sana en general”.

La aparición de nuevos métodos en el agua como es la técnica acuática Bad Ragaz, según estudios europeos realizados por Erick Figueroa en el año 2013 señala que es un método que podría mejorar la calidad de vida de esta población.

La Facilitación Neuromuscular Propioceptiva es una parte del ejercicio terapéutico que los fisioterapeutas de todo el mundo consideran eficaz para el tratamiento de pacientes con una amplia gama de diagnósticos, de acuerdo a un artículo realizado por David Aro la definen como: “Una técnica que utiliza las informaciones táctiles de origen superficial y profundo, como la posición articular o estiramiento de tendones y músculos, con la finalidad de excitar el sistema nervioso que pondrá en funcionamiento el sistema muscular” (Aro, 2012).

### **Meso**

“A nivel de Latino América la población de adultos mayores aumentará de manera considerable en unos 10 años, ya que el ritmo de envejecimiento es más acelerado que en los países desarrollados, la Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa (UNECE), explica que esto se debe al descenso de la fertilidad, los movimientos migratorios y la mayor esperanza de vida” (Gaucaite, 2012).

En el Ecuador para el Instituto Nacional de Investigaciones Gerontológicas el envejecimiento poblacional es una situación preocupante, debido a que las personas de la tercera edad se encuentran dentro de los grupos vulnerables por la falta de atención hacia ellos. Durante el período 2012-2013 el gobierno ecuatoriano dio prioridad a desarrollar la Agenda de Igualdad para adultos mayores, con el fin de plantear estrategias que ayuden a mejorar la calidad de vida de los mismos,

El Dr. Rodrigo Vaca especializado en Terapia Neural en la ciudad de Popayán Colombia, dice que: “el agua se utiliza como uno de los tratamientos más antiguos para evitar enfermedades o para tratar diversas patologías, siendo la hidroterapia uno de los métodos utilizados en el Ecuador por los Fisioterapeutas para tratar la artrosis de rodilla, es importante conocer la aplicación de nuevas técnicas como la de Bad

Ragaz, ya que nos ayudará de manera complementaria al tratamiento convencional a lograr mejores resultados” (Vaca, 2010).

Según un artículo del Blog Vida Sana Ecuador realizado en el 2013; comenta que los pacientes ancianos con enfermedades neurológicas o reumatológicas presentan disminución de la movilidad de las articulaciones que se asocia con un nivel significativo de discapacidad; en consecuencia la aplicación de programas de rehabilitación apropiados resulta fundamental. En este caso la utilización de la técnica de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva es el método más efectivo para ganar mayor flexibilidad en poco tiempo, esto se debe porque en la fase de tensión isométrica previa al estiramiento inhibe el reflejo miotático y nos permite ganar movilidad en la articulación.

### **Micro**

El Hospital Regional Docente Ambato atiende un promedio de 200 pacientes diarios en el área de Terapia Física, hace tres años se formó el grupo diabéticos, el cual cuenta con 50 Adultos Mayores, de los cuales el 60% (30 pacientes) presentan un grado II o moderado de artrosis de rodilla.

El grupo de Adultos Mayores asisten dos veces por semana (martes y jueves) al Hospital para realizar sus actividades de gimnasia y diariamente a la rehabilitación, ya que el dolor y la disminución de movilidad de la articulación de la rodilla son síntomas y signos casi permanentes por lo que se busca implementar nuevas formas de tratamiento que nos ayuden a reducir estos síntomas. Actualmente el área de rehabilitación del Hospital Regional Docente Ambato ya no cuenta con el hidromasaje que era utilizado por los pacientes una vez a la semana, debido a que el área de Terapia Física fue cambiada de ubicación.

### **1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO**

El envejecimiento a nivel mundial se ha convertido en uno de los desafíos más grandes en la actualidad, debido a que la población de adultos mayores aumenta cada vez más, por lo que se deberán implementar nuevas formas de atención para suplir sus necesidades. La artrosis de rodilla es una patología muy frecuente en las personas de la tercera edad, la misma que afecta su condición neuromuscular, de acuerdo a un artículo realizado en el Ecuador comentan que esto se debe a que existe una disminución de la movilidad que se asocia con un nivel significativo de discapacidad.

El uso de técnicas conocidas como la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva que es muy reconocida en todo el mundo, es una parte del ejercicio terapéutico eficaz en el tratamiento de una amplia gama de diagnósticos, así como la técnica acuática Bad Ragaz que según estudios europeos podría mejorar la calidad de vida de la población de adultos mayores.

Mantener una buena condición neuromuscular es necesario para que las persona de la tercera edad puedan realizar sus actividades de la vida diaria, por lo que se busca proponer un protocolo de tratamiento adecuado para los pacientes con artrosis de rodilla,

En la actualidad aún no se ha logrado tomar conciencia que cuánto más activo esté el adulto mayor tendrá una calidad de vida mejor, ya que no debemos ser indiferentes y ajenos a su necesidad.

### **1.2.3 PROGNOSIS**

De no dar solución a este problema, de no integrar nuevas técnicas de fisioterapia en el tratamiento para mejorar la condición neuromuscular de los adultos mayores con artrosis de rodilla, estaríamos exponiéndoles a ser personas menos independientes y más vulnerables a sufrir caídas, debido a que pierden fuerza muscular, el rango de

movimiento es más limitado, no pueden mantener un buen equilibrio y coordinación y el dolor de la articulación puede aumentar.

Además no solo habría una pérdida en lo que se refiere a la condición física del paciente, sino también influiría negativamente en la economía del mismo, porque tendrían que cubrir gastos de medicamentos, atención y en casos más avanzados el uso de prótesis de rodilla.

#### **1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Qué técnica será más eficaz para mejorar la condición neuromuscular del Adulto Mayor con artrosis de rodilla en el Hospital Regional Docente Ambato?

#### **1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES**

- ¿Cuál es la condición neuromuscular de los Adultos Mayores al inicio y después del tratamiento y cómo se valora?
- ¿Cómo se comparan los resultados de la aplicación de la Técnica Acuática Bad Ragaz vs la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva en el mejoramiento de la condición neuromuscular del Adulto Mayor con artrosis de rodilla en el Hospital Regional Docente Ambato?
- ¿De qué manera se podría implementar la técnica más eficaz dentro del tratamiento para la artrosis de rodilla?

#### **1.2.6 DELIMITACIÓN**

##### **Por contenidos**

Campo: Salud

Área: Terapia Física

Aspecto: Mejorar la condición neuromuscular del Adulto Mayor con Artrosis de Rodilla

### **Delimitación Espacial**

La investigación se realizará en la piscina del Colegio Bolívar, balneario El Salado en Baños y Hospital Regional Docente Ambato.

### **Delimitación Temporal**

La presente investigación se realizará en el período Febrero 2014 – Agosto 2014

## **1.2.7 JUSTIFICACIÓN**

### **Valor Teórico:**

Esta investigación es de mucho interés porque en la actualidad la artrosis de rodilla es una enfermedad que se encuentra presente en casi el 80% de los adultos mayores, la misma que conlleva a una serie de complicaciones, que afectan principalmente al desarrollo de las actividades cotidianas estos pacientes.

### **Originalidad:**

Por tal razón es importante y necesario hacer un estudio comparativo en el cual se integre la técnica más eficaz como tratamiento para mejorar la condición neuromuscular de los pacientes geriátricos. Ya que en la Universidad Técnica de Ambato no existe alguna investigación con este tema, además no se ha realizado ningún estudio comparativo entre estas dos técnicas.

### **Relevancia Social:**

El objetivo principal es disminuir el dolor, mejorar la movilidad y mantener un buen equilibrio y coordinación, a la vez de esta manera mejorar su calidad de vida

haciendo que se integren de una u otra forma en la sociedad y conviertan en personas cada vez más independientes.

### **Novedad Científica:**

El estudio científico de la hidroterapia y en especial de la técnica acuática Bad Ragaz que es una técnica que existe desde hace mucho pero no ha sido muy utilizada en el Ecuador, las investigaciones realizadas y los beneficios que proporcionan a las personas de la tercera edad nos incentivan a analizar las ventajas que podemos obtener al realizarla correctamente.

### **Factibilidad:**

La presente investigación es factible ya que cuenta con el apoyo del Hospital Regional Docente Ambato y del grupo de Adultos Mayores que asisten al mismo, además se cuenta con el espacio necesario para realizar esta actividad.

## **1.3.- OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar qué método es más eficaz entre la Técnica Acuática Bad Ragaz vs Facilitación Neuromuscular Propioceptiva en el mejoramiento de la condición neuromuscular del Adulto Mayor con Artrosis de Rodilla en el Hospital Regional Docente Ambato.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❖ Conocer la condición neuromuscular del Adulto Mayor con artrosis de rodilla antes y después del estudio en el Hospital Regional Docente Ambato y cómo se valora.

- ❖ Comparar los resultados de la aplicación de la Técnica Acuática Bad Ragaz vs la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva en el mejoramiento de la condición neuromuscular del Adulto Mayor con artrosis de rodilla en el Hospital Regional Docente Ambato
- ❖ Elaborar una guía de tratamiento que incluya la técnica más eficaz para el mejoramiento de la condición neuromuscular del Adulto Mayor con Artrosis de Rodilla en el Hospital Regional Docente Ambato.

## CAPÍTULO II

### 2.- MARCO TEÓRICO

#### 2.1.- ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

**Título:** (Paredes, 2010) En su tesis: “Efecto de la Hidroterapia, utilizando el método de los anillos de Bad Ragaz en el tratamiento de la artritis reumatoide juvenil: un estudio de caso.” Universidad San Sebastián – Chile.

**Autor:** Tatiana López, Luciana Sampaio, Jussara de Oliveira.

**Conclusiones:** La presente investigación tuvo mucho éxito, ya que por medio de la técnica de Hidroterapia Bad Ragaz se logró conseguir los resultados esperados en las personas con artritis reumatoide, debido a que se logró mejorar la flexibilidad, corregir la postura, recuperar arcos de movimientos y sobre todo mejorar la calidad de vida de estos pacientes.

**Título:** (Lorena Vela, 2011) En su tesis: “Papel de la reeducación funcional en piscina.” Servicio Médico, Balnearios de Calda de Bohi – España.

**Autor:** Lorena Vela, Albano Chavero

**Conclusiones:** La implementación de un programa de reeducación funcional en piscina en los Balnearios de Calda Bohi ha dado muy buenos resultados, terapias innovadoras como son el Ai-chi, Bad Ragaz y Halliwick han logrado cambiar el estilo de vida de los pacientes, ya que muchos de ellos han mejorado su fuerza muscular,

equilibrio y coordinación, logrando así que puedan realizar sus actividades cotidianas con mayor facilidad.

**Título:** (Manzano, 2013) En su tesis: “La Hidrocinesiterapia y las Lesiones Articulares Degenerativas: Osteoartritis en los pacientes de 55 a 75 años que asisten al centro de Rehabilitación Física y Masaje “Relax” en la ciudad de Ambato en el período Septiembre 2011 – Marzo 2012”. Universidad Técnica de Ambato

**Autor:** Gabriela Manzano

**Conclusiones:** Se ha establecido que a través de la implementación de ejercicios terapéuticos en un medio acuático se logra mejorar la funcionalidad por un efecto analgésico importante que favorece a la relajación muscular, permite el mantenimiento o incremento de la amplitud articular y fortalece la musculatura debilitada; contribuyendo de esta manera a la recuperación parcial o total de la funcionalidad dependiendo del grado de afectación de los pacientes con osteoartrosis.

## **2.2.- FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA**

El paradigma que fundamenta la presente investigación es crítico-propositivo.

Crítico porque debate sobre el problema a investigar y su realidad dentro de los esquemas sociales y propositivo porque no solo se basa en profundizar la investigación sino ayuda a buscar alternativas de solución para el problema.

**Fundamentación Ontológica.-** Realizar un estudio comparativo sobre dos técnicas es muy importante, ya que la más eficaz será integrada al tratamiento para mejorar la condición neuromuscular de los adultos mayores con artrosis de rodilla, de esta manera vamos a mejorar el estado físico del paciente, debido a que va a existir una mejor movilidad, la fuerza muscular va a aumentar, podrán mantener un mayor equilibrio y coordinación y el dolor de su articulación va a disminuir. A la vez,

lograremos que al mejorar su calidad de vida puedan integrarse a la sociedad y de la misma manera concientizar a los gobiernos para que brinden una mejor atención a las personas de la tercera edad.

**Fundamentación Epistemológica.-** Se debe tomar en cuenta la interacción que existe entre el investigador y el objeto investigado, por lo tanto el terapeuta físico debe indagar de manera profunda el tema, para de esta manera utilizar todos los conocimientos adquiridos para poder aplicarlos correctamente y así mejorar la condición neuromuscular de los adultos mayores a través de la técnica más eficaz.

**Fundamentación Axiológica.-** Los valores son indispensables en cualquier trabajo, es muy importante mantener un nivel de respeto entre profesional y paciente, nosotros como fisioterapeutas debemos ser responsables del tratamiento que vamos a aplicar sobre todo al tratar con los adultos mayores. Mantener una buena ética profesional nos ayudará a alcanzar nuestro objetivo.

**Fundamentación Metodológica.-** Esta investigación se basa en un método cuantitativo, ya que mediante la aplicación de la técnica más efectiva en el tratamiento de la artrosis de rodilla nos ayudará a mejorar la condición neuromuscular del adulto mayor.

### **2.3.- FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

La presente investigación se fundamenta en las siguientes leyes de acuerdo a la Constitución de la República del Ecuador.

**Art. 36.-** Las personas adultas mayores recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado, en especial en los campos de inclusión social y económica y protección contra la violencia. Se considerarán personas adultas mayores aquellas personas que hayan cumplido los sesenta y cinco años de edad.

**Art. 37.-** El Estado garantizará a las personas adultas mayores los siguientes derechos:

1. La atención gratuita y especializada de salud, así como el acceso gratuito a medicinas.
2. El trabajo remunerado, en función de sus capacidades, para lo cual se tomara en cuenta sus limitaciones.
3. La jubilación universal.
4. Rebajas en los servicios públicos y en servicios privados de transporte y espectáculos.
5. Exenciones en el régimen tributario.
6. Exoneración del pago por costos notariales y registrales, de acuerdo con la ley.
7. El acceso a una vivienda que asegure una vida digna, con respeto a su opinión y consentimiento.

**Art. 38.-** El Estado establecerá políticas públicas y programas de atención a las personas adultas mayores, que tendrán en cuenta las diferencias específicas entre áreas urbanas y rurales, las inequidades de género, la etnia, la cultura y las diferencias propias de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades; así mismo, fomentará el mayor grado posible de autonomía personal y participación en la definición y ejecución de estas políticas.

La ley sancionará el abandono de las personas adultas mayores por parte de sus familiares o las instituciones establecidas para su protección.

## 2.4.- CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

### 2.4.1 GRÁFICO DE SUPRA ORDINACIÓN

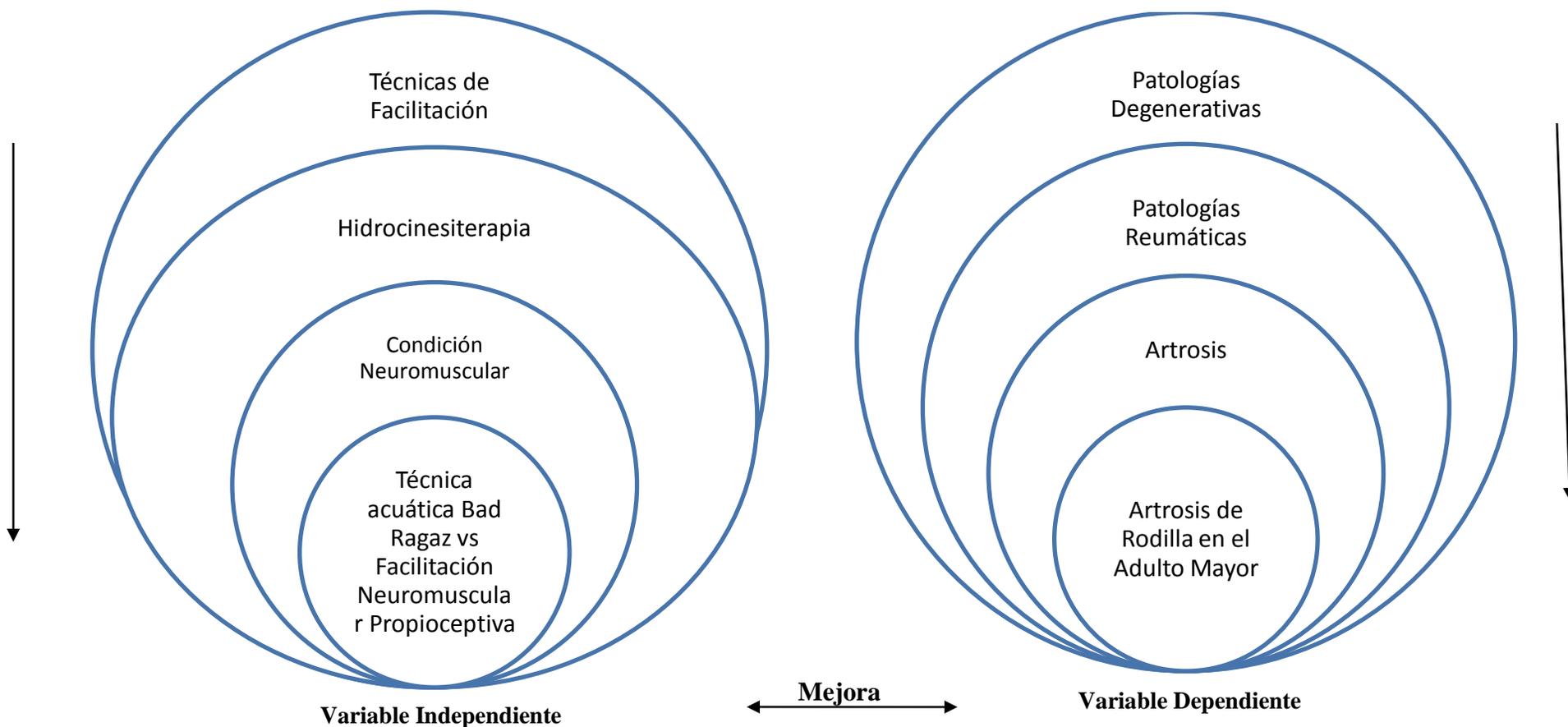


Gráfico N.- 1

Elaborado por: Carolina Sánchez

### 2.4.3 CONCEPTOS FUNDAMENTALES

**VARIABLE INDEPENDIENTE:** Técnica Acuática Bad Ragaz vs Facilitación Neuromuscular Propioceptiva.

#### **Hidrocinesiterapia**

La aplicación del agua como medio de tratamiento en muchas patologías ha sido utilizada desde hace muchos siglos, aunque en ese entonces, no tenían las mismas intenciones en la rehabilitación como hoy en la actualidad.

(Cuesta & Gonzalez, 2012, pág. 89) Señala que:

Cuando hablamos de hidroterapia, el fisioterapeuta debe considerar, por un lado, el cuadro clínico que presenta el paciente y, por otro, las características y propiedades que posee el agua. La integración de ambas perspectivas persiguiendo un objetivo rehabilitador será determinante para el éxito o el fracaso del tratamiento.

Es importante conocer términos como:

***Hidroterapia:*** Es el uso general terapéutico del agua.

***Terapia acuática:*** Conocida también como hidrocinesiterapia, es la inmersión de un paciente en una piscina con propósitos terapéuticos como son las movilizaciones, realización de ejercicios, relajación y alivio del dolor.

Para la realización de la técnica acuática Bad Ragaz es necesario conocer los principios y efectos generales del agua.

## **Principios mecánicos del Agua**

(Cuesta & González, 2012, pág. 90) Nos indica que:

El agua reacciona ante la forma y la densidad de cualquier cuerpo que se introduzca en ella. De esta forma, la presencia de simetrías o asimetrías corporales afectarán al equilibrio resultante del cuerpo dentro del agua. Una persona con una patología o discapacidad podrá sufrir alteraciones en su forma y/o en sus densidades relativas. Por este motivo, el fisioterapeuta deberá evaluar la morfología de cada persona desde una perspectiva frontal, lateral (en ambos lados) y posterior, así como longitudinalmente, lo que es más sencillo si el sujeto se encuentra en posición supina dentro del agua. Es importante recordar que la posición de flotación dependerá siempre de la forma y la densidad relativa de cada uno de los segmentos corporales y de su posicionamiento en el agua.

Desde estas perspectivas y con el conocimiento de qué sucede en función de la forma y la densidad, se pueden desarrollar programas que permitan un ajuste mental de la posición del sujeto dentro del agua, ayudando a recuperar el equilibrio.

Los principales efectos mecánicos que participan de la actividad de un sujeto en el medio acuático son los siguientes:

**1.- Efectos de la flotación en el peso:** Una de las principales ventajas que presenta la hidroterapia es la sensación de reducción de peso que experimenta la persona; los pacientes se sienten mucho más ligeros. En consecuencia, pueden moverse de manera más sencilla y descargando mucho la presión sobre las articulaciones.

**2.- Resistencia de fluidos:** La resistencia del movimiento a través de los fluidos es causada por la viscosidad de éste. La resistencia que el cuerpo debe

vencer cuando se desplaza dentro del agua se denomina arrastre y éste debe tenerse en cuenta a la hora de realizar la planificación de un programa de hidroterapia.

Según (Fonseca, 2008, págs. 217 - 220) nos dice que:

El agua es un ambiente ideal que ofrece muchos beneficios por medio de sus propiedades físicas, como son:

***Presión Hidrostática.***- Se define como la “fuerza por unidad de área, donde la fuerza,  $F$ , en el agua se ejerce perpendicular al área de la superficie”. La presión en un líquido aumenta con la profundidad, debido a lo cual, por ejemplo, en posición vertical la presión hidrostática que se ejerce en los pies es cinco veces mayor que la presión que se ejerce en el pecho, también se ha dicho que a una profundidad de 1.2 mts la presión hidrostática duplica la presión de una banda elástica normal.

***Principio de Flotación.***- Se define como la “fuerza opuesta a la gravedad que actúa en objetos inmersos en agua”, esta fuerza de flotación se incrementa si se produce un aumento de la profundidad y de la superficie de área. La fuerza es proporcional al peso del agua desplazada por la masa del objeto. En los seres humanos como objetos particulares, se encuentra que:

- Los humanos somos menos densos que el agua.
- La flotación depende del porcentaje de grasa del sujeto, el hueso, músculos y cantidad de aire que pueden alojar en sus pulmones. Es importante señalar aquí la importancia de la diferencia de género y raza, ya que estos influyen en los porcentajes de grasa y peso específico de los tejidos mencionados anteriormente.
- La flotabilidad permite aumentar el trabajo muscular y disminuir el impacto.

- La flotabilidad, junto con la presión y la temperatura, ejerce sobre las articulaciones rígidas un aumento del rango de movimiento.
- La flotabilidad altera la postura, ya que los abdominales y glúteos deben estar contraídos para evitar una hiperlordosis lumbar.
- Un aspecto importante que se ejerce con el principio de flotación es la descarga articular, por lo que resulta de gran utilidad en personas con artritis y dolores musculoesqueléticos generalizados.

**Gravedad específica.-** Debido a que el peso de cada parte de nuestro cuerpo no es constante, hay diferencias en cuanto a la flotación de cada parte, en conjunto, estos factores determinan la gravedad específica de la parte corporal individual. Por término medio, los seres humanos tienen una gravedad específica levemente inferior a la del agua, y cualquier objeto con una gravedad específica inferior a la del agua, flota.

**Fuerzas de Resistencia.-**

- **Fuerza de cohesión:** está formada por la firme unión de las moléculas de agua, discurre en forma paralela a la superficie del agua.
- **Fuerza frontal:** es la resistencia al avance o fuerza generada en la parte frontal del objeto durante el movimiento.
- **Fuerza de succión:** es el resultado de la fuerza frontal, la fuerza de succión sobre un objeto se puede controlar cambiando la forma del objeto o la velocidad del movimiento. La resistencia de fricción se puede aminorar haciendo que el objeto sea más aerodinámico, este cambio produce menos fuerza frontal y un cambio de presión menor entre la parte frontal y posterior del objeto, lo que da como resultado una fuerza de succión menor.

**Temperatura.-** La utilidad terapéutica del agua depende en gran medida de dos factores, su habilidad para retener calor y su capacidad para transmitir

energía calórica, es importante definir la actividad que se desea realizar en el agua, para así determinar la temperatura adecuada para dicha actividad.

**Viscosidad.-** Todos los líquidos comparten una propiedad llamada viscosidad, concepto que se refiere a la magnitud de la fricción interna en ese fluido, entre mayor sea la viscosidad de un líquido, mayor debe ser la fuerza para crear movimiento dentro de ese líquido.

### **Efectos Fisiológicos de la Actividad en el agua Termoindiferente (35°C)**

*Efectos cardiovasculares de la inmersión.-* Existe un grupo de respuestas cardiovasculares que aparecen como resultado de la inmersión, las cuales incluyen: bradicardia (transitoria), vasoconstricción periférica y el aumento del riego sanguíneo de áreas vitales, a estas respuestas se le conoce como el reflejo del buzo. Posteriormente se producen disminución de la resistencia periférica e inhibición de la respuesta periférica. Distensión de la pared auricular. Se debe tener en cuenta a los enfermos coronarios, ya que la inmersión total en agua, por efecto de la presión hidrostática ocasiona elevación de la presión intratorácica y corre el riesgo de ocasionar una disminución de riego en las coronarias.

*Efectos sobre la articulación sanguínea.-* Por la acción térmica del agua que produce una activación del sistema circulatorio y la presión ejercida que estimula el retorno venoso. Mejora las funciones pulmonares: por los mecanismos y ejercicios respiratorios utilizados.

*Efectos del sistema respiratorio.-* Cuando se mete en el agua a la persona (así sea hasta la cintura) se produce un leve impedimento a la inspiración con facilitación de la espiración. Dichos cambios son compensados rápidamente por los individuos normales.

*Efectos en el metabolismo.-* Las funciones endócrinas como secreciones hormonales, la composición corporal equilibrada, e incluso el óptimo

equilibrio psicológico. Además adaptación progresiva al ejercicio con aumento de resistencia a la actividad física. Se produce hemodilución, disminución de la viscosidad sanguínea.

***Efectos en el sistema renal.-*** Como respuesta renal a la inmersión se incluye aumento de la diuresis, natriuresis y caliuria.

***Efectos en el sistema muscular.-*** Participación de grandes grupos musculares si hay posibilidad de hacer ejercicios o natación. Tiene también un efecto espasmódico, ya que a temperatura caliente y por poco tiempo produce un aumento del tono y mejora el rendimiento muscular, mientras que por un tiempo más prolongado entre 36 y 38 °C disminuye el tono, combate la contractura y fatiga muscular. Además disminuye la rigidez facilitando así a la relajación muscular.

El agua opone una resistencia mientras el cuerpo se desplaza, por lo tanto cuanto más rápido es el movimiento mayor es el arrastre y resistencia, lo cual ayuda al fortalecimiento muscular

***Efectos en las articulaciones.-*** El recorrido articular mejora debido a la ingravidez, así como la presión constante y uniforme. Desarrollo de la coordinación motriz, coordinación de movimientos y relajación. Adquisición de nuevas experiencias en movimientos de ingravidez y disminución de la ansiedad al movimiento como en los pacientes con fibromialgia o artritis reumatoidea. En el caso de los pacientes con artrosis de rodilla mejora la movilidad de la articulación, obteniendo de esta manera mayor rango articular.

***Efectos sobre el sueño.-*** La hidroterapia mejora la calidad del sueño tanto aumentando el tiempo total de sueño, como disminuyendo los tiempos de siesta, como se ve en los pacientes con fibromialgia.

***Efectos psicoemocionales.-*** La inmersión en agua ayuda a mejorar el estado psicoemocional de las personas, hay un sentimiento de euforia y relajación

física y psíquica. Tanto si las personas tienen problemas musculoesqueléticas como de otro sistema.

### **Precauciones y Contraindicaciones del Ejercicios Acuático**

(Schrepfer, 2010, pág. 274) dice que:

Aunque la mayoría de los pacientes toleran con facilidad el ejercicio en el agua, el profesional debe considerar varios aspectos fisiológicos y psicológicos de la inmersión que afectan la selección de un medio acuático.

#### **Precauciones**

***Miedo al agua.-*** El miedo al agua puede limitar la eficacia de cualquier actividad que requiera inmersión. Los pacientes con temor suelen experimentar un incremento de los síntomas durante la inmersión y después de ésta, debido a la tensión muscular, la respuesta de estrés y la posición incorrecta en el ejercicio. Con frecuencia, los pacientes necesitan un período de orientación en el cual reciben instrucciones respecto a los efectos de la inmersión sobre el equilibrio, el control del cuerpo sumergido y el uso adecuado de los dispositivos de flotación.

***Trastornos Neurológicos.-*** Los pacientes atáxicos pueden presentar mayor dificultad para controlar los movimientos deseados. Los pacientes con esclerosis múltiple que no toleran el calor pueden fatigarse con temperaturas de inmersión mayores a 33°C.

***Convulsiones.-*** Los pacientes con epilepsia controlada deben ser seguidos con cuidado durante el tratamiento de inmersión, además de recibir la medicación antes de la terapia.

***Alteraciones Cardiacas.-*** Los pacientes con angina o presión sanguínea anormal también requieren un control riguroso. En los pacientes con

enfermedades cardíacas, el ejercicio acuático de baja intensidad puede producir una menor demanda cardíaca que un ejercicio similar realizado en tierra.

***Heridas abiertas pequeñas y vías de acceso.***- Las heridas abiertas pequeñas y las traqueotomías pueden cubrirse con vendaje a prueba de agua. Los pacientes con vías endovenosas, catéteres de Hickman y otras vías abiertas requieren que éstas sean cerradas y fijadas adecuadamente.

### **Contraindicaciones**

- Insuficiencia cardíaca incipiente y angina inestable.
- Alteraciones respiratorias; capacidad vital de menos de 1 litro.
- Enfermedad vascular periférica grave.
- Enfermedad renal grave: los pacientes no pueden responder a la pérdida de líquidos durante la inmersión.
- Heridas abiertas, colostomías e infecciones de la piel, como tiña.
- Falta de control intestinal o vesical: los accidentes intestinales requieren la evacuación de la piscina, el tratamiento químico y posiblemente su drenaje.
- Infecciones o enfermedades transmitidas por agua o aire: por ejemplo, influenza, infecciones gastrointestinales, fiebre tifoidea, cólera y poliomielitis.
- Convulsiones no controladas: generan un problema de seguridad tanto para el terapeuta como para el paciente; si es necesario, retirar a éste del agua inmediatamente.

### **Método Bad Ragaz**

El método Bad Ragaz se utilizó por primera vez en Suiza y tiene una larga historia, en 1240 un cazador descubrió los manantiales, al cabo de poco tiempo empezaron a dar forma de piscinas, debido a que la entrada era peligrosa las personas permanecían de

6 a 7 días teniendo un solo descanso una noche. A mitad del siglo XX comenzaron a progresar los conocimientos a cerca de los beneficios de realizar movimientos en el agua y a partir de 1930 los fisioterapeutas comenzaron a tratar a los pacientes con diversas patologías. Además en 1950 se dio por utilizar flotadores, instrumentos que ayudaban a mejorar la fuerza y el fortalecimiento muscular.

**Definición:** Consiste en un método activo o pasivo de hidrocinesiterapia en el cual el fisioterapeuta proporciona el punto fijo desde el cual el paciente trabaja; al mismo tiempo dirige y controla todos los parámetros de la ejecución del ejercicio, sin que el paciente se agarre a ningún sitio o equipo fijo, aunque puede ayudarse de los elementos o aparatos que modifican la flotabilidad.

Según el (Centro de neurorrehabilitación interdisciplinar para ictus y traumatismos craneoencefálicos, 2010) también la define como: “Bad Ragaz es una técnica basada en los principios de los métodos FNP (Facilitación Neuromuscular Propioceptiva, como Kabath), por lo tanto busca reproducir una serie de movimientos funcionales de forma diagonal mediante estímulos verbales, visuales y táctiles, pero adaptada al entorno acuático, la diferencia que presenta con estos métodos es que la presencia de agua provoca asistencia estática, resistencia dinámica y no está presente la fuerza de la gravedad, además en este método se utilizan todo tipo de materiales acuáticos como flotadores, barras, etc. Con todo ellos se busca el fortalecimiento y la movilidad del paciente, disminuyendo el tono, aumentando los rangos articulares y aumentando la propiocepción, además está indicada para personas con enfermedades reumáticas”.

**Objetivos:**

- ❖ El objetivo principal del método es activar los músculos débiles, aumentando la fuerza muscular y la estabilización de las articulaciones.
- ❖ Reeducar musculatura
- ❖ Fortalecer tanto miembro superior, tronco como inferior
- ❖ Tracción/elongación espinal
- ❖ Promover relajación muscular

- ❖ Inhibir del tono en el agua
- ❖ Reducir el dolor
- ❖ Mejorar la manipulación de los tejidos blandos
- ❖ Aumentar el rango de movimiento
- ❖ Restauración de los patronos normales de movimiento de las extremidades superiores e inferiores
- ❖ Mejorar la resistencia general
- ❖ Entrenamiento de la capacidad funcional del cuerpo como un todo.

### **Técnica del Método**

Tomando en cuenta la necesidad que tiene el fisioterapeuta de dar estabilidad al paciente y al mismo tiempo ser flexible con la aplicación del método, se ha desarrollado tres maneras en las que se debe actuar:

Según (Paredes, 2010) se clasifica así:

**Isotónicamente.-** El fisioterapeuta actúa como un punto “móvil” de fijación. Ejemplo: El paciente se puede empujar o pivotar en la dirección de su movimiento activo. Esta acción lleva a un aumento en la resistencia a ese movimiento.

A la inversa el movimiento puede ser asistido por un fisioterapeuta que empuja en la dirección opuesta al movimiento previsto del paciente.



**Gráfico N.- 2:** Ejercicios Isotónicos  
**Fuente:** Google

**Isométricamente.-** El paciente mantiene una posición fija mientras que se empuja a través del agua por el terapeuta. Promueve contracciones estabilizadoras.



**Gráfico N.- 3:** Ejercicios Isométricos  
**Fuente:** Google

**Isocinéticamente.-** El fisioterapeuta proporciona una fijación mientras se mueve al paciente a través del agua, ya sea lejos o alrededor del terapeuta. El paciente determina la resistencia encontrada por el ajuste de la velocidad de movimiento a través del agua.



**Gráfico N.- 4:** Ejercicios Isocinéticos  
**Fuente:** Google

Los ejercicios del método Bad Ragaz se pueden dividir en patrones para el tronco, brazos y piernas. Ellos también pueden ser clasificados como unilaterales o bilaterales. Patrones bilaterales se definen además como simétricos o asimétricos.

En general, los patrones se realizan en decúbito supino flotante, sin embargo, unos pocos patrones de brazos se realizan en decúbito prono y patrones de tronco, pocos son de lado.

### **Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP)**

La Facilitación Neuromuscular Propioceptiva son técnicas utilizadas en terapia física con el objetivos de adquirir respuestas del sistema neuromuscular a través del estímulo de los propioceptores orgánicos.

(Alder, Beckers, & Buck, 2012) señala qué:

Se define como:

***Propioceptiva:*** Relacionado con los receptores sensoriales que dan la información concerniente al movimiento y a la posición corporal.

***Neuromuscular:*** Pertinente a los nervios y músculos.

***Facilitación:*** Hacerlo más fácil.

La Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) es un concepto de tratamiento. Su filosofía fundamental es que todos los seres humanos, incluyendo aquellos con discapacidades, tienen un potencial real sin explotar.

De acuerdo con esta filosofía, hay algunos principios que son básicos en FNP:

- La FNP es un método integral: cada tratamiento se dirige a la globalidad del ser humano, no a un problema específico o segmento corporal.

- El enfoque de tratamiento es siempre positivo, reforzando y empleando lo que el paciente pueda hacer, en un nivel físico y psicológico.
- La meta principal de todo tratamiento es ayudar a los pacientes a alcanzar su nivel de funcionalidad más alto.

Se cree que este enfoque funcional positivo es el mejor camino para estimular a los pacientes y lograr unos resultados de tratamiento superiores.

### **Principios neurofisiológicos fundamentales:**

El trabajo de Sir Charles Sherrington fue importante en el desarrollo de los procedimientos y técnicas de FNP. Las siguientes definiciones prácticas se han resumido de su trabajo:

- **Postdescarga:** Prolongación del efecto de un estímulo tras el cese del mismo. Si la fuerza y la duración del estímulo aumenta, la postdescarga también aumenta. La sensación de aumento de fuerza que sobreviene después de una contracción estática mantenida es resultado de la postdescarga.
- **Sumación temporal:** Una sucesión de estímulos débiles que ocurren en un breve período de tiempo se combinan para provocar excitación.
- **Sumación espacial:** Si se aplican estímulos débiles simultáneamente a zonas diferentes del cuerpo, se refuerzan a otra para conseguir excitación. La Sumación temporal y espacial se pueden combinar para conseguir una mayor actividad.
- **Irradiación:** Hay un desbordamiento y aumenta la fuerza de la respuesta. Sucede cuando el número de estímulos o la fuerza de los mismos aumenta. La respuesta puede ser de excitación o de inhibición.
- **Inducción sucesiva:** Un aumento de excitación de los músculos agonistas sigue a una estimulación de sus antagonistas. Las técnicas que emplean la inversión de antagonistas hacen uso de esta propiedad.

- ***Inervación recíproca:*** La contracción de los músculos está acompañada por la inhibición simultánea de sus antagonistas. La inervación recíproca es una parte necesaria del movimiento coordinado. Las técnicas de relajación utilizan esta propiedad.

### **Procedimientos básicos para la facilitación**

Los procedimientos básicos se complementan en relación a sus efectos. Por ejemplo, la resistencia es necesaria para generar un reflejo de estiramiento eficaz. El resultado de la resistencia cambia con la alineación del cuerpo del fisioterapeuta y con la dirección del contacto manual. Es importante la coordinación de estos procedimientos para conseguir una respuesta óptima del paciente. Por ejemplo, una consigna verbal preparatoria se lleva a cabo antes que el reflejo de estiramiento. El cambio de los contactos manuales se debería regular para indicar al paciente un cambio en el sentido del movimiento.

Estos procedimientos básicos se pueden utilizar para tratar a pacientes con cualquier diagnóstico o enfermedad, aunque el estado del paciente pueda excluir el uso de alguno de ellos. El fisioterapeuta debería evitar causar o aumentar el dolor. El dolor es un inhibidor del rendimiento muscular eficaz y coordinado y puede ser un signo de daño potencial. Otras contraindicaciones son en su mayoría de sentido común: por ejemplo, no usar la aproximación en una extremidad con una fractura mal consolidada. Ante articulaciones inestables, el fisioterapeuta debe tener gran cuidado cuando utilice la tracción o el reflejo de estiramiento.

Los procedimientos básicos para la facilitación son:

- ***Resistencia:*** Para ayudar a la contracción muscular y al control motor, aumentar la fuerza y ayudar al aprendizaje motor.
- ***Irradiación y refuerzo:*** Empleo del desbordamiento de la respuesta para estimular.

- **Contacto manual:** Para aumentar la fuerza y guiar el movimiento con la presa y la presión.
- **Posición del cuerpo y mecanismos corporales:** Dirección y control del movimiento o de la estabilidad.
- **Consignas Verbales:** Empleo de las palabras y del volumen de voz apropiado para dirigir al paciente.
- **Vista:** Empleo de la visión para guiar el movimiento y aumentar la fuerza.
- **Tracción o aproximación:** La elongación o la compresión de los miembros y del tronco para facilitar el movimiento y la estabilidad.
- **Estiramiento:** La utilización de la elongación muscular y del reflejo de estiramiento para facilitar la contracción y disminuir la fatiga muscular.
- **Sincronismo:** Estimula el sincronismo normal y el aumento de la contracción muscular a través del “sincronismo para el énfasis”.
- **Patrones:** Movimientos sinérgicos en masa, los componentes del movimiento funcional normal.

Estos procedimientos básicos se combinan para conseguir una respuesta máxima del paciente.

### **Técnicas**

El objetivo de las técnicas de FNP es estimular el movimiento funcional a través de la facilitación, inhibición, fortalecimiento y relajación de los grupos musculares. Las técnicas emplean contracciones musculares concéntricas, excéntricas y estáticas. Estas contracciones musculares con la resistencia correctamente graduada y los procedimientos facilitadores adecuados, se combinan y adaptan para ajustarse a las necesidades de cada paciente.

Para aumentar la amplitud articular y la fuerza de los músculos en el recorrido articular recién ganado. Se utiliza una técnica de relajación como Contracción-Relajación para aumentar la amplitud articular. Se continúa con una técnica de facilitación como las Inversiones Dinámicas o una

Combinación de Isotónicos para aumentar la fuerza y el control en la amplitud articular recién ganada.

Para aliviar el músculo fatigado durante los ejercicios de refuerzo. Después de utilizar una técnica de refuerzo como el Estiramiento Repetido, se emplean inmediatamente las Inversiones Dinámicas para aliviar la fatiga de los músculos ejercitados. El reflejo de estiramiento repetido permite a los músculos trabajar más tiempo sin fatigarse. La alternancia de las contracciones de los músculos antagonistas alivia la fatiga que sigue el ejercicio repetido de un grupo muscular.

Se han agrupado las técnicas de FNP para aquellas con funciones o acciones similares estén juntas.

### **1.- Combinación de Isotónicos**

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

#### ***Objetivos:***

Activar el control del movimiento.

Coordinación.

Aumentar la amplitud articular activa.

Fortalecer.

Entrenamiento funcional en el control excéntrico del movimiento.

#### ***Indicaciones:***

Control excéntrico disminuido.

Falta de coordinación o capacidad para moverse en la dirección deseada.

Disminución del recorrido articular activo.

Falta de movimiento activo dentro del recorrido articular.

## **2.- Iniciación Rítmica**

**Caracterización.-** Movimiento rítmico del miembro o del cuerpo a través del recorrido deseado, comienza con el movimiento pasivo y progresa hacia el movimiento activo resistido.

### **Objetivos:**

Que el sujeto sea capaz de iniciar un movimiento.

Mejorar la coordinación y el sentido de movimiento.

Normalizar la velocidad del movimiento, aumentarlo o disminuirlo.

Enseñar el movimiento.

Ayudar a relajarse al paciente.

### **Indicaciones:**

Dificultades en el inicio del movimiento.

Movimiento demasiado lento o rápido.

Movimiento no coordinado o disrítmico.

Tensión general.

## **3.- Inversión de Antagonistas**

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

**Caracterización.-** El movimiento activo cambia de un sentido al contrario sin pausa o relajación. En la vida normal a menudo vemos esta clase de actividad muscular: al lanzar un pelota, en ciclismo, andando, etc.

***Objetivos:***

Aumentar la amplitud articular activa.

Aumentar la fuerza.

Desarrollar la coordinación.

Prevenir o reducir la fatiga.

Aumentar la resistencia.

***Indicaciones:***

Amplitud articular activa disminuida.

Debilidad de los músculos agonistas.

Capacidad de cambiar el sentido del movimiento disminuida.

Cuando los músculos ejercitados comienzan a fatigarse.

**4.- Inversiones de Estabilización**

***Caracterización.-*** Alternar contracciones isotónicas apuestas con una resistencia suficiente como para impedir el movimiento. La consigna es una orden dinámica y el fisioterapeuta sólo permite un movimiento muy pequeño.

***Objetivos:***

Aumentar la estabilidad y el equilibrio.

Aumentar la fuerza muscular.

Aumentar la coordinación entre agonista y antagonista.

***Indicaciones:***

Estabilidad disminuida.

Debilidad.

El paciente es incapaz de contraer un músculo isométricamente.

### **5.- Estabilización rítmica**

**Caracterización.-** Alternar contracciones isométricas contra resistencia, ninguna intención de movimiento.

#### ***Objetivos:***

Aumentar la amplitud articular activa y pasiva.

Aumentar la fuerza.

Aumentar la estabilidad y el equilibrio.

Disminuir el dolor.

#### ***Indicaciones:***

Amplitud articular limitada.

Dolor, particularmente cuando se intenta el movimiento.

Articulación inestable.

Debilidad en el grupo muscular antagonista.

Equilibrio disminuido.

#### ***Contraindicaciones:***

Compromiso cerebeloso

El paciente es incapaz de seguir las instrucciones debido a su edad, dificultad en el lenguaje, disfunción cerebral.

### **6.- Estiramiento repetido**

**Caracterización.-** El reflejo de estiramiento producido en los músculos bajo la tensión de elongación. Solamente deberían estar bajo tensión los músculos; procurar no estirar las estructuras articulares.

**Objetivos:**

Facilitar la iniciación del movimiento.

Aumentar la amplitud articular activa.

Aumentar la fuerza.

Prevenir o reducir la fatiga.

Guiar el movimiento en la dirección deseada.

**Indicaciones:**

Debilidad.

Incapacidad para iniciar el movimiento debido a la debilidad o a la rigidez.

Fatiga.

Conciencia del movimiento disminuida.

**Contraindicaciones:**

Inestabilidad articular.

Dolor.

Huesos inestables por fractura u osteoporosis.

Lesión medular o tendinosa.

**7.- Estiramiento repetido durante el recorrido**

**Caracterización.-** El reflejo de estiramiento provocado en los músculos bajo la tensión de la contracción.

**Objetivos:**

Aumentar la amplitud articular activa.

Aumentar la fuerza.

Prevenir o reducir la fatiga.

Guiar el movimiento en la dirección deseada.

**Indicaciones:**

Debilidad.

Fatiga.

Conciencia del movimiento disminuida.

**Contraindicaciones:**

Inestabilidad articular.

Dolor.

Huesos inestables por fractura u osteoporosis.

Lesión medular o tendinosa.

**8.- Contracción – Relajación**

**Caracterización.-** Contracción isotónica resistida de los músculos que limitan seguida de la relajación y aumento de la amplitud de movimiento.

**Objetivo:**

Aumentar la amplitud articular pasiva.

***Indicaciones:***

Amplitud articular pasiva disminuida.

**9.- Sostén – Relajación**

***Caracterización.-*** Contracción isométrica resistida de los músculos antagonistas seguida de la relajación.

***Objetivos:***

Aumentar la amplitud articular pasiva.

Disminuir el dolor.

***Indicaciones:***

Amplitud articular pasiva disminuida.

Dolor.

Cuando las contracciones isotónicas del paciente son demasiado fuertes para que el fisioterapeuta pueda controlarlas.

***Contraindicaciones:***

El paciente no es capaz de hacer una contracción isométrica.

**10.- Repetición**

***Caracterización.-*** Se trata de una técnica para facilitar el aprendizaje motor de las actividades funcionales. Es importante enseñarle al paciente el resultado de un movimiento o actividad para el trabajo funcional y las actividades de autocuidado.

***Objetivos:***

Enseñar al paciente la posición final del movimiento.

Valorar la capacidad del paciente para mantener una contracción cuando los músculos agonistas están acortados.

**VARIABLE DEPENDIENTE:** Artrosis de Rodilla

### **Artrosis de Rodilla**

La artrosis de rodilla es una enfermedad degenerativa, según (Silberman & Varaona, 2010, págs. 139-145) nos dice que:

La gonartrosis es la principal causa de dolor en la rodilla después de la cuarta década de la vida y se caracteriza por el desgaste del cartílago articular.

#### **Definición**

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS): “La artrosis es la resultante de los fenómenos mecánicos y biológicos que desestabilizan el equilibrio entre la síntesis y la degradación del cartílago y el hueso subcondral. Este desequilibrio puede iniciarse por múltiples factores: genéticos, de desarrollo, metabólicos y traumáticos. La artrosis afecta a todos los tejidos de la articulación de la rodilla y se manifiesta a través de modificaciones morfológicas, bioquímicas, moleculares y biomecánicas de las células y la matriz cartilaginosa que conducen a un reblandecimiento, fisuración, ulceración y pérdida del cartílago articular, asociado a una esclerosis del hueso subcondral con formación de osteofitos, quistes subcondrales y pérdida del espacio articular. Cuando la artrosis se hace sintomática, el paciente refiere: dolor, rigidez articular discreta y eventual derrame de líquido articular con grados variables de inflamación local”.

#### **Sinonimia**

Gonartrosis, enfermedad degenerativa articular, artritis y osteoartritis en la literatura sajona.

## **Etiología y Factores de Riesgo**

- **Primaria o idiopática:** cuando no se identifica la causa aparente.
- **Secundaria:** cuando se identifica un factor predisponente.

### **Factores sistemáticos:**

- **Edad:** Se inicia alrededor de los 50 años y presenta signos clínicos progresivos asociados al envejecimiento.
- **Sexo:** Afecta con mayor frecuencia a la mujer, con cambios radiográficos en más del 20% después de los 65 años.
- **Hereditario:** Las mujeres americanas de raza negra tienen mayor rango de prevalencia que las americanas blancas.
- **Hormonales:** Insuficiencia estrogénica en la mujer.

### **Factores Biomecánicos**

- **Sobrepeso:** Con mayor sobrecarga de la articulación.
- **Alteración o deformidad del miembro pélvico:** Dismetría que produce sobrecarga y desviación, genu varum más frecuente y genu valgum menos frecuente.
- **Traumáticos:** Factores que producen inestabilidad o incongruencia articular, con fuerzas de cizallamiento y mayor presión con desgaste del cartílago articular como por ejemplo:
  - Posmeniscectomía: la pérdida parcial o total del menisco en la rodilla provoca incongruencia, sobrecarga y daño articular.
  - Rotura del ligamento cruzado anterior: causa inestabilidad, fuerzas de cizallamiento y daño al cartílago.
  - Fractura articular: provoca incongruencia, deformidad y daño.
  - Microtraumatismos o sobreesfuerzos: en la actividad o deporte habitual, se genera sobrecarga y daño.

Débil soporte muscular (cuádriceps) o ligamentario (laxitud), con pobre protección de la articulación con sobrecarga y daño.

### **Patogenia. Anatomía patológica**

Existen factores que producen cambios que ocasionan daño a la microestructura, alteraciones en la composición biomecánica y metabólica de los condrocitos, y cambios deletéreos en las propiedades materiales y de soporte de carga del cartílago articular. Esta combinación de cambios progresa y resulta finalmente en degeneración del cartílago y Osteoartrosis. Se sabe que el cartílago tiene una pobre capacidad de reparación; sin embargo, cuando logra regenerarse, el organismo forma en su lugar cartílago fibroso, el cual no tiene las mismas propiedades biomecánicas de resistencia que el cartílago sano y es más propenso al desgaste.

### **Cuadro clínico y Diagnóstico**

Un paciente de alrededor de 50 años, con gonalgia y rigidez matutina de menos de 30 minutos puede tener manifestaciones características de gonartrosis.

***Dolor:*** Es progresivo, de tipo mecánico, relacionado con la actividad y localizado al compartimiento articular afectado.

***Incapacidad funcional:*** es lenta y progresiva; al principio para levantarse, bajar o subir escaleras, permanecer de pie y, con el paso del tiempo, claudicación con incapacidad para caminar.

***Arcos de movilidad:*** con crepitación o roce articular, es frecuente la pérdida de la flexión en alrededor de 20° y en pacientes crónicos puede haber pérdida de la extensión en alrededor de 10° y encontrarse la rodilla deformada en actitud de flexión de 10°.

***Deformidad:*** puede ser mecánica, por mal alineamiento, desgaste, neoformación ósea y, ocasionalmente, por aumento de volumen por líquido intraarticular.

***Inestabilidad:*** se debe al desequilibrio ligamentario y a la pérdida ósea.

### **Diagnóstico Diferencial**

***Artritis reumatoide:*** Es una artritis inflamatoria, poliarticular, de origen autoinmunitarios, que afecta principalmente a las mujeres. Habitualmente se asocia con afección multiorgánica en etapas tardías. Los parámetros de laboratorio que se alteran frecuentemente son la velocidad de sedimentación globular, que se eleva; la proteína C reactiva y el factor reumatoide, que dan resultados positivos.

***Artritis gotosa:*** Es una padecimiento inflamatorio autolimitado, que se presenta predominantemente en hombres mayores de 40 años y en mujeres posmenopáusicas. Afecta principalmente a la articulación MTF del primer orjejo del pie, pero puede localizarse en la rodilla, en la bursa del olecranon en el codo y en otras articulaciones, generalmente en forma asimétrica. Se acompaña de hiperuricemia y en el líquido sinovial se observan cristales de ácido úrico. Los antecedentes familiares suelen ser positivos.

***Artritis séptica de rodilla:*** Existe antecedente de infección a cualquier nivel, previo a la presentación del cuadro clínico que se caracteriza por dolor, eritema, aumento de volumen y de la temperatura local en la rodilla afectada; en ocasiones hay fiebre generalizada. Cuando existe la sospecha clínica, resulta de utilidad una punción articular y debe enviarse el líquido para cultivo y antibiograma. Generalmente está indicado el drenaje y la limpieza de la articulación.

***Lesión traumática aguda, meniscopatía, rotura de ligamentos, lesión condral:*** Son lesiones traumáticas que se producen principalmente en

deportistas jóvenes que presentan dolor de aparición inmediata, aumento de volumen e incapacidad funcional de la articulación. La cinemática del trauma y el mecanismo de lesión se corresponden con la gravedad del daño. El hallazgo de sangre o grasa en el líquido de punción articular orientan acerca de las estructuras lesionadas. Ante la duda, la resonancia magnética es de gran ayuda.

***Insuficiencia venosa periférica:*** Esta patología ocasiona dolor comúnmente en piernas y hueso poplíteo. Es importante siempre evaluar el estado vascular de los miembros pélvicos en los pacientes con dolor de rodilla.

***Dolor referido de columna o cadera:*** En ocasiones, las patologías de la parte baja de la columna y también de la cadera, por su inervación, pueden iniciar su manifestación con dolor referido a la rodilla, por lo que es necesaria la exploración completa del paciente para descartar patologías en estos niveles.

## **Estudios Complementarios**

### **Radiología**

Se tomará siempre el siguiente protocolo de radiografías de rodilla en forma comparativa:

- AP con carga de peso, de pie.
- PA con flexión de 40°, proyección en túnel.
- Lateral con flexión de 30°.
- Axial de rótulas a 30°, proyección de Merchant, para evaluar la articulación patelofemoral.
- Eje mecánico y anatómico de miembros inferiores con paciente de pie y descalzo; preoperatorio, para evaluar alteraciones de alineamiento y articulaciones vecinas, caderas y tobillos.

Debe evaluarse el grado de artrosis en cada uno de los tres compartimientos de la rodilla:

- Femorotibial medial.
- Femorotibial lateral.
- Patelofemoral.

### **Resonancia magnética (RM)**

La RM es útil para detectar o descartar lesiones de tejidos, como meniscos, ligamentos, cartílago, osteonecrosis, microfracturas, cuerpos libres. Sin embargo, no se considera necesaria en caso de una evidente gonartrosis.

### **Artroscopia**

Es un método que otorga certeza al diagnóstico preoperatorio y se combina con el plan terapéutico en forma simultánea, pero que también permite detectar, evaluar y tratar lesiones o inclusive defectos condrales no diagnosticados mediante técnicas de reparación o reconstrucción. Ayuda a definir si se trata de una condropatía o de una artrosis, por lo que tiene un valor de pronóstico.

### **Gammagrafía con tecnecio 99**

Se utiliza en casos de sospecha de infección; por ejemplo, cuando el paciente es operado con artroplastia total de rodilla. Detecta el hipermetabolismo celular y puede relacionarse con fracturas por estrés, osteonecrosis o metástasis en aquellas gonartrosis con exacerbación del dolor.

### **Tratamiento**

Es individual para cada paciente. La edad, la actividad y las expectativas de función y vida son factores determinantes del procedimiento. Debe tratarse la causa primaria y los factores de riesgo. La intensidad del dolor, el grado de

incapacidad, así como la localización y la extensión del daño de la articulación definen las opciones de tratamiento.

### **Conservador**

Debe analizarse la historia clínica en su totalidad para planificar el manejo integral del paciente. El tratamiento conservador está indicado en estadios de gonartrosis de grado I o II.

- **Control de peso:** A menor peso corporal, menor carga y menor presión al cartílago de las rodillas.
- **Modificación de actividad:** Se indica cambiar actividades de alto impacto por una actividad más sedentaria.
- **Terapia física y rehabilitación:** Con medios físicos se alivia la inflamación y disminuye el dolor, con lo que se logra mayor movilidad y se favorece, con un programa de ejercicios, el fortalecimiento de los músculos que protegen la articulación.
- **Dispositivos:** Muletas, plantillas para descargar la rodilla.
- **Terapia farmacológica:** El uso de analgésicos, antiinflamatorios no esteroideos, inhibidores de la ciclooxigenasa, condroprotectores, infiltración de corticoide de acción lenta y viscosuplementación.

### **Quirúrgico**

El mejor tratamiento es el que trata la causa y restaura la lesión del cartílago, previniendo que un defecto condral evolucione a una artrosis avanzada. La edad, el tipo de actividad y el estado funcional de la rodilla, así como la falta de respuesta a tratamientos previos, con factores importantes a considerar para el manejo quirúrgico.

En los casos de una lesión focal del cartílago, el tratamiento de elección es el método artroscópico con alguna técnica de reparación. En la gonartrosis incipiente pueden obtenerse buenos resultados de 1 hasta 5 años. En un

paciente menor de 50 años con artrosis moderada de un solo compartimiento, asociada a una deformidad angular vara o valga, la mejor opción es la osteotomía de alineamiento sola o asociada a la Artroscopia, en uno o dos tiempos. En pacientes mayores con artrosis avanzada, los mejores resultados funcionales se obtienen a través del reemplazo de la superficie articular dañada por una prótesis que recubre la superficie.

Podemos clasificar estos tratamientos en tres grandes rubros:

- Procedimientos de reparación biológica.
- Procedimientos de alineación.
- Procedimientos de sustitución o reemplazo articular.

### **Condición Neuromuscular**

Para la valoración de la condición neuromuscular del adulto mayor utilizamos el Senior Fitness Test (SFT), test muscular y test goniométrico.

#### **Senior Fitness Test (SFT)**

Según (Merino) nos indica que:

La batería SFT, diseñada por Rikli y Jones, surgió por la necesidad de crear una herramienta que nos permitiese valorar la condición física de los mayores con seguridad así como de forma práctica.

Muchos de los tests que se han utilizado para valorar la condición física de los mayores son los realizados por jóvenes por lo que no cumplen las normas de seguridad necesarias en este grupo de población y además les suelen resultar algo complejos.

Por otro lado existen pruebas específicas para los muy mayores o personas frágiles que no servirían a los mayores sanos ya que estas pruebas valoran únicamente el nivel de independencia.

### **Cualidades de la SFT**

La SFT es muy completa: Los tests que componen la batería recogen el mayor número de componentes del Fitness asociados con la independencia funcional, mientras que otras baterías realizadas para valorar a los mayores se centran únicamente en un componente concreto.

Puede realizarse en personas con diferentes edades entre 60 y 94 años de edad y niveles de capacidad física y funcional ya que esta batería cumple un amplio rango de capacidad funcional, desde los más frágiles a los elite.

Es de fácil aplicación en cuanto al equipamiento y espacio necesarios, por lo que puede realizarse fuera del laboratorio.

Todas estas cualidades nos permiten utilizar esta batería tanto en el ámbito de investigación como en el de la aplicación práctica, posee muchas aplicaciones:

- Para investigar debido a su gran fiabilidad y validez.
- Para evaluar a los individuos e identificar los factores de riesgo (gracias a los valores de referencia podemos comparar la capacidad de los mayores evaluados con los rangos normales en individuos de su mismo sexo y edad). También nos permite evaluar en qué capacidades físicas obtienen una menor puntuación para poder prevenir la pérdida de independencia.
- Para planificar los problemas ya que nos permite detectar las necesidades individuales consiguiendo de este modo mayor efectividad en los programas.
- Para educar a los participantes y alcanzar los objetivos planteados, una cuidadosa interpretación de los resultados obtenidos en los tests ayuda a

los participantes a comprender la relación entre su nivel de Fitness y su movilidad funcional.

- Para evaluar los programas permitiéndose de este modo valorar la efectividad del programa propuesto.
- Para motivar a los participantes ya que muchos muestran curiosidad por saber cuál es su capacidad física y quieren saber qué nivel alcanzan respecto a otros individuos con sus mismas características. También las personas competitivas se sienten motivadas intentando alcanzar las puntuaciones más altas de la tabla.
- Para mejorar la relación con los estamentos públicos, midiendo los resultados de un programa podemos documentar la eficacia del mismo y así obtener recursos de estos estamentos para poder llevarlos a cabo en nuestra comunidad.

### Hoja de Registro

<b>SENIOR FITNESS TEST</b>			
Día:		H __ M__	Edad _____
Nombre:		Peso _____	Altura _____
Tests	1º intento	2º intento	observaciones
1. Sentarse y levantarse de una silla			
2. Flexiones del brazo			
3. 2 minutos marcha			
4. Flexión del tronco en silla			
5. Juntar las manos tras la espalda.			
6. Levantarse, caminar y volverse a sentar.			
*test de caminar 6 minutos. Omitir el test de 2 minutos marcha si se aplica este test.			

**Tabla N.- 1:** Hoja de Registro Senior Fitness Test

**Fuente:** Google

- El orden de las pruebas es el que se recoge en la ficha anterior, pero si realizamos la prueba de los 2 minutos marcha deberíamos omitir la de caminar 6 minutos o en el caso de querer hacer las dos pruebas, la de 6 minutos la haríamos al otro día. El peso y la altura puede realizarse en cualquier momento ya que no supone ningún esfuerzo.
- Las condiciones ambientales deben ser seguras y cómodas tanto por la temperatura como la humedad y si aparecen síntomas de sobrecalentamiento o sobreesfuerzo el participante tendrá que parar.
- Si aparecen los siguientes signos que normalmente se relacionan con una situación de esfuerzo excesivo o sobrecalentamiento debemos parar inmediatamente: fatiga inusual o dificultad para respirar, vértigo, dolor de pecho, latidos irregulares del corazón, dolor de cualquier clase, entumecimiento, pérdida de control muscular y de equilibrio, náuseas o vómitos, confusión o desorientación o visión velada.
- Antes de comenzar la valoración debemos tener claro el procedimiento a seguir en caso de emergencia, así como donde está situado el teléfono más cercano o cual es el teléfono de urgencias y en caso de lesión o accidente recoger toda la información relativa al mismo.
- En cada ejercicio se cuentan las repeticiones que hacen durante 30 segundos para comparar con la tabla de los resultados, a excepción de la marcha que tiene una duración de 2 o 6 minutos.

### **Test Muscular de Daniels**

La mayoría de los procedimientos de exploración manual son de reciente comprobación científica, pero casi un siglo de utilización clínica ha proporcionado a estos métodos una gran validez empírica.

El Test muscular de Daniels nos ayuda a la valoración de la fuerza y función muscular, como componentes fundamentales del movimiento y estado postural. La utilización de la exploración muscular manual es válida para los individuos sanos y

aquellos que sufren de alguna patología. Su esquema se basa en los movimientos de las articulaciones más que en los músculos individuales, debido a que cada movimiento es el resultado de la acción de varios músculos.

### **Sistema de puntuación por grados**

Los grados de la valoración muscular manual oscilan de 0 a 5, a la vez cada puntuación numérica va acompañada por una palabra que expresa el resultado de manera cualitativa, por ejemplo:

<b>Puntuación Numérica</b>	<b>Puntuación Cualitativa</b>
5	Normal (N)
4	Bien (B)
3	Regular (R)
2	Mal (M)
1	Actividad escasa (E)
0	Nula (0)

**Tabla N.- 2:** Puntuación Test Muscular de Daniels

**Fuente:** Carolina Sánchez

- **Grado 5:** Es cuando el movimiento realizado es completo y vence la máxima resistencia.
- **Grado 4:** Cuando se produce el movimiento de forma normal pero frente a una resistencia moderada.
- **Grado 3:** Se ejecuta un movimiento completo, sólo frente a la fuerza de la gravedad, es decir, sin resistencia.
- **Grado 2:** Cuando se realiza un movimiento completo pero en una posición que minimiza la fuerza de la gravedad.
- **Grado 1:** Cuando el examinador detecta cierta actividad contráctil en los músculos que realizan el movimiento.

- **Grado 0:** Cuando los músculos que realizan el movimiento carecen de actividad a la palpación o a la inspección visual.
- El empleo de las puntuaciones adicionales (+) y (-) se ha señalado para indicar una mejora o deterioro dentro de un mismo grado.

### **Test de Goniometría**

Según (Taboadela, 2007) acerca de la goniometría nos dice:

#### **Definición de Goniometría**

Goniometría se deriva del griego *gonion* (ángulo) y *metron* (medición), es decir: disciplina que se encarga de la medición de los ángulos. La goniometría ha sido utilizada por la civilización humana desde la antigüedad hasta nuestro tiempo en innumerables aplicaciones.

Aplicada a las ciencias médicas la goniometría es la técnica de medición de los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones.

#### **Objetivos de la Goniometría**

- Evaluar la posición de una articulación en el espacio.
- Evaluar el arco de movimiento de una articulación en cada uno de los tres planos del espacio.

#### **Instrumentos de Medición**

##### **Goniómetro**

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

Los goniómetros poseen un cuerpo y dos brazos o ramas, uno fijo y el otro móvil. El cuerpo del goniómetro es, en realidad, un transportador de 180° ó 360°. El punto central del cuerpo se llama eje o axis.

El brazo fijo forma una sola pieza con el cuerpo y es por donde se empuña el instrumento. El brazo móvil gira libremente alrededor del eje del cuerpo y señala la medición en grados sobre la escala del transportador.

Existen goniómetros de distintos tamaños para distintas articulaciones.

**Los goniómetros presentan dos grandes limitaciones:**

- Su alineación sobre la superficie corporal debe realizarse por estimación visual de reparos anatómicos, uno proximal para el brazo fijo, uno distal para el brazo móvil y otro que corresponde al eje de movimiento de la articulación para el eje o axis.
- Debido a que el goniómetro debe tomarse con las dos manos, una para el brazo fijo y otra para el brazo móvil, el examinador no puede efectuar correctamente la estabilización manual del segmento proximal de la articulación que se evalúa.

## **2.5.- HIPÓTESIS**

La Técnica Acuática Bad Ragaz es más eficaz que la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva para el mejoramiento de la condición neuromuscular del Adulto Mayor con artrosis de rodilla del Hospital Provincial Docente Ambato.

### **2.5.1.- UNIDADES DE OBSERVACIÓN**

- ❖ Adultos Mayores con artrosis de rodilla.
- ❖ Fisioterapista.

### **2.5.2.- VARIABLES**

- ❖ **Variable Dependiente:** Artrosis de Rodilla en el Adulto Mayor.
- ❖ **Variable Independiente:** Técnica Acuática Bad Ragaz vs Facilitación Neuromuscular Propioceptiva.

### **2.5.3 TÉRMINO DE RELACIÓN**

Más eficaz.

## **CAPÍTULO III**

### **3.- METODOLOGÍA**

#### **3.1.- ENFOQUE**

La presente investigación tiene un enfoque tanto cualitativo como cuantitativo porque utiliza técnicas cualitativas que orientan a la comprobación de la hipótesis poniendo énfasis en el resultado.

Además utiliza técnicas cuantitativas que orientan a la comprensión del problema “¿Qué efectos tiene la Técnica Acuática Bad Ragaz vs la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva en el mejoramiento de la condición neuromuscular del Adulto Mayor con Artrosis de Rodilla en el Hospital Regional Docente Ambato?”, ayudando así el descubrimiento de la hipótesis y de esta manera poner énfasis en los procesos.

#### **3.2.- MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo de investigación se basa en las siguientes modalidades básicas de investigación:

##### **3.2.1.- Investigación de Campo**

La presente investigación se realizó en forma directa con los Adultos Mayores con artrosis de rodilla del Hospital Provincial Docente Ambato, haciendo parte de la realidad de los pacientes y obteniendo de esta manera datos reales y precisos,

reuniendo información necesaria para el desarrollo de los objetivos y así plantear la mejor solución al problema.

### **3.2.2.- Investigación Documental – Bibliográfica**

Con el objetivo de ampliar, profundizar y obtener varios criterios de autores sobre el tema de investigación, se recopiló la información de fuentes primarias ya que se basa en documentos y fuentes secundarios como son libros, revistas, periódicos y publicaciones en internet.

## **3.3.- NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN**

### **3.3.1.- Explicativa**

A través de los métodos de inducción y deducción llegamos a plantear un protocolo de tratamiento adecuado para mejorar la condición neuromuscular de los adultos mayores con artrosis de rodilla.

### **3.3.2.- Asociación de Variables**

Existe una correlación de las variables, ya que existe una medición entre la técnica más eficaz y la condición neuromuscular de los adultos mayores con artrosis de rodilla.

### **3.3.3.- Descriptiva**

Nos permite detallar de una manera específica todos los aspectos de cómo mejoraría la condición neuromuscular de los adultos mayores con artrosis de rodilla y de qué manera la utilización de una nueva técnica ha intervenido en su recuperación.

### **3.3.4.- Exploratoria**

Debido a que realizó una historia clínica y un test para cada paciente en cual se hizo una exploración física para confirmar su diagnóstico y saber en qué condición se encuentran y a la vez poder ver su evolución en el transcurso de la investigación.

### **3.4.- POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.4.1.- POBLACIÓN**

La población en la presente investigación está formada por:

<b>Población</b>	<b>Número</b>
Adultos Mayores	30
Fisioterapista	1
<b>Total</b>	<b>32</b>

**Tabla N.- 3:** Población  
**Fuente:** Carolina Sánchez

#### **3.4.2.- MUESTRA**

La muestra representativa se puede observar que es todo el universo de investigación.

### 3.5.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### 3.5.1.- VARIABLE INDEPENDIENTE: Técnica de Bad Ragaz vs Facilitación Neuromuscular Propioceptiva

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	ITEMS Básicos	Técnicas	Instrumentos
Técnica basada en los principios de los métodos FNP que reproduce movimientos funcionales en el entorno acuático.	Indicaciones	Problema neurológico Patología degenerativa Fortalecimiento y reeducación muscular	¿Presenta problemas neurológicos? ¿Tiene alguna enfermedad degenerativa?	Guía de Observación	Historia Clínica Fisioterapéutica
	Contraindicaciones	Problemas Cardiacos Problemas Respiratorios	¿Sufre de algún problema cardiaco o respiratorio?		
	Efectos fisiológicos del agua	Efecto mecánico Efecto térmico Efecto general Efecto psicológico	¿Ha realizado hidroterapia alguna vez?	Encuesta	
FNP son métodos terapéuticos utilizados para obtener respuestas específicas del sistema neuromuscular a partir de la estimulación de los propioceptores	Objetivos	Aumentar la fuerza Equilibrio y Coordinación Movilidad articular	Fuerza muscular Equilibrio Rangos de movimiento	Guía de Observación	Test Muscular Senior Fitness Test Goniometría
	Técnicas	Iniciación rítmica Combinación de Isotónicos Contracción relajación	¿Qué tiempo dura cada ejercicio?	Guía de Observación	Lista de cotejo

**Tabla N.- 4:** Operacionalización de la Variable Independiente

**Fuente:** Carolina Sánchez

**3.5.2.- VARIABLE DEPENDIENTE:** Artrosis de Rodilla

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	ITEMS Básicos	Técnicas	Instrumentos
Es el desgaste de la articulación de la rodilla como proceso normal de envejecimiento del cartílago o la superficie de la articulación con la degeneración de los meniscos.	Causas	Edad Sobrepeso  Enfermedades reumáticas	¿Cuántos años tiene? ¿Conoce su índice de masa corporal? ¿Padece de alguna enfermedad reumática?	Guía de Observación  Encuesta	Historia Clínica Fisioterapéutica
	Síntomas	Dolor	¿Cuánto le duele?	Guía de Observación	Escala de Eva
	Signos	Rangos de movimiento limitados	¿Cuál es el rango de movimiento del pte?	Examen Físico	Test de Daniels Test Goniométrico
	Diagnóstico	Rx	¿Se ha realizado alguna vez una radiografía de sus rodillas?	Visualización Examen físico	Rx

**Tabla N.- 5:** Operacionalización de la Variable Dependiente

**Fuente:** Carolina Sánchez

### 3.6.- RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

En la presente investigación se realizará una evaluación física a adultos mayores con artrosis de rodilla del Hospital Provincial Docente Ambato.

<b>Preguntas Básicas</b>	<b>Explicación</b>
1.- ¿Para qué?	Para hacer un estudio comparativo entre la técnica acuática Bad Ragaz vs FNP en los adultos mayores con artrosis de rodilla del Hospital Provincial Docente Ambato.
2.- ¿De qué personas u objetos?	Adultos Mayores con artrosis de rodilla.
3.- ¿Sobre qué aspectos?	Mejorar su condición neuromuscular.
4.- ¿Quién?	Andrea Carolina Sánchez Macías.
5.- ¿A quiénes?	A 30 adultos mayores.
6.- ¿Cuándo?	Febrero 2014 – Agosto 2014.
7.- ¿Dónde?	Hospital Provincial Docente Ambato.
8.- ¿Cuántas veces?	Una vez.
9.- ¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta y Observación.
10.- ¿Con qué?	Historia Clínica Fisioterapéutica y Senior Fitness Test.

**Tabla N.- 6:** Recolección de la Información

**Fuente:** Carolina Sánchez

### 3.7.- PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

(Luis, Arnaldo, & Galo, 2008) nos dicen que los datos recogidos (datos en bruto) se transforman siguiendo ciertos procedimientos:

- Revisión crítica de la información recogida; es decir limpieza de información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis: cuadros de una sola variable, cuadro con cruce de variables, etc.
- Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis).
- Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.

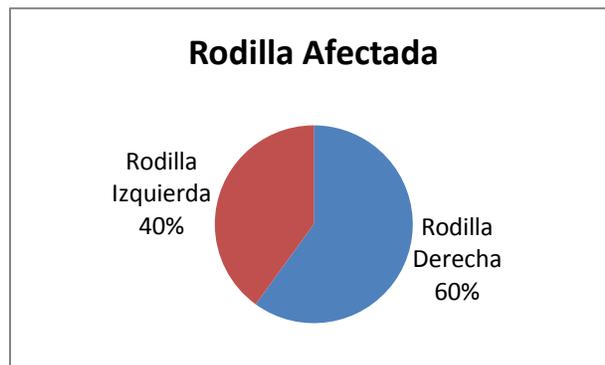
## CAPÍTULO IV

### 4.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1.- ANÁLISIS DE DATOS

#### 4.2.- INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

➤ **Rodilla Afectada**

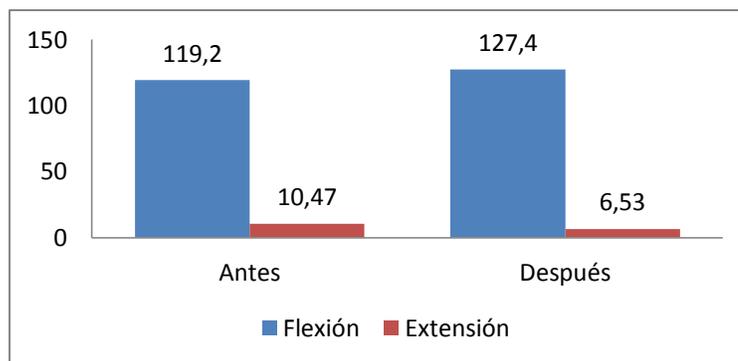


**Gráfico N°5.- Análisis de Rodilla Afectada**  
**Fuente:** Carolina Sánchez

**Análisis:** De los 30 pacientes a los que se le han realizado tanto la técnica acuática Bad Ragaz como la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva, se observa que el 40% tienen afectada la rodilla izquierda y el 60% la rodilla derecha.

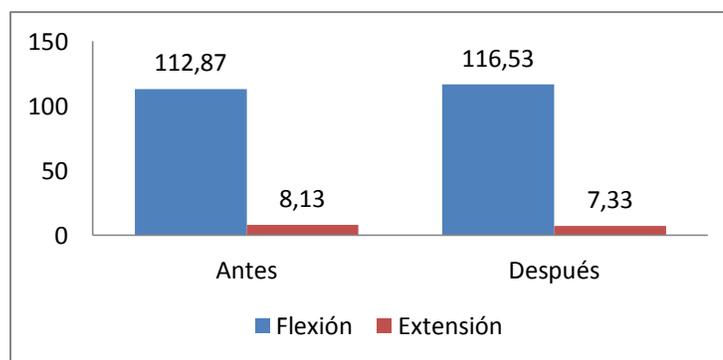
**Interpretación:** La mayoría de los pacientes tienen afectada la rodilla derecha.

➤ **Test Goniométrico en Pacientes con la Técnica Bad Ragaz**



**Gráfico N°6.-** Análisis de Test Goniométrico Bad Ragaz  
**Fuente:** Carolina Sánchez

➤ **Test Goniométrico en Pacientes con la Técnica de FNP**

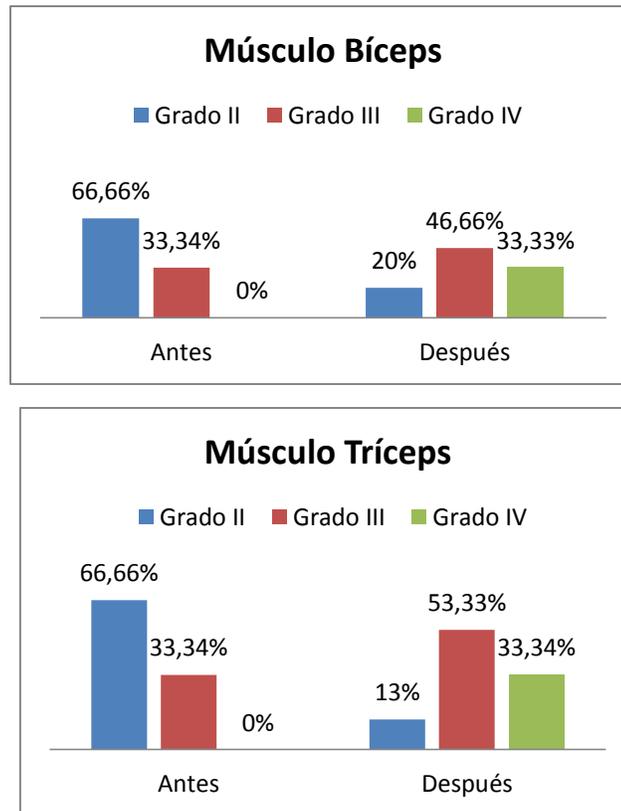


**Gráfico N°7.-** Análisis de Test Goniométrico FNP  
**Fuente:** Carolina Sánchez

**Análisis:** En la técnica acuática Bad Ragaz los pacientes antes del tratamiento tuvieron un promedio de flexión de 119,2; de extensión 10,47 y después del tratamiento una flexión de 127,2 y extensión de 6,53. En la técnica de FNP antes del tratamiento una flexión de 112,87, una extensión de 8,13 y después del tratamiento una flexión 116,53 y extensión de 7,33.

**Interpretación:** Los datos recogidos muestran que los resultados de la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva son aceptables por que existe una mejoría del 30%, sin embargo, si se realiza la comparación se tiene que la terapia acuática Bad Ragaz da mejores resultados porque existe una mejoría del 60%.

➤ **Test Muscular de Daniels de Miembro Superior con Bad Ragaz**

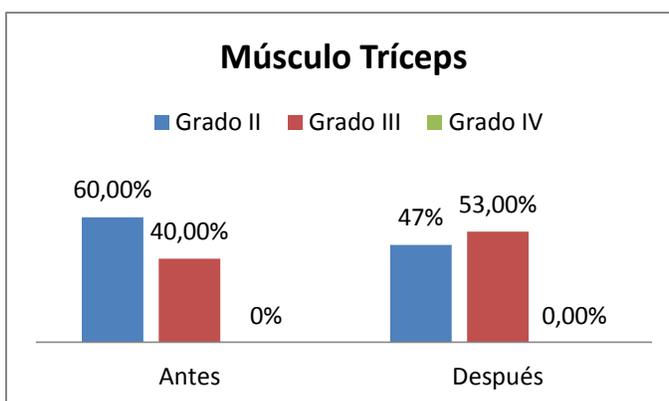
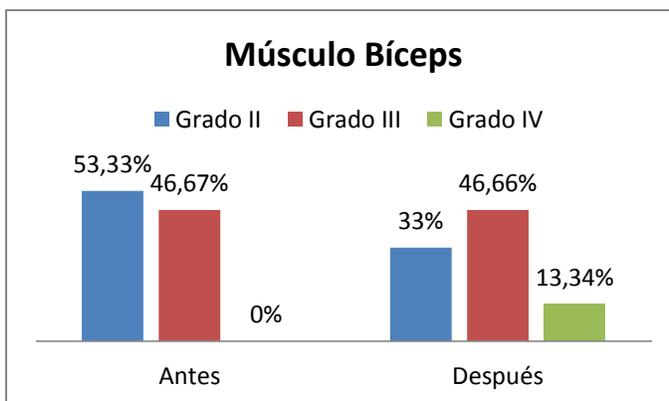


**Gráfico N°8.-** Análisis de Test Muscular de Daniels Miembro Superior Bad Ragaz  
**Fuente:** Carolina Sánchez

**Análisis:** A los pacientes a los que se les aplicó el Test Muscular de Daniels, miembro superior con la técnica Bad Ragaz; tanto en el músculo bíceps como tríceps se tiene un promedio antes del tratamiento el 66% de los pacientes tienen un grado II y el 34% un grado III; después del tratamiento un 16% tiene grado II, el 49% grado III y un 33% grado IV.

**Interpretación:** Los datos recogidos muestran los cambios en la gradación de dos en el antes que pasa a 3 y 4 en el después, lo que se demuestra que los resultados son positivos.

➤ **Test Muscular de Daniels de Miembro Superior con la técnica de FNP**

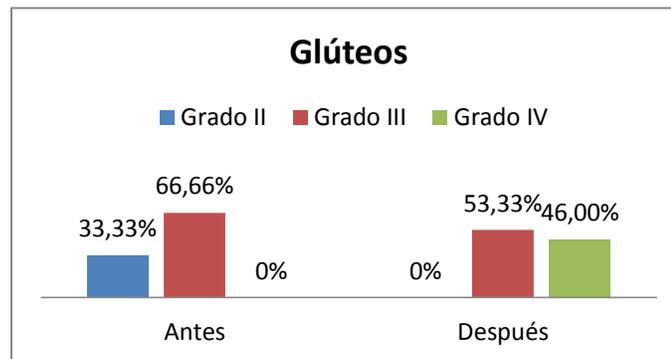
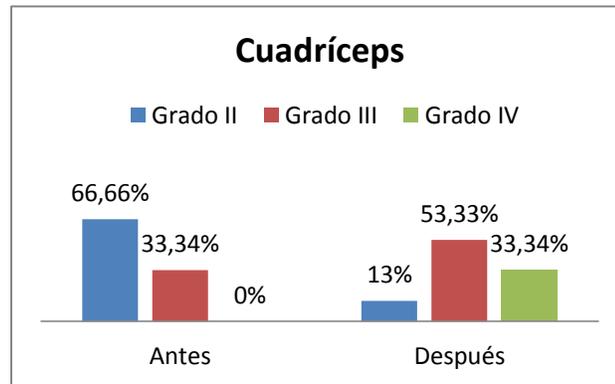


**Gráfico N°9.-** Análisis de Test Muscular de Daniels Miembro Superior FNP  
**Fuente:** Carolina Sánchez

**Análisis:** A los pacientes a los que se les aplicó el Test Muscular de Daniels, miembro superior con la técnica de FNP; tanto en el músculo bíceps como tríceps se tiene un promedio antes del tratamiento el 56% de los pacientes tienen un grado II y el 43% un grado III; después del tratamiento un 40% tiene grado II, el 49% grado III y un 13% grado IV.

**Interpretación:** Los datos recogidos muestran los cambios en la gradación de dos en el antes que pasa a 3 y 4 en el después, lo que se demuestra que los resultados son aceptables, sin embargo, si se realiza la comparación se tiene que la terapia acuática Bad Ragaz da mejores resultados.

➤ **Test Muscular de Daniels de Miembro Inferior con Bad Ragaz**

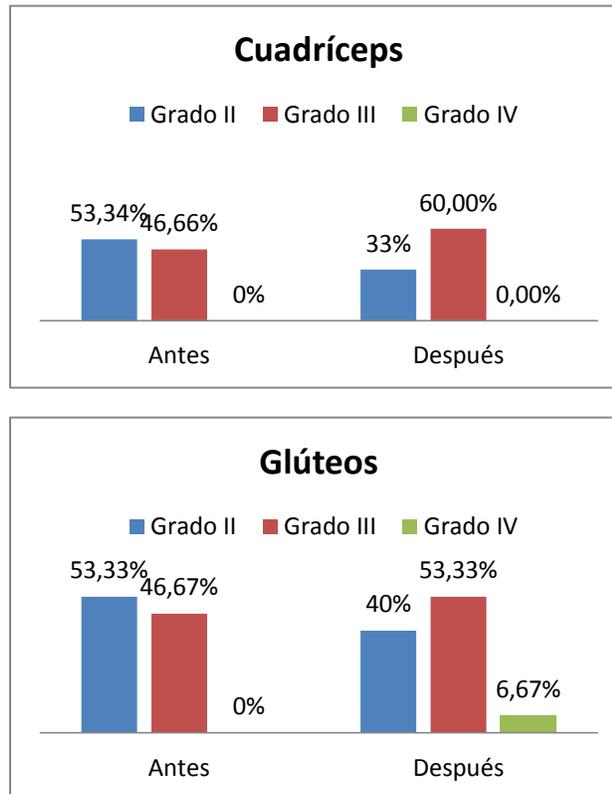


**Gráfico N°10.-** Análisis de Test Muscular de Daniels Miembro Inferior Bad Ragaz  
**Fuente:** Carolina Sánchez

**Análisis:** A los pacientes a los que se les aplicó el Test Muscular de Daniels, miembro inferior con la técnica Bad Ragaz; tanto en el músculo cuádriceps como glúteo se tiene un promedio antes del tratamiento, el 49% de los pacientes tienen un grado II y el 49% un grado III; después del tratamiento un 13% tiene grado II, el 53% grado III y un 39% grado IV.

**Interpretación:** Los datos recogidos muestran los cambios en la gradación de dos en el antes que pasa a 3 y 4 en el después, lo que se demuestra que los resultados son muy positivos.

➤ **Test Muscular de Daniels de Miembro Inferior con la técnica de FNP**



**Gráfico N°11.-** Análisis de Test Muscular de Daniels Miembro Inferior FNP  
**Fuente:** Carolina Sánchez

**Análisis:** A los pacientes a los que se les aplicó el Test Muscular de Daniels, miembro inferior con la técnica de FNP; tanto en el músculo cuádriceps como glúteos se tiene un promedio antes del tratamiento que el 53% de los pacientes tienen un grado II y el 46% un grado III; después del tratamiento un 36% tiene grado II, el 56% grado III y un 6% grado IV.

**Interpretación:** Los datos recogidos muestran los cambios en la gradación de dos en el antes que pasa a 3 y 4 en el después, lo que se demuestra que los resultados son buenos, sin embargo, se reafirma el hecho de que la terapia acuática Bad Ragaz ha dado resultados más aceptables.

➤ **Senior Fitness Test en pacientes que realizaron Bad Ragaz**

<b>Parámetros</b>	<b>Promedio Antes</b>	<b>Promedio Después</b>
1.Sentarse y levantarse de una silla	10 repeticiones	14 repeticiones
2.Flexiones de brazo	11 repeticiones	16 repeticiones
3.Dos minutos de marcha	69 pasos	79 pasos
4.Levantarse, caminar y volverse a sentar	8 segundos	5,8 segundos

**Tabla N°7.-** Análisis de Senior Fitness Test Bad Ragaz **Fuente:** Carolina Sánchez

➤ **Senior Fitness Test en pacientes que realizaron la técnica de FNP**

<b>Parámetros</b>	<b>Promedio Antes</b>	<b>Promedio Después</b>
1.Sentarse y levantarse de una silla	10 repeticiones	11 repeticiones
2.Flexiones de brazo	10 repeticiones	12 repeticiones
3.Dos minutos de marcha	66 pasos	69 pasos
4.Levantarse, caminar y volverse a sentar	8 segundos	7 segundos

**Tabla N°8.-** Análisis de Senior Fitness Test FNP **Fuente:** Carolina Sánchez

**Análisis:** Tomando en cuenta los siguientes parámetros: sentarse y levantarse de una silla, flexiones de brazo, dos minutos de marcha y levantarse, caminar y volverse a sentar, tomando en cuenta los datos antes y después del tratamiento se muestra que en la técnica Bad Ragaz hay una mejoría de una promedio de 5 repeticiones más, 10 pasos más y tres segundos menos. Con la técnica de FNP hubo una leve mejoría de 1 repetición más, 2 pasos más y un segundo menos.

**Interpretación:** Tomando en cuenta los parámetros ya mencionados, los resultados de la técnica de FNP son buenos porque hay una mejoría del 30%, mientras que con la técnica Bad Ragaz hay una mejoría del 60% por lo que los resultados son más adelantadores.

### 4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

#### Planteo

**Ho:** “¿No es más eficaz la técnica acuática Bad Ragaz versus la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva para el mejoramiento de la condición neuromuscular del adulto mayor con artrosis de rodillas del Hospital Provincial Docente Ambato?”

**H<sub>1</sub>:** “¿Es más eficaz la técnica acuática Bad Ragaz versus la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva para el mejoramiento de la condición neuromuscular del adulto mayor con artrosis de rodillas del Hospital Provincial Docente Ambato?”.

#### Definición del Nivel de Significación.

El nivel de significación escogido para la presente investigación es del 0.05% (95%).

#### Elección de la prueba estadística.

Se utilizó la fórmula del Chi-Cuadrado ( $X^2$ )

$$X^2 = \frac{\sum(O-E)^2}{E}$$

En donde:

$X^2$  = Chi-Cuadrado

O= Frecuencias Observada

E= Frecuencia Esperada

#### Aspectos Analizados en los pacientes

- Sentarse y levantarse de una silla
- Flexiones del brazo

- Dos minutos de marcha
- Levantarse, caminar y volverse a sentar

FRECUENCIA OBSERVADA					
ALTERNATIVAS	ALTERNATIVAS				TOTAL
	BAD RAGAZ		FNP		
	PRIMER INTENTO	SEG. INTENTO	ANTES	DESPUÉS	
Sentarse y levantarse de una silla	9,8	14,4	9,87	10,73	44,8
Flexiones del brazo	11,13	16,13	10,6	11,53	49,39
Dos minutos de marcha	69	79,6	66,8	69	284,4
Levantarse, caminar y volverse a sentar	7,6	5,8	7,8	7,3	28,5
<b>TOTAL</b>	<b>97,53</b>	<b>115,93</b>	<b>95,07</b>	<b>98,56</b>	<b>407,09</b>

$$f_e = \frac{(\text{Total o marginal de renglon})(\text{total o marginal de columna})}{N}$$

FRECUENCIA ESPERADA					
ALTERNATIVAS	ALTERNATIVAS				TOTAL
	BAD RAGAZ		FNP		
	PRIMER INTENTO	SEG. INTENTO	ANTES	DESPUÉS	
Sentarse y levantarse de una silla	10,7	12,8	10,5	10,8	44,8
Flexiones del brazo	11,8	14,1	11,5	12,0	49,4
Dos minutos de marcha	68,1	81,0	66,4	68,9	284,4
Levantarse, caminar y volverse a sentar	6,8	8,1	6,7	6,9	28,5
					407,1

### Zona de Aceptación o Rechazo

Grados de Libertad (gl) = (Filas – 1) (Columnas – 1)

$$gl = (f- 1) (c - 1)$$

$$gl = (4-1) (4 - 1)$$

$$gl = 3 \times 3$$

$$gl = 9$$

Nivel de Significación = 0.05%

El valor tabulado de  $X^2$  ( $x^2 t$ ) con 9 grados de libertad y su nivel de significación del 0.05% es igual a **16,919**

$$x^2 t = 16,919$$

### Cálculo Matemático

O	E	O - E	(O - E) <sup>2</sup>	(O - E) <sup>2</sup>
				E
9,8	10,7	-0,93	0,87	0,08
14,4	12,8	1,64	2,70	0,21
9,87	10,5	-0,59	0,35	0,03
10,73	10,8	-0,12	0,01	0,00
11,13	11,8	-0,70	0,49	0,04
16,13	14,1	2,06	4,26	0,30
10,6	11,5	-0,93	0,87	0,08
11,53	12,0	-0,43	0,18	0,02
69	68,1	0,86	0,75	0,01
79,6	81,0	-1,39	1,93	0,02
66,8	66,4	0,38	0,15	0,00
69	68,9	0,14	0,02	0,00
7,6	6,8	0,77	0,60	0,09
5,8	8,1	-2,32	5,36	0,66
7,8	6,7	1,14	1,31	0,20
7,3	6,9	0,40	0,16	0,02
<b>407,09</b>	<b>407,1</b>		<b><math>x^2 =</math></b>	<b>1,76</b>

**Fuente:** Test Aplicados

**Elaborado por:** Carolina Sánchez

$\chi^2_c < \chi^2_t = 16,919$  se rechaza  $H_0$ .

**Decisión**

$\chi^2_c = 1,76 < \chi^2_t = 16,919$  se rechaza la Hipótesis Nula y se acepta la Hipótesis

**Alternativa:**

“Es más eficaz la técnica acuática Bad Ragaz versus la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva para el mejoramiento de la condición neuromuscular del adulto mayor con artrosis de rodillas del Hospital Provincial Docente Ambato”

## **CAPÍTULO V**

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

#### **5.1.- CONCLUSIONES**

- Al comprobar la hipótesis concluimos que la técnica acuática Bad Ragaz es más eficaz que la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva ya que mejoró en un 60% la condición neuromuscular del Adulto Mayor, mientras que la técnica de FNP solo un 30%.
- Logramos conocer la condición neuromuscular de los Adultos Mayores antes y después del tratamiento mediante la aplicación del Senior Fitness Test.
- Se obtuvo resultados favorables de la técnica acuática Bad Ragaz al analizar antes y después la condición neuromuscular de los pacientes..
- Pudimos conocer los resultados de la aplicación de la Técnica acuática Bad Ragaz vs la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva.
- Se ha elaborado una guía de tratamiento en la cual se incluye la técnica de Bad Ragaz para mejorar la condición neuromuscular de los adultos mayores con artrosis de rodilla.

#### **5.2.- RECOMENDACIONES**

- ❖ Es importante realizar la Historia Clínica Fisioterapéutica y métodos de valoración correctamente antes y después del tratamiento para obtener los resultados claros y precisos.

- ❖ Se debe conocer el perfil epidemiológico de cada paciente antes de empezar con cualquier tratamiento para de esta manera evitar complicaciones.
- ❖ Debemos tener un amplio conocimiento acerca de la técnica que se va a realizar, conocer sus indicaciones y contraindicaciones para brindar un tratamiento adecuado tomando en cuenta las características de cada paciente, sobretodo tomando en cuenta que son personas de la tercera edad.
- ❖ Se debería implementar charlas o conferencias sobre las técnicas que no son muy utilizadas en nuestro país con el fin de que todos los Fisioterapeutas tengamos un amplio conocimiento sobre nuevas formas de tratamiento.

## **CAPÍTULO VI**

### **6.- PROPUESTA**

#### **6.1.- DATOS INFORMATIVOS**

##### **6.1.1.- Título:**

Elaboración de una guía de tratamiento de la técnica acuática Bad Ragaz para mejorar la Condición Neuromuscular del los Adultos Mayores con artrosis de rodilla.

##### **6.1.2.- Beneficiarios:**

Adultos Mayores con artrosis de rodilla del Hospital Provincial Docente Ambato.

##### **6.1.3.- Lugar:**

Balneario El Salado - Baños.

##### **6.1.4.- Equipo Técnico Responsable:**

Autora: Andrea Carolina Sánchez Macías.

#### **6.2.- ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA**

De las conclusiones obtenidas en la investigación tomamos como base para poder realizar la propuesta de solución a este problema, ya que se comprueba que la técnica acuática Bad Ragaz es más eficaz que la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva para mejorar la condición neuromuscular de los adultos mayores con artrosis de rodilla.

De las recomendaciones obtenidas se sugiere como tema principal elaborar una propuesta de solución, para lo cual es conveniente realizar talleres de actividad física acuática que tenga como prioridad mejorar la condición de las personas de la tercera edad y por ende su calidad de vida.

Se toma como referencia las investigaciones previas acerca del tema para dar paso a una solución adecuada y eficaz al problema investigado.

### **6.3.- JUSTIFICACIÓN**

La razón principal por la que se elabora esta propuesta es para dar solución a los problemas de calidad de vida del adulto mayor por no tener una buena condición neuromuscular, ya que la mayoría de las personas de la tercera edad no realizan ningún tipo de actividad en el agua, acudiendo simplemente al tratamiento convencional para pacientes con artrosis de rodilla.

Esta propuesta puede ser aplicada en la realidad y en la práctica a través de los conocimientos adquiridos.

Además con la siguiente propuesta de solución se logra un impacto en la sociedad, el primero y más importante en el ámbito de la salud, mejorando la condición neuromuscular de los adultos mayores haciendo que se vuelvan personas más independientes y menos vulnerables. Por otra parte se beneficia al paciente por la razón que se busca mejorar su calidad de vida, pues se pretende prevenir que la artrosis de rodilla siga avanzando además de brindar un tratamiento adecuado para que el paciente se pueda desenvolver normalmente en las actividades de la vida diaria y laboral en algunos casos.

Pero no solo se basa en la prevención y tratamiento de la condición neuromuscular de los adultos mayores con artrosis de rodilla sino también disminuir los casos de discapacidad en este grupo causado por esta patología.

## **6.4.- OBJETIVOS**

### **6.4.1.- OBJETIVO GENERAL**

- Diseñar una guía de tratamiento de la técnica acuática Bad Ragaz para mejorar la condición neuromuscular de los adultos mayores con artrosis de rodilla en el Hospital Provincial Docente Ambato.

### **6.4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar el programa de ejercicios de actividad física en el agua a realizar.
- Programar el calendario para el desarrollo de las actividades a realizar.
- Evaluar si la condición neuromuscular de los adultos mayores ha mejorado.

## **6.5.- ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

Esta investigación posee viabilidad socio-cultural ya que se informará a los pacientes sobre su evolución, los mismos que transmitirán este conocimiento a diferentes personas que padezcan la misma enfermedad.

Posee viabilidad de equidad de género ya que se realizarán talleres de actividad física acuática en los cuales se puede mejorar la integración entre pacientes con la misma patología.

Viabilidad económica financiera ya que con el tiempo los pacientes no llegarán a utilizar bastones, andadores etc., y en casos más graves prótesis de rodilla.

## **6.6.- FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO – TÉCNICA**

La técnica acuática de Bad Ragaz consiste en un método activo o pasivo de hidrocinesiterapia en el cual el fisioterapeuta proporciona el punto fijo desde el cual el paciente trabaja; al mismo tiempo dirige y controla todos los parámetros de la ejecución del ejercicio, sin que el paciente se agarre a ningún sitio o equipo fijo, aunque puede ayudarse de los elementos o aparatos que modifican la flotabilidad.

El procedimiento de la técnica se realizará en tres fases con un tiempo limitado:

- Fase Inicial o de preparación para el ejercicio con una duración de 5 minutos
- Fase Intermedia o técnica de Bad Ragaz con una duración de 20 minutos
- Fase Final o de relajación con una duración de 5 minutos

### **Fase de Inicio o de preparación para el ejercicio**

El calentamiento físico antes de realizar ejercicio es fundamental para prevenir lesiones. El tiempo depende del deporte que se vaya a practicar. También es prioridad estirar los músculos para evitar contracturas.

Los especialistas recomiendan empezar la preparación con ejercicio aeróbico rítmico.

Entre los ejercicios a realizar tenemos:

- Ejercicios de Respiración
- Flexión y extensión de cabeza y cuello
- Movimientos laterales de cabeza
- Hombros hacia delante y hacia atrás
- Flexión y extensión de rodillas
- Caminar en punta y en talones alrededor de la piscina

## 1.- Ejercicios de Respiración

### Objetivo del Ejercicio:

Promover la oxigenación de la sangre

Liberar la ansiedad

Estimula el movimiento del corazón y mejora la circulación

### Posición Inicial:

Paciente en bipedestación.

### Consigna:

Inspirar llevando el aire hacia el abdomen y retener unos instantes el aire en los pulmones.

### Posición Final:

Exhalar relajando el vientre (éste se desinflará)

### Duración:

Realizar 5 veces el ejercicio.

### Gráfico:



Gráfico N°12.- Ejercicios de Respiración

Fuente: Wikipedia

## 2.- Flexión y Extensión de cabeza y cuello

### Objetivo del Ejercicio:

Preparar a la articulación para el ejercicio

Mejorar la movilidad

Evitar que el paciente se lesione

### Posición Inicial:

Paciente en bipedestación.

### Consigna:

Llevar la cabeza hacia adelante, hacer que el mentón llegue al pecho.

### Posición Final:

Regresar a la posición inicial

### Duración:

Realizar 10 veces el ejercicio entre flexión y extensión.

### Gráfico:



**Gráfico N°13.-** Ejercicios de Flexión y extensión de cabeza y cuello

**Fuente:** Carolina Sánchez

### 3.- Movimientos laterales de cabeza

**Objetivo del Ejercicio:**

Preparar a la articulación para el ejercicio

Mejorar la movilidad

Evitar que el paciente se lesione

**Posición Inicial:**

Paciente en bipedestación.

**Consigna:**

Llevar la cabeza hacia a un lado y hacia el otro, hacer que la oreja toque su hombro.

**Posición Final:**

Regresar a la posición inicial

**Duración:**

Realizar 10 veces el ejercicio de forma alternada.

**Gráfico:**

**Gráfico N°14.-** Movimientos laterales de cabeza

**Fuente:** Carolina Sánchez

#### 4.- Hombros hacia adelante y hacia atrás

**Objetivo del Ejercicio:**

Preparar a la articulación para el ejercicio

Mejorar la movilidad

Evitar que el paciente se lesione

**Posición Inicial:**

Paciente en bipedestación.

**Consigna:**

Llevar los hombros hacia adelante.

Llevar los hombros hacia atrás

**Posición Final:**

Regresar a la posición inicial

**Duración:**

Realizar 10 veces el ejercicio primero hacia adelante y luego hacia atrás.

**Gráfico:**

**Gráfico N°15.-** Hombros hacia adelante y atrás

**Fuente:** Carolina Sánchez

## 5.- Flexión y Extensión de Rodillas

### Objetivo del Ejercicio:

Preparar a la articulación para el ejercicio

Mejorar la movilidad

Evitar que el paciente se lesione

### Posición Inicial:

Paciente en bipedestación.

### Consigna:

Llevar su rodilla derecha hacia el pecho lo más que pueda y bajar, realizar lo mismo con la rodilla izquierda.

### Posición Final:

Regresar a la posición inicial

### Duración:

Realizar 10 veces el ejercicio alternando las dos rodillas.

### Gráfico:



**Gráfico N°16.-** Flexión y extensión de rodillas

**Fuente:** Carolina Sánchez

## 6.- Caminar en puntas y en talones alrededor de la piscina

### Objetivo del Ejercicio:

Preparar a la articulación del pie para el ejercicio

Mejorar la movilidad

Mejorar el equilibrio

### Posición Inicial:

Paciente en bipedestación.

### Consigna:

Caminar alrededor de la piscina en puntas.

Caminar alrededor de la piscina en talones.

### Posición Final:

Regresar a la posición inicial

### Duración:

Realizar una vuelta la piscina en puntas y otra vuelta en talones.

### Gráfico:



**Gráfico N°17.-** Caminar en puntas y talones alrededor de la piscina

**Fuente:** Carolina Sánchez

### Fase Intermedia o técnica de Bad Ragaz

Consiste en reproducir una serie de movimientos de forma diagonal al igual otras técnicas de facilitación como Kabath por ejemplo pero en el agua, en el cual el

fisioterapeuta estabiliza al paciente manteniendo siempre un punto fijo, el mismo que puede ayudarse con la utilización de flotadores.

Se realizan movimientos de:

- Cadera
- Brazos
- Piernas

<b>1.- Ejercicios de Cadera</b>
<b>Objetivo del Ejercicio:</b> Aumentar la amplitud articular activa Fortalecer Que el sujeto sea capaz de iniciar un movimiento
<b>Posición Inicial:</b> Paciente en decúbito supino con la ayuda de flotadores.
<b>Consigna:</b> El Ft realiza una flexión de cadera sin poner resistencia.
<b>Posición Final:</b> Regresar a la posición inicial
<b>Duración:</b> Realizar 10 veces el ejercicio de manera pausada.
<b>Gráfico:</b> 
<b>Gráfico N°18.- Ejercicios de Cadera</b> <b>Fuente:</b> Carolina Sánchez

## 2.- Ejercicios de Miembro Superior

### Objetivo del Ejercicio:

Mejorar la coordinación y sentido de movimiento

Enseñar el movimiento

Normalizar el movimiento, aumentarlo o disminuirlo

### Posición Inicial:

Paciente decúbito supino con la ayuda de flotadores, el brazo se encuentra en extensión, aducción, rot. interna, muñeca en flexión y pronación y dedos en flexión.

### Posición del Fisioterapeuta:

El Ft se encuentra de pie a la altura de la escápula del paciente, mirando la muñeca y rodilla opuesta del paciente.

### Posición Final:

El movimiento se hace sobre el hombro hacia la flexión, abducción, rot. externa, con el codo en extensión, muñeca en extensión y supinación y los dedos en extensión.

### Duración:

El ejercicios se realizará 10 veces.

### Gráfico:



Gráfico N°19.- Ejercicios de Miembro Superior

Fuente: Carolina Sánchez

### 3.- Ejercicios de Miembro Inferior

**Objetivo del Ejercicio:**

Enseñar el movimiento

Aumentar la fuerza

Aumentar la amplitud articular activa

**Posición Inicial:**

Paciente en decúbito supino, la cadera se encuentra en flexión, abducción y rot. interna, rodilla extendida, pie en dorsiflexión y eversión y dedos en extensión.

**Posición del Fisioterapeuta:**

El Ft se encuentra al lado opuesto del miembro a trabajar mirando la cadera del paciente.

**Posición Final:**

El paciente termina en posición con la cadera en extensión, aducción y rot. externa, rodilla flexionada, pie en plantiflexión y dedos en flexión.

**Duración:**

Realizar 10 veces el ejercicio.

**Gráfico:**

**Gráfico N°20.-** Ejercicios de Miembro Inferior

**Fuente:** Carolina Sánchez

## Fase Final o de Relajación

Consiste en realizar ejercicios de estiramiento y relajación, en el caso de los Adultos Mayores es importante hacer integración entre ellos, ya que de esta manera pasan un momento agradable.

<b>1.- Ejercicios de Relajación</b>	
<b>Objetivo del Ejercicio:</b>	Relajar Mediante la dinámica amenizar el momento Mejorar equilibrio y coordinación
<b>Posición Inicial:</b>	Hacemos un círculo todo abrazados
<b>Consigna:</b>	Todos levantamos la pierna derecha y mantenemos por un momento la pierna elevada, descansamos y cambiamos de pierna.
<b>Posición Final:</b>	Se regresa a la posición inicial.
<b>Duración:</b>	Lo realizamos durante 5 minutos.
<b>Gráfico:</b>	 <p>A group of people, mostly older adults, are in a swimming pool. They are arranged in a circle, holding hands or arms, performing a relaxation exercise. Some are wearing swim caps. The water is clear and the pool is outdoors.</p>
<b>Gráfico N°21.- Ejercicios de Relajación</b> <b>Fuente:</b> Carolina Sánchez	

## 6.7.- MODELO OPERATIVO

Fases	Metas	Actividades	Tareas	Responsables	Recursos	Evaluación
Teórica	Para Septiembre del 2014 el 90% de los pacientes estarán capacitados sobre el tema	Programar conferencias o charlas	Diapositivas acerca de cómo mejorar la condición neuromuscular de los Adultos Mayores	Coordinadora de la actividad y Adultos Mayores	Computadora Proyector Mesas Sillas Carteles	Conocimientos sobre el tema
Práctica	Para Diciembre del 2014 el 100% de los pacientes estarán listos para empezar con la actividad física en el agua	Rutina de ejercicios utilizando la técnica acuática Bad Ragaz para mejorar la condición neuromuscular de los pacientes	Manual de ejercicios para mejorar la condición neuromuscular de los Adultos Mayores	Coordinadora de la actividad y Adultos Mayores	Piscina Ropa adecuada Flotadores	Realizar ejercicios

**Tabla N°9.-** Modelo Operativo

**Fuente:** Carolina Sánchez

## 6.8.- ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA

**Autora:** Andrea Carolina Sánchez Macías

## 6.9.- PLAN DE MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Según (Herrera, Medina, & Naranjo, 2008, pág. 151) dice que:

Es necesario disponer de un plan de monitoreo y evaluación de la propuesta para tomar decisiones oportunas que permitan mejorarla. Se debe definir períodos en el tiempo respecto del diseño, ejecución y resultados de la propuesta. Las decisiones pueden estar orientadas a: mantener la propuesta de solución, modificarla, suprimirla definitivamente o sustituirla por otra.

Plan de evaluación:

<b>Preguntas Básicas</b>	<b>Explicación</b>
<b>1.- ¿Qué evaluar?</b>	La condición neuromuscular de los Adultos Mayores.
<b>2.- ¿Por qué evaluar?</b>	Eficacia de la Técnica
<b>3.- ¿Para qué evaluar?</b>	Ver la evolución de los pacientes
<b>4.- ¿Con qué criterios?</b>	Efectividad y eficacia
<b>5.- Indicadores</b>	Cualitativos y Cuantitativos
<b>6.- ¿Quién evalúa?</b>	Andrea Carolina Sánchez Macías.
<b>7.- ¿Cuándo evaluar?</b>	En períodos determinados de la propuesta
<b>8.- ¿Cómo evaluar?</b>	Aplicación de Test
<b>9.- Fuentes de Información</b>	Personas, documentos, libros etc.
<b>10.- ¿Con qué evaluar?</b>	Senior Fitness Test e Historia Clínica.

**Tabla N°10.-** Plan de Evaluación

**Fuente:** Carolina Sánchez

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFÍA

Alder, Beckers, & Buck. (2012). *La Facilitación Neuromuscular Propioceptiva en la Práctica*. España: Médica Panamericana.

Christian Benalcazar, M. d. (2011). *Las Actividades Física de los Adultos Mayores del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS, Ibarra incide en el mantenimiento de su forma física en e año 2011. Y propuesta alternativa*. Ibarra.

Cuesta, A., & Gonzalez, M. (2012). Hidroterapia e hidrocinesiterapia. En M. A. Cabello, & J. M. Gallut, *Procedimientos Generales de Fisioterapia* (pág. 89). España: ELSEVIER.

Cuesta, A., & González, M. (2012). Hidroterapia e hidrocinesiterapia. En M. A. Cabello, & J. M. Gallut, *Procedimientos Generales de Fisioterapia* (pág. 90). España: ELSEVIER.

Fonseca, G. C. (2008). *Manual de Medicina de Rehabilitación*. Colombia: Manual Moderno.

Herrera, L., Medina, A., & Naranjo, G. (2008). *Tutoría de la Investigación Científica*. Ambato: Empresdane Gráficas.

Lorena Vela, A. C. (2011). *Papel de la reeducación funcional en piscina*. España.

Luis, H., Arnaldo, M., & Galo, N. (2008). *Tutoría de la Investigación Científica*. Ambato-Ecuador: Maxtudio.

Merino, S. G. *Senior Fitness Test*. España.

Ruiz, M. (2012). *Curso del Método Bad Ragaz*. España.

Schrepfer, R. (2010). Ejercicio Acuático. En K. y. Colby, *Ejercicio Terapéutico. Fundamentos y Técnicas* (pág. 274). Argentina: Médica Panamericana.

Silberman, & Varaona. (2010). *Ortopedia y Traumatología*. Argentina: Médica Panamericana.

Taboadela, C. H. (2007). *Goniometría*. Buenos Aires.

## LINKOGRAFÍA

Aro, D. (7 de Abril de 2012). *FisioAso NeuroBlog*. Recuperado el 10 de Julio de 2014, de <http://davidaso.fisioterapiasinred.com/2012/04/metodo-kabat-dentro-de-la-facilitacion-neuromuscular-propioceptiva.html>

*Centro de neurorrehabilitación interdisciplinar para ictus y traumatismos craneoencefálicos*. (10 de Julio de 2010). Recuperado el 16 de Junio de 2014, de Integra Daño Cerebral: <https://infolesioncerebral.wordpress.com/tag/bad-ragaz/>

COPYRIGHT © 2014 CEET. (30 de Septiembre de 2013). *Portafolio.com*. Recuperado el 31 de Mayo de 2014, de Portafolio.com: <http://www.portafolio.co/portafolio-plus/estudio-envejecimiento-el-mundo>

Gaucaite, V. (1 de Octubre de 2012). *La Opinion*. Recuperado el 1 de Junio de 2014, de La Opinion: [http://www.laopinion.com/Latinoamerica\\_envejece\\_mas\\_rapido\\_que\\_paises\\_desarrollados](http://www.laopinion.com/Latinoamerica_envejece_mas_rapido_que_paises_desarrollados)

Machado, I. (31 de Octubre de 2012). *Hidroterapia: Slideshare*. Recuperado el 2014 de Julio de 11, de sitio Web de Slideshare: <http://es.slideshare.net/iizaah/ensayo-de-hidroterapia>

Monfort, D. (15 de Febrero de 2013). *Condroprotección*. Recuperado el 31 de Mayo de 2014, de Condroprotección: <http://www.condroprotectores.es/en-2020-la-artrosis-sera-la-4a-causa-de-discapacidad-en-el-mundo/>

Paredes, E. F. (18 de Octubre de 2010). *Bad Ragaz Ring Method*. Recuperado el 4 de Junio de 2014, de Bad Ragaz Ring Method: <http://prezi.com/-tmc2oqfvrqp/bad-ragaz-ring-method/>

Vaca, D. R. (15 de Enero de 2010). *Terapia Neural: Hidroterapia*. Recuperado el 13 de Junio de 2014, de <http://www.terapianeuralecuador.com.ec/servicios-mainmenu-33/hidroterapia-mainmenu-67.html>

## CITAS BIBLIOGRÁFICAS - BASE DE DATOS UTA

**EBESCO HOST:**De Freitas .W. (2007). *Development of shoulder and hip flexibility by proprioceptive neuromuscular facilitation and its relationship to muscle fiber type determined by dermatoglyphic method.* . Recuperado el 2014, de <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=d2952b16-5b8a-4759-933f-ba5bc2a790af%40sessionmgr4005&vid=0&hid=4212&bdata=Jmxhbmc9ZX Mmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=35447214>

**EBESCO HOST:**De Paiva.F. (2009). *Acute effects of static stretching and proprioceptive neuromuscular facilitation on the performance of vertical jump in adolescent tennis players.* . Recuperado el 2014, de <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=d715663c-f13b-465e-9e43-332dff913c53%40sessionmgr4001&vid=0&hid=4204&bdata=Jmxhbmc9ZX Mmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=43605271>

**EBESCO HOST:** Escobar.H. (Septiembre de 2011). *Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) and its impact on vascular function.* Obtenido de <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=681b31a6-1ca5-45f0-bd9d-de372e59eae2%40sessionmgr4005&vid=0&hid=4204&bdata=Jmxhbmc9ZX Mmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=67129443>

**EBESCO HOST:** Martinez. F. (2011). *Caracterização das cargas de flutuação de implementos de hidroginástica e hidroterapia.* . Recuperado el 2014, de <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=66811f57-ad86-454a-ab10-f0d464a578a3%40sessionmgr4002&vid=0&hid=4212&bdata=Jmxhbmc9ZX Mmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=67021893>

**EBESCO HOST:** Santos.D. (7 de 2011). *Avaliação da mobilidade funcional do paciente com sequela de AVC após tratamento na piscina terapêutica, utilizando o teste Timed Up and Go. (Portuguese).* Recuperado el 2014, de [web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=5ecf1203-261d-4162-a19a-8e96f272bb3b%40sessionmgr4001&vid=0&hid=4212&bdata=Jmxhbmc9ZX Mmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=69700975](http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=5ecf1203-261d-4162-a19a-8e96f272bb3b%40sessionmgr4001&vid=0&hid=4212&bdata=Jmxhbmc9ZX Mmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=69700975)

# **ANEXOS**

## GRÁFICOS DE RESULTADOS

TEST GONIOMÉTRICO								
PACIENTES QUE REALIZAN LA TECNICA ACUÁTICA BAD RAGAZ								
Paciente	Rodilla Afectada		Grado Antes		Grado Después		Grado Normal	
	Izquierda	Derecha	Flex.	Ext.	Flex.	Ext.	Flex.	Ext.
1	X		125	0	130	0	135	0
2	X		115	20	125	10	135	0
3		X	126	0	130	0	135	0
4	X		117	15	126	10	135	0
5	X		120	0	128	0	135	0
6		X	125	0	132	0	135	0
7		X	116	10	125	6	135	0
8		X	120	10	128	8	135	0
9		X	122	10	130	7	135	0
10	X		119	16	125	10	135	0
11		X	120	10	132	8	135	0
12	X		118	17	126	9	135	0
13	X		117	14	128	10	135	0
14		X	116	15	126	10	135	0
15		X	112	20	120	10	135	0
	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>119,2</b>	<b>10,47</b>	<b>127,4</b>	<b>6,53</b>	<b>135</b>	<b>0</b>

**TEST MUSCULAR DE DANIELS MIEMBRO SUPERIOR**

**BAD RAGAZ ANTES**

Paciente	Músculos	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado
		0	1	2	3	4	5
1	Bíceps			X			
	Tríceps				X		
2	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
3	Bíceps			X			
	Tríceps			X			
4	Bíceps			X			
	Tríceps				X		
5	Bíceps			X			
	Tríceps				X		
6	Bíceps				X		
	Tríceps			X			
7	Bíceps			X			
	Tríceps				X		
8	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
9	Bíceps				X		
	Tríceps			X			
10	Bíceps			X			
	Tríceps				X		
11	Bíceps			X			
	Tríceps				X		
12	Bíceps			X			
	Tríceps				X		
13	Bíceps				X		
	Tríceps			X			
14	Bíceps			X			
	Tríceps			X			
15	Bíceps			X			
	Tríceps				X		
				<b>15</b>	<b>15</b>		

**TEST MUSCULAR DE DANIELS MIEMBRO SUPERIOR**

**BAD RAGAZ DESPUES**

Paciente	Músculos	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado
		0	1	2	3	4	5
1	Bíceps					X	
	Tríceps					X	
2	Bíceps					X	
	Tríceps					X	
3	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
4	Bíceps					X	
	Tríceps					X	
5	Bíceps					X	
	Tríceps					X	
6	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
7	Bíceps					X	
	Tríceps					X	
8	Bíceps					X	
	Tríceps					X	
9	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
10	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
11	Bíceps					X	
	Tríceps				X		
12	Bíceps					X	
	Tríceps					X	
13	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
14	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
15	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
					<b>15</b>	<b>15</b>	

**TEST MUSCULAR DE DANIELS MIEMBRO INFERIOR**

**BAD RAGAZ ANTES**

Paciente	Músculos	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado
		0	1	2	3	4	5
1	Cuádriceps			X			
	Glúteos			X			
2	Cuádriceps			X			
	Glúteos			X			
3	Cuádriceps				X		
	Glúteos			X			
4	Cuádriceps				X		
	Glúteos				X		
5	Cuádriceps				X		
	Glúteos				X		
6	Cuádriceps			X			
	Glúteos				X		
7	Cuádriceps				X		
	Glúteos				X		
8	Cuádriceps			X			
	Glúteos			X			
9	Cuádriceps			X			
	Glúteos				X		
10	Cuádriceps			X			
	Glúteos				X		
11	Cuádriceps			X			
	Glúteos				X		
12	Cuádriceps			X			
	Glúteos				X		
13	Cuádriceps				X		
	Glúteos				X		
14	Cuádriceps			X			
	Glúteos			X			
15	Cuádriceps			X			
	Glúteos				X		
				<b>15</b>	<b>15</b>		

**TEST MUSCULAR DE DANIELS MIEMBRO INFERIOR**

**BAD RAGAZ DESPUES**

Paciente	Músculos	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado
		0	1	2	3	4	5
1	Cuádriceps				X		
	Glúteos				X		
2	Cuádriceps				X		
	Glúteos				X		
3	Cuádriceps					X	
	Glúteos				X		
4	Cuádriceps					X	
	Glúteos					X	
5	Cuádriceps					X	
	Glúteos					X	
6	Cuádriceps				X		
	Glúteos				X		
7	Cuádriceps					X	
	Glúteos				X		
8	Cuádriceps				X		
	Glúteos					X	
9	Cuádriceps				X		
	Glúteos					X	
10	Cuádriceps				X		
	Glúteos					X	
11	Cuádriceps				X		
	Glúteos					X	
12	Cuádriceps					X	
	Glúteos					X	
13	Cuádriceps				X		
	Glúteos				X		
14	Cuádriceps				X		
	Glúteos				X		
15	Cuádriceps				X		
	Glúteos				X		
					<b>15</b>	<b>15</b>	

## TEST GONIOMÉTRICO

### PACIENTES QUE REALIZAN FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA

Paciente	Rodilla Afectada		Grado Antes		Grado Después		Grado Normal	
	Izquierda	Derecha	Flex.	Ext.	Flex.	Ext.	Flex.	Ext.
1		X	120	10	122	9	135	0
2		X	115	13	117	10	135	0
3	X		110	10	113	8	135	0
4		X	125	0	126	0	135	0
5		X	100	9	105	9	135	0
6		X	120	10	123	10	135	0
7	X		118	12	123	12	135	0
8		X	90	14	96	12	135	0
9		X	110	10	114	8	135	0
10	X		105	10	107	10	135	0
11	X		128	0	132	0	135	0
12		X	90	14	100	12	135	0
13	X		120	0	123	0	135	0
14		X	132	0	134	0	135	0
15		X	110	10	113	10	135	0
	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>112,87</b>	<b>8,13</b>	<b>116,53</b>	<b>7,33</b>	<b>135</b>	<b>0</b>

**TEST MUSCULAR DE DANIELS MIEMBRO SUPERIOR**

**FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA ANTES**

Paciente	Músculos	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado
		0	1	2	3	4	5
1	Bíceps			X			
	Tríceps				X		
2	Bíceps			X			
	Tríceps				X		
3	Bíceps			X			
	Tríceps			X			
4	Bíceps			X			
	Tríceps			X			
5	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
6	Bíceps				X		
	Tríceps			X			
7	Bíceps				X		
	Tríceps			X			
8	Bíceps				X		
	Tríceps			X			
9	Bíceps			X			
	Tríceps			X			
10	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
11	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
12	Bíceps			X			
	Tríceps			X			
13	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
14	Bíceps			X			
	Tríceps			X			
15	Bíceps			X			
	Tríceps			X			
				<b>15</b>	<b>15</b>		

**TEST MUSCULAR DE DANIELS MIEMBRO SUPERIOR**

**FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA DESPUES**

Paciente	Músculos	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado
		0	1	2	3	4	5
1	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
2	Bíceps			X			
	Tríceps				X		
3	Bíceps				X		
	Tríceps			X			
4	Bíceps			X			
	Tríceps			X			
5	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
6	Bíceps					X	
	Tríceps			X			
7	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
8	Bíceps					X	
	Tríceps			X			
9	Bíceps			X			
	Tríceps			X			
10	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
11	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
12	Bíceps				X		
	Tríceps				X		
13	Bíceps			X			
	Tríceps				X		
14	Bíceps			X			
	Tríceps			X			
15	Bíceps			X			
	Tríceps			X			
				<b>13</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	

**TEST MUSCULAR DE DANIELS MIEMBRO INFERIOR**

**FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA ANTES**

Paciente	Músculos	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado
		0	1	2	3	4	5
1	Cuádriceps			X			
	Glúteos			X			
2	Cuádriceps			X			
	Glúteos				X		
3	Cuádriceps				X		
	Glúteos			X			
4	Cuádriceps			X			
	Glúteos			X			
5	Cuádriceps				X		
	Glúteos				X		
6	Cuádriceps				X		
	Glúteos				X		
7	Cuádriceps				X		
	Glúteos			X			
8	Cuádriceps						
	Glúteos				X		
9	Cuádriceps			X			
	Glúteos				X		
10	Cuádriceps			X			
	Glúteos			X			
11	Cuádriceps				X		
	Glúteos			X			
12	Cuádriceps				X		
	Glúteos				X		
13	Cuádriceps			X			
	Glúteos				X		
14	Cuádriceps				X		
	Glúteos			X			
15	Cuádriceps			X			
	Glúteos			X			
				<b>15</b>	<b>15</b>		

TEST MUSCULAR DE DANIELS MIEMBRO INFERIOR

FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA DESPUES

Paciente	Músculos	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado
		0	1	2	3	4	5
1	Cuádriceps				X		
	Glúteos			X			
2	Cuádriceps			X			
	Glúteos				X		
3	Cuádriceps				X		
	Glúteos				X		
4	Cuádriceps			X			
	Glúteos			X			
5	Cuádriceps				X		
	Glúteos				X		
6	Cuádriceps				X		
	Glúteos				X		
7	Cuádriceps						
	Glúteos					X	
8	Cuádriceps			X			
	Glúteos				X		
9	Cuádriceps			X			
	Glúteos				X		
10	Cuádriceps				X		
	Glúteos			X			
11	Cuádriceps				X		
	Glúteos			X			
12	Cuádriceps				X		
	Glúteos				X		
13	Cuádriceps				X		
	Glúteos				X		
14	Cuádriceps				X		
	Glúteos			X			
15	Cuádriceps			X			
	Glúteos			X			
				<b>11</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	

### TÉCNICA ACUÁTICA BAD RAGAZ

INTENTOS \ PACIENTES	PRIMER INTENTO															SEGUNDO INTENTO																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Prom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Prom
1. Sentarse y levantarse de una silla	10	10	12	9	10	11	10	10	9	11	10	9	9	10	7	9,8	16	15	16	13	14	16	15	14	14	16	15	13	13	14	12	14,4
2. Flexiones del brazo	11	11	14	10	11	13	12	10	10	12	12	9	10	12	10	11,13	15	16	16	14	15	18	18	16	15	18	17	15	16	18	15	16,13
3. Dos minutos de marcha	70	71	85	65	65	80	75	65	63	71	74	63	70	55	69	77	74	88	69	70	95	90	75	74	87	90	78	77	85	65	79,6	
4. Flexión de tronco en silla																																
5. Juntar las manos tras la espalda																																
6. Levantarse, caminar y volverse a sentar	7,0	7,0	6,0	8,0	8,0	7,0	7,0	8,0	8,0	7,0	7,0	9,0	8,0	8,0	9,0	7,6	6,0	6,0	5,0	7,0	6,0	5,0	5,5	6,0	6,0	5,0	5,5	6,0	6,0	6,0	5,8	
7. Test de caminar seis minutos. Omitir el test de 2 minutos de marcha si se aplica este test																																

### FACILITACION NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA

INTENTOS \ PACIENTES	ANTES															DESPUÉS																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Prom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Prom
1. Sentarse y levantarse de una silla	10	9	10	9	11	10	10	12	8	11	10	10	9	11	8	9,867	11	9	11	9	12	11	11	13	9	11	12	11	11	11	9	10,73
2. Flexiones del brazo	12	10	11	10	11	10	11	11	10	10	11	11	10	12	9	10,6	12	11	12	11	13	10	13	12	10	11	12	12	12	12	10	11,53
3. Dos minutos de marcha	70	70	65	65	68	65	65	70	60	70	70	67	70	72	55	66,8	71	72	66	67	70	68	68	73	65	72	70	68	72	75	58	69
4. Flexión de tronco en silla	-4,0	-0,5															-4,0	-0,5														
5. Juntar las manos tras la espalda	-5,0	-4,0															-4,0	-4,0														
6. Levantarse, caminar y volverse a sentar	7,0	7,8	7,0	7,0	7,0	8,0	7,5	8,0	10,0	8,0	8,0	7,5	8,0	7,5	9,0	7,8	6,0	7,0	7,0	7,0	7,2	7,5	7,5	7,5	9,0	7,5	7,0	7,0	7,1	7,0	8,5	7,3
7. Test de caminar seis minutos. Omitir el test de 2 minutos de marcha si se aplica este test																																

**GRÁFICOS DE PACIENTES**





