



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

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO VS. ELECTROESTIMULACIÓN  
EN EL FORTALECIMIENTO DEL CORE”**

Requisito Previo para optar por el Título de Licenciada en Terapia Física

**Autora:** Salazar Buenaño, Ivonne Estefanía

**Tutora:** Lic. Msc. Cobo Sevilla, Verónica de los Ángeles

Ambato-Ecuador  
Noviembre, 2015

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutora del Trabajo de Investigación sobre el tema: “EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO VS. ELECTROESTIMULACIÓN EN EL FORTALECIMIENTO DEL CORE” de Ivonne Estefanía Salazar Buenaño, estudiante de la Carrera de Terapia Física, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Agosto del 2015

LA TUTORA

---

Lic. Msc. Cobo Sevilla, Verónica de los Ángeles

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el Trabajo de Investigación “EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO VS. ELECTROESTIMULACIÓN EN EL FORTALECIMIENTO DEL CORE” como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este trabajo de grado.

Ambato, Agosto 2015

LA AUTORA

---

Salazar Buenaño, Ivonne Estefanía

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Informe de Investigación o parte de él 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 esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Agosto 2015

LA AUTORA

---

Salazar Buenaño, Ivonne Estefanía

## **APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación sobre el tema “EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO VS. ELECTROESTIMULACIÓN EN EL FORTALECIMIENTO DEL CORE” de Ivonne Estefanía Salazar Buenaño, estudiante de la Carrera de Terapia Física.

Ambato, Noviembre 2015

Para constancia firman

---

PRESIDENTE/A

---

1er VOCAL

---

2do VOCAL

## **DEDICATORIA**

A mis padres y hermanos quienes me han enseñado que el sacrificio y la confianza en Dios son la clave del éxito. Su amor, ánimo y paciencia han hecho posible la realización de este anhelado sueño. A toda mi familia y a quienes amo, ya que siempre estuvieron prestos a apoyarme cuando necesité de ellos, su presencia e incondicional colaboración me llevan a culminar esta etapa de mi vida.

Con cariño y admiración

Ivonne

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, que me ha dado fe, voluntad, confianza y me ha demostrado que no solo es parte de mi vida, sino mi entera existencia.

Deseo expresar con cariño mi agradecimiento a mis amados padres y hermanos, que han sido un pilar fundamental para mi desarrollo como persona, el mejor ejemplo de esfuerzo, perseverancia y amor por el hogar.

A mis queridos abuelitos, tíos, primos y a mi compañero de sueños; les estoy eternamente agradecida por todas las muestras de cariño y preocupación para conmigo.

Mi agradecimiento sincero al Lic. Fernando Iza quien con su conocimiento supo orientarme y encaminar mis ideas para el desarrollo de este proyecto; de la misma manera a la Lic. Msc. Verónica Cobo, tutora de este proyecto de investigación, gracias por las horas dedicadas al mismo y por su apoyo incondicional. A la Lic. Narcisa Cedeño y a mis maestros de Terapia Física, quienes dedican su vida en favor de la educación.

Infinito agradecimiento a todos quienes forman parte de mi vida y han sido testigos del camino recorrido para lograr esta meta.

Ivonne

## ÍNDICE

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO.....	iii
DERECHOS DE AUTOR .....	iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR .....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	ix
RESUMEN .....	x
SUMMARY .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I .....	2
EI PROBLEMA .....	2
4.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
4.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA: .....	4
4.3 OBJETIVOS: .....	4
4.3.1 OBJETIVO GENERAL:.....	4
4.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS: .....	4
4.4 JUSTIFICACIÓN:.....	4
4.5 LIMITACIONES.....	6
CAPÍTULO II .....	7
MARCO TEÓRICO .....	7
5.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	7
5.2 BASE TEÓRICA: .....	11
5.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS: .....	15
5.4 SISTEMA DE HIPÓTESIS:.....	16
5.5 SISTEMA DE VARIABLES:.....	16
CAPÍTULO III .....	18
MARCO METODOLÓGICO.....	18
6.1 NIVEL DE INVESTIGACIÓN: .....	18



6.2 DISEÑO:.....	18
6.3 POBLACIÓN Y MUESTRA:.....	18
6.4 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	19
6.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	20
CAPÍTULO IV.....	21
ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	21
4.1 RECURSOS:.....	21
4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:.....	22
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....	25
BIBLIOGRAFÍA.....	25
LINKOGRAFÍA:.....	26
CITAS BIBLIOGRÁFICAS – BASE DE DATOS UTA:.....	27
9. ANEXOS:.....	28
INTERVENCIÓN.....	40

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 PRESUPUESTO.....	21
TABLA 2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	24

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 TEST MODIFICADO DE BIERING-SORENSEN.....	28
ILUSTRACIÓN 2 TEST DE PUENTE LATERAL DERECHO E IZQUIERDO .....	29
ILUSTRACIÓN 3 TEST DE RESISTENCIA FLEXORES DE TRONCO ...	29
ILUSTRACIÓN 4 PROTOCOLO DE VALORACIÓN GLOBAL DE LA ESTABILIDAD DEL CORE.....	30
ILUSTRACIÓN 5 EL PUENTE.....	36
ILUSTRACIÓN 6 EXTENSIÓN DE LA CADERA CON APOYO MONOPODAL.....	37
ILUSTRACIÓN 7 PLANK.....	38
ILUSTRACIÓN 8 PLANK LATERAL CON APOYO EN RODILLA.....	39
ILUSTRACIÓN 9 EXTENSIÓN DE LA CADERA Y FLEXIÓN DE HOMBRO CONTRALATERAL EN CUADRUPEDIA.....	39

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

## **“EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO VS. ELECTROESTIMULACIÓN EN EL FORTALECIMIENTO DEL CORE”**

**Autora:** Salazar Buenaño, Ivonne Estefanía

**Tutora:** Lic. Msc. Cobo Sevilla, Verónica de los Ángeles

**Fecha:** Agosto del 2015

### **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal determinar cuál es el tratamiento más efectivo para el fortalecimiento del core, ya que la debilidad del mismo desencadena una serie de patologías relacionadas con esta zona importante del cuerpo humano, influyendo negativamente en las actividades de la vida diaria de quienes las padecen. Nace entonces la importancia de conocer cuál es el método más útil al momento de fortalecer el centro corporal, si los ejercicios de fortalecimiento o la electroestimulación. Así pues, es conveniente analizar las opciones planteadas de tal manera que quienes participen en este proyecto investigativo sean los primeros en mejorar su calidad de vida.

La aplicación de estas dos herramientas fisioterapéuticas se llevará a cabo en 50 pacientes de género femenino que atraviesan el rango de edad entre 30 y 50 años puesto que este grupo social presenta con mayor frecuencia patologías relacionadas con la debilidad del Core. De la misma manera en el presente trabajo de investigación se empleará un grupo experimental y un grupo de control cuyos integrantes se elegirán al azar. A fin de que en el futuro, el profesional en fisioterapia conozca los beneficios de emplear una alternativa efectiva para tratar a sus pacientes.

## **PALABRAS CLAVES**

CORE, FORTALECIMIENTO, ELECTROESTIMULACIÓN, EFECTIVO, TRATAMIENTO.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO  
FACULTY OF HEALTH SCIENCES  
PHYSICAL THERAPY CAREER

**“STRENGTH EXERCISES VS. ELECTROSTIMULATION IN THE CORE  
STRENGTHENING”**

**Author:** Salazar Buenaño, Ivonne Estefanía

**Tutor:** Lic. Msc. Cobo Sevilla, Verónica de los Ángeles

**Date:** August 2015

**SUMMARY**

The research investigation had as main objective determine the most effective treatment for strengthening the core, due to its weakness triggers many pathologies related to this important part of the human body, negatively affecting the life's quality in those who suffer them. Then, comes the importance of knowing which is the most useful method when it is necessary to strengthen the core, if strength training or electrostimulation. Therefore, it is appropriate to consider the options raised, so that people involved in this research project are the first who will improve their quality of life.

The application of these physiotherapy's tools will be held in 50 female patients between 30 and 50 years old. Due to, this social group is most often related with Core weakness pathologies. Also, in the present investigation there will be an experimental group and a control group whose members will be chosen at random. So that, in the future physical therapists will know the benefits of employing an effective alternative for treating their patients.

## **KEYWORDS**

CORE, STRENGTHENING, ELECTROSTIMULATION, EFFECTIVE  
TREATMENT.

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo investigativo tiene su origen en la necesidad de mejorar la calidad de vida de la sociedad. Se busca determinar el método más efectivo para el Fortalecimiento del Core poniendo en práctica dos intervenciones: Ejercicios de Fortalecimiento y Electroestimulación.

Esta investigación se llevara a cabo en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Provincial Docente Ambato, donde diariamente asisten pacientes presentando patologías relacionadas con la inestabilidad del Core. En la mayoría de estos casos los involucrados han reincidido en su patología, por lo que se requiere analizar y buscar el método más efectivo para dar solución a este problema.

El Core al ser el complejo central lumbopélvico está conformado por músculos estabilizadores locales profundos, músculos estabilizadores globales y músculos movilizadores globales; debe contar con la fuerza necesaria para mantener la estabilidad de la columna lumbar y de esta manera tratar las patologías causadas por su inestabilidad.

Con el pasar de los años se ha evidenciado el gran beneficio del fortalecimiento del Core no solo en el tratamiento de patologías como el dolor lumbar, sino también en su prevención. Lastimosamente en nuestra realidad, no se ha investigado cuál es el mecanismo más efectivo para lograr ese objetivo. Por tal motivo, se pretende valorar de manera inicial y final la fuerza del Core de los participantes, los mismo que serán divididos en un grupo experimental y un grupo de control mediante ramdomización.

De igual manera, este trabajo investigativo tiene como objetivos: evidenciar los efectos obtenidos tras la aplicación de Ejercicios de fortalecimiento y Electroestimulación para cada grupo respectivamente, analizar los datos recolectados y determinar las conclusiones de la investigación realizada. Además es importante proponer un plan de ejercicios especializado cuyo propósito no es otro que el bienestar de los participantes.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 4.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El fortalecimiento del CORE (fortalecimiento de la región central del tronco), se ha convertido en una tendencia conocida a nivel mundial tanto en el fitness como en los programas de rehabilitación musculoesquelética<sup>1</sup>.

Alrededor del mundo se ha realizado un gran esfuerzo científico y clínico para definir que la inestabilidad del Core es la causa de patologías que adquieren connotaciones de problema de salud mundial. Estas son: LBP = Low back pain o dolor lumbar, lesiones isquiotibiales en futbolistas, pubalgias en deportistas, entre otros<sup>1</sup>.

La patología de mayor relevancia e incidencia a nivel mundial es el dolor lumbar que afecta aproximadamente al 80% de las personas en alguna etapa de nuestras vidas. Como datos adicionales consideraremos los países en donde el LBP es más frecuente, de modo que; la prevalencia de dolor lumbar es del 72% Nigeria, 56% de Tailandia, 64% de China<sup>1</sup>.

Los estudios del concepto de estabilidad y fuerza del core realizados décadas atrás sugieren a través de Panjabi, que la estabilidad lumbopélvica es la integración de la columna pasiva y los músculos activos y la unidad de control neural, los cuales se combinan y mantienen rangos de movilidad seguros. La fuerza del core se define como el control muscular que se requiere en la columna para generar estabilidad<sup>2</sup>.

En lo que respecta al continente americano, países como Estados Unidos, Canadá y Argentina y Brasil han sido fuentes invaluable de investigación sobre el fortalecimiento del Core o también llamado complejo lumbopelviscadera<sup>1</sup>.

Además el impacto económico que genera la debilidad del CORE puede llegar a tener como resultado la pérdida de salario y gastos médicos adicionales ya que se asocia a la pérdida de funcionalidad de quienes lo padecen<sup>23</sup>. Así, en países como Estados Unidos debido al LBP se estima que el gasto en el cuidado de esta patología sea mayor de 100\$ billones en el año<sup>1</sup>.

El entrenamiento fisioterapéutico del complejo lumbopelviscadera, ya sea mediante estas disciplinas, con ejercicios específicos o electroestimulación son relevantes para determinar la eficacia del fortalecimiento del core en el proceso de rehabilitación de pacientes patológicos y prevención en los pacientes sanos<sup>25</sup>. Además el entrenamiento del core ha sido ampliamente recomendado gracias a la evidencia de mejoramiento en el desempeño atlético y prevención de lesiones<sup>3</sup>.

En Buenos Aires, en un estudio llevado a cabo durante 6 semanas, en un grupo de atletas de alto rendimiento, Hamlyn demuestra que el 80% de los sujetos participantes presentaron mayor activación de los músculos erectores espinales y cuadrado lumbar, también un 70% presentó mejoría en el desempeño atlético<sup>4</sup>. Para la prescripción del ejercicio es de vital importancia tomar en cuenta parámetros como la frecuencia e intensidad, puesto que los participantes deben tener un programa específico para el fortalecimiento muscular<sup>24</sup>.

En el Ecuador, al igual que en el mundo el dolor lumbar es la patología de mayor frecuencia, con las siguientes especificaciones: LBP degenerativo con un 52% de incidencia, seguida de lumbalgia inespecífica (45%)<sup>5</sup>.

Hoy en día, en nuestro país el interés por la aplicación de programas de ejercicio físico encaminados al mejoramiento de la condición física saludable y con especial atención a la estabilidad de la columna vertebral, demanda enorme atención por parte, de los médicos especialistas, fisioterapeutas, estudiantes de fisioterapia y de la sociedad misma, ya que



las patologías asociadas al núcleo articular se han convertido en un problema de salud pública.

Pese a no existir datos epidemiológicos concretos en el Hospital provincial Docente Ambato, particularmente encuentro que las mujeres de entre 30 y 50 años se ven mayoritariamente afectadas por patologías que involucran la debilidad del Core.

#### **4.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:**

¿Los Ejercicios de fortalecimiento son más efectivos que la Electroestimulación en el fortalecimiento del CORE?

#### **4.3 OBJETIVOS:**

##### **4.3.1 OBJETIVO GENERAL:**

- Determinar cuál es la técnica más efectiva para el fortalecimiento del CORE, Ejercicios de fortalecimiento o Electroestimulación.

##### **4.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Evaluar la fuerza muscular del CORE inicial y final en los participantes.
- Aplicar las dos intervenciones fisioterapéuticas mencionadas.
- Comparar los resultados obtenidos en relación la fuerza muscular.
- Proponer un plan de fortalecimiento para el CORE.

#### **4.4 JUSTIFICACIÓN:**

Este trabajo nace con la intencionalidad de ser un aporte al desarrollo en el ámbito investigativo del país.

Me motiva el hecho de adquirir nuevos conocimientos y experiencias que sin duda serán una contribución para mi desarrollo personal como profesional. Este proyecto se origina con la necesidad personal de demostrar que, en nuestra realidad se pueden llevar a cabo

investigaciones relevantes en beneficio de todos quienes consideran la fisioterapia como parte importante de su vida.

Por experiencia personal puedo testificar que en la mayoría de Centros de atención pública no se brinda al paciente una atención personalizada en cuanto a fisioterapia, ya sea por la gran demanda personas que acuden al servicio o por la escasez de personal. Además no se aplican técnicas innovadoras como alternativas de tratamiento para los pacientes.

El fortalecimiento del Core no ha tenido la suficiente difusión como tratamiento y método preventivo de lesiones en nuestro medio, razón por la cual su eficacia no ha sido debidamente comprobada en el medio en que vivimos.

Gracias a artículos científicos se reconoce los múltiples beneficios que brinda la estabilidad o fortalecimiento del core, entonces se requiere conocer la manera más efectiva de lograr el objetivo.

Pienso que esta investigación tiene un impacto social, ya que se logrará conocer una alternativa de tratamiento más eficaz. Entonces el fortalecimiento del CORE mediante ejercicios específicos de fortalecimiento o Electroestimulación, será empleado con mayor frecuencia en los centros asistenciales y casas de salud donde se brinde atención fisioterapéutica.

El presente trabajo investigativo es necesario e importante ya que se enfoca en la exploración del camino más idóneo para el fortalecimiento del Core, por consiguiente al obtener una respuesta significativa, se generarán cambios positivos en los métodos de tratamientos convencionales y en los lineamientos preventivos.

En el proceso de búsqueda de la herramienta más efectiva para el fortalecimiento del CORE; serán beneficiarios directos todos los pacientes del servicio de fisioterapia del Hospital Provincial Docente Ambato cuya patología radica en la inestabilidad del CORE como: dolor lumbar crónico, lumbalgia de origen mecánico, dolor lumbar con hernias de disco, entre

otros. Así mismo, se beneficiaran los fisioterapeutas conocedores de esta nueva investigación, ya que encontrarán una nueva alternativa de tratamiento que pueda ser aplicada a sus pacientes con el objetivo principal de mejorar su calidad de vida.

#### **4.5 LIMITACIONES**

Dentro del desarrollo del presente trabajo investigativo encuentro como limitación el hecho de no encontrar suficientes fuentes bibliográficas actualizadas.

Que los sujetos dejen de participar en el estudio representa una barrera para la continuidad de la investigación.

Considero como posible limitación la falta de colaboración por parte del personal en donde se llevará a cabo este trabajo, además de no contar con el equipamiento adecuado durante el periodo de tiempo necesario para la investigación debido a la gran demanda de pacientes.

Finalmente, pienso que no contar con los recursos necesarios se convertiría en un obstáculo para la continuidad del trabajo investigativo.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 5.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Al analizar las investigaciones previas realizadas sobre este tema, encuentro conveniente incluir el siguiente artículo científico:

**TEMA:** "CORE, ENTRENAMIENTO DE LA ZONA MEDIA"

**AUTORES:** Ramón Juan, Heredia Elvar, Chulvi Iván, Ramón Miguel.

**FECHA:** Buenos Aires Junio, 2006

#### **RESUMEN**

El mantenimiento de la estabilidad del raquis es la función principal de la musculatura del tronco es el mantenimiento de la estabilidad del raquis. La importancia que se le da a la columna vertebral viene debido a que esta estructura ósea constituye el eje principal del cuerpo. La columna lumbar y la coordinación muscular proveen de estabilidad mecánica de la columna vertebral, en condiciones dinámicas y bajo cargas<sup>6</sup>.

Si se somete al raquis a situaciones de sobrecarga y desestabilizaciones inesperadas, el rol estabilizador del mismo es sumamente importante, La estabilidad del raquis se verá incrementada si se logra un fuerte corsé muscular a su alrededor, mediante el fortalecimiento del Core<sup>6</sup>.

Se ha demostrado que el Fitball es un método efectivo de entrenamiento y se basa en el fortalecimiento de los músculos lumboabdominales en una superficie inestable. Ya que requiere una participación activa del sistema de control motor promueve la estabilización y equilibrio del tronco<sup>6</sup>.

El objetivo de los ejercicios debe ser el de la estabilización activa que involucra la participación de músculos agonistas, antagonistas, sinergistas y estabilizadores<sup>6</sup>.

## **CONCLUSIONES:**

- Es importante proveer al raquis de un fuerte corsé muscular que lo recubra, ya que de esta manera la columna vertebral adquirirá y mantendrá el equilibrio necesario en condiciones dinámicas y carga de peso.
- El saludable acondicionamiento de la musculatura estabilizadora del Core está basado en el empleo de ejercicios que desencadenen una activación completa de los grupos musculares implicados y generen bajos niveles de estrés sobre las diferentes estructuras vertebrales
- El fitball ha sido considerado y demostrado como un método efectivo para lograr el fortalecimiento del Core.

Mientras se realizan las investigaciones pertinentes en el repositorio de tesis de Facultad de Ciencias de la Salud en la Universidad Técnica de Ambato, se encuentra en la Carrera de Terapia Física y previo a la obtención del título de Licenciado, el siguiente archivo:

**TEMA:** “LA TÉCNICA DE FORTALECIMIENTO DE CORESTABILITY Y SU INFLUENCIA EN LA LUMBALGIA DE ORIGEN OCUPACIONAL EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA PROAGRIP”

**AUTOR:** Castellanos Narváez, Diego Vinicio

**TUTORA:** Lic. Mg. Tello Moreno, Mónica Cristina

**FECHA:** Ambato Noviembre, 2014

### **RESUMEN**

El trabajo investigativo en mención se planteó la interrogante de identificar en qué medida, la técnica de fortalecimiento del CORE STABILITY influye en la lumbalgia de origen ocupacional. Para dicha investigación se delimitó un grupo numeroso de trabajadores de la Empresa PROAGRIP que manifiestan lumbalgia. A esa población de cuarenta empleados se la dividió en dos grupos, de tal manera que se

podiera aplicar a un grupo la técnica del CORE STABILITY para así determinar su influencia. En el grupo experimental de pacientes se analizan los factores de riesgo implicados con el fin de determinar el pronóstico de la lumbalgia<sup>9</sup>.

Mediante la prueba T de student, partiendo de la escala del dolor y el Test de Fuerza Muscular, se valora a los trabajadores de la empresa PROAGRIP, tanto en el grupo de control como en el grupo experimental. Entonces, se plantea la hipótesis de que " La técnica de fortalecimiento de CORE STABILITY influye en las lumbalgias de origen ocupacional en los trabajadores de la empresa PROAGRIP"<sup>9</sup>

Tras la aplicación de la técnica del CORE STABILITY en el grupo experimental por un periodo de tres meses se logra comprobar parcialmente la hipótesis, ya que el grupo que recibió el tratamiento tuvo un mejor índice de mejoría que el grupo de control aunque esta diferencia no resulto estadísticamente significativa<sup>7</sup>.

### **CONCLUSIONES:**

- Se demostró que la Técnica de Core Stability es eficaz en el tratamiento de la lumbalgia ocupacional ya que se evidenció disminución del dolor y mejoría de la fuerza muscular en los sujetos estudiados.
- Tras el periodo de aplicación de la técnica, los logros obtenidos no fueron estadísticamente significativos entre el grupo experimental y el grupo control.
- Se concluye que la estabilización del Core, mediante la técnica ya mencionada influye de manera positiva en las lumbalgias, por consiguiente está recomendada como parte importante de su tratamiento.

En el repositorio digital de la Universidad Pública de Navarra, se encuentra información importante para el desarrollo de mi investigación, en el siguiente archivo:

**TEMA:** "EFECTIVIDAD DE LA ESTABILIZACIÓN DEL "CORE" EN EL DOLOR LUMBAR"

**AUTOR:** Zinkunegi Martinez, Txomin

**TUTORA:** Cisneros Lanuza, María Teresa

**FECHA:** Navarra Junio, 2014

### **RESUMEN**

Hoy en día se emplea con mayor frecuencia la estabilización del Core como método orientado a mejorar el control motor de la columna lumbar, por ende se lo utiliza para el tratamiento de dolor lumbar. Además, la estabilización del Core se incorpora como método preventivo para lesiones producidas por inestabilidad lumbopélvica<sup>8</sup>.

El trabajo investigativo analizado plantea como objetivo, conocer la efectividad del método la Estabilización del Core como principal opción de tratamiento en pacientes con dolor lumbar crónico y agudo<sup>8</sup>.

Los materiales y métodos empleados para dicha investigación estuvieron basados en la búsqueda de artículos, incluyendo la revisión literaria de MEDLINE, PUBMED, SCOPUS y SCIENCEDIRECT. De los artículos analizados se escogieron 5 de los cuales: 4 estudiaron el dolor lumbar y 1 el "fortalecimiento del core" en la aparición del LBP (Low back pain)<sup>8</sup>.

En este último se comparan los ejercicios de "Estabilidad del Core" con el tratamiento convencional fisioterapéutico y técnicas manuales. Demostrando que el tratamiento del dolor lumbar presenta mayor efectividad cuando incluye un plan de ejercicios para la estabilidad del Core<sup>8</sup>.

### **CONCLUSIONES:**

- Se comprueba que el método de Estabilización del Core genera resultados positivos al ser empleada como tratamiento en el dolor lumbar de tipo crónico y agudo.
- Durante el análisis de este artículo se determina que la técnica de Fortalecimiento del Core puede ser utilizada como método preventivo de lesiones cuyo origen radica en la inestabilidad lumbopélvica.
- Los ejercicios de “estabilidad del core” contribuyen al mejoramiento de la discapacidad, la funcionalidad y reducen el dolor en los pacientes con dolor lumbar agudo y crónico.

## **5.2 BASE TEÓRICA:**

### **CORE**

El “fortalecimiento o estabilización del core” es una disciplina orientada a mejorar el control motor de la columna lumbar. Se encuentra en auge gracias a sus mejoras en el tratamiento de las patologías como: dolor lumbar crónico, lumbalgia de origen mecánico, dolor lumbar con hernias de disco, entre otros; tanto en pacientes activos y sedentarios como en deportistas de élite<sup>26</sup>. Adicionalmente el fortalecimiento del “núcleo” ha experimentado una completa incorporación como método preventivo en este tipo de lesiones producidas por la falta de estabilidad lumbopélvica<sup>9</sup>.

Al referirnos al “core” se debe profundizar en la categorización de los músculos y en el rol que desempeña cada grupo muscular que se clasifica en:

- Músculos estabilizadores locales profundos
  - Diafragma
  - Transverso del abdomen (TrA)
  - Multifido lumbar (LM)
  - Psoas



- Suelo pélvico
- Músculos estabilizadores globales
  - Los oblicuos del abdomen
  - Multifido superficial y espinales
  - Psoas
  - Fibras oblicuas del cuadrado lumbar
  - Contribuciones del suelo pélvico
- Músculos movilizadores globales
  - Recto abdominal
  - Oblicuos Interno y Ext
  - Fibras laterales de cuadrado lumbar
  - Parte torácica de los iliocostales lumbares

Los músculos movilizadores globales frecuentemente son los responsables de desarrollar desequilibrio muscular, cuando este grupo muscular se torna dominante, se lleva a cabo la función desestabilizadora o crean restricciones que desencadenan patrones de movimiento compensatorios<sup>6</sup>.

El entrenamiento del CORE constituye no solo un elemento central y clave para el desempeño de la mayoría de las actividades de la vida diaria (AVD), sino que también es la condición necesaria para iniciar y progresar en los programas de acondicionamiento neuromuscular con resistencias<sup>10</sup>.

Personalmente, considero que las patologías asociadas a la inestabilidad del CORE, son las más frecuentes en centros de atención fisioterapéutica pública y privada. En numerosas ocasiones se ha vivenciado la falta de programas integrales de rehabilitación para los pacientes que presentan patologías asociadas con la debilidad del Core, de manera especial en el caso de la lumbalgia crónica ya que después de haber ejecutado un plan de tratamiento y al cabo de un corto periodo de tiempo acuden nuevamente al especialista<sup>22</sup>. En este aspecto podemos considerar algunas opciones:

1. Que el paciente no haya colaborado con el desarrollo del

tratamiento.

2. Que existan otros motivos por los cuales el paciente presenta la patología.
3. Que el plan de tratamiento no fue el adecuado.

## **FORTALECIMIENTO MUSCULAR**

El fortalecimiento muscular se refiere al poder de contracción de los músculos como resultado de un esfuerzo máximo con una velocidad específica y en un momento dado<sup>18</sup>.

La fuerza es la función específica que desarrollan los músculos esqueléticos, es decir que el fortalecimiento muscular se evidencia como una cualidad presente en cualquier movimiento<sup>11</sup>.

En el contexto del entrenamiento de la fuerza, esta puede definirse como el empleo de métodos de resistencia progresiva desde el propio peso, el peso libre, hasta llegar al empleo de pesos adicionales; con el fin de entrenar la habilidad de vencer o resistir una carga<sup>11</sup>.

Los ejercicios de fortalecimiento además de incrementar la fuerza muscular presentan beneficios adicionales como el mejoramiento del metabolismo y la disminución de los niveles de azúcar en el torrente sanguíneo<sup>18</sup>.

Los ejercicios de “fortalecimiento del core” se definen como la restauración o el incremento de la habilidad del sistema neuromuscular para controlar y proteger la columna lumbar de las posibles lesiones o recaídas<sup>8</sup>.

La meta principal de este tipo de ejercicios es mejorar el control motor lumbopélvico. Los ejercicios mencionados estarán encaminados al fortalecimiento de los músculos estabilizadores locales profundos, ya que este grupo muscular es el encargado de generar la estabilidad del core o núcleo.

## ELECTROESTIMULACIÓN

El uso de la electricidad con fines terapéuticos tuvo un amplio desarrollo a partir del siglo XIX en donde se encontraron investigaciones realizadas por Duchenne de Boulogne con el diseño de electrodos transcutáneos y el método de localización de puntos motores, trabajo que le otorgó la denominación de padre de la electroterapia<sup>12</sup>.

Luigi Galvani empleó una corriente eléctrica a través de la médula espinal de una rana y demostró que con este experimento se podían obtener contracciones musculares. En esa época el hecho se repitió en muchas universidades quedando demostrado que la electricidad era capaz de generar contracción muscular<sup>12</sup>.

A mediados del siglo XX la electroestimulación empieza a ser utilizada con cierta efectividad en el ámbito deportivo, en los años 60 se empiezan a emplear las corrientes rusas sometiendo a intensas descargas a los deportistas soviéticos<sup>12</sup>.

La Electroestimulación: "Es la forma de ejercitar los músculos usando impulsos eléctricos. Los impulsos se generan en un dispositivo que se aplica con electrodos en la piel próxima a los músculos que se pretenden estimular. Los impulsos imitan el potencial de acción proveniente del sistema nervioso central, causando la contracción muscular"<sup>13</sup>.

Para la aplicación de la electroestimulación se emplean electrodos como conductores eléctricos, los mismos que se colocan directamente sobre la piel del músculo a estimular. En esta investigación en particular es necesario tener en cuenta que se utilizará la electroestimulación motora con electrodos pequeños y método bipolar con el fin de que la respuesta motora sea más factible<sup>16</sup>.

Las corrientes requeridas en este caso son las Corrientes Rusas o Kots que se caracterizan por una modulación cuadrangular en forma de trenes, con una frecuencia portadora de 2500Hz. Se debe tener en cuenta la

frecuencia de modulación varía entre 40Hz y 120Hz para adaptarse a las fibras musculares<sup>17</sup>.

. La intensidad máxima empleada en electroterapia es de 200 mA. y se empleará de acuerdo a la tolerancia individual de cada paciente<sup>14</sup>.

El músculo entrenado puede mantenerse en situación estática o a su vez durante la electroestimulación se le puede pedir al participante que ejecute una contracción voluntaria resistida simultánea a la corriente, lo que se conoce como aplicación intencionada, puede ser esto como complemento al tratamiento realizado<sup>17</sup>.

### **5.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:**

**Core:** es un concepto funcional que engloba la integración de tres sistemas cuyo óptimo funcionamiento garantiza la realización de tareas con una mayor eficacia y seguridad a nivel raquídeo, permitiendo adecuados niveles de estabilidad y control del movimiento<sup>21</sup>.

**Estabilidad:** Habilidad para controlar la posición y la movilidad de una estructura determinada<sup>9</sup>.

**Fuerza del core:** La fuerza de core se define como el control muscular que se requiere en la columna para generar estabilidad<sup>9</sup>.

**Prevalencia:** Proporción de individuos de un grupo o una población que presentan una característica o evento determinado en un momento o en un período determinado<sup>19</sup>.

**Columna lumbar:** Parte de la columna vertebral formada por 5 vertebrae contiguas y presenta su curvatura normal denominada lordosis<sup>20</sup>.

**Lesión:** Daño causado en la integridad corporal o en la salud física o psíquica de una persona<sup>18</sup>.

**Efectivo:** Método o alternativa que al ser empleado produce el efecto esperado<sup>19</sup>.

**Contracción muscular:** Proceso en el cual los potenciales de acción musculares inician señales de calcio que a su vez activan un ciclo de contracción-relajación<sup>18</sup>.

**Control motor:** Integración de las informaciones sensitivas y motoras por el control del sistema nervioso central (SNC)<sup>20</sup>.

**Impulso nervioso:** Actividad bioeléctrica que se transmite en la neurona unidireccionalmente a través de su prolongación más larga, el axón, hasta llegar a sus ramificaciones finales que contactan con otras neuronas<sup>20</sup>.

**Sistema neuromuscular:** Complejo anatómico conformado por un conjunto de grupos musculares y su respectiva inervación<sup>12</sup>.

**Tratamiento:** es el conjunto de medios de cualquier clase cuya finalidad es la curación o el alivio de las enfermedades o síntomas<sup>19</sup>.

**Inestabilidad Lumbar:** Pérdida de la habilidad de la columna para mantener los patrones de desplazamiento bajo las cargas fisiológicas normales<sup>6</sup>.

#### **5.4 SISTEMA DE HIPÓTESIS:**

Hipótesis Nula: Los ejercicios de fortalecimiento NO son más efectivos que la electroestimulación en el fortalecimiento del CORE.

Hipótesis Estadística o Alternativa: Los ejercicios de fortalecimiento son más efectivos que la electroestimulación en el fortalecimiento del CORE.

#### **5.5 SISTEMA DE VARIABLES:**

Variable Dependiente: Fortalecimiento del CORE.

Variable Independiente: Ejercicios de Fortalecimiento y Electroestimulación.

<b>SISTEMA DE VARIABLES</b>		
<b>CONCEPTUALIZACION</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<p><b>Ejercicios de Fortalecimiento:</b> Conjunto de ejercicios empleados con el objetivo de incrementar la fuerza muscular<sup>18</sup>.</p>	Fuerza Muscular.	Grados de Fuerza Muscular. Tiempo de contracción muscular.
<p><b>Electroestimulación:</b> Alternativa empleada para ejercitar los músculos utilizando impulsos eléctricos<sup>13</sup>.</p>	Corrientes Rusas.	Frecuencia. Intensidad Tiempo de aplicación.
<p><b>Core:</b> Centro corporal del cuerpo humano, donde se originan todos los movimientos corporales<sup>9</sup>.</p>	Estabilidad del Core. Movimiento del Core.	Grados de Fuerza Muscular. Test de valoración de la Resistencia muscular Central.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

El enfoque de la presente investigación es mixto ya que, por una parte la información será obtenida en palabras, acorde a la verdad de cada sujeto participante; por otro lado, se analizarán también los datos recopilados a través de mediciones numéricas estandarizadas. Es decir, que este trabajo investigativo combina el enfoque cualitativo y cuantitativo, con el fin de emplear sus estrategias de análisis para confirmar y validar los hallazgos.

#### **6.1 NIVEL DE INVESTIGACIÓN:**

Explicativo: este trabajo investigativo pretende explicar el fenómeno de estudio, mediante la medición de las relaciones entre variables. Así también, los datos relacionados con los ejercicios de fortalecimiento, la electroestimulación y el fortalecimiento del Core, serán analizados mediante pruebas estadísticas.

#### **6.2 DISEÑO:**

El diseño de la investigación es experimental, pues con el objetivo de conocer si los ejercicios de fortalecimiento son más efectivos que la electroestimulación para el fortalecimiento del Core, las variables serán manipuladas de manera intencional. Para llevar a cabo este tipo de diseño se utilizará el muestreo al azar.

#### **6.3 POBLACIÓN Y MUESTRA:**

50 mujeres que atraviesan la edad de 30 a 50 años, que acuden al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Provincial Docente Ambato; serán asignados a un grupo experimental o al grupo de control mediante randomización.

Este trabajo investigativo es manejado bajo las normas de la ética y la moral cuidando la integridad de cada participante. Durante el desarrollo de esta investigación la principal preocupación es el bienestar y la dignidad de los individuos involucrados.

Por tal motivo y bajo los parámetros de la Sociedad Ecuatoriana de Bioética, se hará uso del Consentimiento Informado, mismo donde se mencionará el objetivo de la investigación, sus beneficios, sus posibles riesgos y la decisión voluntaria de cada participante de colaborar con el proceso.

Para salvaguardar la integridad de los sujetos de estudio, se tomará en cuenta que la investigación tiene validez científica, de modo que el tiempo de cada participante será manejado adecuadamente. De la misma manera, la selección de los integrantes del grupo experimental y grupo de control será justa y equitativa y sin prejuicios o preferencias.

Los beneficios de este proyecto investigativo sobrepasan a los riesgos existentes, puesto que el objetivo principal es el bienestar social y el mejoramiento de la calidad de vida de los participantes. Por ende, serán tratados con respeto y se protegerá su identidad manteniéndolos en el anonimato y si monitoreará.

Así también, los sujetos en mención tienen la potestad de abandonar la investigación cuando ellos crean pertinente.

#### **6.4 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Dentro de las técnicas cualitativas se empleara la observación y mediante la ficha de observación se analizaran las historias clínicas de los participantes en la investigación.



Además, para el desarrollo del presente proyecto investigativo y como técnica cuantitativa se utilizará el protocolo de valoración propuesto por McGill. Este protocolo está conformado por los siguientes instrumentos:

- Test Modificado de Biering – Sorensen (Utilizado para la activación de extensores del tronco, el longísimo y el multifido).
- Test el Puente en decúbito Prono.
- Test de puente lateral derecho e izquierdo.
- Test de resistencia de flexores del tronco.

## **6.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

El presente proyecto de investigación manejará la estadística descriptiva mediante la frecuencia; ya que será necesario describir las características de los participantes estudiados, así como el resultado de los test aplicados en los mismos.

Posteriormente, se empleará la estadística inferencial con el fin de llegar a conclusiones lógicas y probar hipótesis. Para lograr este objetivo utilizando el T-test independiente se realizará la comparación de características y diferencias entre el grupo experimental y el grupo de control.

## CAPÍTULO IV

### ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

#### 4.1 RECURSOS:

Para el desarrollo de este trabajo investigativo contaremos con los siguientes recursos:

Humanos:

- Investigador: Ivonne Salazar B.
- Pacientes que asisten al Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Provincial Docente Ambato.
- Personal del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Provincial Docente Ambato.

Materiales:

RECURSO	COSTO
Computadora	\$900
Impresora	\$200
Esferos	\$4
Resmas de Papel	\$12
Carpetas	\$25
Cámara Fotográfica.	\$150
Memory Flash	\$9
Transporte	\$50
<b>TOTAL:</b>	<b>\$1350</b>

Tabla 1 Presupuesto.

#### 4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

PROYECTO	Mes	Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre			
	Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Elaboración del proyecto de investigación</b>																									
Tutoría		x				x			x																
Emisión de solicitudes.		x																							
Revisión Bibliográfica.			x		x		X																		
Desarrollo del proyecto de investigación.				x		x		x		x	x														
<b>Evaluar la fuerza muscular del CORE inicial y final en los participantes.</b>																									
Revisión de historias clínicas.												x													
Valoración individual de los participantes.													x												
Tutoría.													x												
<b>Aplicar las dos</b>																									

<b>intervenciones fisioterapéuticas mencionadas.</b>																											
Clasificar a los participantes en el grupo experimental y grupo de control respectivamente por ramdomización.													x														
Dividir a los participantes ya clasificados en pequeños grupos de 5 personas.													x														
Realizar la intervención con 5 pacientes de cada grupo por sesión.													x	x	x	X	x										
Continuar con el proceso de intervención.																											
<b>Comparar los resultados obtenidos.</b>																											

Análisis de datos recolectados																					X		
Tabulación de los datos obtenidos																					X	X	
Determinar las conclusiones de la investigación.																							X
<b>Proponer un plan de fortalecimiento para el CORE.</b>																							
Determinar cuáles fueron los ejercicios más efectivos para el fortalecimiento del Core.																							X
Establecer las series y repeticiones de cada ejercicio.																							X

Tabla 2 Cronograma de Actividades.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

### BIBLIOGRAFÍA

Berriatúa, J. "Diccionario Médico Completo Ingles - Español". Vol 1. 1<sup>era</sup> ed. España: Editorial Club Universitario; 2013.(19)

Castellanos Narváez, D. "La Técnica De Fortalecimiento De Core Stability y Su Influencia En La Lumbalgia De Origen Ocupacional En Los Trabajadores De La Empresa Proagrip". Ambato ;2014.(7)

Herrero , J., Abadía, O., Morante, J., & García, J. "Parámetros de la aplicación de electroterapia. Vol 1. 2<sup>da</sup> ed. Madrid: Editorial Medica Panamericana;2007.(14)

Jacob, S. "Human Anatomy A Clinically-Orientated Approach". Vol 1. 2<sup>da</sup> ed. España: Editorial Elsevier; 2007.(20)

Kinakin, K. "Optimal Muscle Training". Vol 1. 1<sup>era</sup> ed. United States of America: Editorial Mazurak; 2009.(18)

Kisner, C., & Colby, L. "Ejercicio Terapéutico. Fundamentos y Técnica". Vol 1. Primera Edición.Barcelona: Editorial Paidotribo; 2005.(11)

León, J., Gálvez, D., Arcas, M., Paniagua, S., Pellicer, M. "Fisioterapeutas Del Servicio Gallego de Salud". Vol 2. 1<sup>era</sup> ed. España: Editorial Mad SL.; 2006.(17)

Martínez Matheus, M. "Principios de Electroestimulación y Terminología Electroterapéutica". 1<sup>era</sup> ed. Bogotá: Centro Editorial Universidad del Rosario;2006.(12)

Martinez Txomin Z." Efectividad De La Estabilización Del Core En El Dolor Lumbar". Vol1. 1<sup>era</sup> ed; 2014.(8)

Michael P. Reiman, Robert C. Manske. "Functional Testing in Human Performance". Vol1. 1<sup>th</sup> ed. United States of America: Sheridan Books; 1999.(15)

Rodríguez Martín, J. "Electroterapia en Fisioterapia". Vol 1. Segunda Edición.Madrid: Editorial Panamericana; 2004.(16)

Torres Lacomba Maria , Salvat I. "Guía de masoterapia para fisioterapeutas". Vol1. 1<sup>era</sup> ed. Madrid: Editorial Medica Panamericana; 2006.(2)

Wang , X., Zheng, J., Yu, Z., Bi, X., & Lou, S. "A meta-analysis of core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain". United States of America:Pubmed;2012.(1)

Zatsiorsky , V.,Kraemer, W. "Science and Practice of Strength Training".Vol1. Segunda edicion. United States of America ;2006.(13)

## **LINKOGRAFÍA:**

Arias, B., Betancourth, J., Ponce, S. "Valoración De Discapacidad Física Por Lumbalgia Aplicando La Escala De "Oswestry" En Comparación Con La Escala De "Roland Y Morris". Ecuador; 2010;05-2015. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/435/1/T-UCE-0006-6.pdf>.(5)

Borghuis Jan, Hof At, Lemmink Koen. "The importance of sensory motor control in provide stability core stability".Sports medicine. Vol 1: 1pag. Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200838110-00002>.(9)

Guillermo , P., Juan Ramón , H., Susana, M., Mata, F., & Da Silva Grigoletto, M. (2007). Hamlyn, N., Behm, D.G.,Trunk muscle activation during dynamic weight-training exercises and instability activities. EFDeportes.2015. Vol 1: 20pags. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd162/la-inestabilidad-en-los-programas-de-fitness.htm>.(4)

La Spina, P. "Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica a cargo de la musculatura del CORE";2010. Vol 1: 21pags. Disponible en:[http://www.aulakinesica.com.ar/clinicaquirurgica/files/Guia\\_core.pdf](http://www.aulakinesica.com.ar/clinicaquirurgica/files/Guia_core.pdf). (3)

Moral, S., Heredia, R., Donate, F., & Mata, F. "Revisión de Tendencias en el Entrenamiento Saludable de la Musculatura de la Zona Media CORE". Artículos Salud y Fitness. Editorial PubliCE Standard. España. 2011. Vol 1: 15pags. Disponible en: <http://g-se.com/es/salud-y-fitness/articulos/revision-de-tendencias-en-el-entrenamiento-saludable-de-la-musculatura-de-la-zona-media-core-la-gimnasia-abdominal-hipopresiva-y-el-metodo-pilates-1395>.(10)

Ramón, J., Heredia , E., Chulvi , I., & Ramón, M. "Core, Entrenamiento de la Zona Media". Revista Digital. Buenos Aires. 2006. Vol 1: 1pag. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd97/core.htm>.(6)

Segarra, V., Heredia, R., Peña, G., Sampietro, M., Moyano, M., Mata, F., Isidro, F., Martín, F., Silva-Grigoletto, M. "Core and neuromotor control system: basic mechanisms for the stability of the lumbar spine". Revista Brasileira de Educação Física e Esporte. Brasil. 2014. Vol 28: No. 3. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1807-55092014000300521&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-55092014000300521&lang=pt).(21)

### **CITAS BIBLIOGRÁFICAS – BASE DE DATOS UTA:**

EBSCO. Ashe M, Khan K. La prescripción de ejercicio. Journal Of The American Academy Of Orthopaedic Surgeons - Edicion En Espanol [serial on the Internet]. (2004, Mar), [cited October 6, 2015]; 3(2): 93-99.(24)

EBSCO. Camara Azevedo D, Van Dillen L, de Oliveira Santos H, Ribeiro Oliveira D, Ferreira P, Oliveira Pena Costa L. Movement System Impairment-Based Classification Versus General Exercise for Chronic Low Back Pain: Protocol of a Randomized Controlled Trial. Physical Therapy [serial on the Internet]. (2015, Sep), [cited October 6, 2015]; 95(9): 1287-1294.(23)

EBSCO. Sponchiado P, de Carvalho A. Description of the effects of the protocol "school of modern column" in individuals with chronic low back pain. Fitness & Performance Journal (Online Edition) [serial on the Internet]. (2007, Sep), [cited October 6, 2015]; 6(5): 283-288.(22)

EBSCO. Spoto M, Dixon G. An integrated approach to the examination and treatment of a patient with chronic low back pain. Physiotherapy Theory & Practice [serial on the Internet]. (2015, Jan), [cited October 6, 2015]; 31(1): 67-75.(26)

EBSCO. You J, Kim S, Oh D, Chon S. The effect of a novel core stabilization technique on managing patients with chronic low back pain: a randomized, controlled, experimenter-blinded study. Clinical Rehabilitation [serial on the Internet]. (2014, May), [cited October 6, 2015]; 28(5): 460-469.(25)



## 9. ANEXOS:

Ejecución de ejercicios que determinan la resistencia del Core

### Test modificado de Biering-Sorensen:

El sujeto en decúbito prono con el tren inferior sujeto a la camilla de los tobillos, rodillas y caderas. El tren superior se encuentra extendido y suspendido sobre el borde de la camilla. La superficie de esta debe estar aproximadamente a 25 cm. del suelo. Al iniciar el test los brazos deben estar cruzados delante del pecho y el tronco paralelo al suelo. El test finaliza cuando cualquier parte del tren superior contacta el suelo<sup>15</sup>.



Ilustración 1 Test modificado de Biering-Sorensen

### Test de puente lateral derecho e izquierdo:

El sujeto colocado en decúbito lateral sobre uno de los codos y la extremidad inferior del mismo lado, las dos extremidades inferiores totalmente extendidas. El brazo contrario al de apoyo se encuentra flexionado con la mano dirigida al hombro opuesto. El test concluye cuando el sujeto es incapaz de mantener la posición y la cadera cae hacia el suelo o se flexiona. Este ejercicio también se valorará en decúbito prono con las mismas indicaciones<sup>15</sup>.



Ilustración 2 Test de puente lateral derecho e izquierdo.

### **Test de resistencia de flexores del tronco:**

El sujeto sentado con flexión de tronco de  $60^{\circ}$  respecto al suelo, las caderas y las rodillas con  $90^{\circ}$  de flexión, y los pies fijos en el suelo. Los brazos cruzados delante del pecho. La culminación del test se produce al existir cualquier cambio en la anulación del tronco, las caderas o rodillas<sup>15</sup>.



Ilustración 3 Test de resistencia de flexores de tronco.

## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

<b>VALORACIÓN DE LA RESISTENCIA MUSCULAR CENTRAL</b>		
<b>NOMBRE:</b>		<b>APELLIDOS:</b>
<b>FECHA NACIMIENTO:</b>		<b>EDAD:</b>
<b>DECÚBITO PRONO</b> (ESTABILIZACIÓN ISOMÉTRICA)		<b>TIEMPO (s)</b>
		56
<b>DECÚBITO LATERAL</b> (ESTABILIZACIÓN ISOMÉTRICA)		<b>TIEMPO (s)</b>
		<b>DRCHA.</b> 44
		<b>IZQUIERDA</b> 46
<b>EXTENSIÓN DE TRONCO</b> (ESTABILIZACIÓN ISOMÉTRICA)		<b>TIEMPO (s)</b>
		32
<b>FLEXIÓN DE CADERA</b> (ESTABILIZACIÓN ISOMÉTRICA)		<b>TIEMPO (s)</b>
		56
<b>TOTAL:</b>		<b>234</b>

Ilustración 4 Protocolo de valoración global de la estabilidad del Core.

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

### GRUPO DE CONTROL

La presente investigación se origina con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los pacientes que acuden al Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Provincial Docente Ambato y posteriormente de toda la sociedad. A través de esta investigación científica se determinará cuál es el medio más efectivo para el fortalecimiento del Core; la aplicación de Electroestimulación o los Ejercicios de fortalecimiento.

Para la ejecución de este proyecto de investigación los participantes fueron divididos en 2 grupos, un grupo experimental y un grupo de control; cuyos integrantes fueron escogidos mediante randomización.

Señor(a): \_\_\_\_\_

Cédula de Identidad: \_\_\_\_\_

Con el objetivo de cuidar la integridad de los participantes de la investigación que lleva como título: “Ejercicios de Fortalecimiento vs. Electroestimulación en el Fortalecimiento del Core” y bajo las normas de Bioética de nuestro país, se formula este documento para brindarle al participante la posibilidad de tomar decisiones independientes sobre participar en el proceso de estudio sin manipulación ni coerción.

Los participantes tienen la potestad de decidir hasta que momento colabora con la investigación, es decir podrá renunciar a la misma cuando crean conveniente.

De la misma manera, los sujetos de estudio están en la capacidad de rechazar el tratamiento propuesto.

Dentro de los beneficios que el participante obtendrá con la ejecución de esta investigación tenemos:

- Formar parte de un trabajo investigativo de interés social.
- La información manejada será totalmente confidencial.
- Decidir sobre su permanencia en la investigación.
- Atención relacionada a la investigación sin costo alguno.
- La oportunidad de aprender más sobre la causa de sus patologías.
- Colaborar en el descubrimiento de la efectividad de posibles tratamientos nuevos.
- La satisfacción de ayudar contribuyendo al conocimiento científico.
- El estudio no perjudica otros procesos de tratamiento.

Por otro lado, se debe mencionar también los posibles riesgos a los que se enfrenta el participante durante la investigación:

- Inconformidad del participante con el trabajo realizado.
- Presencia de dolor muscular.
- En el caso de aplicación de electroestimulación puede generarse estrés muscular.
- El tratamiento aplicado para la investigación demande mayor cantidad tiempo en la sesión de fisioterapia.
- Reincidir en la patología tratada.

En pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente manifiesto que he sido debidamente informado sobre los beneficios y riesgos a los que me enfrente como participante de esta investigación.

- He comprendido la naturaleza y propósito del procedimiento.
- He tenido la oportunidad de aclarar mis dudas.
- Estoy satisfecho(a) con la información que me han proporcionado.

En consecuencia, autorizo y expreso mi consentimiento a la realización del tratamiento fisioterapéutico pertinente.

---

Firma Fisioterapeuta

---

Firma Participante

CI:

CI:

Número telefónico de un Contacto:

## **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

### **GRUPO EXPERIMENTAL**

La presente investigación se origina con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los pacientes que acuden al Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Provincial Docente Ambato y posteriormente de toda la sociedad. A través de esta investigación científica se determinará cuál es el medio más efectivo para el fortalecimiento del Core; la aplicación de Electroestimulación o los Ejercicios de fortalecimiento.

Para la ejecución de este proyecto de investigación los participantes fueron divididos en 2 grupos, un grupo experimental y un grupo de control; cuyos integrantes fueron escogidos mediante ramdomización.

Señor(a): \_\_\_\_\_

Cédula de Identidad: \_\_\_\_\_

Con el objetivo de cuidar la integridad de los participantes de la investigación que lleva como título: “Ejercicios de Fortalecimiento vs. Electroestimulación en el Fortalecimiento del Core” y bajo las normas de Bioética de nuestro país, se formula este documento para brindarle al

participante la posibilidad de tomar decisiones independientes sobre participar en el proceso de estudio sin manipulación ni coerción.

Los participantes tienen la potestad de decidir hasta que momento colabora con la investigación, es decir podrá renunciar a la misma cuando crean conveniente.

De la misma manera, los sujetos de estudio están en la capacidad de rechazar el tratamiento propuesto.

Dentro de los beneficios que el participante obtendrá con la ejecución de esta investigación tenemos:

- Formar parte de un trabajo investigativo de interés social.
- La información manejada será totalmente confidencial.
- Decidir sobre su permanencia en la investigación.
- Atención relacionada a la investigación sin costo alguno.
- La oportunidad de aprender más sobre la causa de sus patologías.
- Colaborar en el descubrimiento de la efectividad de posibles tratamientos nuevos.
- La satisfacción de ayudar contribuyendo al conocimiento científico.
- El estudio no perjudica otros procesos de tratamiento.

Por otro lado, se debe mencionar también los posibles riesgos a los que se enfrenta el participante durante la investigación:

- Inconformidad del participante con el trabajo realizado.
- Presencia de dolor muscular.
- En el caso de aplicación de electroestimulación puede generarse estrés muscular.
- El tratamiento aplicado para la investigación demande mayor cantidad tiempo en la sesión de fisioterapia.
- Reincidir en la patología tratada.

En pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente manifiesto que he sido debidamente informado sobre los beneficios y riesgos a los que me enfrento como participante de esta investigación.

- He comprendido la naturaleza y propósito del procedimiento.
- He tenido la oportunidad de aclarar mis dudas.
- Estoy satisfecho(a) con la información que me han proporcionado.

En consecuencia, autorizo y expreso mi consentimiento a la realización del tratamiento fisioterapéutico pertinente.

---

Firma Fisioterapeuta

CI:

---

Firma Participante

CI:

Número telefónico de un Contacto:



## INTERVENCIÓN

Ejercicios de fortalecimiento para el Grupo Experimental

Tiempo de cada sesión: 30 minutos

Número de sesiones: 10 sesiones por paciente

Ejercicios que incluye una sesión:

### **EL PUENTE:**

Paciente en decúbito supino colocando los brazos extendidos a lo largo del cuerpo y apoyando ambas extremidades inferiores. Realizar una inspiración al iniciar el ejercicio. Al momento de exhalar, se deberá elevar lentamente la pelvis extendiendo la cadera, hasta lograr la forma de una línea desde los hombros hasta las rodillas. Manteniendo esta posición realizar una nueva inspiración, y regresar a la posición inicial mientras se exhala.

Series: 2

Repeticiones: 5

Descanso entre series: 10 segundos.



Ilustración 5 El puente

## **EXTENSIÓN DE LA CADERA CON APOYO MONOPODAL**

Paciente en decúbito supino colocando los brazos extendidos a lo largo del cuerpo y apoyando en el piso una sola extremidad inferior. La otra extremidad superior extendida al nivel de la rodilla contraria. Realizar una inspiración para iniciar. Posteriormente, mientras se exhala se debe elevar lentamente la cadera en extensión. Manteniendo esta posición inspirar nuevamente y exhalar para volver a la posición de inicio. Se repetirá este ciclo con la pierna contraria.

Series: 4 (2 con cada pierna)

Repeticiones: 5

Descanso entre series: 10 segundos.



Ilustración 6 Extensión de la cadera con apoyo monopodal

## **PLANK**

Paciente en decúbito prono, con los antebrazos y las puntas de los pies apoyados al suelo, la pelvis elevada del suelo. Los hombros deben estar distantes de las orejas y la columna vertebral conservando su alineación. Realizar una inspiración antes de iniciar. Durante la espiración contraer el transverso del abdomen y el suelo pélvico. Con una nueva inspiración relajar los músculos mencionados manteniendo la misma posición. Repetir es proceso, manteniendo la activación muscular durante 5 segundos.

Series: 8

Repeticiones: 1

Descanso entre series: 5 segundos.



Ilustración 7 Plank

### **PLANK LATERAL CON APOYO EN RODILLAS**

El paciente se encuentra en decúbito lateral apoyando el antebrazo y la rodilla homolateral, la cadera se alinea con el hombro. Realizar una inspiración antes de iniciar el ejercicio. Durante la espiración, contraer los músculos oblicuos, el suelo pélvico y el transverso del abdomen. Realizar una nueva inspiración para retornar a la posición de inicio. Mantener la contracción muscular durante 6 segundos.

Series: 5 de cada lado

Repeticiones: 1

Descanso entre series: 5 segundos.



Ilustración 8 Plank lateral con apoyo en rodilla

### **EXTENSIÓN DE LA CADERA Y FLEXIÓN DE HOMBRO CONTRALATRAL EN CUADRUPEDIA**

Paciente en cuatro puntos, apoyando las rodillas y las palmas de las manos. Realizar una inspiración para iniciar el ejercicio. Posteriormente durante la espiración activar el suelo pélvico y la musculatura abdominal. Realizar una flexión el hombro con el codo extendido y extender la extremidad inferior del lado opuesto. Se debe evitar la anteversión pélvica. Realizar una nueva inspiración y retomar la posición de inicio.

Series: 3

Repeticiones: 5 de cada lado.

Descanso entre series: 10 segundos.



Ilustración 9 Extensión de la cadera y flexión de hombro contralateral en cuadrupedia.

## INTERVENCIÓN

Aplicación de Electroestimulación para el Grupo de Control

Número de sesiones: 10 sesiones por paciente

**Corriente:** Rusa (Kots)

**Tiempo de aplicación:** 15 minutos por músculo

**Frecuencia Portadora:** 2500 Hz

**Frecuencia de Modulación:** 40 Hz – 120 Hz

**Intensidad:** Hasta lograr la contracción muscular requerida.

**Aplicación:** Sobre los Puntos Motores Musculares correspondientes a los músculos:

- Oblicuos del abdomen
- Cuadrado lumbar
- Recto anterior del abdomen
- Erectores espinales