



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MÉDICA**

**TEMA:**

“ENTRENAMIENTO MUSCULAR DEL CORE EN DEPORTISTAS DEL CLUB DE BALONCESTO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Licenciada  
en Terapia Física Médica

**AUTORA:** Estefanía Elizabeth Molina Rosero

**DIRECTORA:** Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc

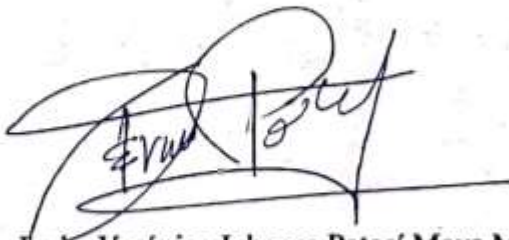
IBARRA- ECUADOR  
2020

## **CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA TUTORA DE TESIS**

Yo, Leda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc. en calidad de tutora de la tesis titulada **“ENTRENAMIENTO MUSCULAR DEL CORE EN DEPORTISTAS DEL CLUB DE BALONCESTO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”**, de autoría de: **Estefanía Elizabeth Molina Rosero**. Una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apta para la defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, a los 30 días del mes de junio de 2020

**Lo certifico:**



Leda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

C.I: 171582181-3

**DIRECTORA DE TESIS**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	0603983776		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Molina Rosero Estefanía Elizabeth		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Huertos Familiares Calle Tulcán y Av. 13 de Abril		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:emolinar@utn.edu.ec">emolinar@utn.edu.ec</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	062 545 280	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0995822225
<b>DATOS DE LA OBRA</b>			
<b>TÍTULO:</b>	“ENTRENAMIENTO MUSCULAR DEL CORE EN DEPORTISTAS DEL CLUB DE BALONCESTO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”		
<b>AUTOR (ES):</b>	Molina Rosero Estefanía Elizabeth		
<b>FECHA:</b>	30/06/2020		
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>			
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>		
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciatura en Terapia Física Médica		
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Lcda. Verónica Potosí MSc.		

## 2. CONSTANCIAS

La autora (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, a los 30 días del mes de junio de 2020

**LA AUTORA:**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Estefanía Elizabeth Molina Rosero', enclosed within a large, loopy circular flourish.

**Molina Rosero Estefanía Elizabeth**

C.C.: 0603983776

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

**Gua:** FCS-UTN

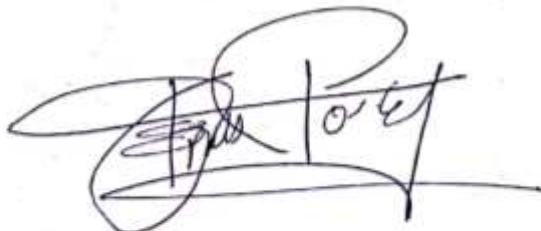
**Fecha:** Ibarra, 30 de junio de 2020

**Estefanía Elizabeth Molina Rosero** "ENTRENAMIENTO MUSCULAR DEL CORE EN DEPORTISTAS DEL CLUB DE BALONCESTO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE". Trabajo de Grado. Licenciada en Terapia Física Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

**DIRECTORA:** Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.


El objetivo general de esta investigación fue Evaluar los efectos del entrenamiento del CORE en deportistas del club de baloncesto de la Universidad Técnica del Norte. Los objetivos específicos fueron: caracterizar según edad, género y etnia a los sujetos de estudio, evaluar y entrenar el CORE de los deportistas de forma inicial y analizar los efectos del entrenamiento del CORE de forma final.

**Fecha:** Ibarra, 30 de junio de 2020



Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

**Directora**



Estefanía Elizabeth Molina Rosero

**Autora**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta investigación a Dios por ser mi guía y darme fuerza en todo momento, a mis padres quienes estuvieron siempre apoyándome en todas las etapas de mi vida, principalmente en la etapa de la educación, a mi hermano por haber sido un ejemplo a seguir desde mi niñez, a mis abuelitos por ser mis segundos padres. A mis amigos y demás familiares por acompañarme a lo largo de mi carrera.

*Estefanía Elizabeth Molina Rosero*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por la vida, por la salud y por haberme permitido culminar una etapa más de mi vida. Gracias a mis padres: Dalia Rosero y Bayardo Molina por los valores que me han inculcado, por ser la base sólida desde la cual me impulsaron a alcanzar mis metas y sobre todo por la confianza que ponen en mi cada día.

Agradezco a todos los docentes que han sido parte de mi formación profesional y de forma especial a la MSc. Verónica Johana Potosí Moya por haberme guiado y dirigido durante todo el desarrollo de este proceso de investigación.

*Estefanía Elizabeth Molina Rosero*

## ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA TUTORA DE TESIS.....	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	iii
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO.....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
TEMA: .....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
1. Problema de Investigación .....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema .....	3
1.3. Justificación .....	4
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. Objetivo General .....	5
1.4.2. Objetivos Específicos .....	5
1.5. Preguntas de investigación.....	6
CAPÍTULO II .....	7
2. Marco Teórico.....	7
2.1. Entrenamiento Muscular.....	7
2.2. Ejercicio Físico .....	7
2.3. Deporte.....	7
2.4. Rendimiento Deportivo.....	8
2.5. Biomecánica en el Deporte .....	8
2.6. CORE.....	9
2.7. Anatomía del CORE .....	9
2.7.1. Descripción de la musculatura del CORE.....	10



2.8.	Componentes funcionales del CORE .....	12
2.8.1.	Estabilidad del CORE .....	12
2.8.2.	Fuerza del CORE.....	13
2.8.3.	Clasificación de la fuerza .....	13
2.8.4.	Tipos de Fuerza .....	14
2.8.5.	Tipos de Contracción muscular .....	15
2.8.6.	Etapas de la Contracción Muscular .....	15
2.8.7.	Resistencia del CORE .....	16
2.8.8.	Control lumbopélvico.....	16
2.9.	Importancia del Entrenamiento del CORE .....	17
2.10.	Programa de Entrenamiento.....	17
2.10.1.	Descripción de los Ejercicios .....	18
2.11.	Descripción de los instrumentos de evaluación.....	23
2.11.1.	“The Biering SorensenTest” .....	23
2.11.2.	“Ito Test” .....	24
2.11.3.	“Side Bridge Test” .....	24
2.11.4.	“Half Minute Sit-Up Test” .....	25
2.11.5.	Test “Star Balance Excursion” .....	25
2.12.	Marco Legal .....	26
2.12.1.	Constitución del Ecuador .....	26
2.12.2.	Plan Nacional de Desarrollo “Toda una Vida .....	26
2.12.3.	Ministerio del Deporte.....	26
2.13.	Marco Ético.....	27
CAPÍTULO III .....		29
3.	Metodología de la investigación .....	29
3.1.	Diseño de Investigación.....	29
3.2.	Tipo de Investigación.....	29
3.3.	Localización y Ubicación del Estudio .....	29
3.4.	Población y Muestra .....	30
3.4.1.	Población .....	30
3.4.2.	Muestra .....	30
3.4.3.	Criterios de Inclusión .....	30

3.4.4. Criterios de Exclusión .....	30
3.5. Métodos de Recolección de Información .....	30
3.6. Técnicas e Instrumentos.....	31
3.6.1. Técnicas.....	31
3.6.2. Instrumentos .....	31
3.7 Plan de Intervención .....	32
CAPÍTULO IV.....	36
4. Discusión de Resultados .....	36
4.1. Análisis y discusión de resultados .....	36
4.2. Respuestas a las preguntas de investigación.....	44
CAPÍTULO V .....	46
5. Conclusiones y Recomendaciones .....	46
5.1. Conclusiones.....	46
5.2. Recomendaciones .....	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXOS .....	56
Anexo 1: Consentimiento Informado.....	56
Anexo 2: Ficha de Evaluación del CORE.....	57
Anexo 3: Planificación del entrenamiento .....	59
Anexo 4: Aprobación del Abstract.....	71
Anexo 5: Evidencia Fotográfica.....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Distribución de los deportistas del club de baloncesto según género .....	36
<b>Tabla 2.</b> Distribución de los deportistas del club de baloncesto según el valor promedio de edad .....	37
<b>Tabla 3.</b> Distribución de los deportistas del club de baloncesto según etnia .....	38
<b>Tabla 4.</b> Distribución de la resistencia de extensores de tronco antes y después del entrenamiento del CORE en la muestra de estudio.....	39
<b>Tabla 5.</b> Distribución de la resistencia de flexores de tronco antes y después del entrenamiento del CORE en la muestra de estudio.....	40
<b>Tabla 6.</b> Distribución de la resistencia en plancha lateral antes y después del entrenamiento del CORE en la muestra de estudio.....	41
<b>Tabla 7.</b> Distribución de la fuerza abdominal antes y después del entrenamiento del CORE en la muestra de estudio. ....	42
<b>Tabla 8.</b> Distribución del valor promedio del equilibrio y control postural de miembro inferior derecho e izquierdo antes y después del entrenamiento del CORE en la muestra de estudio .....	43

## RESUMEN

### ENTRENAMIENTO MUSCULAR DEL CORE EN DEPORTISTAS DEL CLUB DE BALONCESTO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**Autora:** Estefanía Elizabeth Molina Rosero

**Correo:** [emolinar@utn.edu.ec](mailto:emolinar@utn.edu.ec)

La presente investigación tiene como objetivo evaluar los efectos del entrenamiento del CORE en deportistas del club de baloncesto de la Universidad Técnica del Norte. Existen varias investigaciones disponibles que indican los beneficios del entrenamiento del CORE, sin embargo no se ha realizado este tipo de entrenamiento para determinar sus efectos en basquetbolistas. Se estableció un plan de entrenamiento con una frecuencia de 3 veces por semana durante 2 meses. La metodología de investigación fue de tipo cuantitativa, descriptiva con un diseño cuasi-experimental de corte longitudinal. La muestra de estudio estuvo determinada por 34 basquetbolistas. Los instrumentos utilizados fueron: “The Biering Sorensen Test” (BST), “Ito Test” (IT), “Side Bridge Test” (SBT), los cuales se utilizó para evaluar la resistencia de la musculatura del tronco; “Half Minute Sit-Up Test”, para evaluar la fuerza abdominal y “Star Excursion Balance Test” para evaluar el equilibrio y control postural de la muestra de estudio. En cuanto al análisis de resultados, los datos con mayor relevancia que se obtuvieron fueron: en la prueba de resistencia de extensores (BST) los deportistas evolucionaron a un 55,9 % en categoría “bueno”; en cuanto a la fuerza abdominal los deportistas mejoraron a la categoría “bueno” con un porcentaje de 61,8 % y en la prueba de equilibrio el valor promedio que predomina es de 91,32cm correspondiente a la dirección “posterior”. Tras la evaluación del CORE se puede concluir que los deportistas después de haber entrenado durante 8 semanas mejoraron notablemente en todos los componentes del núcleo central del cuerpo.

**Palabras Clave:** CORE, resistencia, fuerza, equilibrio, control postural, entrenamiento.

## **ABSTRACT**

### **CORE MUSCLE TRAINING IN ATHLETES OF THE TECNICA DEL NORTE BASKETBALL CLUB**

**Author:** Estefanía Elizabeth Molina Rosero

**Mail:** eemolinar@utn.edu.ec

This research aims to evaluate the effects of CORE training on athletes of the "Técnica del Norte" basketball club. There are several investigations available that indicate the benefits of CORE training, however this type of training has not been performed to determine its effects on basketball athletes. A training plan was established three times per week for two months. The research methodology was quantitative, descriptive, with a quasi-experimental of a longitudinal design. The study sample was composed of 34 basketball players. The instruments used were: "The Biering Sorensen Test" (BST), "Ito Test" (IT), "Side Bridge Test" (SBT), which were used to evaluate the resistance of the trunk musculature; "Half-Minute Sit-Up Test", to assess abdominal strength and "Star Excursion Balance Test" to assess balance and postural control of the study sample. Regarding the analysis of results, the most relevant data obtained were: in the extensors resistance test (BST) the athletes evolved to 55.9% in the "good" category; regarding abdominal strength, athletes improved to the "good" category with a percentage of 61.8% and in the balance test the average value that prevails is 91.32cm corresponding to the "posterior" direction. After evaluating the CORE, it can be concluded that after training for eight weeks, athletes improved in all the components of their core.

**Keywords:** CORE, resistance, strength, balance, postural control, training.

**TEMA:**

“Entrenamiento muscular del CORE en deportistas del club de baloncesto de la Universidad Técnica del Norte”

# CAPÍTULO I

## 1. Problema de Investigación

### 1.1. Planteamiento del problema

CORE es una palabra en inglés cuyo significado es "centro" o "núcleo"; se la utiliza para referirse a los músculos abdominales, diafragma, lumbares, músculos de la pelvis, glúteos y la musculatura profunda de la columna. Estudios indican que el entrenamiento del CORE puede ser beneficioso en varias características incluyendo la preparación de los deportistas para el éxito en el deporte (1)(2).

El baloncesto es un deporte de contacto con movimientos complejos que incluyen saltos, giros, cambios de dirección, velocidad y bloqueos; por lo tanto, siendo el CORE el eje central del cuerpo y la zona de más poder desde la cual se desprende el movimiento, se debe fortalecer y desarrollar para generar, fuerza, eficiencia neuromuscular, estabilidad, equilibrio y reducir el riesgo de lesiones (3)(4).

La Organización Mundial de la salud (OMS) señala que la fuerza muscular está relacionada positivamente con la actividad física, es por esto que recomienda el entrenamiento de resistencia o ejercicios de fuerza muscular y resistencia, tomando en cuenta la participación en estas actividades dos o tres veces por semana(5).

En Estados Unidos, un estudio en corredores destaca la importancia del entrenamiento del CORE para permitir la respiración durante la carrera y el movimiento de torsión requerido durante el ciclo de la misma, recalando que los músculos centrales ayudan a absorber y distribuir las fuerzas de impacto y permiten los movimientos del cuerpo de manera controlada y eficiente(6).

Se ha evidenciado que los deportistas en general presentan algunos tipos de lesiones a lo largo de su vida deportiva y según los resultados de estudios biomecánicos y epidemiológicos, el déficit de control neuromuscular de la estabilidad del tronco está relacionado con lesiones a nivel lumbar y con lesiones en los miembros inferiores(7). Basándose en los datos mencionados, en España se realizó un estudio del

entrenamiento del CORE para la prevención de lesiones en jugadores de fútbol profesional, en el que se determinó tras el entrenamiento, el número de lesiones en la espalda baja y las extremidades inferiores se redujeron hasta un 62%(8).

Por otro lado, un estudio en deportistas de Judo en Brasil menciona que el fortalecimiento del núcleo prepara el cuerpo de manera integral, segura y eficiente, favoreciendo al equilibrio y el control postural ya que las habilidades físicas se exigen constantemente en todos los deportes, especialmente en las modalidades de contacto corporal(9).

En Ecuador se realizó un estudio de fortalecimiento del CORE en futbolistas del Club Deportivo “Espoli”, en el cual se menciona que el núcleo tiene influencia sobre cada movimiento que realiza el cuerpo, y una alteración en su equilibrio y control tendría repercusiones no solo a nivel pélvico sino incluso hasta las extremidades distales. Es por esto que se determinó que el fortalecimiento del núcleo ayuda a la prevención y recuperación de lesiones lumbo-pélvicas(10).

A pesar de que el desarrollo del CORE es conocido, no existe investigación científica en nuestro país que se ha llevado a cabo para demostrar los efectos del entrenamiento de la musculatura del núcleo en jugadores de Baloncesto, resultando sustancial la investigación de las modalidades de evaluación y entrenamiento del CORE en el club de baloncesto de la Universidad Técnica del Norte.



## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuáles son los efectos del entrenamiento muscular del CORE en los deportistas del club de baloncesto de la UTN?

### **1.3. Justificación**

La presente investigación planteada está enfocada en determinar la efectividad el entrenamiento muscular del CORE tanto en fuerza muscular, resistencia muscular, estabilidad y control lumbopélvico en los deportistas del club de baloncesto de la Universidad Técnica del Norte.

Este estudio fue viable ya que contó con la autorización del entrenador a cargo del club de baloncesto de la universidad y de los deportistas que firmaron el consentimiento informado para llevar a cabo la investigación, también fue factible debido a que contó con material bibliográfico necesario para obtener información apropiada para la investigación, junto con los conocimientos del investigador para llevar a cabo de un forma adecuada el entrenamiento muscular del CORE con los diferentes instrumentos de evaluación.

El estudio cuenta con la población de deportistas del club baloncesto tanto de género masculino como femenino de la Universidad Técnica del Norte, quienes son los beneficiarios directos ya que después del entrenamiento los deportistas mejoraron la fuerza central, la resistencia, y la estabilidad; seguido de la investigadora y finalmente la Universidad Técnica del Norte ya que con el desarrollo de este trabajo de investigación es posible que la Institución continúe con su crecimiento tanto académico como también deportivo.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Evaluar los efectos del entrenamiento del CORE en deportistas del club de baloncesto de la Universidad Técnica del Norte

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Caracterizar según edad, género y etnia a los sujetos de estudio.
- Evaluar y entrenar el CORE de los deportistas de forma inicial.
- Analizar los efectos del entrenamiento del CORE de forma final.

### **1.5. Preguntas de investigación**

- ¿Cuáles son las características de los deportistas según edad, género y etnia?
- ¿Cuál es el resultado de la evaluación inicial en los deportistas?
- ¿Cuáles son los efectos del entrenamiento del CORE?

## **CAPÍTULO II**

### **2. Marco Teórico**

#### **2.1. Entrenamiento Muscular**

El entrenamiento físico ha pasado por múltiples enfoques de acuerdo con la evolución científica, económica y social. Inicialmente buscaba el desarrollo de la fuerza máxima en atletas con la utilización de cargas externas. Actualmente el entrenamiento se ha extendido a múltiples ámbitos de la vida del ser humano, demostrando sus beneficios en la recuperación física y funcional, la prevención de la aparición de lesiones y el alcance de una condición física saludable y no sólo como método de intervención en rehabilitación deportiva(2).

#### **2.2. Ejercicio Físico**

Ejercicio físico Es la actividad física estructurada, planificada y repetitiva realizada con el objetivo de mantener o mejorar la condición física. Por ejemplo, ir al gimnasio, salir a caminar, correr o andar en bicicleta, con una frecuencia, duración e intensidad determinadas. Es decir, es una actividad física que tiene un objetivo y por eso debe estar planificada para alcanzarlo(11).

#### **2.3. Deporte**

Según la Carta Europea del Deporte, se entiende por deporte todo tipo de actividades físicas que, mediante una participación organizada o de otro tipo y el cumplimiento de los reglamentos, tengan por finalidad la expresión o la mejora de la condición física o psíquica, el desarrollo de las relaciones sociales o el logro de resultados en competiciones de todos los niveles. A diferencia del ejercicio moderado, el deporte busca rendimiento, resultados deportivos, por eso a veces se llegan a extremos de la capacidad humana que ponen en riesgo la salud(11).

## **2.4. Rendimiento Deportivo**

De entre las muchas definiciones existentes, podríamos entender al rendimiento deportivo como el resultado de una actividad deportiva, dentro del deporte de competición según unas reglas previamente establecidas. Este concepto de rendimiento deportivo debe entenderse de forma global, ya que engloba como antecedentes factores como la preparación física, la preparación táctica, la preparación técnica e incluso la preparación psicológica(12).

Se puede considerar que el análisis del rendimiento tiene su propio espacio en las Ciencias del Deporte, con unas características de elevada aplicación al entrenamiento y el control de la competición, buscando conocer cómo predecir y prescribir el rendimiento de jugadores y equipos en base a las características de la propia competición(13).

Entre los numerosos factores que contribuyen al éxito en el deporte, se incluyen el talento, el entrenamiento adecuado, la motivación y la resistencia a lesiones. Siempre que compiten jugadores de talento, motivados y bien entrenados, el margen entre la victoria y la derrota a menudo es mínimo(14).

## **2.5. Biomecánica en el Deporte**

La Biomecánica es una disciplina científica que estudia el movimiento humano en la práctica de ejercicios físicos. Analiza las acciones motoras del hombre como sistema de movimiento activos recíprocamente relacionados. Investiga las causas mecánicas y biológicas de los movimientos y las particularidades de las acciones motoras que dependen de ellas en las diferentes condiciones(15).

Está constituida por el estudio de las acciones motoras y de las particularidades de las estructuras dinámicas y espacio-temporales de las ejecuciones del hombre en la práctica de actividad física y deporte, con el propósito de perfeccionar sus movimientos. Sin embargo, las tendencias actuales de la investigación en el deporte y la actividad física, han hecho que cada vez se intente ahondar más en el estudio de los

criterios de eficacia de la biomecánica que inciden sobre la realización de ejercicios físicos en general y en el rendimiento deportivo en particular(15).

## **2.6. CORE**

CORE no es un concepto descrito en los tratados clásicos de anatomía, sino un concepto funcional utilizado habitualmente para referirse de forma conjunta a las estructuras musculares y osteoarticulares de la parte central del cuerpo, sobre todo, del raquis lumbodorsal, la pelvis y las caderas. Este concepto se ha utilizado especialmente en el ámbito deportivo, ya que las estructuras referidas participan conjuntamente en el mantenimiento de la estabilidad del tronco y en la generación y transferencia de fuerzas desde la parte central del cuerpo hacia las extremidades en actividades tan diversas como correr, lanzar o golpear, siendo el centro de las cadenas cinéticas que participan en estas acciones(16).

## **2.7. Anatomía del CORE**

El núcleo está compuesto por múltiples grupos musculares. Estos músculos se pueden dividir en general en un sistema local y un sistema global descritos a continuación (6).

### **Sistema Local**

Definido como músculos que se originan y / o insertan en las vértebras lumbares, con el excepción del psoas. Incluye multífidos, transversos del abdomen, oblicuos internos y los músculos del suelo pélvico.

### **Funciones del sistema local**

- Posición dependiente y actúa localmente.
- Controla la curvatura, la rigidez y la estabilidad de la columna lumbar.

## **Sistema Global**

Músculos que se originan en la pelvis y se insertan en la caja torácica, incluyendo recto abdominal, cuadrado lumbar, erector de la columna y oblicuos.

### **Funciones del sistema global**

- Distribuye fuerzas externas que actúan sobre el cuerpo.
- Transfiere la carga entre la pelvis y la caja torácica.

#### **2.7.1. Descripción de la musculatura del CORE**

**Diafragma:** es un músculo plano y músculo tendinoso que separa la cavidad torácica de la abdominal, consta de fibras musculares que se insertan en torno al estrecho superior del tórax. El diafragma es el principal músculo de la inspiración, debido a que cuando este desciende permite la expansión del tórax permitiendo la entrada del aire(17).

**Multífidos:** estos músculos se hallan a nivel profundo. De abajo hacia arriba la inserción lateral se halla en el dorso del sacro, la fascia que recubre el músculo erector de la columna, las apófisis mamilares de las vértebras lumbares, las apófisis transversas de las vértebras torácicas y las apófisis articulares de las cuatro o cinco vértebras cervicales. Su función está determinada en generar extensión y rotación lateral de la columna(17).

**Transverso del abdomen:** es el más profundo y ocupa la cara más interna abdominal. Se origina en la cara interna de las 5 a 6 últimas costillas, en el ligamento lumbocostal, en las apófisis costiformes de L1-L5, en la cresta iliaca y en el Arco de Farlopio. Se inserta en la línea media, realizando una curva aponeurótica que es máxima a la altura del ombligo, la cual tapa la cara posterior de los rectos del abdomen, quedando libre en su 1/3 inferior. Función: constrictor del abdomen, aumenta la presión intraabdominal, contribuye a la espiración forzada(18).

**Oblicuo interno:** también se denomina oblicuo menor y ocupa la cara más interna del músculo oblicuo mayor. Es más pequeño y la dirección de sus fibras es contraria a las



del oblicuo mayor de su mismo lado. Se origina en toda la cresta iliaca y en las apófisis espinosas de L5. Inserción: las fibras posteriores en el borde caudal de las 3 últimas costillas, en el apéndice xifoides y las fibras medias e inferiores: en la línea alba. Su función de forma unilateral es la inclinación y rotación hacia el mismo lado; y de forma bilateral es flexión del tronco(18).

**Oblicuo externo:** También se denomina oblicuo mayor y ocupa la cara superficial y lateral del abdomen; es el más grande de todos. Se origina en la cara lateral de las costillas V-XII, por medio de digitalizaciones serradas que se van entremezclando con los músculos serrato mayor y dorsal ancho. Desde ahí las fibras se dirigen hacia abajo y hacia delante. Insertándose en la zona que va desde la cresta iliaca a la parte externa de la aponeurosis de los rectos del abdomen. Su función de forma unilateral es la inclinación hacia el mismo lado y rotación hacia el lado contrario; y de forma bilateral es flexión del tronco(18).

**Recto abdominal:** el músculo recto del abdomen se extiende en sentido vertical por la parte anterior del abdomen, encerrado en una vaina. Se origina en la parte anterior de la sínfisis púbica y la cresta del pubis; se inserta en las superficies anteriores de la apófisis xifoides y en los cartílagos costales de la quinta, sexta y séptima costillas. Su función es la flexión de tronco(17).

**Erector de la columna:** es una masa muscular poderosa y compleja que consta de varias partes y se extiende a lo largo de la columna vertebral. Se divide en 3 músculos: iliocostal, longuísimo y músculo espinoso. Como su nombre lo dice son erectores de la columna(17).

**Cuadrado lumbar:** es un músculo grande, plano y cuadrilateral, situado en la pared abdominal posterior entre la pelvis y la XII costilla. Se inserta en sentido inferior en el ligamento iliolumbar y en la parte posterior adyacente de la cresta iliaca. La contracción de este músculo genera rotación lateral del tronco hacia el mismo lado, la acción simultánea de ambos músculos produce extensión lumbar de la columna y estabilidad lateral(17).

**Glúteo Mayor:** es uno de los más gruesos del organismo y el más grueso de la cadera. Se origina en los 2/3 superiores de la fosa iliaca externa y se inserta en la línea de trifurcación externa de la línea áspera, muchas fibras terminan en la fascia lata. Su función es la extensión, rotación externa y abducción de cadera; además es estabilizador de la pelvis(18).

**Músculos del suelo pélvico:** la musculatura del piso pélvico corresponde a un grupo de músculos estriados dependientes del control voluntario, que forman una estructura de soporte similar a una “hamaca” para los órganos de la pelvis. El músculo más importante es el elevador del ano(19).

## **2.8. Componentes funcionales del CORE**

La estabilidad, la fuerza, la resistencia y el control postural del CORE son las habilidades más importantes del mismo que aseguran la estabilidad de la columna vertebral para la producción de fuerza y la prevención de lesiones(20).

### **2.8.1. Estabilidad del CORE**

La estabilidad central es la capacidad de respuesta que presenta el sistema raquídeo de resistir en su zona de seguridad o neutra ante las demandas de movimiento segmentario y ante cualquier perturbación externa del centro de gravedad de nuestro cuerpo(21).

La definición de estabilidad se basa en cuanto menos se desplace el tronco de su posición o trayectoria y más rápidamente retome su posición o trayectoria ante las fuerzas aplicadas, mayor será la capacidad de estabilización(7). Además la estabilidad se considera un componente clave de los programas de entrenamiento, ya que podría contribuir a la prevención de lesiones de la espalda baja y las extremidades inferiores y al rendimiento deportivo (22).

Se sugirió que 3 subsistemas trabajen juntos para proporcionar estabilidad(6):

- **Subsistema pasivo:** Ligamentos, cuerpos vertebrales y discos intervertebrales: no producen fuerza o movimiento, principalmente proporciona sentido de posición / movimiento y se comunica con el sistema neural.

- **Subsistema activo:** Músculos y tendones: generan fuerzas.
- **Subsistema neuronal:** Nervios y sistema nervioso central: determina los requisitos de estabilidad y hace que el sistema activo logre los objetivos de estabilidad.

### **2.8.2. Fuerza del CORE**

La fuerza es una capacidad motora fundamental para la realización del movimiento humano y además en el rendimiento deportivo, además se define la fuerza como la capacidad motora del hombre que permite vencer una resistencia o contraponerse a ella mediante la acción de la musculatura(23).

La fuerza del CORE se refiere a la capacidad muscular para estabilizar la columna vertebral mediante fuerzas contráctiles y presión intra abdominal, controlando activamente la estabilidad de la columna vertebral mediante la activación de los músculos del tronco(20).

En otras palabras el término de fuerza central, se refiere a la capacidad de la musculatura del CORE para contraerse y proporcionar estabilidad al raquis. Igualmente, para diferenciar la fuerza de la estabilidad central, se sostiene que la primera es más un control activo de la estabilidad espinal conseguido por la regulación de la fuerza de los músculos circundantes(21).

### **2.8.3. Clasificación de la fuerza**

#### **Fuerza estática o isométrica**

La fuerza isométrica es aquella actividad de contracción muscular sin generar un cambio en la longitud del músculo, es decir, se produce una contracción de tipo estática(24).

#### **Fuerza dinámica**

En la fuerza dinámica en cambio, es aquella contracción muscular en la que sí se produce un cambio a nivel de la longitud del músculo, es decir, las fibras del musculo pueden alargarse o acortarse(24).

#### **2.8.4. Tipos de Fuerza**

Existen varios tipos de fuerza que se definen como fuerza máxima, fuerza explosiva y fuerza de resistencia.

##### **Fuerza máxima**

Por fuerza máxima podemos considerar la mayor tensión que el sistema neuromuscular puede producir en una contracción voluntaria máxima(23).

Este tipo de fuerza es la que un individuo puede llegar a tolerar con una determinada carga aplicando una cantidad máxima de fuerza en una explícita actividad deportiva(25).

##### **Fuerza explosiva**

Por fuerza explosiva entendemos la capacidad del sistema neuromuscular para vencer resistencias con una elevada velocidad de contracción(23).

La Fuerza explosiva conlleva acciones en las que se produce fuerza de una manera muy rápida. Sin embargo, en la literatura científica existe un término biomecánico que representa precisamente la rapidez con la que se genera una determinada cantidad de fuerza: la Rate of Force (RFD), o producción de fuerza en la unidad de tiempo. La RFD es la derivada de la fuerza respecto al tiempo, o lo que es lo mismo, representa el incremento en la producción de fuerza en un intervalo de tiempo determinado(25).

##### **Fuerza Resistencia**

Por fuerza de resistencia entendemos la capacidad del organismo de resistir la aparición de la fatiga en pruebas que exigen un rendimiento de fuerza durante un periodo de tiempo prolongado(23).

### **2.8.5. Tipos de Contracción muscular**

Existen distintos tipos de contracción muscular que se clasifican:

#### **En función de la modificación de su longitud**

- Concéntrico: el músculo se acorta; ejemplo del bíceps braquial que encuentra en el pulso un contrincante de fuerza inferior.
- Excéntrico: el músculo se alarga; caso del bíceps braquial que encuentra en el pulso un contrincante de fuerza superior(26).

#### **Del carácter constante o no de su velocidad de contracción.**

- Si el movimiento se desarrolla a una velocidad constante, que implica cambio de la longitud del músculo relativamente constante, el movimiento y la contracción se sincronizan, se considera isocinética.
- Cuando el desarrollo de la fuerza muscular no provoca ningún cambio en la longitud de los músculos y ningún movimiento de los segmentos, la contracción se califica de isométrica(26).

### **2.8.6. Etapas de la Contracción Muscular**

- El impulso nervioso implica la liberación de acetilcolina en la unión neuromuscular.
- La acetilcolina se une a sus receptores en la placa motriz, lo que detecta que el impulso nervioso se propaga por el sarcolema y luego el interior de los túbulos transversales de la fibra muscular.
- Cuando el impulso nervioso alcanza el retículo sarcoplásmico, los iones calcio son liberados de los sáculos sarcoplásmicos. Los iones  $Ca^{++}$  se unen a la troponina y provocan un cambio de posición de la tropomiosina. Ésta descubre los sitios activos de la actina preparados para recibir las cabezas de miosina, que lleva el ATP y su enzima, la ATPasa.

- Las cabezas de la miosina se unen a la troponina y forman un puente de unión que permite el deslizamiento recíproco de los filamentos finos y gruesos; las cabezas de miosina tiran de la actina.
- El ATP se degrada según la siguiente reacción:  $ATP \rightarrow ADP + P_i + \text{energía}$ .
- El ciclo de la contracción es repetitivo hasta que el calcio vende del sarcoplasma bajo el efecto del impulso nervioso, que llega por el túbulo transversal y que vuelve la membrana del retículo sarcoplásmico impermeable a los iones calcio(26).

### **2.8.7. Resistencia del CORE**

La resistencia del CORE es un componente crucial en el entrenamiento del mismo porque ayuda a los músculos del tronco a mantener una posición eficiente. Investigadores indican que la resistencia del mismo es importante para la estabilidad de la columna vertebral durante el ejercicio prolongado. Además se sugiere que existe una relación positiva entre la resistencia del centro y la cinemática de la carrera(20).

La resistencia muscular es una de las cualidades de la musculatura del tronco que ha despertado mayor interés por parte de los entrenadores, preparadores físicos y terapeutas, ya que ha sido relacionada con la salud de la columna lumbar. Además, la resistencia de los músculos del tronco puede tener un papel destacado en el rendimiento de algunos deportes, ya que la fatiga de esta musculatura tiene un efecto negativo sobre la coordinación muscular, el control postural y la estabilidad del raquis(27).

### **2.8.8. Control lumbopélvico**

En general, una adecuada y equilibrada zona CORE supondrá una correcta estabilización corporal de manera que las extremidades realizarán cualquier movimiento teniendo como soporte esta musculatura, se proporcionará más apoyo en la espalda reduciendo el riesgo de lesiones en la misma, se mejorará la coordinación muscular durante el movimiento y a medida que el músculo gane resistencia será capaz de realizar movimientos sin fatiga, mayor equilibrio, coordinación, aumentará la firmeza postural y la flexibilidad a través del complejo lumbopélvico(2).

## **2.9. Importancia del Entrenamiento del CORE**

Los programas de ejercicios diseñados para el acondicionamiento de la musculatura del tronco son elementos habituales de los planes de entrenamiento de los deportistas profesionales y amateurs. El objetivo de estos programas puede ser diverso, pero generalmente se realizan para prevenir o tratar diferentes lesiones y/o para mejorar el rendimiento deportivo(27).

## **2.10. Programa de Entrenamiento**

La prescripción y progresión del entrenamiento para atletas competitivos han evolucionado considerablemente en las últimas décadas, ya que los entrenadores de fuerza y acondicionamiento utilizan cada vez más modelos de periodización para informar el desarrollo e implementación de programas de entrenamiento para sus atletas. Del mismo modo, la prescripción y la progresión del ejercicio es una habilidad fundamental para los fisioterapeutas deportivos(28).

Los ejercicios de entrenamiento deben ir enfocados a fortalecer las unidades del CORE para contrarrestar la inestabilidad y el desequilibrio muscular, mediante un protocolo de trabajo de las cadenas musculares favoreciendo el equilibrio y mejorar las posturas dinámicas durante el gesto deportivo(29).

Hoy en día, el movimiento mundial del entrenamiento funcional enfatiza el entrenamiento con cintas elásticas, balones y pelotas medicinales, pesas, elásticos, sacos de arena y ejercicios con auto cargas. Estos programas se basan en diferentes acciones musculares con resultados acordes a las necesidades detectadas(2).

En una revisión sistemática se evidenció que el entrenamiento de fuerza se debe realizar con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana, distribuyendo el volumen de entrenamiento por cada ejercicio entre 3 y 4 series, cada uno con un número de repeticiones inversamente proporcionales a la intensidad utilizada(30). En general, los programas de entrenamiento del CORE deben incluir entrenamiento de 2 a 4 veces por semana durante 4 a 8 semanas(20).

## **2.10.1. Descripción de los Ejercicios**

### **Ejercicios para la primera y segunda semana**

#### **Ejercicio 1:** Back extension (lumbares)

**Objetivo del Ejercicio:** entrenar la musculatura extensora de troco.

**Músculos:** cuadrado lumbar, erectores de columna, glúteos.

**Series y Repeticiones:** 3 series de 25 repeticiones (1min descanso)

**Descripción:** Paciente en decúbito prono con sus manos en la parte posterior del cuello, con sujeción de los tobillos, procede a realizar extensión de tronco(31).

#### **Ejercicio 2:** Sit ups (abdominales)

**Objetivo del Ejercicio:** Entrenar la musculatura flexora de tronco.

**Músculos:** recto anterior, oblicuos, transverso del abdomen.

**Series y Repeticiones:** 4 series de 25 repeticiones (1min descanso)

**Descripción:** Paciente en decúbito supino con flexión de rodillas y sujeción de tobillos, procede a realizar flexión de tronco de manera que los antebrazos estén en contacto con los muslos en cada flexión. Combinar el ejercicio con la respiración(31).

#### **Ejercicio 3:** Proneplank (plancha en prono)

**Objetivo del Ejercicio:** mejorar la resistencia de la musculatura del CORE.

**Músculos:** oblicuo externo, glúteo mayor, glúteo medio, recto abdominal

**Series y Repeticiones:** 3 series de 40 segundos (30 segundos de descanso)

**Descripción:** Paciente en prono con los codos y antebrazos en contacto con el suelo; levante el tronco para crear una línea recta entre los hombros y los pies, mantener el tiempo indicado en esa posición(8).



**Ejercicio 4:** Supine bridge (Puente en supino)

**Objetivo del Ejercicio:** entrenar la estabilidad del CORE.

**Músculos:** glúteo mayor, glúteo medio, longuísimo del tórax, longuísimo lumbar, cuadrado lumbar, suelo pélvico.

**Series y Repeticiones:** 4 series de 15 repeticiones (30 segundos de descanso)

**Descripción:** Paciente en posición supina, rodillas flexionadas a 90 ° con los pies planos en el piso; elevar las caderas para crear una línea recta entre los hombros y las rodillas y luego descender las caderas(8).

**Ejercicios para la tercera y cuarta semana.**

**Ejercicio 1:** Russian twist (usar balón medicinal 2kg)

**Objetivo del Ejercicio:** fortalecer el grupo de músculos anteriores del abdomen.

**Músculos:** oblicuo interno, oblicuo externo, recto del abdomen.

**Series y Repeticiones:** 4 series de 25 repeticiones (1min descanso)

**Descripción:** Paciente en sedente con flexión de rodillas y caderas de manera que la planta de los pies no esté en contacto con el suelo. Mantener en sus manos un balón medicinal pequeño y realizar rotaciones de tronco, llevando el balón de un lado a otro(31).

**Ejercicio 2:** Side bridge (Plancha Lateral)

**Objetivo del Ejercicio:** mejorar la resistencia de la musculatura del CORE.

**Músculos:** oblicuo externo, oblicuo interno, glúteo mayor, glúteo medio, recto abdominal, cuadrado lumbar.

**Series y Repeticiones:** 2 series de 30 segundos cada lado (30 segundos de descanso)

**Descripción:** Paciente en decúbito lateral acostado con la parte superior del cuerpo apoyada en el antebrazo con el codo flexionado a 90 °; levante el tronco para crear una línea recta entre los hombros y los pies; mantener el tiempo indicado en esa posición(8).

**Ejercicio 3:** Puente con balón terapéutico

**Objetivo del Ejercicio:** Entrenar la estabilidad de la musculatura central.

**Músculos:** glúteo mayor, glúteo medio, longuísimo del tórax, longuísimo lumbar, cuadrado lumbar, suelo pélvico.

**Serie y Repeticiones:** 3 series de 15 (30 segundos de descanso)

**Descripción:** Paciente en posición supina, rodillas flexionadas a 90 ° con los pies sobre el balón; elevar las caderas para crear una línea recta entre los hombros y las rodillas y luego descender las caderas(31).

**Ejercicio 4:** Squat (sentadilla libre)

**Objetivo del Ejercicio:** Entrenar la fuerza de la musculatura central

**Músculos:** glúteos, cuádriceps, isquiotibiales, recto del abdomen, oblicuos, suelo pélvico.

**Serie y Repeticiones:** 3 series de 20 (1 min de descanso)

**Descripción:** Paciente en bípedo, con separación de los pies a la altura de los hombros realiza flexión y extensión de rodilla y caderas. Acompañado de la respiración(31).

**Ejercicios para la quinta y sexta semana.**

**Ejercicio 1:** Puentes con ligas

**Objetivo del Ejercicio:** Entrenar el control del complejo lumbopélvico

**Músculos:** glúteo mayor, glúteo medio, longuísimo del tórax, longuísimo lumbar, cuadrado lumbar, suelo pélvico.

**Series y Repeticiones:** 3 series de 15 (30 seg descanso)

**Descripción:** Paciente en posición supina, rodillas flexionadas a 90 ° con los pies planos en el piso, añadido una liga de tensión que rodea la parte distal de ambos cuádriceps; elevar las caderas para crear una línea recta entre los hombros y las rodillas y luego descender las caderas(31).

**Ejercicio 2:** Plancha con balón terapéutico

**Objetivo del Ejercicio:** entrenar la resistencia de la musculatura central.

**Músculos:** oblicuo externo, glúteo mayor, glúteo medio, recto abdominal

**Series y Repeticiones:** 3 series de 40 segundos (30 seg descanso)

**Descripción:** Paciente en prono con las palmas de las manos en contacto con el suelo, los codos extendidos y los pies sobre el balón; levante el tronco para crear una línea recta entre los hombros y los pies, mantener el tiempo indicado en esa posición(31).

**Ejercicio 3:** Front squat (barra simple)

**Objetivo del Ejercicio:** entrenar la fuerza y la resistencia de la musculatura central.

**Músculos:** Glúteos, cuádriceps, isquiotibiales, recto del abdomen, oblicuos, suelo pélvico.

**Series y Repeticiones:** 2 series de 25 (1 min de descanso)

**Descripción:** Paciente en bípedo, con una barra sujeta en la parte anterior, sobre el pecho, con separación de los pies a la altura de los hombros realiza flexión y extensión de rodilla y caderas. Acompañado de la respiración(31).

**Ejercicio 4:** Back squat (barra simple)

**Objetivo del Ejercicio:** entrenar la fuerza y la resistencia de la musculatura central.

**Músculos:** Glúteos, cuádriceps, isquiotibiales, recto del abdomen, oblicuos, suelo pélvico.

**Series y Repeticiones:** 2 series de 25 (1 min de descanso)

**Descripción:** Paciente en bípedo, con una barra sujeta en la parte posterior, sobre los trapecios, con separación de los pies a la altura de los hombros, realiza flexión y extensión de rodilla y caderas. Acompañado de la respiración(31).

### **Ejercicios para la séptima y octava semana.**

**Ejercicio 1:** Lunges (zancadas)

**Objetivo del Ejercicio:** entrenar la fuerza de la musculatura central

**Músculos:** Glúteos, cuádriceps, isquiotibiales, recto del abdomen, oblicuos, suelo pélvico.

**Series y Repeticiones:** 3 series de 10 (30 seg descanso)

**Descripción:** Paciente en bípedo realiza un paso a modo de zancada de forma que un pie quede delante del otro con una distancia moderada, el paciente flexiona las rodillas a 90° quedando en posición de caballero y regresa a la posición inicial para alternar con la otra pierna(31).

**Ejercicio 2:** Peso Muerto

**Objetivo del Ejercicio:** entrenar la fuerza de los músculos extensores.

**Músculos:** Glúteos, cuadrado lumbar, erectores de la columna.

**Series y Repeticiones:** 4 series de 10 (30 seg descanso)

**Descripción:** paciente en bípedo con una barra de peso en sus manos con los codos extendidos; los pies a la altura de los hombros. Debe realizar flexión y extensión de

tronco y caderas dejando colgar el peso de la barra, con ligera flexión de rodillas y espalda recta(31).

### **Ejercicio 3:** Saltos con balón medicinal

**Objetivo del Ejercicio:** entrenar la fuerza de la musculatura central.

**Músculos:** Glúteos, cuádriceps, isquiotibiales, recto del abdomen, oblicuos, suelo pélvico.

**Series y Repeticiones:** 3 series de 12 (30 seg descanso)

**Descripción:** Paciente en bípedo, sujeta con las manos un balón medicinal manteniendo los codos extendidos, con separación de los pies a la altura de los hombros, realiza flexión y extensión de rodilla y caderas incluyendo un salto al final de la extensión(31).

### **Ejercicio 4:** Hanging leg raises (abdominales en barra)

**Objetivo del Ejercicio:** entrenar la musculatura flexora

**Músculos:** Recto del abdomen, oblicuo interno, oblicuo externo, transverso del abdomen.

**Series y Repeticiones:** 3 series de 15 (1min descanso)

**Descripción:** Colgando de una barra por los brazos extendidos, el paciente contrae los abdominales y los flexores de la cadera para elevar los pies del suelo levantando las piernas rectas y paralelas al suelo, es importante que exhale mientras levanta las piernas(31).

## **2.11. Descripción de los instrumentos de evaluación**

### **2.11.1. “The Biering Sorensen Test”**

Este test mide los tiempos de tolerancia máxima a la fatiga tras una contracción isométrica con carga submáxima de erectores de columna (50-60% de una contracción

isométrica máxima), la cual posee características que la hacen rápida, reproducible y sencilla de aplicar(32).

Para la evaluación de la resistencia de los músculos extensores del tronco, el paciente se coloca en decúbito prono con la parte inferior del cuerpo apoyado en una camilla y la parte superior suspendida horizontalmente, con los brazos cruzados y las manos en contacto con los hombros. Se debe coincidir el borde de la camilla con las espinas iliacas antero superiores y se fijar las piernas a la camilla mediante unas cintas de Velcro inextensibles situadas a la altura de los tobillos, rodillas y caderas. La prueba consiste en mantener el tronco en la posición horizontal el mayor tiempo posible(27).

### **2.11.2. “Ito Test”**

Para la evaluación de la resistencia los músculos flexores del tronco, el paciente se coloca en decúbito supino con las caderas y rodillas flexionadas a 90°. Los brazos se colocan entrelazados, con un ángulo de flexión de codo de aproximadamente 90°, de forma que cada mano agarra la parte inferior del brazo contrario. A partir de esta posición, el paciente flexiona la parte superior del tronco, que consiste en limitar la subida del tronco hasta la posición de su máxima flexión donde no exista flexión de cadera. En esa posición, el evaluador debe acercar las piernas del participante hacia sus codos, hasta que ambas estructuras entraron en contacto. Una vez fijadas ambas estructuras el test consistió en mantener la posición de flexión del tronco el mayor tiempo posible(27).

### **2.11.3. “Side Bridge Test”**

Este test requiere la activación de la musculatura lateral del CORE, básicamente el cuadrado lumbar y la musculatura oblicua interna y externa. En este test el sujeto se coloca en decúbito lateral apoyando el peso corporal sobre uno de los codos y sobre la extremidad inferior del mismo lado. El brazo contrario al que se apoya en el suelo queda flexionado por delante del tronco y contactando con la mano el hombro opuesto. El sujeto debe mantener la posición suspendida con cero grados de flexión de cadera y el raquis en perfecta alineación lumbo-pélvica. El test concluye cuando el sujeto no

sea capaz de mantener la postura derecha y la cadera caiga hacia el suelo o sea flexionada(21).

#### **2.11.4. “Half Minute Sit-Up Test”**

Uno de los test de campo que valora mayormente la musculatura flexora del CORE y la cadera es el “sit-up” o flexión completa de tronco desde decúbito supino. Esta prueba de medio minuto de abdominales mostró una relación de eficacia más alta que la de la prueba de abdominales completa(33).

El sujeto debe colocarse en decúbito supino con las rodillas flexionadas a 90°, las caderas flexionadas aproximadamente a 45°, los pies sujetos en el suelo por el evaluador a la anchura de la cadera, y los dedos de las manos entrelazados por detrás del cuello. Se debe realizar el máximo número de repeticiones del ejercicio a un ritmo constante y en un tiempo dado, en este caso 30 segundos; sin que las manos o la cabeza pueda tocar el suelo en ningún momento, sólo las escápulas. Una repetición será considera como válida cuando el sujeto flexione el tronco tanto como para que sus codos contacten con sus muslos(21).

#### **2.11.5. Test “Star Balance Excursion”**

Esta prueba funcional requiere que los sujetos mantengan el equilibrio en una sola extremidad (pierna de postura) mientras intentan llegar lo más lejos posible con la pierna opuesta. El SEBT es una serie de ocho pruebas de equilibrio unilateral. En la prueba, los participantes se pararon en el centro de una cuadrícula colocada en el piso con ocho líneas que se extienden en incrementos de 45 ° desde el centro de la cuadrícula(34).

Cada una de las ocho líneas que se extienden representa las direcciones especificadas a las cuales se requiere que cada sujeto extienda la parte más distal de su pie de alcance y lo toque lo más levemente posible para asegurarse de que no esté usando esa pierna como apoyo. Las ocho direcciones son anterolateral (AL), anterior (A), anteromedial (AM), medial (M), posteromedial (PM), posterior (P), posterolateral (PL) y lateral (L). El sujeto luego debe volver a la posición bilateral mientras se mantiene el equilibrio.

La distancia de alcance se mide en centímetros usando una cinta de medición estándar desde el centro de la cuadrícula hasta el punto que el sujeto logre alcanzar en la línea diagonal especificada(34).

## **2.12. Marco Legal**

### **2.12.1. Constitución del Ecuador**

El siguiente artículo hace referencia al derecho de salud en todos sus ámbitos, que garantiza el ministerio de salud Pública.

#### *Sección séptima Salud*

*Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir(36).*

### **2.12.2. Plan Nacional de Desarrollo “Toda una Vida**

#### *Objetivos del Desarrollo Sostenible*

##### *Objetivo 3: Salud y Bienestar*

*Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas; esto incluye garantizar el derecho a la salud, la educación y al cuidado integral durante el ciclo de vida, bajo criterios de accesibilidad, calidad y pertinencia territorial y cultural(37).*

### **2.12.3. Ministerio del Deporte**

La siguiente ley hace énfasis a los derechos de los y las deportistas de acceder todos los servicios incluido el de salud.

#### *Ley Orgánica De Cultura Física Título I Preceptos Fundamentales*



*Art. 10 (antes 9). - De los derechos de los deportistas. – Sin perjuicio de los establecidos en la Constitución y los instrumentos internacionales, esta ley reconoce, a favor de los deportistas, los siguientes derechos:*

*a) Recibir los beneficios que esta Ley establece;*

*b) Estar afiliado a la seguridad social;*

*c) Gozar de un seguro de salud, vida y accidentes que cubra el período de las competencias oficiales nacionales y/o internacionales en las que participen;*

*d) Acceder a la preparación técnica y a las ciencias aplicadas al deporte;*

*e) Acceder a los servicios gratuitos de salud y educación, que proporciona el estado;*

*f) Cambiar su registro de una Federación Provincial a otra, en los términos de esta ley.*

*g) Ser considerados para acceder a planes y proyectos de vivienda del Estado; y,*

*h) Acceder a los programas de becas y estímulos económicos. Para todos los casos, se estará a lo dispuesto en esta Ley, su Reglamento o las regulaciones del Ministerio Sectorial(38).*

### **2.13. Marco Ético**

**Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos elaboradas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS)**

*Pauta 9: Personas Que Tienen Capacidad De Dar Consentimiento Informado*

*Los investigadores tienen el deber de dar a los posibles participantes en una investigación la información pertinente y la oportunidad de dar su consentimiento voluntario e informado para participar en una investigación o de abstenerse de hacerlo, a menos que un comité de ética de la investigación haya aprobado una*

*dispensa o modificación del consentimiento informado. El consentimiento informado debería entenderse como un proceso, y los participantes tienen el derecho de retirarse en cualquier punto del estudio sin sanción alguna.*

*Los investigadores tienen el deber de: solicitar y obtener el consentimiento, pero solo después de dar la información relevante acerca de la investigación y comprobar que el posible participante comprende adecuadamente los hechos importantes; abstenerse de engañar injustificadamente u ocultar información pertinente, ejercer influencia indebida o coacción; asegurarse de que se ha dado al posible participante oportunidad y tiempo suficientes para considerar si participa; y por regla general, obtener de cada posible participante un formulario firmado como evidencia de su consentimiento informado; los investigadores deben justificar cualquier excepción a esta regla general y obtener la aprobación del comité de ética de la investigación(39).*

#### ***Pauta 12: Recolección, Almacenamiento Y Uso De Datos En Una Investigación Relacionada Con La Salud***

*Los investigadores no deben afectar adversamente los derechos y el bienestar de las personas de quienes se recolectaron los datos. Cuando se recolectan y almacenan datos para fines de investigación, debe obtenerse de la persona de quien se obtienen los datos originalmente el consentimiento informado específico para un uso particular o el consentimiento informado amplio para un uso futuro no especificado.*

*La aceptabilidad ética del consentimiento informado amplio descansa sobre una gobernanza adecuada. Este tipo de consentimiento informado debe obtenerse de la misma manera que se describe en la pauta 9 (Personas que tienen capacidad de dar consentimiento informado). Cuando se usan datos que se recolectaron en el contexto de la atención clínica de rutina, debe usarse un procedimiento para solicitar de manera informada no ser incluido. Esto significa que los datos pueden almacenarse y usarse para investigación a menos que la persona manifieste de manera explícita su objeción(39).*

## CAPÍTULO III

### 3. Metodología de la investigación

#### 3.1. Diseño de Investigación

**Cuasi-Experimental:** en este tipo de diseño se manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos(40).

**Corte Longitudinal:** en la investigación se recaban datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y sus efectos(40).

#### 3.2. Tipo de Investigación

**Cuantitativo:** es de carácter cuantitativo ya que se obtendrán datos con valores expresados según cada test aplicado; además este tipo de investigación hace referencia a propiedades o características que poseen los objetos o hechos que son estudiados, buscando la comprobación o confirmación de estos mismos(41).

**Descriptiva:** permite decir cómo es o se manifiesta el objeto, fenómeno o problema motivo de estudio, en este caso se describirá el comportamiento de los sujetos de estudio antes y después del entrenamiento muscular(41).

#### 3.3. Localización y Ubicación del Estudio

El presente estudio se realizó en el cantón Ibarra en la Universidad Técnica del Norte, una institución pública considerada una de las principales instituciones de Educación Superior del Ecuador y la mejor universidad del norte del país; la cual está ubicada en el sector “El Olivo” Avenida 17 de Julio 5-21(35).

### **3.4. Población y Muestra**

#### **3.4.1. Población**

La población en estudio la conforma todos los deportistas del club de baloncesto de la Universidad Técnica del Norte, que equivale a 40.

#### **3.4.2. Muestra**

La muestra fue de 34 deportistas y se determinó después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión.

#### **3.4.3. Criterios de Inclusión**

- Deportistas que practicaron esta disciplina por más de 1 año.
- Deportistas que asistieron el día de la evaluación.
- Deportistas que firmaron el consentimiento informado.

#### **3.4.4. Criterios de Exclusión**

- Deportistas que no asistieron el día de la evaluación.
- Deportistas que no firmaron el consentimiento informado.
- Deportistas que presenten algún tipo de lesión.
- Deportistas que abandonaron la actividad física.

### **3.5. Métodos de Recolección de Información**

**Observacional:** el estudio partió de la observación detallada de los sujetos de estudio. Con este método se realizan percepciones casuales u ocasionales de los sujetos, comprobando los hechos tal y como se presentan espontáneamente, sin intencionalidad de buscar una relación entre dos o más variables(40).

**Bibliográfico:** es uno de los métodos más importantes puesto que permite recoger y analizar información contenida en diversas fuentes bibliográficas; es decir, se apoya en las consultas, análisis y crítica de documentos necesarios para la investigación (41).

**Estadístico:** este método se utiliza para analizar las mediciones obtenidas y manejar los datos cuantitativos de la investigación (40). Para el análisis de datos de esta investigación se utilizó el programa “IBM SPSS Statistic 23”.

### **3.6. Técnicas e Instrumentos**

#### **3.6.1. Técnicas**

**Observación:** es una técnica de investigación que consiste en observar personas, fenómenos, hechos, casos, objetos, acciones o situaciones con el fin de obtener determinada información, en este caso se la utilizó para observar a los sujetos de estudio durante todo el desarrollo de la investigación(40).

#### **3.6.2. Instrumentos**

Los instrumentos que se utilizaron para la recopilación de datos de la información son:

**Historia clínica:** se utiliza para recolectar la información general de los deportistas del club de baloncesto de la Universidad Técnica del Norte.

**“The Biering Sorensen Test”:** con este test se evaluó la resistencia de la musculatura extensora del tronco.

**“Ito Test”:** este test evaluó la resistencia de la musculatura flexora del tronco.

**“Side Bridge Test”:** con este test se realizó la evaluación de la resistencia de los inclinadores de tronco.

**Validación:** La fiabilidad relativa fue buena, con ICC mayores de 0,80 en los 3 test mencionados. La prueba de Biering Sorensen para el protocolo original mostró un

ICC: 0,997; C.V: 28,18%. La prueba de Ito C.V: 19,89% y la prueba de Side bridge C.V: 18,18%(42).

**“Half Minute Sit-Up Test”**: la prueba de abdominales en medio minuto contribuyó a la evaluación de la fuerza y resistencia abdominal de los deportistas.

**Validación**: este test tiene una confiabilidad muy alta en comparación con el test del minuto completo ( $r = 0.98$ ) y fiabilidad entre aparatos moderadamente alta ( $r = 0.71$ ). Se descubrió que la prueba de abdominales en medio minuto propuesta es confiable y se propone como un método para evaluar la fuerza y resistencia abdominal(33).

**“Star Balance Excursion Test”**: el test de excursión de estrella se utilizó para evaluar indirectamente el equilibrio de la musculatura central del cuerpo.

**Validación**: un estudio informó una validez predictiva de  $R = -0.01$  y recomendó usar SEBT como medida de resultado para identificar el equilibrio dinámico, la excursión multiplanar y el control postural(34).

### **3.7 Plan de Intervención**

El entrenamiento del CORE se basó en ejercicios dosificados y detallados de forma adecuada (**Anexo 3.**), los cuales se llevaron a cabo por los deportistas del club de baloncesto de la Universidad Técnica del Norte durante 8 semanas con una frecuencia de 3 veces por semana y una duración de 1 hora aproximadamente en cada entrenamiento. Estos ejercicios fueron dirigidos inicialmente de forma presencial las primeras 4 semanas y debido a la situación actual del país se retomó los entrenamientos de forma virtual por parte de la investigadora.

### 3.8. Operacionalización de Variables

**Objetivo:** Describir a los sujetos de estudio según edad y género.

Variable	Tipo	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Edad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuantitativa</li> <li>• Continua</li> </ul>	Edad	Edad	18 a 26	Historia Clínica	La edad se define como el tiempo de vida del ser humano; que implica cambios continuos en las personas(43,44).
Género	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cualitativa</li> <li>• Nominal</li> <li>• Dicotómica</li> </ul>	Género	Género	Femenino Masculino	Historia Clínica	Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo, entendido este desde un punto de vista sociocultural en lugar de exclusivamente biológico(45).
Etnia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cualitativa</li> </ul>	Etnia	Etnia	Mestizo Afro descendiente Indígena	Historia Clínica	Conjunto de personas que pertenece a una misma raza y, generalmente, a una misma comunidad lingüística y cultural(46).

**Objetivo:** Evaluar y entrenar el CORE de los deportistas de forma inicial.

Variable	Tipo	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
CORE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cualitativa</li> <li>• Discreta</li> </ul>	Resistencia de extensores de tronco	Tiempo en segundos	Excelente: >189s Bueno: 146s a 189s Malo: <146s	The Biering Sorensen Test (BST)	El CORE o "núcleo", es un espacio tridimensional con límites musculares: diafragma (superior), músculos abdominales y oblicuos (anterior-lateral), músculos paraespinales y glúteos (posterior) y pélvico faja de piso y cadera (inferior). La naturaleza inherente de estos límites musculares produce un efecto de estabilización similar a un corsé en el tronco y la columna vertebral(8).
		Resistencia de flexores de tronco	Tiempo en segundos	Excelente: >149s Bueno: 144s a 149s Malo: <144s	Ito Test (IT)	
		Resistencia en plancha lateral	Tiempo en segundos	<b>Hombres:</b> Excelente: >97s Bueno: 94s a 97s Malo: <94s  <b>Mujeres:</b> Excelente: >77s Bueno: 72s a 77s Malo: <72s	Side Bridge Test (SBT)	
		Fuerza de Flexores	Numero de repeticiones	<b>Hombres:</b> Excelente: >50 Bueno: 45-50 Promedio: 35-44	Half Minute Sit-Up Test	



				<p>Regular: 20-34 Pobre: &lt; 19</p> <p><b>Mujeres:</b> Excelente: &gt;45 Bueno: 34-44 Promedio: 17-33 Regular: 6-16 Pobre: &lt; 5</p>		
		Equilibrio y control postural	Distancia en centímetros	<p>Distancia en centímetros miembro inferior derecho</p> <p>Distancia en centímetros miembro inferior izquierdo.</p>	Star Excursion Balance Test	

## CAPÍTULO IV

### 4. Discusión de Resultados

#### 4.1. Análisis y discusión de resultados

**Tabla 1.**

*Distribución de los deportistas del club de baloncesto según género*

	Frecuencia	Porcentaje
GÉNERO Femenino	14	41,2
Masculino	20	58,8
Total	34	100,0

El género de mayor predominio en los deportistas es el género masculino con un 58,8% sobre el 41,2 % que corresponde al el género femenino. Datos que coinciden con los obtenidos por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) donde se evidencia que en el último censo realizado en el año 2010 los hombres practican más deporte que las mujeres con un 47,7% frente al 16,2% (47).

**Tabla 2.**

*Distribución de los deportistas del club de baloncesto según el valor promedio de edad*

VALORES	EDAD
Media	21,15
Mínimo	18
Máximo	26

La edad promedio de los deportistas fue de 21,15 años, con un valor mínimo de 18y un valor máximo de 26. Datos que se asemejan a la investigación realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) sobre las costumbres y prácticas deportivas en la población ecuatoriana, en donde el rango etario correspondiente a personas que han practicado o practican algún tipo de actividad física o deportiva con mayor frecuencia se encuentra entre 12 y 24 años de edad (48).

**Tabla 3.***Distribución de los deportistas del club de baloncesto según etnia*

		Frecuencia	Porcentaje
ETNIA	Mestizo	30	88,2
	Indígena	2	5,9
	Afro descendiente	2	5,9
Total		34	100,0

La etnia mestiza predomina con un 88,2 %, le sigue la etnia indígena y la etnia afro descendiente con un porcentaje de 5,9 %. Estos datos coinciden con la revista digital actualizada del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2014), en el cual se detalla que en nuestro país el 71,9 % de la población se auto identifican como mestizos (49).

**Tabla 4.**

*Distribución de la resistencia de extensores de tronco antes y después del entrenamiento del CORE en la muestra de estudio.*

	INICIAL		FINAL	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0,0	4	11,8
Bueno	1	2,9	19	55,9
Malo	33	97,1	11	32,4
Total	34	100,0	34	100,0

Al realizar la primera prueba de evaluación del núcleo central del cuerpo que corresponde a la resistencia de los extensores de tronco se puede verificar que inicialmente el 97,1 % de los deportistas presentaron una categoría de tipo “malo”. Una vez transcurridos dos meses de entrenamiento los jugadores evolucionaron a un 55,9% en la categoría “bueno” y un 11,8% en categoría “excelente”; manteniéndose únicamente un 32,4% en categoría “malo”.

Datos que se asemejan a un estudio realizado en Bogotá en un grupo de mujeres de un promedio de edad de 25 años a quienes se aplicó un plan de entrenamiento del CORE, que fue desarrollado durante un mes. El grupo tuvo una evaluación inicial de tipo “malo” y en la evaluación final evolucionó a una categoría de tipo “bueno” al igual que la muestra del presente estudio (50).

**Tabla 5.**

*Distribución de la resistencia de flexores de tronco antes y después del entrenamiento del CORE en la muestra de estudio*

	INICIAL		FINAL	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	2	5,9	10	29,4
Bueno	0	0,0	17	50,0
Malo	32	94,1	7	20,6
Total	34	100,0	34	100,0

En la evaluación de la resistencia de los flexores de tronco, se puede evidenciar que inicialmente el 94,1 % de los deportistas presentaron una categoría de tipo “malo”. Una vez transcurridos dos meses de entrenamiento los jugadores evolucionaron a un 50 % en la categoría “bueno” y un 29,4 % en categoría “excelente”; manteniéndose únicamente un 20.6 % en categoría “malo”.

Estos datos son similares a los de un estudio en el que se evalúa la resistencia de la musculatura del tronco, en la cual, un grupo corresponde a jóvenes sin entrenamiento y otro grupo a jóvenes con entrenamiento del CORE, obteniendo un resultado de categorización tipo “malo” en los jóvenes sin entrenamiento y una categorización tipo “bueno” y “excelente” en los jóvenes que entrenaron (51).

**Tabla 6.**

*Distribución de la resistencia en plancha lateral antes y después del entrenamiento del CORE en la muestra de estudio*

	INICIAL		FINAL	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0	8	23,5
Bueno	0	0	16	47,1
Malo	34	100,0	10	29,4
Total	34	100,0	34	100,0

En la evaluación de la resistencia en plancha lateral, se puede evidenciar que inicialmente el 100 % de los jugadores presentaron una categoría de tipo “malo”. Una vez transcurridos dos meses de entrenamiento los jugadores evolucionaron a un 47,1 % en la categoría “bueno” y un 23,5 % en categoría “excelente”; manteniéndose únicamente un 29,4 % en categoría “malo”.

Estos datos se asemejan a los resultados de un estudio que se realizó en deportistas de crossfit en Chile, quienes fueron evaluados de forma inicial, sometidos a un entrenamiento del CORE durante 6 semanas y finalmente evaluados, los resultados en cuanto a la resistencia en plancha lateral tuvieron diferencias significativas evolucionando de categoría tipo “malo” a una categoría tipo “excelente”(52).

**Tabla 7.**

*Distribución de la fuerza abdominal antes y después del entrenamiento del CORE en la muestra de estudio.*

	INICIAL		FINAL	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0,0	6	17,6
Bueno	0	0,0	21	61,8
Promedio	2	5,9	7	20,6
Regular	25	73,5	0	0,0
Pobre	7	20,6	0	0,0
Total	34	100,0	34	100,0

Al realizar la cuarta prueba de evaluación del CORE que corresponde a la fuerza abdominal se puede verificar que inicialmente el 73,5 % de los deportistas presentaron una categoría de tipo “regular” y el 20,6 % en una categoría de tipo “pobre”. Una vez transcurridos dos meses de entrenamiento los jugadores evolucionaron a un 20,6 % en la categoría “promedio”, un 61,8 % en categoría “bueno” y un 17,6% en la categoría de tipo “excelente”.

Es importante entrenar la fuerza abdominal; según los datos obtenidos de un estudio en Bogotá en el cual se evaluó de forma inicial la fuerza abdominal de los sujetos de estudio, se menciona que más del 50 % de los deportistas poseen bajo estado de fuerza del CORE encontrándose en una categoría tipo “regular” al igual que este estudio, por lo que se recomienda entrenar de forma continua para mejorar esta categoría (53).



**Tabla 8.**

*Distribución del valor promedio del equilibrio y control postural de miembro inferior derecho e izquierdo antes y después del entrenamiento del CORE en la muestra de estudio*

Dirección	Miembro Inferior Derecho		Miembro Inferior Izquierdo	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
Anterior	85,62	87,79	84,26	85,59
Anteromedial	79,26	82,06	80,50	83,47
Medial	56,38	58,38	55,24	57,38
Posteromedial	85,06	87,09	85,85	87,74
Posterior	89,50	91,32	88,68	90,18
Posterolateral	88,41	90,00	88,38	89,47
Lateral	87,97	90,03	88,09	89,50
Anterolateral	86,26	89,24	83,85	85,41

Al evaluar en equilibrio y control postural en las 8 direcciones planteadas se puede observar el aumento en centímetros de la distancia recorrida con cada miembro inferior: con el miembro inferior derecho en la dirección “posterior” los deportistas inicialmente tienen una media de 89,50 cm y después del entrenamiento una media de 91,32 cm; con el miembro inferior izquierdo en la misma dirección inicialmente recorren 88,68 cm y después del entrenamiento aumentan su recorrido a una media de 90,18 cm siendo esta la dirección con los valores mayores entre las demás.

Datos similares con un estudio del balance postural realizado en jugadores juveniles de futbol los cuales fueron evaluados con la prueba mencionada y luego sometidos a un entrenamiento específico durante ocho semanas, en donde, tras la evaluación final se evidenció un aumento de la distancia recorrida, pasando de 80,9 cm a 88,7cm en la dirección “posterior”(54).

Un estudio similar en deportistas de vóley muestra que el entrenamiento del CORE en ocho semanas mejora la capacidad de equilibrio dinámico de una pierna(55).

## **4.2. Respuestas a las preguntas de investigación**

### **¿Cuáles son las características de los deportistas según edad, género y etnia?**

En la investigación existió un total de 34 deportistas evaluados, de los cuales 20 son de género masculino y 14 de género femenino, el 88,2 % de los deportistas son de etnia mestiza y se mantienen en una edad promedio de 21,15 años.

### **¿Cuál es el resultado de la evaluación inicial en los deportistas?**

Inicialmente a los deportistas se les realizó las siguientes pruebas:

Prueba de resistencia de extensores de tronco (BST), en la cual se determinó que el 97,1 % se encuentran en una categoría tipo “malo”, seguido del 2,9% en la categoría tipo “bueno”.

En la prueba de resistencia de flexores de tronco (IT) se determinó que el 94,1 % de la muestra de estudio se encuentran en la categoría tipo “malo” y apenas un porcentaje de 5,9 % alcanzan la categoría “excelente”.

La tercera prueba evaluó la resistencia en plancha de los deportistas (SBT) con la cual los 34 jugadores correspondientes al 100%, se clasificaron en categoría “malo”.

Los resultados obtenidos en la evaluación de la fuerza abdominal de los deportistas se determinaron en: categoría “regular” con un 73,5 % y categoría “pobre” con un porcentaje de 20,6 %.

La última prueba que corresponde a la evaluación de equilibrio y control postural arrojó datos de los valores promedio de la distancia recorrida en 8 direcciones dentro de las cuales en el miembro inferior derecho se obtuvo una media de 89,50 cm en dirección posterior (P), 88,41cm en dirección postero lateral (PL), 87,99 cm en lateral (L), 86,26 cm en antero lateral (AL), 85,62 cm en anterior (A), 85,06 cm en postero medial (PM), 79,26 cm en antero medial (AM) y 56,38 cm en dirección medial (M); en el miembro inferior izquierdo los siguientes valores promedio en cada dirección:

PL= 88,38 cm; P=88,38 cm; L=88,09 cm; PM= 85,85 cm; A= 84,26 cm; AL= 83,85 cm; AM= 80,50 cm y M= 55,24 cm.

### **¿Cuáles son los efectos del entrenamiento del CORE?**

Después de haber aplicado 8 semanas de entrenamiento del CORE con una frecuencia de 3 veces por semana, se realizó una evaluación final, en la que se obtuvieron buenos resultados descritos a continuación:

Prueba de resistencia de extensores de tronco (BST), en la cual se determinó que los deportistas evolucionaron a un 55,9 % en categoría tipo “bueno” y un 11,8 % en la categoría tipo “excelente”

En la prueba de resistencia de flexores de tronco (IT) se determinó que el 50 % de la muestra de estudio progresaron a una categoría tipo “bueno” y el 29,4 % alcanzan la categoría “excelente”.

En la prueba de resistencia en plancha (SBT), los deportistas evolucionaron a un 47,1 % en categoría “bueno” y un 23,5 % se encuentran en categoría “excelente”.

La fuerza abdominal de los deportistas progresó de forma notoria, el 61,8 % se ubicó en categoría “bueno”, seguida del 20,6 % en categoría “promedio” y un 17,6 % en categoría “excelente”.

Los valores promedio de la distancia recorrida en 8 direcciones también aumentaron, en el miembro inferior derecho se obtuvo una media de: P= 91,32 cm; L=90,03cm; PL= 90 cm; AL=89,24cm; A=87,79 cm; PM=87,09cm;AM= 82,06 y M=58,38 cm; en el miembro inferior izquierdo los siguientes valores promedio en cada dirección: PL= 89,47 cm; P=90,18 cm; L=89,50 cm; PM= 87,74 cm; A= 85,59 cm; AL= 85,41 cm; AM= 83,47 cm y M= 57,38 cm.

## CAPÍTULO V

### 5. Conclusiones y Recomendaciones

#### 5.1. Conclusiones

- En la investigación el género de mayor predominio fue el género masculino y la etnia de tipo mestiza con una edad promedio de 21,15 años.
- Se realizó una evaluación inicial en la cual se determinó que la mayoría de los deportistas tienen una categoría tipo “malo” en las pruebas de resistencia en plancha, resistencia de flexores y resistencia de extensores de tronco; en cuanto a la prueba de fuerza abdominal predominan las categorías de tipo “regular” y “pobre” por lo que se aplicó un plan de entrenamiento.
- Se realizó una evaluación final después de 8 semanas de entrenamiento del CORE, cuyo resultado fue que tanto las capacidades de resistencia de la musculatura del tronco, como también de fuerza abdominal, el equilibrio y las capacidades de control postural mejoraran notablemente.

## **5.2. Recomendaciones**

- Dar un seguimiento a los deportistas en todo el proceso de evaluación y entrenamiento de la musculatura central del cuerpo.
- Socializar los resultados con los entrenadores de los distintos clubes deportivos de la universidad para que ellos tomen el CORE como parte de su planificación de entrenamiento.
- Entrenar la musculatura del CORE en tiempos de confinamiento puesto que el entrenamiento del mismo no requiere de mucho espacio físico ni muchos implementos deportivos para que sea efectivo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Choy S. Metodos de Ejercicio o Entrenamiento [Internet]. Universidad Rafael Landivar. 2018 [cited 2020 Mar 7]. p. 36–7. Available from: [https://issuu.com/emi\\_interiano95/docs/revista.pdftrm/36](https://issuu.com/emi_interiano95/docs/revista.pdftrm/36)
2. Pinzón Ríos I. Entrenamiento Funcional del core: Eje del Entrenamiento Inteligente. Rev Fac Ciencias la Salud UDES [Internet]. 2015 Jun 30 [cited 2020 Feb 18];1(1):47. Available from: <https://journalhealthsciences.com/index.php/UDES/article/view/30>
3. Andreoli C, Chiamonti B, Buriel E, Pochini A, Ejnisman B, Cohen M. Epidemiology of Sports Injuries in Basketball: Integrative Systematic Review. Vol. 4, BMJ Open Sport and Exercise Medicine. BMJ Publishing Group; 2018.
4. Gómez A. Correlación Entre el Desarrollo del Core y la Potencia al Aplicar un Entrenamiento Funcional en la Selección de Baloncesto de Bogotá [Internet]. Universidad Pedagógica Nacional; 2014 [cited 2020 Mar 11]. Available from: <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/2639/TE-17038.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. Geneva Libr Cat Publ [Internet]. 2010 [cited 2020 Mar 7];1–58. Available from: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf)
6. Rivera C. Core and Lumbopelvic Stabilization in Runners. Phys Med Rehabil Clin N Am [Internet]. 2016 Feb [cited 2020 Feb 24];27(1):319–37. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1047965115000807>
7. Vera F, Barbado D, Moreno V, Hernández S, Recio J. Medicina del Deporte Revisión Core stability: evaluación y criterios para su entrenamiento. Rev Andaluza Med del Deport [Internet]. 2015 [cited 2019 Oct 27];8(3):130–7. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-core-stability-evaluacion-criterios-su-S1888754615000258>

8. Huxel Bliven K, Anderson B. Core Stability Training for Injury Prevention. *Sports Health* [Internet]. 2013 Nov [cited 2019 Oct 28];5(6):514–22. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3806175/>
9. Martins H, Lüdtke D, Araújo C, Cidral F, Inoue A, Viseux F, et al. Effects of core strengthening on balance in university judo athletes. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2019 May 14 [cited 2019 Jun 30]; Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1360859219301834>
10. Erazo Rivera JE. Aplicación de la Técnica de Fortalecimiento del Core en los Jugadores que Presentan Pubalgia en el Equipo Profesional de Fútbol Espoli. Pontif Univ Católica del Ecuador [Internet]. 2013 [cited 2020 Mar 11]; Available from: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/7605>
11. Ministerio de Salud Pública. Guía de Actividad Física [Internet]. 2017 [cited 2020 Mar 7]. Available from: <https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/comunicacion/publicaciones/guia-actividad-fisica>
12. Núñez A, García A. Relación Entre el Rendimiento y la Ansiedad en el Deporte: Una Revisión Sistemática. *Red Rev Científicas América Lat el Caribe, España y Port* [Internet]. 2017 [cited 2020 Feb 19];172–7. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345751100034>
13. Gómez-Ruano MA. RICYDE. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. [cited 2020 Mar 12]; Available from: <http://www.ricyde.org>
14. Schamasch P. Nutrición para deportistas información médica para deportistas. Comité Olímpico Nacional. 2012 Apr;50–3.
15. Gómez A. Biomecánica Deportiva [Internet]. *EcuRed*. 2019 [cited 2020 Mar 4]. Available from: [https://www.ecured.cu/Biomecánica\\_deportiva#Fundamentaci.C3.B3n\\_cient.C3.ADfica](https://www.ecured.cu/Biomecánica_deportiva#Fundamentaci.C3.B3n_cient.C3.ADfica)
16. Vera-García FJ, Barbado D, Moreno-Pérez V, Hernández-Sánchez S, Juan-Recio C, Elvira JLL. Medicina del Deporte Revisión Core stability. Concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. *Rev Andal Med*

- Deport [Internet]. 2015 [cited 2020 Feb 16];8(2):79–85. Available from: [www.elsevier.es/ramd](http://www.elsevier.es/ramd)
17. Palastanga N, Field D, Soames R. Anatomía y Movimiento Humano. Estructura y Funcionamiento [Internet]. 1. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2007 [cited 2020 Mar 22]. Available from: [https://books.google.com.ec/books?id=a5iSQyjVBpkC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=a5iSQyjVBpkC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
  18. Valerius KP, Frank A, Kolster B, Hamilton C, Lafont E, Kreutzer R. El Libro de los Músculos: Anatomía, Exploración y Función [Internet]. 2013 [cited 2020 Mar 24]. Available from: <https://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/4361/El-Libro-de-los-Musculos.html>
  19. Katya Carrillo G, Antonella Sanguineti M. Anatomía del piso pélvico. Rev Médica Clínica Las Condes. 2013 Mar 1;24(2):185–9.
  20. Hung K, Chung H, Yu C, Lai H, Sun F. Effects of 8-week core training on core endurance and running economy. PLoS One [Internet]. 2019 [cited 2019 Nov 17] Mar 1;14(3). Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0213158>
  21. Heredia Elvar JR, Isidro Donate F, Mata Ordoñez F, Moral S, Peña G. Revisión de los Métodos de Valoración de la Estabilidad Central (Core) - G-SE / Editorial Board / Dpto. Contenido. PubliCE [Internet]. 2012 [cited 2019 Nov 17];0. Available from: <https://g-se.com/revision-de-los-metodos-de-valoracion-de-la-estabilidad-central-core-1426-sa-g57cfb2720c148>
  22. Barbado D, Barbado L, Elvira J, Dieñ J, Vera F. Sports Related Testing Protocols are Required to Reveal Trunk Stability Adaptations in High Level Athletes. Gait Posture [Internet]. 2016 Sep 1 [cited 2020 Feb 13];49:90–6. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/304364090\\_Sports-related\\_testing\\_protocols\\_are\\_required\\_to\\_reveal\\_trunk\\_stability\\_adaptations](https://www.researchgate.net/publication/304364090_Sports-related_testing_protocols_are_required_to_reveal_trunk_stability_adaptations)



\_in\_high-level\_athletes

23. (1) (PDF) Entrenamiento para Jóvenes | juan francisco cordova caceres - Academia.edu [Internet]. [cited 2019 Dec 15]. Available from: [https://www.academia.edu/7512078/Entrenamiento\\_para\\_Jovenes](https://www.academia.edu/7512078/Entrenamiento_para_Jovenes)
24. Ortega Fernández JA, Hoyos Cuartas LA. Relaciones Entre Diversas Manifestaciones de la Fuerza en Diferentes Grupos Musculares en Adultos Jóvenes. Rev UDCA Actual Divulg Científica [Internet]. 2017 [cited 2020 Mar 11];20. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-42262017000100005](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262017000100005)
25. Balsalobre C, Jiménez P. Entrenamiento de Fuerza: Nuevas Perspectivas Metodológicas [Internet]. 2018 [cited 2020 Mar 3]. Available from: [http://www.carlos-balsalobre.com/Entrenamiento\\_de\\_Fuerza\\_Balsalobre&Jimenez.pdf](http://www.carlos-balsalobre.com/Entrenamiento_de_Fuerza_Balsalobre&Jimenez.pdf)
26. Billat V. El músculo: Transformador de Energía. In: Fisiología y metodología del entrenamiento. Editorial Paidotribo; 2002. p. 45–62.
27. Castro J, Barbado D, López A, Vera F. Test de Campo para Valorar la Resistencia de los Músculos del Tronco. Educ Física y Deport [Internet]. 2014 [cited 2019 Oct 27];59–68. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/276244173\\_Test\\_de\\_campo\\_para\\_valorar\\_la\\_resistencia\\_de\\_los\\_musculos\\_del\\_tronco](https://www.researchgate.net/publication/276244173_Test_de_campo_para_valorar_la_resistencia_de_los_musculos_del_tronco)
28. Hoover DL, VanWye WR, Judge LW. Periodization and Physical Therapy: Bridging the Gap Between Training and Rehabilitation. Vol. 18, Physical Therapy in Sport. Churchill Livingstone; 2016. p. 1–20.
29. Salazar GA, Vargas JR. Principales causas biomecánicas de la Lumbalgia Mecánica en Deportistas y posible intervención fisioterapéutica basada en ejercicios terapéuticos. Rev Ter. 2017 Jul 10;11(2):7–14.
30. Ocampo NV, Ramírez F, Villada J. El Efecto de los Programas de Fuerza Muscular sobre la capacidad funcional. Revisión sistemática. Rev Fac Med

- [Internet]. 2018 [cited 2020 Mar 4];66(3):399–410. Available from: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v66n3.62336>
31. Clark DR, Lambert MI, Hunter AM. Contemporary perspectives of core stability training for dynamic athletic performance: a survey of athletes, coaches, sports science and sports medicine practitioners. *Sport Med - Open* [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2020 Mar 4];4(1):32. Available from: <https://sportsmedicine-open.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-018-0150-3>
  32. Vergara F, Cancino J, Morán J, Medina P. Confiabilidad inter-evaluador de dos protocolos de la Prueba Biering-Sorensen en sujetos adultos asintomáticos y con Discapacidad Asociada a dolor lumbar de la ciudad de Talca [Internet]. ResearchGate. 2013 [cited 2019 Oct 28]. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/283712351\\_Confiabilidad\\_inter-evaluador\\_de\\_dos\\_protocolos\\_de\\_la\\_Prueba\\_Biering-Sorensen\\_en\\_sujetos\\_adultos\\_asintomaticos\\_y\\_con\\_discapacidad\\_asociada\\_a\\_dolor\\_lumbar\\_de\\_la\\_ciudad\\_de\\_Talca](https://www.researchgate.net/publication/283712351_Confiabilidad_inter-evaluador_de_dos_protocolos_de_la_Prueba_Biering-Sorensen_en_sujetos_adultos_asintomaticos_y_con_discapacidad_asociada_a_dolor_lumbar_de_la_ciudad_de_Talca)
  33. Diener D. Validity And Reliability Of A One-Minute Half Sit-Up Test Of Abdominal Strength And Endurance. *Sport Med Train Rehabil*. 1995 Aug 1;6(2):105–19.
  34. Ganesh GS, Chhabra D, Mrityunjay K. Efficacy of the star excursion balance test in detecting reach deficits in subjects with chronic low back pain. *Physiother Res Int*. 2015 Mar 1;20(1):9–15.
  35. Universidad Técnica del Norte. Universidad Técnica del Norte (Ecuador) - EcuRed [Internet]. 2012 [cited 2020 Apr 25]. Available from: [https://www.ecured.cu/Universidad\\_Técnica\\_del\\_Norte\\_\(Ecuador\)](https://www.ecured.cu/Universidad_Técnica_del_Norte_(Ecuador))
  36. OEA, MLA. Introducción al Sistema Jurídico [Internet]. Red hemisférica de Cooperación Jurídica en Material Penal. 2017 [cited 2020 Mar 9]. Available from: <http://web.oas.org/mla/es/paginas/searchresults.aspx?k=IntroduccionJuridica>

37. Secretaría Técnica Planifica Ecuador. Objetivos de Desarrollo Sostenible [Internet]. 2018 [cited 2020 Mar 9]. Available from: <https://www.planificacion.gob.ec/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
38. Ley Orgánica de Cultura Física. Título I Preceptos Fundamentales [Internet]. 2017 [cited 2020 Feb 26]. Available from: <https://www.google.com/interstitial?url=https://www.deporte.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/12/Codificacio%25CC%2581n-Proyecto-de-Reforma-a-la-Ley-del-Deporte-Educacio%25CC%2581n-Fi%25CC%2581sica-y-Recreacio%25CC%2581n.pdf>
39. Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos Elaboradas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS) [Internet]. 2017 [cited 2020 Mar 9]. Available from: [www.paho.org/permissions](http://www.paho.org/permissions)
40. Hernández Sampieri R. Metodología de la Investigación. Sexta Edic. Mexico: Interamericana Editores SADC; 2014. 736 p.
41. Posso M. Proyectos, Tesis y Marco lógico: Planes e Informes de investigación. Noción imprenta; 2013. 334 p.
42. Juan-Recio C, Barbado Murillo D, López-Valenciano A, Vera-García FJ. Test de campo para valorar la resistencia de los músculos del tronco. *Apunt Educ Física y Deportes*. 2014 Sep 30;(117):59–68.
43. Real Academia Española. Diccionario de la lengua Española. Definición de Género [Internet]. 2019 [cited 2020 Mar 8]. Available from: <https://dle.rae.es/genero>
44. Rodríguez N. Envejecimiento: Edad, Salud y Sociedad. *Horiz Sanit* [Internet]. 2018 [cited 2020 Mar 8];17. Available from: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-74592018000200087](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74592018000200087)
45. Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española. Definición de

- Edad [Internet]. 2019 [cited 2020 Mar 8]. Available from: <https://dle.rae.es/edad>
46. Lamus Canavate D. Panorama Race and Ethnicity, Sex and Gender: The Meaning of Difference and Power. 2012 [cited 2020 Apr 25]; Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/110/11023066006.pdf>
  47. Ferreira C, Garcia K, Macias L, Perez A TC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) [Internet]. 2010 [cited 2020 Jun 18]. Available from: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Libros/Socioeconomico/Mujeres\\_y\\_Hombres\\_del\\_Ecuador\\_en\\_Cifras\\_III.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Libros/Socioeconomico/Mujeres_y_Hombres_del_Ecuador_en_Cifras_III.pdf)
  48. Fernando J, Andrade O, Tenorio YV, Ferreira C, Dávila F, Equipo G, et al. INEC Costumbres y Prácticas Deportivas en la Población Ecuatoriana [Internet]. 2010. Available from: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios\\_Socio-demograficos/CostumPracticasDeportivas.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios_Socio-demograficos/CostumPracticasDeportivas.pdf)
  49. INEC. Revista digital 'POSTDATA' del Instituto Nacional de Estadística y Censos [Internet]. 2014. Available from: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Revistas/revista\\_postdata\\_n3\\_inec.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Revistas/revista_postdata_n3_inec.pdf)
  50. Felipe L, Ramírez C. Efectos de un Programa de Entrenamiento de Resistencia [Internet]. 2019 [cited 2020 Jun 22]. Available from: [https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/2783/1/EFFECTOS\\_DE\\_UN\\_PROGRAMA\\_DE\\_ENTRENAMIENTO\\_DE\\_RESISTENCIA\\_EN\\_CORE\\_EN\\_OFICINISTAS\\_ENTRE\\_25-30\\_AÑOS.pdf](https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/2783/1/EFFECTOS_DE_UN_PROGRAMA_DE_ENTRENAMIENTO_DE_RESISTENCIA_EN_CORE_EN_OFICINISTAS_ENTRE_25-30_AÑOS.pdf)
  51. Segarra A.; Monleón C. y Moratal C. Comparación De La Resistencia Muscular Isométrica De La Musculatura Del Core En Función De La Actividad Física Extra-Escolar Semanal Practicada [Internet]. 2016 [cited 2020 Jun 22]. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/315669859>

52. Maximiliano A, Stocker B, Felipe L, Morales M, Antonio D, Barrueto P, et al. Efectos de un Protocolo de Entrenamiento del CORE sobre la Resistencia Lumbopélvica, Balance Escapular y Balance Dinámico en Miembro Inferior en Practicantes de Crossfit Amteur [Internet]. Finis Terrae; 2017. Available from: [http://repositorio.uft.cl/bitstream/handle/20.500.12254/292/Bravo-Maya-Paraud 2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uft.cl/bitstream/handle/20.500.12254/292/Bravo-Maya-Paraud%202017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  
53. Hernández Alexander. Caracterización del CORE en Ligas Y Clubes Deportivos de Bogotá. 2014; Available from: <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/2642/TE-17040.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  
54. González, G.; Oyarzo, C.; Fischer, M.; De la Fuente, M.J.; Diaz, V. y Berral FJ. Entrenamiento específico del balance postural en jugadores juveniles de fútbol [Internet]. 2016 [cited 2020 Jun 21]. Available from: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista41/artentrenamiento192.htm>
  
55. Özdal M.; Bicer M; Pancar Z. Efecto en un entrenamiento de fuerza central de ocho semanas sobre el equilibrio dinámico de una pierna en atletas masculinos bien entrenados. [Internet]. 2019 [cited 2020 Jun 21]. Available from: <https://web.b.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=1791325X&AN=137408612&h=6zS31Xwh%2B0RbWyG2ZyeDet0f%2BSUAiVqrOF52bZUGnvWS4ALXJVxnNRV%2F37v0%2FjIkCbM0sfAuE3YtyRIC9nhnWw%3D%3D&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&result>

## ANEXOS

### Anexo 1: Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
TERAPIA FÍSICA MÉDICA

Yo..... en forma voluntaria consiento a que la Srta. Molina Rosero Estefanía Elizabeth estudiante de la carrera de Terapia Física Médica, realice una evaluación y entrenamiento de la musculatura del CORE los cuales serán documentados con videos y fotos y posteriormente publicados en el proyecto "Entrenamiento muscular del CORE en el club de baloncesto de la Universidad Técnica del Norte".

No existe riesgo de ningún tipo de lesión física durante el proceso garantizando una evaluación segura para el paciente

Se me ha explicado y entiendo de forma clara el procedimiento a realizarse, he entendido las condiciones y objetivos de la evaluación física que se va a practicar, estoy satisfecho/a con la información recibida de la profesional quien lo ha hecho en un lenguaje claro y sencillo, y me ha dado la oportunidad de preguntar y resolver las dudas a satisfacción, además comprendo que la información podrá ser usada con el fin de explicar de forma clara las herramientas evaluativas, en tales condiciones consiento que se realice la valoración de la musculatura del CORE

Atentamente

Firma.....

Nombre.....

Cédula.....

**Anexo 2: Ficha de Evaluación del CORE**

<b>FICHA DE EVALUACIÓN</b>				
<b>DATOS PERSONALES</b>				
Nombre:			Fecha:	
Edad:	Etnia:	Género:	M	F
Talla:	Peso:	Lugar de Residencia:		
Fr. Cardíaca:	Fr. Respiratoria:			
<b>RESISTENCIA MUSCULAR</b>				
<b>THE BIERING SORENSEN TEST (BST) - TEST ITO (IT) - TEST SIDE-BRIDGE (SBT)</b>				
(BST) Decúbito prono (Estabilización isométrica)		Tiempo (s):		
(IT) Flexión de tronco (Estabilización isométrica)		Tiempo (s):		
Lado dominante		Tiempo (s) Derecha:		
		Tiempo (s) Izquierda:		

## TEST DE FUERZA MUSCULAR

### HALF SIT-UP TEST

TIEMPO EN SEGUNDOS

Nº DE REPETICIONES  
(abdominales)

30 segundos

	Masculino	Femenino
Excelente	>50	>45
Bueno	45-50	34-44
Promedio	35-44	17-33
Regular	20-34	6-16
Pobre	< 19	< 5

Resultado:


## TEST DE EQUILIBRIO CORPORAL


### STAR BALANCE EXCURSIÓN TEST (SEBT)



EXCURSIÓN	MI. DERECHO (cm)	MI. IZQUIERDO (cm)
Anterior		
Antero medial		
Medial		
Postero medial		
Posterior		
Postero lateral		
Lateral		
Antero lateral		







### Anexo 3: Planificación del entrenamiento


ENTRENAMIENTO DEL CORE			
<p><b>Duración del entrenamiento:</b> 8 semanas</p> <p><b>Número de sesiones:</b> 24 sesiones</p> <p><b>Frecuencia a la semana:</b> 3 sesiones</p> <p><b>Tiempo por sesión:</b> 1 hora</p>			
<b>Objetivo General</b>			
Mejorar el CORE en todos sus componentes			
Planificación de Ejercicios			Evidencia
Semanas 1 y 2	<b>Ejercicio 1</b>	Back extension (lumbares)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pinzón Ríos I. Entrenamiento Funcional del core: Eje del Entrenamiento Inteligente. RevFac Ciencias la Salud UDES [Internet]. 2015 Jun 30 [cited 2020 Feb 18];1(1):47. Available</li> </ul>
	<b>Prescripción</b>	3 series de 25 repeticiones con un minuto de descanso	
	<b>Gráfico</b>		



			from: <a href="https://journalhealthsciences.com/index.php/UDES/article/view/30">https://journalhealthsciences.com/index.php/UDES/article/view/30</a>
	<b>Ejercicio 2</b>	Sit ups (abdominales)	<ul style="list-style-type: none"> <li>HuxelBliven K, Anderson B. Core Stability Training for Injury Prevention. Sports Health [Internet]. 2013 Nov [cited 2019 Oct 28];5(6):514–22. Available from: <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3806175/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3806175/</a></li> <li>Hoover DL, VanWye WR, Judge LW.</li> </ul>
	<b>Prescripción</b>	3 series de 25 repeticiones con un minuto de descanso	
	<b>Gráfico</b>		
	<b>Ejercicio 3</b>	Proneplank (plancha en prono)	
	<b>Prescripción</b>	3 series de 40 seg. con un tiempo de descanso de 30 segundos	
	<b>Gráfico</b>		



			<p>Periodization and Physical Therapy: Bridging the Gap Between Training and Rehabilitation. Vol. 18, Physical Therapy in Sport. Churchill Livingstone; 2016. p. 1–20. Doi: 10.1016/j.ptsp.2015.08.003</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salazar GA, Vargas JR. Principales causas biomecánicas de la Lumbalgia Mecánica en Deportistas y posible intervención fisioterapéutica basada en</li> </ul>
	<p><b>Ejercicio 4</b></p>	<p>Supine bridge (puente en supino)</p>	
	<p><b>Prescripción</b></p>	<p>4 series de 10 repeticiones con un tiempo de descanso de 30 segundos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se puede realizar variantes del ejercicio</li> </ul>	
	<p><b>Gráfico</b></p>	 <p>Variante:</p>	

			<p>ejercicios terapéuticos. Rev Ter. 2017 Jul 10;11(2):7–14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocampo NV, Ramírez F, Villada J. El Efecto de los Programas de Fuerza Muscular sobre la capacidad funcional. Revisión sistemática. Rev Fac Med [Internet]. 2018 [cited 2020 Mar 4];66(3):399–410. Available from: <a href="http://dx.doi.org/10.1544/6/revfacmed.v66n3.6233">http://dx.doi.org/10.1544/6/revfacmed.v66n3.6233</a></li> <li>• Clark DR, Lambert MI, Hunter AM.</li> </ul>
<b>Semanas 3 y 4</b>	<b>Ejercicio 1</b>	Russian twist (giroruso)	
	<b>Prescripción</b>	<p>4 series de 25 repeticiones con 1 minuto de descanso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar a cada lado</li> <li>• Usar peso (balón medicinal de 2kg)</li> </ul>	
	<b>Gráfico</b>		



			<p>Contemporary perspectives of core stability training for dynamic athletic performance: a survey of athletes, coaches, sports science and sports medicine practitioners. Sport Med - Open [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2020 Mar 4];4(1):32. Available from: <a href="https://sportsmedicine-open.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-018-0150-3">https://sportsmedicine-open.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-018-0150-3</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hung K, Chung H, Yu C, Lai H, Sun F. Effects of 8-week core training</li> </ul>
<b>Ejercicio 2</b>	Side Bridge (plancha lateral)		
<b>Prescripción</b>	<p>2 series de 30 segundos con un tiempo de descanso de 30 segundos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizarlo de ambos lados</li> </ul>		
<b>Gráfico</b>			



	<b>Ejercicio 3</b>	Puentes con balón	<p>on core endurance and running economy. PLoS One [Internet]. 2019 [cited 2019 Nov 17];14(3).Available from:<a href="https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0213158">https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0213158</a></p>
	<b>Prescripción</b>	3 series de 15 repeticiones con un tiempo de descanso de 30 seg.	
	<b>Gráfico</b>		
	<b>Ejercicio 4</b>	Squat (sentadilla)	
	<b>Prescripción</b>	3 series de 20 repeticiones con 1 minuto de descanso	



	<b>Gráfico</b>		
<b>Semanas 5 y 6</b>	<b>Ejercicio 1</b>	Puentes con banda elástica	
	<b>Prescripción</b>	3 series de 15 repeticiones con 30 segundos de descanso	
	<b>Gráfico</b>		
	<b>Ejercicio 2</b>	Plancha con balón	
	<b>Prescripción</b>	3 series de 40 segundos con un tiempo de descanso de 30 seg.	

	<b>Gráfico</b>		
	<b>Ejercicio 3</b>	Front squat(sentadilla con peso al frente)	
	<b>Prescripción</b>	2 series de 25 con un minuto de descanso.	
	<b>Gráfico</b>		
	<b>Ejercicio 4</b>	Back squat (sentadilla con peso atrás)	
	<b>Prescripción</b>	2 series de 25 con un minuto de descanso.	



	<b>Gráfico</b>		
<b>Semanas 7 y 8</b>	<b>Ejercicio 1</b>	Lunges(zancadas)	
	<b>Prescripción</b>	3 series de 10 repeticiones con cada pierna. 30 seg. de descanso	
	<b>Gráfico</b>		
	<b>Ejercicio 2</b>	Dead lift (peso muerto)	
	<b>Prescripción</b>	4 series de 10 repeticiones con 30 segundos de descanso	

	<b>Gráfico</b>		
	<b>Ejercicio 3</b>	Squat jumps (salto-sentadilla)	
	<b>Prescripción</b>	<p>3 series de 12 repeticiones con 30 segundos de descanso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar peso (balón medicinal de 2kg)</li> </ul>	
	<b>Gráfico</b>		

			
	<b>Ejercicio 4</b>	Hanging leg raises (elevación de piernas colgantes)	
	<b>Prescripción</b>	4 series de 15 repeticiones con 1 minuto de descanso	
	<b>Gráfico</b>		



## Anexo 4: Aprobación del Abstract

### ABSTRACT

#### CORE MUSCLE TRAINING IN ATHLETES OF THE TECNICA DEL NORTE BASKETBALL CLUB

Author: Estefanía Elizabeth Molina Rosero

Mail: eemolinar@utm.edu.ec

This research aims to evaluate the effects of CORE training on athletes of the "Técnica del Norte" basketball club. There are several investigations available that indicate the benefits of CORE training, however this type of training has not been performed to determine its effects on basketball athletes. A training plan was established three times per week for two months. The research methodology was quantitative, descriptive, with a quasi-experimental of a longitudinal design. The study sample was composed of 34 basketball players. The instruments used were: "The Biering Sorensen Test" (BST), "Ito Test" (IT), "Side Bridge Test" (SBT), which were used to evaluate the resistance of the trunk musculature; "Half-Minute Sit-Up Test", to assess abdominal strength and "Star Excursion Balance Test" to assess balance and postural control of the study sample. Regarding the analysis of results, the most relevant data obtained were: in the extensors resistance test (BST) the athletes evolved to 55.9% in the "good" category; regarding abdominal strength, athletes improved to the "good" category with a percentage of 61.8% and in the balance test the average value that prevails is 91.32cm corresponding to the "posterior" direction. After evaluating the CORE, it can be concluded that after training for eight weeks, athletes improved in all the components of their core.

Keywords: CORE, resistance, strength, balance, postural control, training.



## Anexo 5: Evidencia Fotográfica



Socialización del Proyecto de Investigación



Evaluación inicial de resistencia de extensores



Evaluación inicial de flexores de tronco



Evaluación inicial de resistencia en plancha lateral



Evaluación inicial de fuerza abdominal



Evaluación inicial del equilibrio





Entrenamiento presencial



Entrenamiento presencial



Entrenamiento presencial



Entrenamiento presencial



Entrenamiento virtual



Entrenamiento virtual



Entrenamiento virtual



Evaluación Final de extensores de tronco



Evaluación final de resistencia en plancha lateral



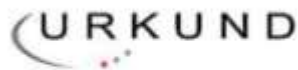
Evaluación final de fuerza abdominal



Evaluación final del equilibrio



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
TERAPIA FÍSICA MÉDICA



### Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS MOLIINA ESTEFANÍA (1).docx (D75858994)  
Submitted: 7/1/2020 1:29:00 AM  
Submitted By: verojohap@hotmail.com  
Significance: 3 %

#### Sources included in the report:

-propuesta MT Franklin - copia.docx (D62403497)  
ESTABILIZACION LUMBOPÉLVICA ESPECÍFICA.docx (D43246139)  
TESIS COMPLETA CORE.docx (D16044987)  
PENADES\_MOSCARDO\_CP23930\_20200615\_1204\_c009.pdf (D75053543)  
TFM Lopetegui, Martin\_Sarjuan, Jordi.pdf (D71480294)  
Tesis-Alvarado-Perdomo.docx (D54804407)  
TFM - Enric Pulido.pdf (D71491203)  
tesis Christian Guevara ok.docx (D54391678)  
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0213158>  
<http://web.oas.org/mla/es/paginas/searchresults.aspx?k=Introduccion>

#### Instances where selected sources appear:

18

En la ciudad de Ibarra, a los 30 días del mes de junio de 2020

#### Lo certifico:

(Firma).....

Lcda. Verónica Johanna Potosi Moya MSc.

CL: 1715821813

**DIRECTORA DE TESIS**