



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE KINESIOLOGIA

**CORRELACION ENTRE LA RESISTENCIA MUSCULAR DEL CORE  
Y LA EDAD, HORAS DE ENTRENAMIENTO, AÑOS DE  
ENTRENAMIENTO Y NUMERO DE LESIONES EN DEPORTISTAS  
DE LUCHA OLIMPICA**

NICOLAS CRISTOBAL CASTRO FERNANDEZ  
BARBARA ANDREA GONZALEZ TORRES  
BENJAMIN GUTIERREZ CELERY

Tesis para ser presentada en la Escuela de Kinesiología de la Universidad Finis  
Terrae para optar al título de Kinesiólogo.

Profesor Guía: Klg. Katherine Stöwhas Villarroel.

Santiago, Chile

2015

---

Profesora Guía de Tesis;  
Kinesióloga Katherine Stöwhas V.

---

Alumno;  
Benjamín Gutiérrez C.

---

Alumno;  
Bárbara González T.

---

Alumno;  
Nicolás Castro F.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a la kinesióloga Katherine Stowhas que, como profesora guía, nos ha orientado y guiado durante el desarrollo de la tesis. Por la dedicación otorgada dentro de sus horarios laborales para solucionar dudas existentes que nos limitaban para continuar con el desarrollo de la tesis.

También queremos agradecer al Presidente de la Federación Deportiva de Lucha Olímpica de Chile, Don Manuel Espinoza Castro, por autorizarnos a ocupar las dependencias del Centro de Alto Rendimiento (CAR), y a Felipe Podestá, Kinesiólogo del CAR, por su disposición de tiempo para responder dudas con respecto a los métodos de evaluación que se les realizan a los luchadores olímpicos en ese centro.

Se agradece al entrenador de los luchadores olímpicos del Internado Nacional Barros Arana, el Sr. Adrián Gutiérrez Figueroa por su acogida y buena disposición para poder realizar las evaluaciones en los luchadores juveniles de ese centro.

Por último, agradecer a nuestra familia, quienes nos han apoyado emocional e incondicionalmente en todo el desarrollo de nuestra investigación.

## INDICE

	Página
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT.....	VII
GLOSARIO.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
1. MARCO TEORICO.....	3
1.1 Lucha olímpica.....	3
1.1.1 Definición.....	3
1.1.2 Tipo de entrenamiento.....	3
1.1.3 Lesiones deportivas en la lucha olímpica.....	5
1.2 Región del Core.....	5
1.2.1 Anatomía y definición.....	5
1.2.2 Evolución del concepto.....	8
1.2.3 Estabilidad del core .....	12
1.2.4 Fuerza de core.....	12
1.2.5 Resistencia del core.....	13
1.2.6 Tipos de evaluación.....	13
1.2.7 Prevención de lesiones y desempeño deportivo.....	14
2. PROBLEMA, HIPOTESIS Y OBJETIVOS.....	18
2.1 Presentación del problema.....	18
2.2 Justificación del problema.....	18
2.3 Hipótesis de trabajo.....	20
2.4 Objetivo general.....	20
2.5 Objetivos específicos.....	20

3. MATERIALES Y METODOS.....	22
3.1 Tipo de estudio.....	22
3.2 Tipo de muestreo.....	22
3.3 Criterios de inclusión y exclusión.....	23
3.4 Protocolo de recolección de datos.....	24
3.5 Medición de la resistencia global del core.....	25
3.6 Variables y definiciones.....	26
3.7 Análisis estadístico.....	28
4. RESULTADOS.....	30
5. DISCUSION.....	40
CONCLUSIONES.....	46
BIBLIOGRAFÍA.....	47
ANEXOS.....	59
Anexo 1. Carta de autorización para la federación deportiva de lucha olímpica de Chile.....	59
Anexo 2. Ficha de antecedentes personales.....	60
Anexo 3. Carta de consentimiento informado.....	61
Anexo 4. Posición de puente prono.....	62
Anexo 5. Prueba de resistencia en plancha específica para el deporte.....	63
Anexo 6. Configuración de la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte.....	64
Anexo 7. Tabla de datos de los deportistas de lucha olímpica.....	65

## INDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS

Página

**Tabla N°1.** Media de las variables analizadas en juveniles, adultos, total entre ambos grupos y desviación típica total.....30

**Tabla N°2.** Número y porcentaje de lesiones en luchadores juveniles y adultos...38

**Grafico N°1.** Comparación de las medias en segundos con respecto al tiempo de ejecución la prueba PREPED entre deportistas juveniles y adultos de lucha olímpica.....31

**Grafico N°2.** Dispersión de la edad de los deportistas y el tiempo de ejecución de la prueba PREPED en la muestra total evaluada.....32

**Grafico N°3.** Dispersión de la edad de los deportistas y el tiempo de ejecución de la prueba PREPED en deportistas adultos de lucha olímpica.....33

**Grafico N°4.** Dispersión de la edad de los deportistas y el tiempo de ejecución de la prueba PREPED en el grupo juvenil de lucha olímpica.....34

**Grafico N°5.** Dispersión de las horas de entrenamiento a la semana y el tiempo de ejecución de la prueba PREPED en deportistas adultos de lucha olímpica.....35

**Grafico N°6.** Dispersión de las horas de entrenamiento a la semana y el tiempo de ejecución de la prueba PREPED en el grupo juvenil de lucha olímpica.....36

**Grafico N°7.** Dispersión de los años de entrenamiento y tiempo de ejecución de la prueba PREPED en deportistas adultos de lucha olímpica.....37

**Grafico N°8.** Dispersión de los años de entrenamiento y tiempo de ejecución de la prueba PREPED en los deportistas juveniles de lucha olímpica.....38

**Grafico N°9.** Dispersión del número de lesiones y tiempo de ejecución de la prueba PREPED en la muestra total evaluada.....39

## RESUMEN

La lucha olímpica es un deporte de contacto que requiere de una serie de destrezas motoras en conjunto y una adecuada estabilidad lumbo-pélvica. La estabilidad del *core* posee un papel fundamental en la prevención de lesiones y el desempeño deportivo, debido a esto el propósito del presente estudio es determinar la resistencia global de esta musculatura en deportistas de lucha olímpica (11 a 39 años) mediante la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte (PREPED) y buscar si las variables edad del deportistas, años de entrenamiento, horas de entrenamiento a la semana y número de lesiones, se correlacionan con la resistencia global de esta musculatura. Se seleccionaron 17 luchadores olímpicos adultos pertenecientes al Centro de Alto Rendimiento (CAR) y 18 luchadores olímpicos juveniles pertenecientes al Internado Nacional Barros Arana (INBA) en Santiago, a quienes se les entrego una encuesta escrita para la recolección de datos personales y posteriormente se les aplico la prueba PREPED. Los resultados indican que no existe una diferencia estadísticamente significativa en el desempeño de la prueba PREPED entre ambas grupos y que no existe una correlación entre las variables antes mencionadas con el desempeño de la prueba. Por lo cual, se concluye que los deportistas de lucha olímpica del INBA y CAR no presentan una adecuada resistencia de la musculatura del *core* y esta no se correlaciona con las variables antes mencionadas.

Palabras claves: *core*, estabilidad lumbar, lucha olímpica, prevención de lesiones, lesiones deportivas, desempeño deportivo.



## **ABSTRACT**

The Olympic wrestling is a contact sport that requires a number of motor skills and a suitable lumbopelvic stabilization. The core stability provides a key role on injury prevention and sport performance, because of this, the aim of this study is to determine the overall core endurance among wrestlers (11 to 39 years) with the Sport Specific Endurance Plank Test (SSEPT), and find if the different variables age of the athlete, years of training, hours per week of training and number of injuries, are correlated to the global core endurance. 17 adult Olympic wrestlers from the Centro de Alto Rendimiento (CAR) and 18 juvenile Olympic wrestlers of the Internado Nacional Barros Arana (INBA) were selected in Santiago for this study. They were handed a written survey for the recollection of personal data, and the test SSEPT was carried out on the athletes. The result shows that there is no statistically significant difference in the SSEPT performance between both groups, and there is no correlation between the aforementioned variables and the test performance. Therefore, it is concluded that the athletes of Olympic wrestling from INBA and CAR do not have an adequate endurance in the core musculature and this endurance does not correlate with the previously mentioned variables.

Key words: core, lumbar stabilization, wrestling, injury prevention, athletic injuries, sports performance.

## GLOSARIO

ADO: Asociación de Deportistas Olímpicos

AVD: Actividades de la Vida Diaria

CAR: Centro de Alto Rendimiento

EMG: Electro Miografía

INBA: Internado Nacional Barros Arana

PREPED: Prueba de Resistencia En Plancha Especifica para el Deporte

PRODDAR: Programa de Desarrollo de Deportistas de Alto Rendimiento

SSEPT: *Sport-Specific Endurance Plank Test*

SNC: Sistema Nervioso Central

## INTRODUCCION

La lucha olímpica, deporte que se remonta al periodo grecorromano, es un deporte de contacto y oposición en donde se intenta derrocar al oponente sin el uso de golpes. Este deporte requiere de una serie de habilidades y destrezas motoras en conjunto con una adecuada estabilidad lumbo-pélvica generadas principalmente por la musculatura de la región del core.<sup>1,2</sup> La función primaria de la musculatura del core es brindar estabilidad a la columna vertebral y la pelvis durante los movimientos funcionales.<sup>1,2</sup>

Al ser un deporte de contacto, los deportistas de lucha olímpica están expuestos a sufrir variados tipos de lesiones,<sup>3-7</sup> las cuales están relacionadas con el desempeño deportivo del luchador. En la actualidad se ha podido demostrar, a través de una serie de investigaciones, que el entrenamiento del core posee un papel fundamental en el desempeño deportivo<sup>8-13</sup> y la prevención de lesiones.<sup>12,14,15,20</sup> Muchos atletas están implementando el entrenamiento de la musculatura de la región del core en sus rutinas deportivas regulares y el fortalecimiento de esta musculatura ha sido promovido como un régimen preventivo, como una forma de rehabilitación y como un programa de mejora del desempeño para varias lesiones lumbares y musculo esqueléticas en deportistas.<sup>8,10,15-17</sup> En el ámbito nacional, se ha observado que no se realizan pruebas específicas que valoren la resistencia global de la musculatura del core en los deportistas olímpicos, menos aún en los deportistas de lucha olímpica. Únicamente, en el CAR, en el departamento de Kinesiología se realiza una batería de pruebas funcionales a los deportistas que optan por pertenecer a la beca PRODDAR (Programa de Desarrollo de Deportistas de Alto Rendimiento). Esta beca posee un riguroso conjunto de requisitos que deben cumplir los deportistas y beneficia actualmente a tan solo 290 atletas de diferentes disciplinas, pertenecientes a 28 federaciones deportivas nacionales.<sup>18</sup> La batería de pruebas

utilizada en el CAR consiste en un conjunto de pruebas estándares, e incluye algunos tests (test de flexión lumbar de McGill,<sup>19</sup> test de *Sorensen-Biering*<sup>20</sup> y test de resistencia en puente lateral<sup>12</sup>) para evaluar la función global de la musculatura del *core*. No obstante estas pruebas son inespecíficas y no fueron desarrolladas para valorar la resistencia muscular de la región del *core* en deportistas, sino que fueron desarrolladas para pesquisar la resistencia muscular en sujetos que sufrieron alguna lesión de carácter músculo esquelético.<sup>21</sup> Por lo cual, son pruebas inespecíficas para el área deportiva y no evalúan los requerimientos verdaderos que necesita cada deportista en su disciplina particular. Es por ello que resulta importante implementar pruebas específicas de valoración del *core* que permitan objetivar la condición de los luchadores, y determinar si existen diferencias entre los deportistas que obtienen un mejor o peor desempeño deportivo.

El objetivo del presente estudio es determinar la resistencia global de la musculatura de la región del *core* en luchadores olímpicos adultos pertenecientes al Centro de Alto Rendimiento (CAR) y luchadores juveniles pertenecientes al Internado Nacional Barros Arana (INBA), mediante la aplicación de una prueba válida y actual como lo es la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte (PREPED),<sup>22</sup> y así poder cuantificar el funcionamiento global de la musculatura del *core* en los luchadores olímpicos de nuestro país. De igual manera, se busca verificar si los años de entrenamiento, edad de los deportistas, horas de entrenamiento, y número de lesiones, se correlacionan con la resistencia global de la musculatura del *core*.

Esta información podría permitir diseñar un programa de entrenamiento que considere la resistencia de la musculatura estabilizadora de tronco como un componente fundamental durante las sesiones de entrenamiento de lucha olímpica y como un método preventivo de lesiones.<sup>12,14,15,20</sup>

## **1. MARCO TEORICO**

### **1.1. Lucha olímpica.**

#### **1.1.1 Definición.**

La lucha olímpica, es un deporte que se remonta al periodo grecorromano, grabados e inscripciones nos muestran la importancia y popularidad que esta actividad tuvo en la historia. Cuando los juegos olímpicos reaparecieron en la era moderna en 1896, se incorporó la lucha por su importancia histórica y se volvió uno de los elementos centrales de los juegos. Se percibía a la lucha grecorromana como la verdadera reencarnación de la lucha romana de la antigüedad.<sup>23</sup> La lucha olímpica es un deporte de contacto y oposición donde se intenta derrocar al oponente sin el uso de golpes. Existen dos modalidades la “libre” y la “grecorromana”, en esta última no se puede atacar ni utilizar las piernas en el combate. Su objetivo es hacer caer al oponente e intentar que las escapulas toquen el tapiz por un tiempo determinado, o ganando por puntuación mediante la valoración de técnicas y acciones conseguidas sobre el adversario.<sup>24</sup> Este deporte requiere de una serie de habilidades y destrezas motoras que necesita tener el luchador, en donde es fundamental mantener una adecuada estabilidad lumbo-pélvica para lograr un buen desempeño durante el combate.

#### **1.1.2 Tipo de entrenamiento.**

El entrenamiento de lucha olímpica consta de una parte técnica y otra parte física. La primera parte del entrenamiento consiste siempre en un calentamiento muscular realizado alrededor de un colchón de lucha, en donde se realiza trote, desplazamientos laterales, saltos, tacles y rondas de ejercicios en

filas. Se continúa con ejercicios gimnásticos como volteretas, pasadas de manos (el deportista se arrastra en el piso con los brazos extendidos, sin mover las piernas), caídas laterales, saltos hand-volt, y kippe normal y sobre cabeza. Esta parte inicial no supera los 15 minutos. A continuación se comienza con un trabajo técnico, tanto de suelo como de pie, donde el entrenador dirige el trabajo mostrando uno o más movimientos específicos de la lucha, usando a los deportistas como modelos y discutiendo dudas sobre los ejercicios. Se trabaja con compañeros igualados por categoría. El trabajo técnico puede durar hasta 30 minutos, repasando hasta cuatro secuencias de ataque o defensa. Posteriormente se realizan los topes (combates de menor intensidad), donde se ponen en práctica en un contexto más desafiante las técnicas aprendidas, con la finalidad de pulir gestos técnicos y corregir errores de ejecución. Para finalizar se realizan ejercicios de elongación, masajes descontracturante con el compañero en hombros, brazos y espaldas y se finaliza con una charla del entrenador. La parte física, o de acondicionamiento físico se realiza generalmente en un gimnasio y en una pista de atletismo.

Este entrenamiento varía según el periodo competitivo en que se encuentren los deportistas. Consiste principalmente en mejorar la capacidad cardiovascular de tipo potencia aeróbica, y trabajos de corto periodo y alta intensidad que simulen la carga de los combates de lucha. Los ejercicios realizados van variando según las necesidades del deportista con respecto a su periodo competitivo (pre-competencia, competencia), e incorporan ejercicios tales como; sentadillas, cargadas, arranques, peso muerto, dominadas, fondos de paralelas, dorsal ruso, piques en pista de atletismo (alta intensidad en corto tiempo), subir y bajar la cuerda, movilidad alrededor de la cabeza con disco de peso, además de la recuperación activa necesaria para mantener la intensidad de un combate. El trabajo de acondicionamiento físico, idealmente no se entrena durante la misma sesión que se realiza la parte técnica, es decir, son dos rutinas de entrenamientos realizadas por separado.

### **1.1.3 Lesiones deportivas en la lucha olímpica.**

Al ser un deporte de contacto, los deportistas de lucha olímpica están expuestos a sufrir una gran variedad de lesiones en múltiples zonas corporales. Se han registrado lesiones en cabeza/cuello, extremidad superior, tronco/columna y extremidad inferior.<sup>25-29</sup> Como se ha observado en varios estudios epidemiológicos,<sup>25-29</sup> a nivel general las zonas más lesionadas corresponden a la región de rodilla, hombros, tronco, manos/muñeca y tobillo, destacando estadísticamente las primeras dos zonas. Los tipos más frecuentes de lesiones corresponden a esguinces, distensiones, roturas de cartílago y contusiones.<sup>7,25,30</sup>

## **1.2 Región del core.**

### **1.2.1 Anatomía y definición.**

El concepto de “core” o “región del core”, es un término complejo el cual presenta una amplia variedad de definiciones según distintos autores. El core (musculatura estabilizadora de tronco y pelvis), ha sido descrito como un cilindro muscular de doble pared y como una “caja muscular” o un “*power house*” desde donde nace el movimiento hacia las extremidades.<sup>17,32</sup> En ambas definiciones se describe que esta caja está conformada por la musculatura abdominal por el frente, musculatura diafragmática en la parte superior, musculatura del suelo pélvico por inferior y musculatura paraespinal, glútea y fascia toracolumbar por posterior.

En la pared anterior del core, encontramos a los músculos abdominales que consisten en el transverso abdominal, oblicuo interno y externo y recto abdominal. Al contraer el transverso abdominal, se incrementa la presión intra-

abdominal y la tensión de la fascia toracolumbar. Se ha demostrado que el transverso abdominal es un elemento crítico para la estabilización de la columna lumbar,<sup>33,34</sup> ya que las contracciones abdominales ayudan a crear un cilindro rígido que mejora la rigidez de la columna lumbar.<sup>35,8</sup> Las contracciones que aumentan la presión intraabdominal se producen antes de que se genere el inicio del movimiento en un segmento grande de los miembros superiores<sup>36,37</sup> De esta manera, la columna (y el centro del cuerpo) es estabilizada antes de que ocurran los movimientos en las extremidades, lo cual permite que las extremidades tengan una base estable para el movimiento y la activación muscular.<sup>38</sup>

En la pared superior o techo del *core*, se encuentra la musculatura diafragmática. Esta musculatura requiere de contracciones simultáneas del diafragma, musculatura del piso pélvico y los músculos abdominales para aumentar la presión intra-abdominal, proveyendo así un cilindro más rígido para el soporte del tronco y permitir el aumento de la estabilidad lumbo-pelvica.<sup>37,39,40</sup> Al igual que los músculos abdominales, el diafragma contribuye a la presión intra-abdominal antes de la iniciación de los movimientos en las extremidades, ayudando así a estabilidad de tronco y columna vertebral.

En la pared inferior o base del *core* encontramos a la musculatura del piso pélvico. Debido a la dificultad que existe en la evaluación directa de esta musculatura, a menudo estos músculos son ignorados en la rehabilitación musculoesquelética. Sin embargo, se ha observado que el piso pélvico poseen un rol fundamental en la estabilización lumbo-pélvica ya que existen patrones de activación sinérgicos que implican al transverso abdominal, músculos abdominales, multifidos y músculos del piso pélvico, los cuales proporcionan una base de apoyo para todo el tronco y los músculos espinales.<sup>37</sup>



La pelvis, las caderas y sus estructuras asociadas, son el soporte base para las estructuras del core, y sus músculos son críticos para el funcionamiento de la cadera y pelvis. Estos músculos poseen una gran área de sección-transversal y, en adición a su rol estabilizador, pueden generar grandes fuerzas para las actividades atléticas. Es así como en la pared posterior encontramos a los músculos glúteos, los cuales son estabilizadores del tronco sobre las piernas y proporcionan energía para los movimientos hacia delante en el plano sagital.<sup>41,42</sup> Algunos autores<sup>43,44</sup> consideran que los glúteos mayores poseen un rol esencial en la estabilidad del core y en el control de cadera. La debilidad de esta musculatura posee una influencia sobre la alineación de la rodilla y el tobillo, resultando en un aumento en el movimiento medial y rotacional de estas articulaciones. Esto conduce a un aumento en la tensión articular y predispone al sujeto a tener un mayor riesgo de lesiones. Otro componente de la pared posterior corresponde a la fascia toracolumbar. Esta importante estructura conecta las extremidades inferiores (a través del glúteo mayor) con las extremidades superiores (a través del dorsal ancho). Esto permite que el core adquiera importancia en las actividades de cadenas cinéticas integradas, tales como el lanzamiento.<sup>45</sup> Esta estructura cubre los músculos profundos de la espalda y el tronco, incluyendo a los multifidos. La fascia toracolumbar también posee uniones con los oblicuos internos y el transverso abdominal, proporcionando así un soporte tridimensional en la columna lumbar.<sup>45</sup> Este soporte ayuda a formar un “aro” o “arco” alrededor del abdomen, consistiendo en la fascia toracolumbar posteriormente, la fascia abdominal anteriormente, y los músculos oblicuos lateralmente, lo cual genera un efecto estabilizador a modo de corsé.<sup>46</sup>

Fredericson y Moore<sup>1</sup> brindan una definición más absoluta para la región del core, la cual establece que la musculatura del core se puede definir como los 29 pares de músculos que soportan el complejo lumbo-pélvico-cadera con el fin de estabilizar la columna vertebral, la pelvis y la cadena cinética durante el movimiento funcional. Existe otra definición donde se categoriza esta

musculatura en subgrupos locales y globales. Los músculos locales son responsables principalmente de generar la fuerza suficiente para la estabilidad segmentaria de la columna vertebral. Estos músculos son más cortos en longitud y se conectan directamente a las vértebras ofreciendo un soporte espinal.<sup>47</sup> Los músculos a cargo de producir el torque y movimiento de la columna se describen colectivamente como los músculos globales. Estos músculos poseen largos brazos de palanca, lo que les confiere la capacidad de producir torques de alta magnitud, con un énfasis en la potencia y velocidad, mientras contrarrestan las cargas externas para transferencia hacia los músculos locales.<sup>1</sup> Los músculos globales son generalmente los músculos más grandes de la región del tronco, responsables de generar el movimiento en una amplia gama de rangos. Es importante señalar que tanto los subsistemas globales como locales están involucrados en el movimiento y la estabilidad articular. Teóricamente ambos sistemas trabajan en sinergismo.<sup>48</sup>

### **1.2.2 Evolución del concepto.**

El core es un concepto que ha ido evolucionando y tomando forma con el paso de los años. Este concepto posee una íntima relación con la columna vertebral y con otras estructuras anatómicas, debido a esto, consideramos importante realizar una revisión sobre el origen y evolución de este concepto en el tiempo.

En las primeras publicaciones sobre la estabilidad de columna, los autores Morris y col.<sup>49</sup> cuestionan cómo la columna lumbar era capaz de absorber grandes cargas sin llegar a un fallo. Su hipótesis fue que el tronco juega un papel esencial en la protección de la columna vertebral frente a una lesión. El postulado era que la columna era elástica, pero soportada por los músculos paravertebrales y protegida por dos cámaras: la torácica y la cavidad abdominal. Los músculos del

tronco transforman las paredes de estas cámaras en estructuras rígidas capaces de aceptar parte de la fuerza producida por las cargas pesadas, mientras mantienen la columna vertebral estable. En la década de 1970, la estabilidad de columna vertebral se volvió un tema de interés con la hipótesis de que los músculos del tronco juegan un papel importante en la protección de la columna vertebral y la pelvis al realizar actividades funcionales.<sup>50</sup> Farfan habló de cómo la activación coordinada de la musculatura abdominal minimiza la cantidad de torsión y cizalle en la columna lumbar. Además, Farfan explicó cómo los músculos abdominales posicionan la columna vertebral y la pelvis para maximizar la producción de energía. Esta capacidad es extremadamente importante en las acciones que se producen en el plano transversal, como un swing de béisbol o un tiro de hockey. De la teoría de la hipermovilidad espinal o inestabilidad creadas por los autores Pope & Panjabi en el año 1985,<sup>51</sup> se desarrollaron los conceptos de estabilización lumbar y de estabilidad del core. Estos conceptos se comenzaron a utilizar para describir la capacidad de limitar la cantidad de movimiento en la región del cuerpo que conecta las extremidades superiores e inferiores.

En la década de 1990, una descripción formal de los componentes individuales de la estabilidad de columna fue introducida por el autor Panjabi. El describe tres componentes o subsistemas, que en conjunto interactúan entre sí y cumplen la función de estabilizar la columna vertebral durante tareas dinámicas y estáticas. Se describía que estos componentes estaban conformados por un subsistema pasivo (ligamentoso y óseo), subsistema activo (músculo tendinoso), y un subsistema de control neural (sistema nervioso).<sup>52</sup>

El componente pasivo consta de las vértebras, discos intervertebrales, articulaciones facetarias y los ligamentos de la columna vertebral.<sup>53</sup> Se ha observado que las estructuras pasivas de la columna vertebral aisladas son altamente inestables, y que la columna dorsolumbar pandea bajo una carga de 20

newton.<sup>49</sup> Además, se ha observado que la columna lumbar aislada cede bajo 88 Newton de estrés.<sup>54</sup> Panjabi<sup>54</sup> concuerda con estos hallazgos y sostiene que el componente pasivo proporciona la menor cantidad de estabilidad de los tres componentes del sistema. Es sólo en los rangos extremos de movimiento, cuando los ligamentos se tensan, que el componente pasivo es fundamental para lograr la estabilidad. Aunque las funciones de las estructuras pasivas son pequeñas en comparación con los otros componentes, los discos intervertebrales juegan un papel significativo en la estabilidad de la columna vertebral. Los discos participan en los movimientos y transmisión de fuerzas a lo largo de las vértebras.<sup>55</sup> Además, se ha observado que cuando los discos intervertebrales se dañan, la columna es menos estable. Saal<sup>56</sup> afirmó que los movimientos repetitivos de estrés torsional en los discos intervertebrales lumbares y las carillas articulares podría conducir a la degeneración de estos mismos. Esto puede potencialmente convertirse en una disfunción vertebral, ya que los discos son los responsables de la transmisión de carga dentro de los segmentos intervertebrales.

El componente activo se compone de los músculos que rodean a la región del core.<sup>52</sup> Hodges<sup>37</sup> afirmó que el sistema activo contribuye a la estabilidad de esta región por la capacidad de generación de fuerza. Según McGill,<sup>12</sup> la verdadera estabilidad del core se consigue con una rigidez balanceada de toda la musculatura, incluyendo el recto abdominal, pared abdominal, cuadrado lumbar, dorsal ancho y los extensores de columna como el longissimus e iliocostalis. Leetun y col.<sup>20</sup> introdujeron tres mecanismos donde el componente activo contribuye a la estabilidad del core; la presión intra-abdominal, las fuerzas compresivas en la columna, y la rigidez de la musculatura de tronco y cadera. El primer mecanismo, la presión intra-abdominal, se consigue mediante la activación de los músculos abdominales, el transverso abdominal, el diafragma, los músculos del piso pélvico, y la tensión de la fascia toracolumbar. La presión intra-abdominal crea una cavidad presurizada por anterior presionando de lleno a la columna vertebral en el ápex de la lordosis de las vértebras lumbares, limitando el

movimiento segmentario de las vértebras.<sup>57</sup> El aumento de la presión intra-abdominal puede disminuir las cargas de compresión sobre la columna vertebral y podría reducir el riesgo de lesiones.<sup>40</sup> Según Gardner-Morse y Stokes,<sup>59</sup> la compresión de la columna es generada por la coactivación de los músculos abdominales. Estos autores estimaron que la coactivación de los flexores y extensores de tronco aumentaría la carga de compresión en un máximo del 21% durante una tarea que requiere un 40% del esfuerzo máximo. Según Leetun y col,<sup>20</sup> el último mecanismo en el que el componente activo contribuye a la estabilidad del core es producir rigidez en los músculos de la cadera y el tronco. Los autores afirmaron que estos músculos se mantienen prácticamente inactivos, a menos que el tronco sea sometido a cargas y las estructuras pasivas están obligadas a ser los principales estabilizadores centrales.

El último componente implicado en la estabilidad del core es el subcomponente de control neural. Panjabi<sup>52</sup> sugirió que para lograr una estabilización de la columna vertebral, el componente de control neural debe recibir información desde fuentes variadas (a modo de centro integrador), para luego determinar los requerimientos específicos corporales e iniciar la activación del componente activo. Cowan y col<sup>60</sup> afirmaron que el sistema nervioso central (SNC) interpreta continuamente información enviada por nervios aferentes desde los mecanorreceptores periféricos. El SNC luego compara esta información a lo que se considera "la estabilidad o la postura correcta" y estimula la actividad muscular de una manera precisa para mantener la estabilidad de un segmento corporal. Aruin y Latash<sup>61</sup> proponen dos subcomponentes del control neural. El primer subcomponente, anticipativo (*feedforward*), es un ajuste anticipatorio del core al movimiento o a perturbaciones. Como el primer subcomponente es anticipativo, se requiere un segundo subcomponente que genere una retroalimentación (*feedback*). La retroalimentación es una respuesta correctiva, que es iniciada por los mecanorreceptores periféricos. El componente de control neural utiliza mecanismos tanto de *feedforward* y *feedback* para mantener y

restaurar la estabilidad de los segmentos corporales. Es así como gracias a la evolución en los estudios que analizan el comportamiento e interacciones que posee la columna vertebral con otras estructuras anatómicas, se ha ido formando el concepto del *core* con el paso de los años.

### **1.2.3 Estabilidad del core.**

La estabilidad del core se refiere básicamente a la estabilidad de la columna vertebral. Esta se define como la capacidad de controlar la posición y el movimiento del tronco sobre la pelvis, para permitir la transferencia óptima de la energía desde el tronco hacia las extremidades, cuando se realizan actividades deportivas, que a menudo se componen de movimientos altamente exigentes.<sup>62</sup> Este término comenzó a volverse popular en la literatura científica a fines del siglo veinte, iniciándose de la mano de los programas de ejercicios enfocados en el fortalecimiento del core, realizados en la rehabilitación física<sup>63</sup> y el *fitness*.<sup>64</sup> La estabilidad del core es generada producto del control motor y la capacidad muscular del complejo lumbo-pélvico cadera,<sup>20</sup> su funcionamiento está a cargo de tres subsistemas que interactúan entre sí; sistema pasivo de la columna vertebral, sistema activo de la musculatura vertebral y sistema de control neural.<sup>52</sup> Para lograr estabilidad articular, se requiere de coordinación, fuerza y resistencia,<sup>65</sup> elementos importantes para la estabilidad del tronco, la postura apropiada y los movimientos corporales realizados en el deporte.<sup>66</sup>

### **1.2.4 Fuerza del core.**

Fuerza del core es un término generalmente mencionado como sinónimo de estabilidad del core, sin embargo, la fuerza es un componente de la estabilidad, ambos términos no son sinónimos. La fuerza de la región del core corresponde a el control muscular requerido alrededor de la columna lumbar para

mantener una estabilidad funcional,<sup>17</sup> o la capacidad que tiene la musculatura del core para ejercer fuerza y potencia.<sup>20</sup>

### **1.2.5 Resistencia del core.**

La resistencia se define como la capacidad de la musculatura del core para mantener una posición por un periodo prolongado de tiempo.<sup>65</sup> Aunque la fuerza y potencia del core podrían ser importantes para la mejoría del desempeño deportivo (salto vertical, velocidad, agilidad), la resistencia del core parece ser más importante en la prevención de lesiones y en la rehabilitación.<sup>65</sup> Liemohn, Baumgartner, y Gagnon<sup>65</sup> sugirieron que debido a que solamente se requiere un bajo nivel de contracción muscular para estabilizar la columna, la resistencia muscular debería considerarse más importante que la fuerza muscular de esta región.

### **1.2.6 Tipos de evaluación.**

Una de las principales cuestiones relacionadas con la valoración de la estabilidad del core corresponde a la falta de una evaluación gold estándar debido a la compleja anatomía y funcionalidad de esta región. A continuación se mencionarán las pruebas más utilizadas para medir la estabilidad del core, si bien muchas de ellas son fiables, la mayoría de estas pruebas se centran en evaluar solamente un aspecto de la estabilidad, como el reclutamiento muscular, fuerza, resistencia, control postural, equilibrio o los patrones de movimiento.<sup>15</sup>

Las pruebas de evaluación corresponden a; prueba de inestabilidad en prono,<sup>68</sup> prueba de resistencia prono en extensión (*Sorensen-Biering test*),<sup>20</sup> prueba de puente prono,<sup>32</sup> prueba de resistencia en puente lateral,<sup>32</sup> prueba *Bird-*

*dog*,<sup>12</sup> prueba de flexión lumbar de McGill,<sup>13</sup> prueba de movimiento en sentadilla,<sup>13</sup> prueba de estabilidad y fuerza muscular del core.<sup>69</sup> También son utilizadas pruebas funcionales tales como; prueba funcional de excursión en estrella (*star excursión balance test*)<sup>64</sup> y la prueba trendelemburg dinámico.<sup>62</sup>

En el año 2014, los autores Tong K. Tonga, Shing Wua y Jinlei Nie validaron un *test* denominado “prueba de resistencia en plancha específica para el deporte” (PREPED) (*Sport-specific endurance plank test, SSEPT*),<sup>22</sup> la cual evalúa la resistencia global de la musculatura del core. Este *test*, desarrollado para deportistas, es una modificación del *test* original de “estabilidad y fuerza del core”<sup>69</sup> creado por Brian McKenzie. Los hallazgos obtenidos en el estudio de Tom K. y col sugieren que el test PREPED es un método válido, fiable y práctico para evaluar la resistencia de la musculatura global del core, en atletas que hayan realizado al menos una familiarización de la prueba, previo a la medición.<sup>22</sup> Dado que los músculos profundos responsables de la estabilidad articular en la columna poseen predominancia de fibras tipo I, los test que involucran resistencia isométrica son de especial importancia en la evaluación del core.<sup>15, 20, 64</sup>

Debido a que esta prueba fue validada el año 2014, no existen estudios reciente que la hayan utilizado en sus investigaciones.

### **1.2.7 Prevención de lesiones y desempeño deportivo.**

En la actualidad se ha podido demostrar a través de una serie de investigaciones, que el entrenamiento del core posee un papel fundamental en el desempeño deportivo<sup>8-13</sup> y la prevención de lesiones.<sup>12, 14, 15, 20</sup> Varios autores han observado que existe una directa relación entre el entrenamiento específico de la musculatura del core y la incidencia de lesiones en rodilla y espalda. Sin embargo,



la mayoría de estos estudios han sido realizados en deportes diferentes a la lucha olímpica.

En el área de la rehabilitación, la mayoría de la investigación se ha enfocado en como la estabilidad del core influye sobre el dolor lumbar de espalda baja.<sup>31,70-73</sup> Muchos de los programas de acondicionamiento de esta área se basan en el entrenamiento de la musculatura abdominal con el fin de mejorar la fuerza y resistencia, y por consiguiente la estabilidad de la columna vertebral.<sup>74</sup> Esto se fundamenta en el conocimiento de que los músculos abdominales fuertes brindan apoyo para la columna lumbar durante las AVD.<sup>74</sup> La mayoría de los estudios sugieren que al realizar entrenamientos con ejercicios para el core, se puede mejorar el desempeño relacionado al riesgo de lesiones y su recuperación.<sup>20,65,66,75-79,93</sup> Se ha propuesto que la meta final de un programa para mejorar la estabilidad del core es entrenar los músculos de esta región con el fin de mantener una estabilidad suficiente en la columna vertebral.<sup>63</sup>

Por otro lado, en el área deportiva, algunos estudios han sugerido que existe un efecto ventajoso en el desempeño deportivo al mejorar la estabilidad y fuerza del *core*<sup>80-82</sup> y que la estabilidad del core y el balance son elementos críticos para el buen desempeño en casi todas las actividades y deportes.<sup>83</sup> Esto es debido a la naturaleza tridimensional de los movimientos deportivos, los cuales demandan que los deportistas deban tener buena fuerza en las caderas y músculos del tronco para brindar una adecuada estabilidad en la región del core. Algunos deportes requieren de buen balance, otros requieren de producción fuerza y otros requieren simetría corporal, sin embargo, todos requieren una adecuada estabilidad del core en los tres planos de movimiento.<sup>83</sup> Se piensa que una falta de fuerza y estabilidad del core resultan en una técnica ineficiente, lo cual predispone al atleta a lesionarse.<sup>84</sup> Por ejemplo, el dolor lumbar de espalda baja es un problema común en cualquier deporte que requiera movimientos rotatorios,

flexión y/o extensión repetitivas de columna,<sup>85-87</sup> como es el caso de la lucha olímpica. Leetun y col.<sup>20</sup> encontraron que 41 (28 mujeres, 13 hombres) de 139 atletas (basquetbol y atletismo) sufrieron 48 lesiones de columna o extremidad inferior durante una temporada de competencia (35% de las mujeres y 22% de los hombres). Se identificó que los atletas que sufrieron una lesión generalmente tenían una pobre estabilidad del core (ej: fuerza débil en abducción de cadera y rotación externa, lo cual disminuyó su habilidad para mantener estabilidad lumbo-pélvica) y también se concluyó que existieron demandas mayores en la musculatura lumbo-pélvica femenina, lo que se tradujo en un mayor riesgo de lesiones en la espalda baja (esto ha sido apoyado por investigaciones previas).<sup>88-</sup>

<sup>90</sup> Por consiguiente, el entrenamiento del core podría jugar un rol importante en la prevención de lesiones, especialmente en deportistas femeninas. Se ha propuesto que los programas de fuerza central mejoran la estabilidad y la coordinación de la musculatura abdominal profunda, además de reducir las lesiones de espalda baja.<sup>80</sup> Ireland y col.<sup>91</sup> observaron que las mujeres que manifestaron debilidad de abductores y rotadores externos de cadera eran más propensas a sufrir dolor patelofemoral. Estos autores llegaron a la conclusión de que individuos con un core débil eran incapaces de evitar el valgo excesivo de rodilla y la rotación interna durante las pruebas realizadas, incrementando así el dolor y desplazamiento lateral de la patela. Observaciones similares hechas por Leetun y col.<sup>20</sup> muestran un mayor riesgo de lesiones en deportistas universitarios que demostraron debilidad significativa del core. Estos autores señalaron la importancia de un programa de estabilización proximal para evitar lesiones en las extremidades inferiores en atletas. Nesser y col.<sup>9</sup> evaluaron 29 Jugadores de fútbol colegial de primera división y compararon cuatro pruebas de resistencia de estabilidad del core con pruebas de desempeño atlético. Los autores observaron una correlación moderada entre la estabilidad del core y las mediciones de desempeño. El autor Brian McKenzie<sup>69</sup> describe que los deportistas que logran realizar 1 ciclo completo (3 minutos) de la prueba de estabilidad y fuerza muscular del core, presentan una adecuada resistencia de la musculatura de esta región. Por último, fisiológicamente se cree que la fuerza del core y el entrenamiento de estabilidad

pueden llevar a un aumento de la potencia máxima y a un uso más eficiente de los músculos del hombro, brazos y piernas.<sup>96</sup> Esto resulta teóricamente en un menor riesgo de lesión y en un efecto positivo sobre el desempeño deportivo, en términos de velocidad, agilidad, potencia y resistencia aeróbica.<sup>93</sup>

## **2. PROBLEMA, HIPOTESIS Y OBJETIVOS**

### **2.1 Presentación del problema.**

El entrenamiento del core se ha incorporado en el área de la rehabilitación así como dentro del deporte competitivo, por su importancia tanto en la prevención de lesiones como en el desempeño deportivo. Actualmente no existe un protocolo de evaluación estándar que valore la resistencia muscular de la región del core y se desconoce cómo es el funcionamiento global de esta musculatura en deportistas de lucha olímpica. Debido a esta razón, no se sabe con certeza si es que la edad, años de entrenamiento, horas de entrenamiento a la semana y lesiones deportivas podrían influir en el desempeño de la resistencia global de la musculatura del core.

En el presente estudio, se desea intentar responder la pregunta: ¿Presentan los luchadores olímpicos juveniles y adultos del INBA y CAR una adecuada resistencia de la musculatura del Core, y se correlaciona ésta con los años de entrenamiento, horas de entrenamiento a la semana, numero de lesiones y edad del deportista?

### **2.2 Justificación del problema.**

En el ámbito nacional, se ha observado que no se realizan pruebas específicas que valoren la resistencia global de la musculatura del core en los deportistas olímpicos, menos aún en los deportistas de lucha olímpica. Únicamente en el CAR, en el departamento de Kinesiología, se realiza una batería de pruebas funcionales a los deportistas que optan por pertenecer a la beca PRODDAR (Programa de Desarrollo de Deportistas de Alto Rendimiento). Esta

beca posee un riguroso conjunto de requisitos que deben cumplir los deportistas y beneficia actualmente a tan solo 290 atletas de diferentes disciplinas deportivas nacionales.<sup>18</sup> Esta batería consiste en un conjunto de pruebas estándares, e incluye algunos *tests* para evaluar la función global de la musculatura del core. Estas pruebas corresponden a la prueba de Flexión Lumbar de McGill, prueba de Sorensen-Biering y prueba de Resistencia en Puente Lateral. Las 3 pruebas mencionados anteriormente son inespecíficas y no fueron desarrolladas para valorar la resistencia muscular de la región del core en deportistas, sino que fueron desarrolladas para pesquisar la resistencia muscular en sujetos que sufrieron alguna lesión de carácter músculo esquelético. Debido a esto, estas pruebas no evalúan los requerimientos verdaderos que necesita cada deportista en su disciplina particular.<sup>21</sup>

Se justifica realizar una evaluación específica de la musculatura de la región del core dentro de un contexto deportivo, debido a que los resultados obtenidos permiten valorar el desempeño de la función global de esta musculatura de una manera más objetiva. La prueba PREPED es la herramienta científica más actual que existe para valorar la resistencia muscular de la región del core. Al utilizar esta prueba en los deportistas de lucha olímpica chilena, los resultados obtenidos podrían permitir planificar adecuadamente el proceso deportivo de entrenamiento, en donde se establezcan metas claras y definidas según los resultados de cada deportista. En el caso de que los deportistas obtuvieran un mal desempeño en la ejecución de la prueba PREPED, el entrenador del equipo de lucha olímpica podría implementar un entrenamiento orientado en mejorar el funcionamiento y las cualidades de la musculatura del core (estabilidad, fuerza y resistencia). Esto podría permitirles a los deportistas obtener un mejor desempeño deportivo, y posiblemente disminuir la incidencia de lesiones generadas durante los entrenamientos y competencias de lucha olímpica.

### **2.3 Hipótesis de trabajo.**

H<sub>0</sub>: Los deportistas de lucha olímpica juveniles y adultos del INBA y CAR presentan una adecuada resistencia de la musculatura del core y esta se correlaciona con los años de entrenamiento, horas de entrenamiento a la semana, numero de lesiones y edad del deportista.

H<sub>1</sub>: Los deportistas de lucha olímpica juveniles y adultos del INBA y CAR no presentan una adecuada resistencia de la musculatura del core y esta no correlaciona con los años de entrenamiento, horas de entrenamiento a la semana, numero de lesiones y edad del deportista.

### **2.4 Objetivo general.**

Cuantificar la resistencia global de la musculatura de la región del core en luchadores olímpicos mediante la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte.

### **2.5 Objetivos específicos.**

1. Valorar el tiempo de ejecución de la prueba de resistencia en plancha en luchadores olímpicos entre juveniles y adultos.
2. Comparar el tiempo de ejecución de la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte entre juveniles y adultos en lucha olímpica.
3. Determinar si existe relación entre edad del luchador y tiempo de ejecución de la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte

4. Determinar si existe relación entre horas de entrenamiento a la semana y tiempo de ejecución de la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte.
5. Determinar si existe relación entre años de entrenamiento y tiempo de ejecución de la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte.
6. Describir el número de lesiones entre deportistas juveniles y adultos de lucha olímpica.
7. Determinar si existe relación entre el número de lesiones y el tiempo de ejecución de la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte.

### **3. MATERIALES Y METODOS:**

#### **3.1 Tipo de estudio:**

El estudio realizado fue de tipo transversal, prospectivo, no experimental, con un enfoque cuantitativo y un alcance correlacional.

#### **3.2 Tipo de muestreo:**

Para realizar esta investigación se contempló la comuna de Ñuñoa y la comuna de Quinta Normal, pertenecientes a la región Metropolitana de Chile, donde se encuentra el CAR e INBA respectivamente. En el CAR se eligieron a los participantes adultos de la disciplina de lucha olímpica y en el INBA a los deportistas juveniles de lucha olímpica. Ambos debían cumplir los requisitos de practicar activamente el deporte durante un periodo mínimo de 1 año y todos los criterios de inclusión de este estudio que a continuación se detallan. En el CAR, el número de participantes activos en los entrenamientos de lucha olímpica fue de 30 luchadores y en el INBA fue de 24 luchadores activos para el mes de Agosto del 2014. Los deportistas presentaban un rango de edad de 11 a 39 años, con un promedio de edades de 28,46 años en el caso de los adultos, 16,70 años en los juveniles y 21.83 años en promedio general entre ambos grupos. Del total de participantes que practicaban lucha olímpica en el CAR e INBA, 17 participantes cumplieron con los requisitos en el CAR y 18 participantes cumplieron con los requisitos en el INBA. La unidad de análisis está compuesta por una cantidad de 35 participantes, con el fin de abarcar la mayor cantidad de conglomerados que representen una muestra confiable para esta investigación y que abarcan las edades tipo de los sujetos que participan activamente entrenando en los centros investigados.



El tipo de muestreo es no probabilístico y en sujetos tipo y para esta tesis es no representativa del universo desconocido de practicantes de Lucha olímpica en Chile, debido a que no se encontraron fuentes que validaran la cantidad de academias de Lucha Olímpica en Chile, ya que existen academias federadas y otras independientes que no comparten ningún tipo de información. Nuestra población consistió en 54 sujetos extraídos de dos centros de Lucha Olímpica entre Ñuñoa y Quinta Normal, de los cuales 35 participantes cumplían con los criterios de inclusión. Se seleccionó a sujetos del CAR e INBA por conveniencia y por ser centros que manejan un mismo lenguaje técnico y realizan un tipo de entrenamiento similar durante la práctica deportiva. Los deportistas de esta muestra fueron evaluados durante los meses de Julio a Octubre del 2014. Todos los sujetos presentaban experiencia mayor a 1 año de entrenamiento y el promedio de entrenamiento fue de 17,76 hrs/semana en adultos, 7,29 hrs/semana en juveniles y 12,80 hrs/semana en ambos grupos.

### **3.3 Criterio de inclusión y exclusión:**

#### **Inclusión:**

- Sexo masculino.
- Firmar consentimiento informado.
- Pertenecer a la federación de lucha olímpica chilena.
- Entrenar lucha olímpica en el CAR o INBA.
- Entrenar un mínimo de 6 horas por semana.
- Llevar mínimo 1 año entrenando lucha olímpica.
- No presentar dolor en la zona lumbar, zona abdominal ni en extremidades superiores e inferiores al momento de realizar la prueba PREPED.
- No presentar antecedentes recientes de lesión musculoesquelética en los últimos 3 meses.

### **Exclusión:**

- Sujetos que presenten dolor o molestias de cualquier índole al realizar un ejercicio de plancha prona al momento de realizar la prueba PREPED.

### **3.4 Protocolo de recolección de datos:**

Previo a la evaluación de los deportistas, se entregó una carta al presidente de la federación deportiva de lucha olímpica chilena, con el fin de explicar y dar a conocer las características y objetivos de nuestro estudio, permitiendo así mismo la utilización de las instalaciones del CAR como lugar de evaluación. (Anexo 1)

A los sujetos de la muestra para este estudio, se les entregó una encuesta escrita (Anexo 2) donde se obtuvieron datos personales de los luchadores y se pudo corroborar el cumplimiento de los criterios de inclusión. Además, mediante esta ficha se pudieron obtener datos importantes para el desarrollo del presente estudio como; edad, años de entrenamiento, horas de entrenamiento a la semana, número de lesiones en columna y rodilla, peso y estatura de cada participante. A los deportistas adultos se les entregó una carta de consentimiento informado (Anexo 3), en donde posterior a su firma, se procedió a realizar las mediciones necesarias para este estudio. En el caso de los deportistas juveniles, se entregó una carta de consentimiento informado a los padres de cada deportista (tutores legales) y al entrenador encargado de lucha olímpica en el INBA. La información de antecedentes personales en ficha, consentimiento informado, y medición de la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte, fueron realizadas en las instalaciones del CAR juveniles. Las evaluaciones se llevaron a cabo los días lunes durante los meses de Julio a Octubre del 2014. Estas evaluaciones se realizaron previo al entrenamiento físico

y técnico de lucha olímpica que realizaban los deportistas habitualmente en sus rutinas de entrenamiento. Previo a la ejecución del test, a los deportistas se les explico en que consiste la dinámica de la prueba a realizar y se les solicito que realizaran una vez la prueba para así poder familiarizarse con los patrones motores requeridos.

### **3.5 Medición de la resistencia global del core.**

La prueba comienza enseñándoles a los deportistas la posición básica de plancha, que consiste en una posición de puente prono (Anexo 4) soportada por los antebrazos y pies, codos quedan verticales debajo de los hombros con los antebrazos y dedos extendidos hacia el frente. El cuello se mantiene neutral para que el cuerpo se mantenga recto desde la cabeza hasta los tobillos, y se le pide a los deportistas que mantenga esa postura durante la prueba sin descanso entremedio. Las posturas que los deportistas debieron mantener se encuentran en el Anexo 5. Posterior a que el deportista se familiarizo con la prueba, se dio un descanso de 5 minutos y luego el participante debió realizar la prueba PREPED la cual fue registrada. Se marcó en el suelo la distancia entre los codos, la distancia entre las piernas (primer metatarsiano), y la distancia entre el codo y el primer metatarsiano de los participantes, para mantener el control de la distancia del apoyo durante la realización del *test*. Para tener una referencia de la posición del deportista, se utilizaron dos cuerdas elásticas de 80 cm de largo, separadas 10 cm entre sí, y unidas a una escala vertical (Anexo 6). Las cuerdas horizontales se ajustaron para que quedaran a la altura de la pelvis del deportista, y con ello ver el desplazamiento de ésta a lo largo de la prueba. Cuando la pelvis de los participantes estuvo fuera de las líneas de referencia vertical, se les dio una advertencia. La prueba se dio por finalizada cuando el deportista no pudo mantener la posición de la pelvis luego de dos advertencias consecutivas. El tiempo que duraron los participantes al realizar la prueba PREPED, revelo la resistencia muscular global de la musculatura del *core* que presentaron cada uno

de ellos. Se realizó una medición única de forma transversal en todos los participantes.

### **3.6 Variables y definiciones**

#### **Variables independientes.**

- **Años de entrenamiento.**

Definición conceptual: describe los años totales de entrenamiento de lucha olímpica.

Definición operacional: datos obtenidos a través de la ficha de antecedentes personales.

Indicador: años de entrenamiento.

Escala: 1 - 20 años de entrenamiento.

- **Número de lesiones.**

Definición conceptual: describe la cantidad de lesiones durante los años de práctica deportiva de lucha olímpica en la vida del deportista.

Definición operacional: datos obtenidos a través de la ficha de antecedentes personales.

Indicador: número de lesiones

Escala: 0 - 10 lesiones.

- **Edad.**

Definición conceptual: describe la cantidad de años que presenta un individuo.

Definición operacional: datos obtenidos a través de la ficha de antecedentes personales.

Indicador: años

Escala: 10 – 37 años

- **Horas de entrenamiento a la semana.**

Definición conceptual: describe la cantidad de horas que un deportista de lucha olímpica entrena a la semana.

Definición operacional: datos obtenidos a través de la ficha de antecedentes personales.

Indicador: horas/semana (hrs/semana)

Escala: 6 - 33 hrs/semana

### **Variables dependientes.**

- **Tiempo de ejecución de la prueba PREPED.**

Definición conceptual: describe el tiempo máximo alcanzado por el deportista al realizar la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte.

Definición operacional: se le pide al paciente que al realizar la prueba mantenga las posiciones del Anexo 5, y se toma el tiempo con un cronometro.

Indicador: segundos (s)

Escala: 0s - ∞s

#### **Variables desconcertantes.**

- Que el sujeto sometido al estudio haya ocultado información acerca de las lesiones que haya tenido previo a la realización de la prueba.
- Que el sujeto haya realizado actividad física previo a la realización de la prueba.
- Nivel de motivación del sujeto al momento de realizar la prueba.

#### **3.7 Análisis estadístico:**

En análisis estadístico de este estudio fue llevado a cabo con el programa SPSS Statistics v22.0.0 y el programa Microsoft Excel 2010. Se utilizaron pruebas estadísticas de gráficos de dispersión, medidas de tendencia central y pruebas t-student. Debido a que los resultados del estudio fueron no paramétricos, se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman para medir el grado de asociación entre las variables edad del deportista, años de

entrenamiento, número de lesiones y horas de entrenamiento a la semana con la variable tiempo de ejecución de la prueba PREPED.

El nivel de significancia fue de  $P > 0,05$  en todos los resultados a excepción de la correlación entre número de lesiones y tiempo de ejecución de la prueba, en donde el nivel de significancia fue de  $P < 0,05$ .

#### 4. RESULTADOS

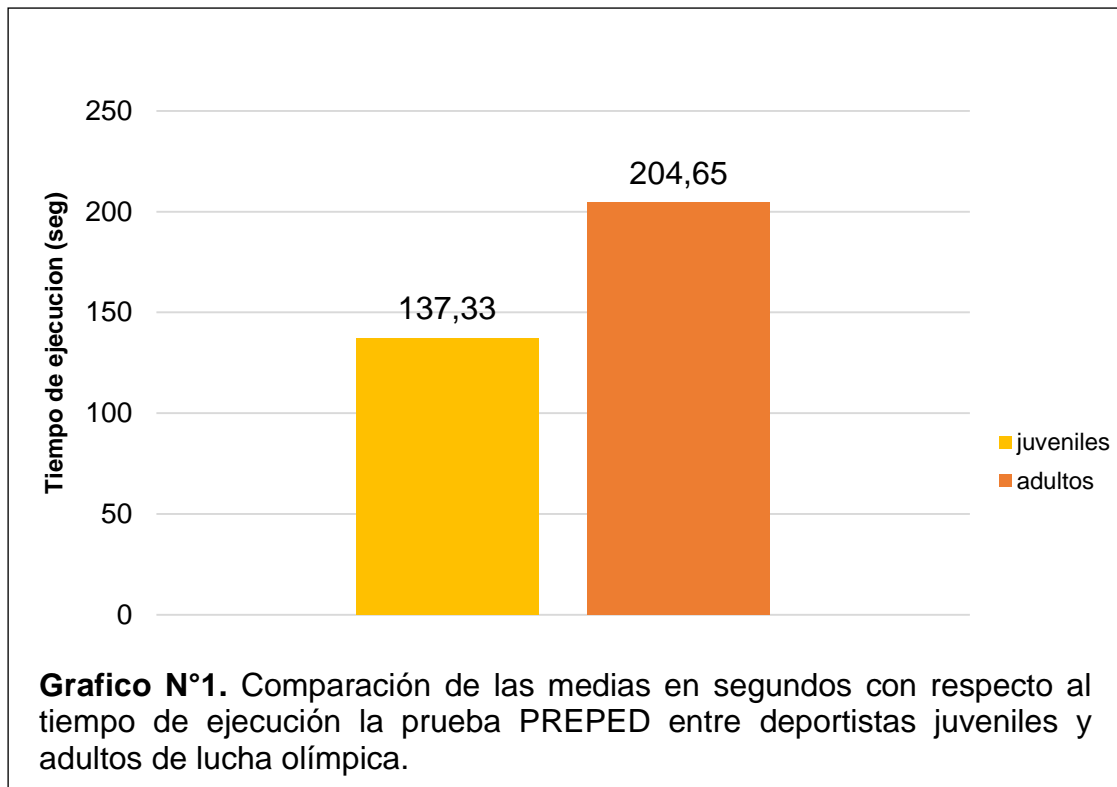
Las variables utilizadas para este estudio corresponden a: edad (años), años de entrenamiento (años), horas de entrenamiento a la semana (hrs/semana), número de lesiones y tiempo de duración de la prueba. Se realizó una descripción de las medias, desviación tipificada y número de lesiones en los juveniles y adultos de lucha olímpica. Se realizaron correlaciones entre las variables estudiadas y el tiempo de duración de la prueba PREPED para una muestra de 35 luchadores olímpicos. Todos los datos no califican dentro de una curva normal (no paramétricos), por lo que se empleó el coeficiente de correlación de Spearman para su análisis estadístico. Todas las pruebas presentan un nivel de significancia de  $P > 0,05$ , a excepción de las pruebas utilizadas en los gráficos N°1 y N°9. Los datos obtenidos se describen a continuación:

**Tabla N°1.** Media de las variables analizadas en juveniles, adultos, total entre ambos grupos y desviación típica total.

<b>Variab</b> les	<b>Media Juveniles</b>	<b>Media Adultos</b>	<b>Desviación típ. total</b>	<b>Total</b>
<b>N</b>	18	17	-	35
<b>Edad (años)</b>	16,7	28,46	7,691	21,83
<b>Peso (Kg)</b>	66,28	77,88	12,091	71,91
<b>Estatura (cm)</b>	164,89	174,12	8,765	169
<b>Horas de entrenamiento (hrs/semana)</b>	7,29	17,76	10,586	12,8
<b>Años de entrenamiento (años)</b>	2,11	10,88	5,877	6,37
<b>Tiempo de duración del test (s)</b>	137,33	204,65	109,583	170,03



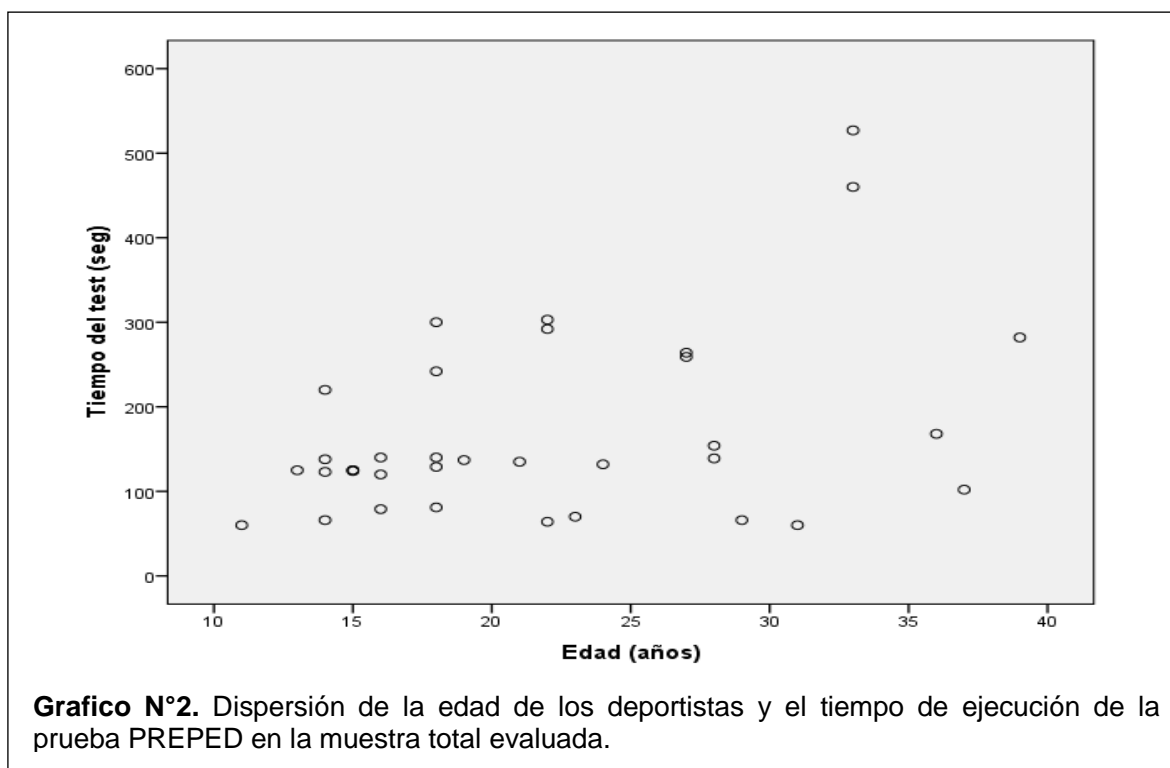
En la tabla N°1, se observan las medias de edad, peso, estatura, horas de entrenamiento a la semana, años de entrenamiento, lesiones totales y tiempo de duración del test, en juveniles y adultos en lucha olímpica, al igual que la desviación típica total.



En el grafico N°1 se observa que la media del tiempo de ejecución de la prueba PREPED fue de 204,65 segundos para los deportistas adultos de lucha olímpica y 137,33 segundos para los deportistas juveniles. Existe una diferencia mayor de 67.32 segundos en la media del tiempo de los adultos en comparación a los juveniles.

Las diferencias de tiempos de ejecución no son significativas al utilizar la prueba de comparación de media para pruebas t-student para muestras independientes (nivel de significancia  $p < 0,005$ )

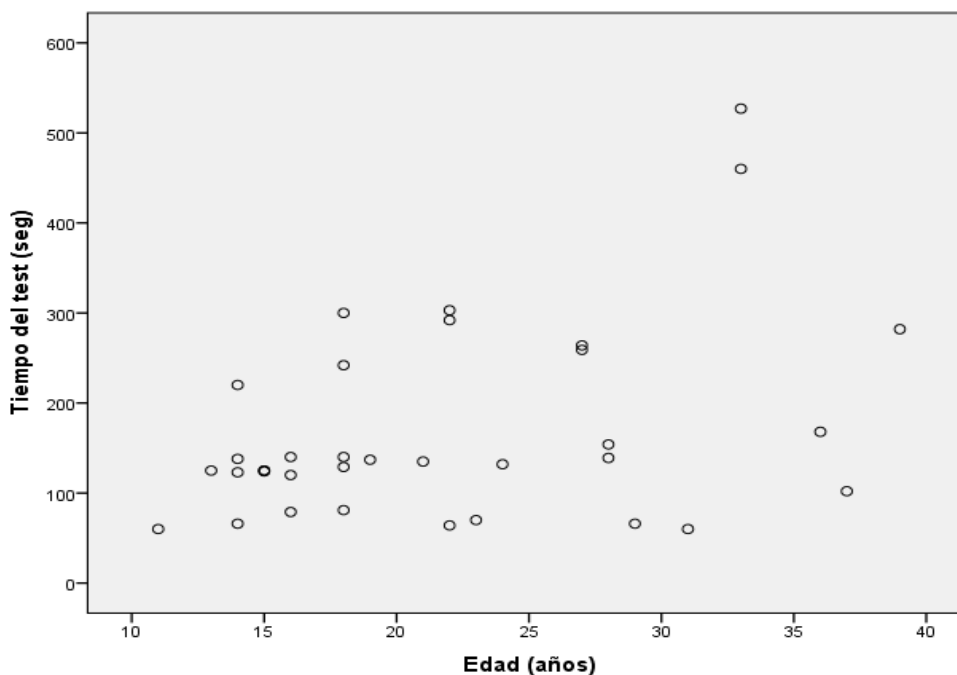
**Relación entre las variables edad y tiempo de ejecución de la prueba PREPED en la muestra total evaluada:**



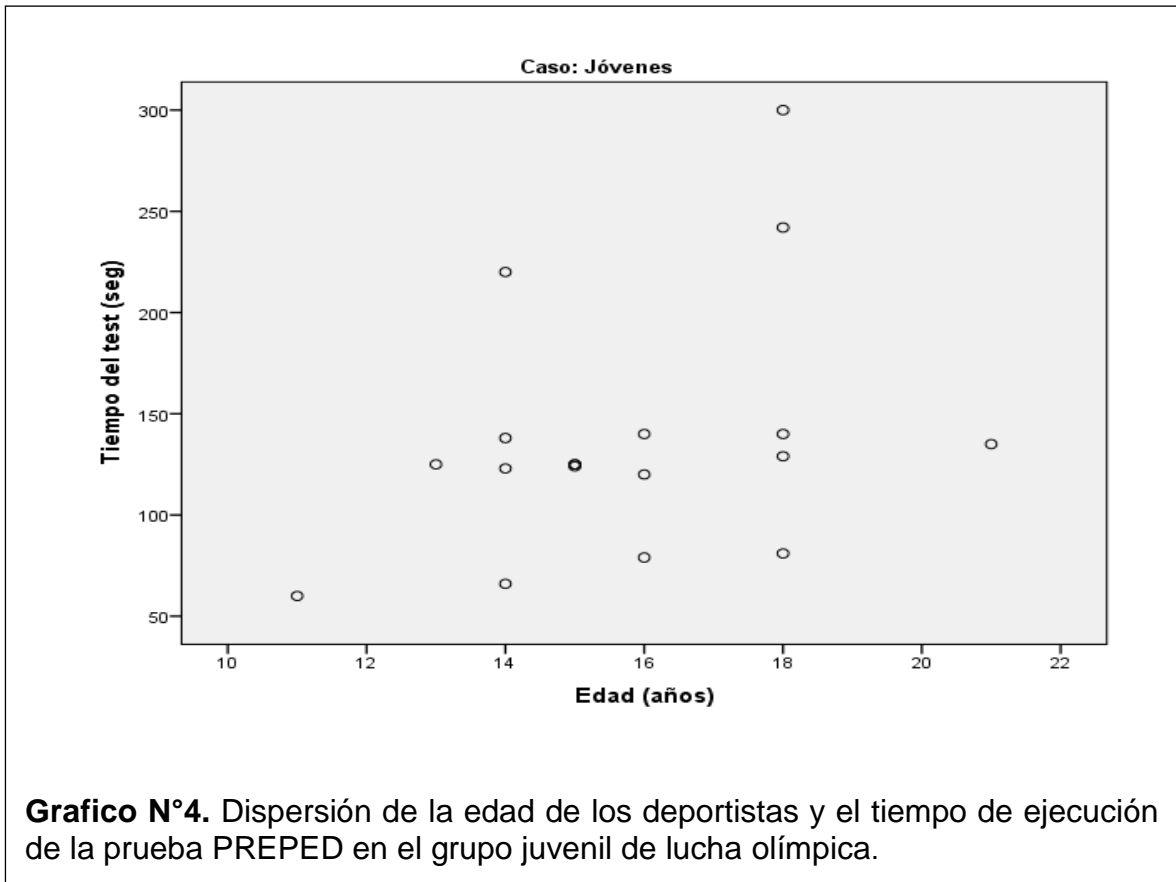
En el gráfico N°2 se observa que la dispersión de los datos entre el tiempo de ejecución de la prueba PREPED y la edad de los deportistas no se comporta normalmente (no paramétrico), por tal razón se aplica el coeficiente de correlación de Spearman obteniendo los siguientes resultados; se observa un correlación muy débil entre las variables pues el valor Spearman sólo es de 0,326, lo que indica que no existe asociación significativa entre la edad del luchador y el tiempo de duración en la prueba de resistencia en plancha al 95% de confianza.

Debido a que no se encontró una relación entre las variables edad y tiempo de ejecución de la prueba PREPED en la muestra total de luchadores, se dividió la muestra entre jóvenes y adultos para determinar la relación y grado de influencia de las variables edad sobre la variable tiempo de ejecución de la prueba.

**Relación entre las variables edad y tiempo de ejecución de la prueba PREPED entre adultos y juveniles en lucha olímpica:**



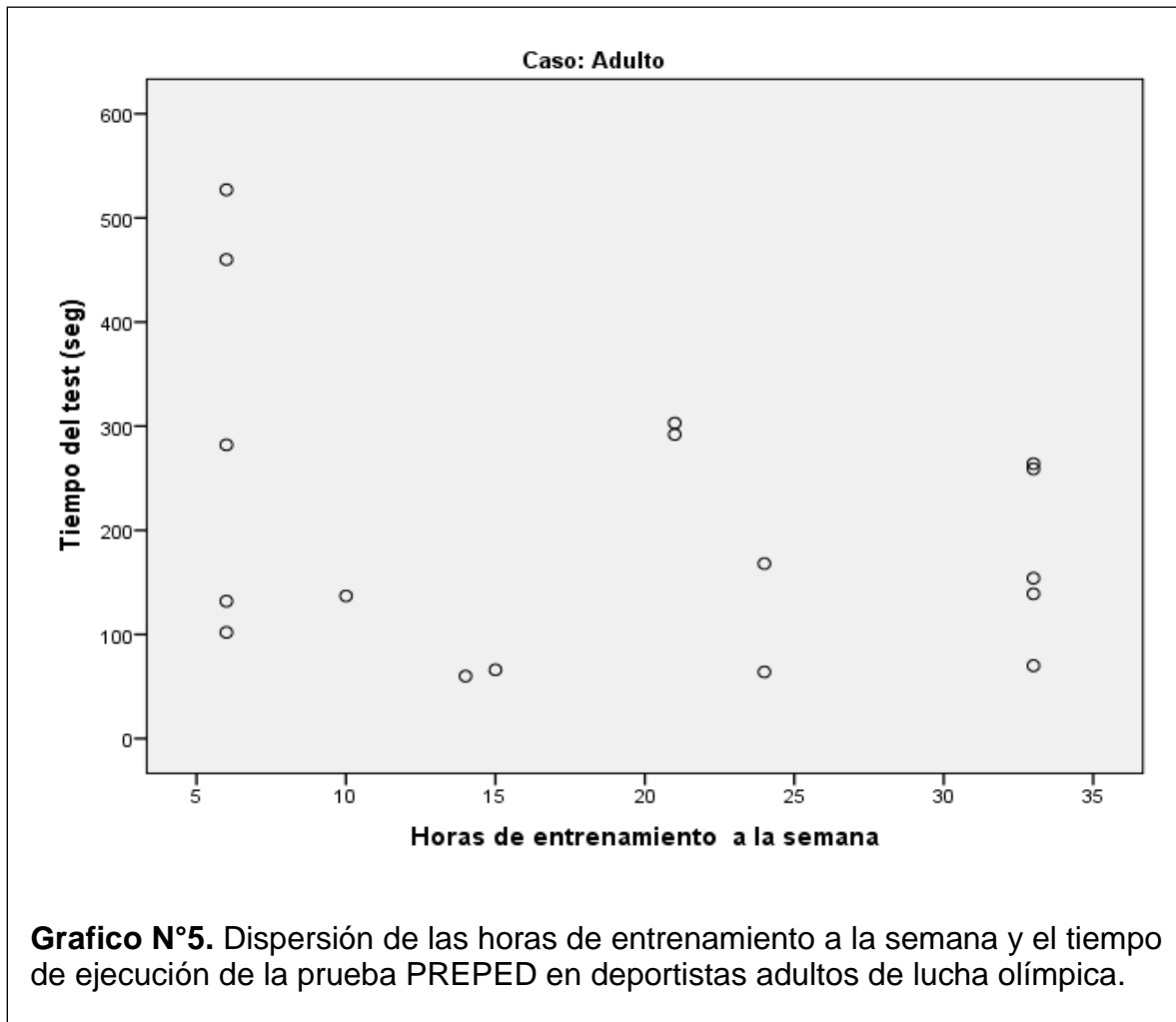
**Grafico N°3.** Dispersión de la edad de los deportistas y el tiempo de ejecución de la prueba PREPED en deportistas adultos de lucha olímpica.

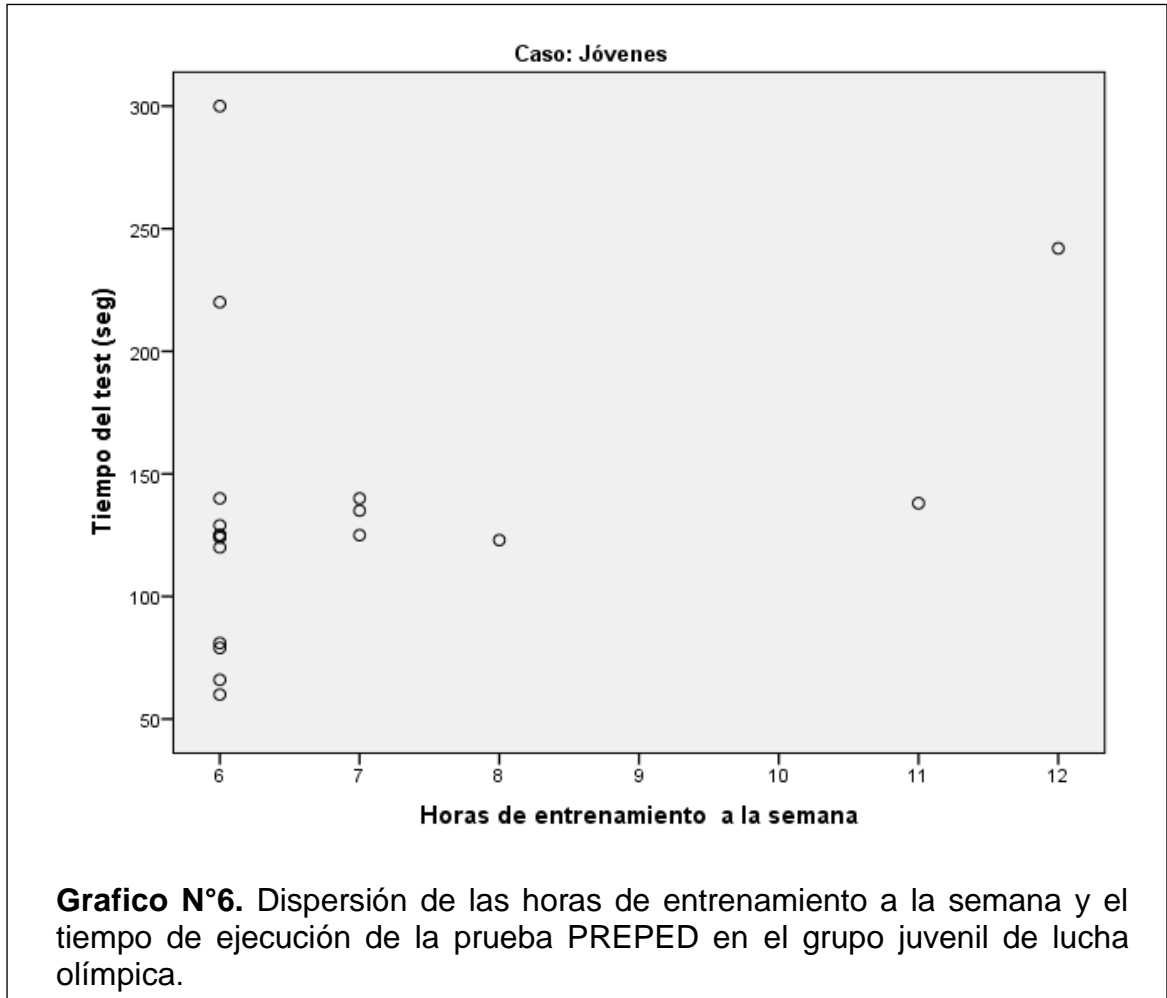


En el grafico N°3 y N°4 se observa que la dispersión de los datos entre tiempo de ejecución de la prueba PREPED y la edad de los deportistas separados por grupos, no se comporta normalmente (no paramétrico), por tal razón se aplica el coeficiente de correlación de Spearman para su análisis estadístico.

Se observa una correlación débil, pues en ambos casos los coeficientes de correlación de Spearman llegan a 0,134 para los luchadores adultos y a 0,405 para los luchadores jóvenes.

**Relación entre las variables horas de entrenamiento a la semana y tiempo de ejecución de la prueba PREPED entre deportistas adultos y juveniles en lucha olímpica.**

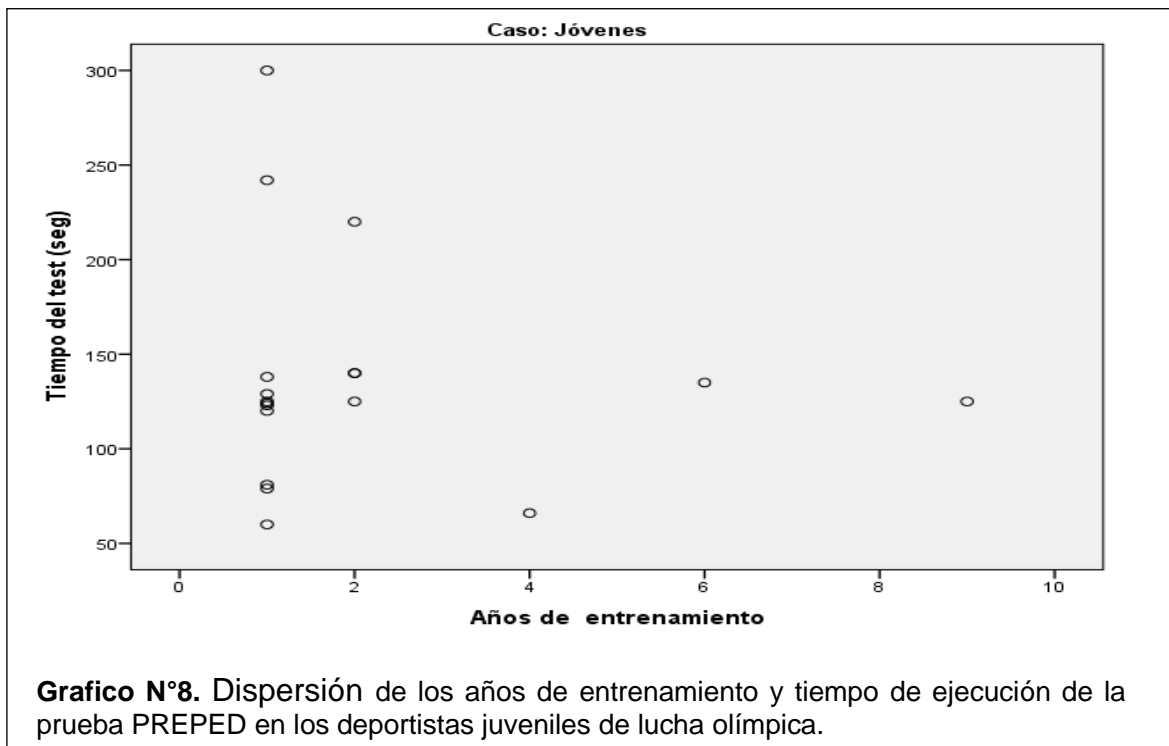
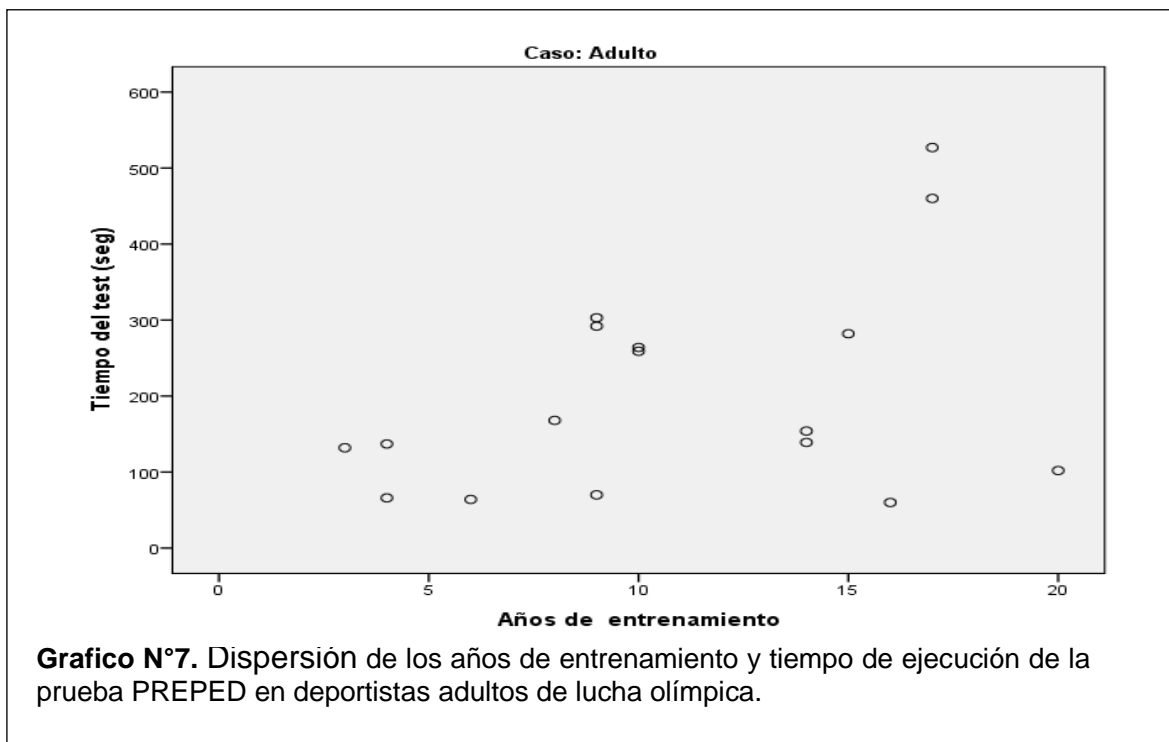




En los gráficos N°5 y N°6 se observa que los datos no se distribuyen normalmente (no paramétrico) para ninguno de los dos grupos, ni adultos ni jóvenes, por tanto se aplicará el coeficiente de correlación de Spearman.

En este caso podemos decir que la variable horas de entrenamiento no se relacionan con el tiempo de ejecución de la prueba PREPED, pues en ambos casos adultos y jóvenes, existe una relación considerada débil inversa en el caso de los adultos (-0,150), y directa para los jóvenes (0,352).

**Relación entre las variables años de entrenamiento y tiempo de ejecución de la prueba PREPED entre deportistas adultos y juveniles de lucha olímpica.**



En los gráficos N°7 y N°8 se observa que los datos no se distribuyen normalmente (no paramétrico) en ambas gráficas, por tanto se aplicará el coeficiente de correlación de Spearman

En este caso podemos decir que la variable años de entrenamiento no se relacionan con el tiempo de ejecución de la prueba PREPED, pues en ambos casos adultos y jóvenes, existe una relación considerada débil directa, el caso de los adultos (0,336) y para los jóvenes (0,158).

**Comparación entre el número de lesiones entre grupos de lucha olímpica.**

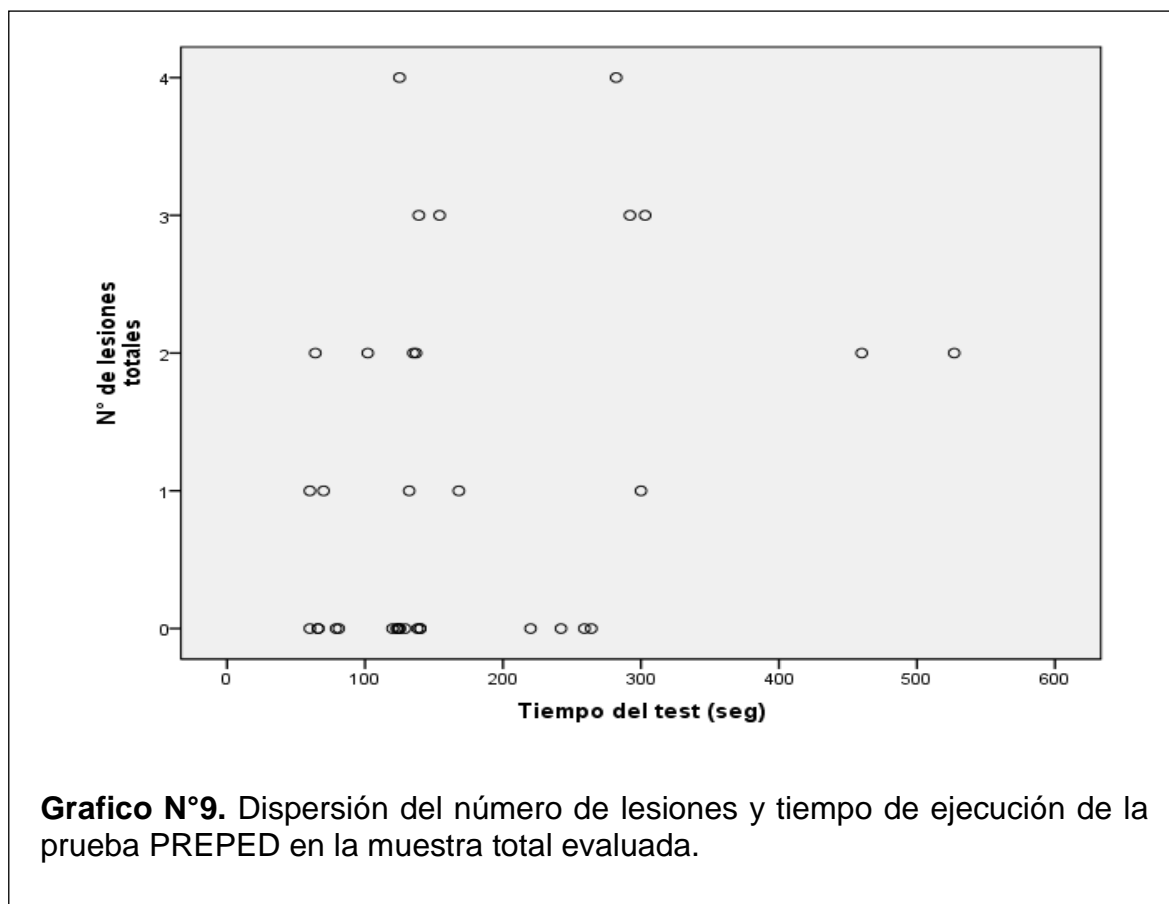
**Tabla N°2.** Número y porcentaje de lesiones en luchadores juveniles y adultos.

	Juveniles	%	Adultos	%	Totales	%
<b>Total de lesiones</b>	7	18,91	30	81,08	37	100

En la tabla N°2, se observan el número de lesiones totales y el porcentaje de lesión en la muestra analizada (n=35) en deportistas juveniles y adultos.



**Relación entre las variables número de lesiones y el tiempo de ejecución de la prueba PREPED en la muestra total evaluada.**



En el gráfico N°9 se observa que los datos no se distribuyen normalmente (no paramétrico), pues la dispersión de los puntos no se acerca en nada a una distribución normal, por lo que se utiliza el coeficiente de asociación de Spearman. En este caso, la correlación entre número de lesiones totales y tiempo de ejecución de la prueba PREPED en la muestra total evaluada es considerada débil, pues el coeficiente de correlación de Spearman llega tan sólo al 0.329. Los datos obtenidos no poseen significancia estadística ( $P < 0,05$ ).

## 5. DISCUSION

En cuanto al desempeño obtenido en el la prueba PREPED, se observó que este fue mejor en los luchadores adultos que en los luchadores juveniles. Ambos grupos de lucha lograron cumplir en promedio 1 ciclo del test evaluado (3 minutos). A pesar del mejor desempeño obtenido por los luchadores adultos, se observó que no existió una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. Los luchadores adultos lograron tener en promedio 1 minutos y 7 segundos más que los juveniles, y de los 17 deportistas adultos evaluados, 7 de ellos lograron realizar 1 ciclo del test (3 minutos), sin embargo 3 de estos deportistas realizaban un entrenamiento específico del core (anexo al entrenamiento de lucha olímpica) y obtuvieron un desempeño de 5 o más minutos en la prueba PREPED. Esto aumentó significativamente la media general del desempeño obtenido en la realización de la prueba. Por otro lado, los 10 deportistas adultos restantes no fueron capaces de completar 1 ciclo del test. En el caso de los deportistas juveniles (n=18), se observó que tan solo 3 deportistas lograron completar 1 ciclo del test (3 min), mientras que los 15 deportistas restantes no fueron capaces de completar 1 ciclo del test. A pesar de que los luchadores adultos presentaron una mayor duración en la PREPED versus los luchadores juveniles, no se atribuye esta diferencia a la mayor cantidad de horas de entrenamiento a la semana, ya que ninguno de los grupos realiza un entrenamiento específico de la musculatura del core, que logre por consecuencia aumentar la resistencia global de esa zona.

En el caso de la edad de los luchadores y el tiempo de ejecución de la prueba PREPED, al no existir una relación fuerte entre ambas variables, ya sea correlacionando el tiempo de ejecución de la prueba con la edad promedio de la muestra general o con las edades separadas por grupos, se entiende que la edad del deportista no influye en el desempeño del test para la muestra evaluada.

Algunos autores describen que los luchadores olímpicos adquieren sus mejores resultados deportivos entre la edad de 24 y 27 años de edad.<sup>94, 95</sup> Estas edades se correlacionan con un mayor número de medallas obtenidas por el deportista, y teóricamente los luchadores deberían encontrarse en su mejor estado físico global. Sin embargo los deportistas adultos evaluados que estaban dentro de este rango de edad, no presentaron un desempeño estadísticamente significativo al realizar la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte, en comparación a los deportistas juveniles. Esto podría significar que el desempeño de la prueba aplicada, no estaría relacionado directamente con la edad del participante, sino que podría estar relacionado con otros factores o variables que se alejan de los objetivos de este estudio.

En relación a las horas de entrenamiento a la semana y el tiempo de ejecución de la prueba PREPED, las diferencias en el desempeño de la prueba evaluada son mínimas entre los deportistas adultos y juveniles, pese a que los adultos entrenan en promedio 17, 76 hrs/semana mientras que los juveniles entrenan en promedio 7, 29 hrs/semana. Esta diferencia de casi 10 horas de entrenamiento semanales, no logra verse reflejada en el desempeño final de la prueba evaluada. Esto podría deberse a que dentro del entrenamiento común de lucha olímpica que se practica en el CAR e INBA, no se realiza un entrenamiento específico de la musculatura del core. Por lo cual, se podría hipotetizar que independiente de la cantidad de horas de entrenamiento físico y técnico que practiquen los deportistas, estos tendrían resultados similares en la prueba evaluada, ya que los ejercicios realizados en el entrenamiento de lucha olímpica no son específicos para la región del core.

En el caso de los años de entrenamiento y tiempo de ejecución de la prueba evaluada, se ha observado que la experiencia de entrenamiento físico ha demostrado ser uno de los factores más importantes para lograr el éxito en la

lucha libre.<sup>96</sup> Debido a esta razón, esperábamos encontrar una relación mucho más fuerte entre los años de entrenamiento y el tiempo de duración del test ya que los años de entrenamiento entregan una mayor experiencia deportiva acumulada. Esto supondría una ventaja en el grupo adulto de lucha olímpica a la hora de realizar la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte. Sin embargo, No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. En el estudio de Baić M. y col,<sup>95</sup> se describe que los luchadores que ganaron su primera medalla del campeonato europeo de lucha grecorromana en el periodo de 2002-2012, habían entrenado lucha en promedio  $14.61 \pm 4.02$  años. En contraste, en nuestro estudio los luchadores presentaron un promedio de años de entrenamiento de 2,11 años en juveniles, 10,88 años en adultos y 6,37 años entre ambos grupos, existiendo casos de deportistas con 20 años de experiencia en lucha *versus* deportistas con 1 año de experiencia en lucha. Aun así, considerando la amplia diferencia en los años de entrenamiento, no se observó una relación directa entre estas dos variables estudiadas, ni tampoco una diferencia significativa entre el desempeño del test entre ambos grupos.

En el caso del número de lesiones entre deportistas adultos y juveniles, en el presente estudio, se obtuvo un total de 37 lesiones, donde un 81,08% corresponden a los luchadores adultos del CAR y un 18,91% corresponde a los luchadores juveniles del INBA. Se observó una incidencia de lesiones mayor en rodilla que en columna, y mayor en los adultos que en juveniles, siendo 4,7 veces mayor el riesgo de lesión de columna y 4,5 veces mayor el riesgo de lesión de rodilla en los deportistas adultos *versus* los deportistas juveniles. En el grupo adulto, de los 17 deportistas evaluados, 12 de ellos presentaron al menos 1 o más lesiones en rodilla en contraste con los luchadores juveniles en donde 3 de los 18 luchadores presentaron 1 lesión de rodilla. En el caso de las lesiones de columna, encontramos que de los 17 deportistas adultos evaluados, 9 presentaron al menos 1 o más lesiones de columna *versus* los deportistas juveniles en donde se encontró que de los 18 luchadores, solamente 1 presentó una lesiones de

columna. Esto nos indica que los luchadores adultos han tenido una mayor cantidad de lesiones en rodilla y columna y que los deportistas juveniles podrían estar expuestos a sufrir este tipo de lesiones. En promedio general entre ambos grupos, se observa menos de una lesión por persona. Algunos autores han observado<sup>12,14,15,20</sup> que existe una directa relación entre el entrenamiento específico de la musculatura del core y la incidencia de lesiones en rodilla y columna. Debido a esto, podría ser beneficioso para los luchadores olímpicos del CAR e INBA que se incorporase una herramienta de evaluación que valore específicamente la resistencia global de la musculatura del core como lo es la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte. A la vez, también se podría emplear un plan de entrenamiento que considere específicamente el entrenamiento del core, con el fin de disminuir la incidencia de lesiones de rodillas y columna en luchadores adultos y juveniles.

En este estudio se observó un alto número de lesiones de rodilla y columna en los deportistas del grupo adulto de lucha olímpica. Valores los cuales superan proporcionalmente la cantidad de lesiones de columna y rodilla reportadas en otros estudios epidemiológicos.<sup>25-29</sup> De igual manera, se observaron hallazgos similares en cuanto a las ubicaciones más comunes de lesión en la lucha olímpica. A nivel general las zonas más lesionadas corresponden a la región de rodilla, hombros, tronco, manos/muñeca y tobillo, destacando estadísticamente las primeras dos zonas.<sup>25-29</sup> Las diferencias estadísticas en la proporción y cantidad de lesiones observadas en este estudio en comparación a estudios de otros autores podrían deberse a la baja cantidad de sujetos evaluados (n=35) y a que la mayoría de los estudios epidemiológicos son estudios longitudinales, en donde existe un seguimiento de la muestra evaluada y se puede valorar objetivamente la cantidad de lesiones que han sufrido los deportistas. Sin embargo, nuestro estudio es de tipo transversal por lo cual no existe un seguimiento real de las lesiones que han sufrido los deportistas en el tiempo, y la

incidencia de lesiones obtenida nos muestra únicamente una “imagen” del momento en el cual se encuentra el deportista.

En el caso de la relación entre el número de lesiones con el tiempo de ejecución de la prueba PREPED, la asociación entre estas variables se considera baja para ambos grupos. En ambos casos la significación bilateral supera el valor de contraste de 95% de confianza o 0,05 de significación, por lo que el modelo matemático no puede asegurar que dicha asociación baja de (0,374 adultos) y (0,272 jóvenes) no sea consecuencia del azar. Debido a esta razón, para este estudio no es posible establecer una relación entre ambas variables.

### **Alcances y limitaciones.**

Una limitación de nuestro estudio, corresponde a que los resultados obtenidos no pueden extrapolarse a otra población deportiva. Ya que los resultados obtenidos son válidos únicamente para la población de deportistas de lucha olímpica pertenecientes al CAR e INBA. Otro factor corresponde a la validación realizada en el test de resistencia en plancha específica para el deporte. Independiente de que algunas características de los deportistas en los cuales fue validada esta prueba son similares a las características observadas en los deportistas olímpicos del CAR e INBA (peso, edad, estatura y número de muestra), la validación de esta prueba fue realizada en atletas chinos, es decir, en una población con características físicas y culturales que difieren a las de nuestra población de deportistas. Debido a esto los resultados obtenidos no necesariamente se podrían extrapolar a una población de deportistas chilenos. Como mencionamos en un principio, el objetivo de este estudio fue determinar la resistencia global de la musculatura de la región del core en luchadores olímpicos mediante la prueba PREPED y ver si es que esta se correlaciona con los años de entrenamiento, horas de entrenamiento a la semana, número de lesiones y edad

de los deportistas. Conociendo la resistencia funcional del core en los deportistas de lucha olímpica del CAR e INBA, se podría saber si es necesario o beneficioso implementar una herramienta de evaluación del core en este deporte.

### **Proyecciones del estudio.**

Se podría utilizar la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte como método de evaluación de la resistencia global de la musculatura de la región del core en los deportistas de lucha olímpica en el CAR e INBA, ya que actualmente los métodos de evaluación utilizados en ambos centros, no contemplan una evaluación específica para deportistas. Esta información podría permitir diseñar un programa de entrenamiento que considere la resistencia de la musculatura estabilizadora de tronco como un componente fundamental durante las sesiones de entrenamiento de lucha olímpica y como un método preventivo de lesiones. En investigaciones futuras se podría realizar un estudio de tipo longitudinal en donde se incorpore un plan de entrenamiento de la musculatura de la región del core en los deportistas de lucha olímpica de nuestro país. Esto permitiría verificar (como se ha descrito en la literatura científica) si efectivamente el entrenamiento de esta musculatura presenta beneficios en cuanto a la prevención de lesiones y el desempeño físico. De igual manera, sería interesante realizar un estudio similar entre otras disciplinas deportivas y/o comparar los resultados obtenidos en la prueba PREPED entre diferentes deportes.

Por último se podría seleccionar una muestra más amplia de deportistas con el fin de poder extrapolar los resultados obtenidos a otros centros de entrenamiento de lucha olímpica. También, al realizar un estudio con una muestra más numerosa, se podría validar esta prueba en la población chilena o en deportistas chilenos de alguna disciplina que requieran de grandes demandas en la estabilización lumbo-pélvica.

## CONCLUSIONES

Con la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte se pudo determinar la resistencia global de la musculatura del core en los deportistas de lucha adultos del CAR y juveniles del INBA. En donde se observó un mejor desempeño en la prueba PREPED en los deportistas adultos en comparación a los deportistas juveniles.

Se realizó una correlación entre las variables edad del deportista, años de entrenamiento, número de lesiones y horas de entrenamiento a la semana con la variable tiempo de ejecución de la prueba PREPED en deportistas adultos del CAR y deportistas juveniles del INBA, sin encontrar una correlación entre estas variables.

Por lo tanto, nuestra hipótesis; los deportistas de lucha olímpica juveniles y adultos del INBA y CAR presentan una adecuada resistencia de la musculatura del core, y esta se correlaciona con los años de entrenamiento, horas de entrenamiento a la semana, número de lesiones y edad del deportista se rechaza, y se acepta la hipótesis nula; los deportistas de lucha olímpica juveniles y adultos del INBA y CAR no presentan una adecuada resistencia de la musculatura del core y esta no se correlaciona con los años de entrenamiento, horas de entrenamiento a la semana, número de lesiones y edad del deportista.



## BIBLIOGRAFIA

1. Fredericson M, Moore T. Core stabilization training for middle and long distance runners. *New Stud. Athlet.* 2005; 20:1; 25-37.
2. Briggs AM, Greig AM, Wark JD, et al. A review of anatomical and mechanical factors affecting vertebral body integrity. *Int J Med Sci.* 2004;1(3):170-180.
3. Kordi R, Ziaee V, Rostami M, et al. Catastrophic injuries in the Olympic styles of wrestling in Iran. *Br J Sports Med.* 2010 Feb; 44(3):168-74.
4. Wroble RR, Albright JP. Neck and low back injuries in wrestling. *Clin Sports Med.* 1986 Apr; 5(2):295-325.
5. Wroble RR, Mysnyk MC, Foster DT, et al. Patterns of knee injuries in wrestling: a six year study. *Am J Sports Med.* 1986;14:55-66.
6. Grindstaff LT, Potach DH. Prevention of common wrestling injuries. *Strength Cond J.* 2006 Aug; 28 (4):20.
7. Agel J, Ransone J, Dick R, et al. Descriptive Epidemiology of Collegiate Men's Wrestling Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 Through 2003–2004. *J Athl Train.* 2007 Apr-Jun; 42(2): 303–310.
8. Hibbs AE, Thompson KG, French D, et al. Optimizing performance by improving core stability and strength. *Sports Med.* 2008; 38(12):995-1008.

9. Nesser TW, Huxel KC, Tincher JL, et al. The relationship between core stability and performance in division I football players. *J Strength Cond Res.* 2008 Nov; 22(6):1750.
10. Mills JD, Taunton JE, Mills WA. The effect of a 10-week training regimen on lumbo-pelvic stability and athletic performance in female athletes: A randomized-controlled trial. *Phys ther sport.* 2005; 6 (2):60-66.
11. Sato K, Mokha M. Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-M performance in runners? *J Strength Cond Res.* 2009 Jan; 23(1):133-40.
12. McGill S. Core Training: Evidence translating to better performance and injury prevention. *Strength Cond J.* 2010 June; 32 (3): 33-46.
13. Okada T, Huxel KC, Nesser TW. Relationship between core stability, functional movement, and performance. *J Strength Cond Res.* 2011 Jan; 25(1): 252-261.
14. Heiderscheit B, Sherry M. Evidence-Based Sport Medicine. What effect do core strength and stability have on injury prevention and recovery?. 2<sup>nd</sup>. ed. Massachusetts: BMJI Books; Jul 2007.
15. Huxel BK, Anderson BE. Core Stability Training for Injury Prevention. *Sports Health.* 2013 Nov; 5(6):514-22.
16. Niketa GP Cheraldam ES, Jagatheesn A, Premkumar M. Effectiveness of Core Stability Exercises with Swiss Ball and Without Swiss Ball on Chronic Low Back Ache. *Int J Pharm Health CS.* 2012; 2(4):94-99.

17. Akuthota V, Nadler SF. Core Strengthening. Arch Phys Med Rehabil. 2004 Mar; 85(3 Suppl 1):S86-92.
18. Ind.cl [Internet]. Gobierno de Chile, Ministerio del deporte. Beca Proddar [actualizado 16 enero 2014; citado 14 jun 2014]. Disponible en: <http://www.ind.cl/rendimiento-deportivo/beca-proddar/>
19. McGill SM, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises clinical targets for testing and training from a normal database. Arch Phys Med Rehabil. 1999 Aug; 80(8):941-4.
20. Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, et al. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. Med Sci Sports Exerc. 2004 Jun; 36(6):926-34.
21. Peña G, Heredia Elvar JM, Moral S, Donate FI, Ordoñez FM. Revisión de los métodos de valoración de la estabilidad central (Core) [Internet]. PubliCE Standard; 2012 [citado el 9 jul 2014]. Disponible en: <http://g-se.com/es/evaluacion-deportiva/articulos/revision-de-los-metodos-de-valoracion-de-la-estabilidad-central-core-1426>
22. Tong TK, Wu S, Nie J. Sport-specific endurance plank test for evaluation of global core muscle function. Phys Ther Sport. 2014 Feb;15(1):58-63.
23. Unitedworldwrestling.org. [Internet]. Switzerland: United World Wrestling. [Actualizado 16 may 2014; citado 5 oct 2014]. Disponible en: <http://unitedworldwrestling.org/disciplines>
24. Reglamento internacional de lucha. Lucha libre grecorromana, lucha libre, lucha femenil. [Internet]. International federation of associated wrestling styles; 2014. [citado 3 sep 2014]. Disponible en:

[http://unitedworldwrestling.org/sites/default/files/3reglas\\_de\\_lucha\\_julio\\_2014\\_esp.pdf](http://unitedworldwrestling.org/sites/default/files/3reglas_de_lucha_julio_2014_esp.pdf)

25. Pasque CB, Hewett TE. A prospective study of high school wrestling injuries. *Am J Sports Med.* 2000; 28:509-515.
26. Yard EE, Collins CL, Dick RW, et al. An epidemiologic comparison of high school and college wrestling injuries. *Am J Sports Med.* 2008 Jan; 36(1):57-64.
27. Agel J, Ransone J, Dick R, et al. Descriptive Epidemiology of Collegiate Men's Wrestling Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 Through 2003–2004. *J Athl Train.* 2007 Apr-Jun; 42(2): 303–310.
28. Yard EE, Comstock RD. A comparison of pediatric freestyle and Greco-Roman wrestling injuries sustained during a 2006 US national tournament. *Scand J Med Sci Sports.* 2008 Aug; 18(4):491-7.
29. Garcia BB, Machado AJ, Da Costa GA, et al. Musculoskeletal injuries in wrestling athletes. *Acta Ortop Bras.* 2011; 19(2):98-101
30. Jarret GJ, Orwin JF, Dick RW. Injuries in collegiate wrestling. *Am J Sports Med.* 1998 Sep-Oct; 26(5):674-80.
31. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: a motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine* 1996; 21 (22): 2640-50.
32. Fredericson M, Moore T. Muscular balance, core stability, and injury prevention for middle- and long-distance runners. *Phys Med Rehabil Clin N*

Am. 2005 Aug; 16(3):669-89.

33. Cresswell AG, Oddsson L, Thorstensson A. The influence of sudden perturbations on trunk muscle activity and intra-abdominal pressure while standing. *Exp Brain Res* 1994; 98(2):336-41.
34. Oddsson LI. Control of voluntary trunk movements in man: mechanisms for postural equilibrium during standing. *Acta Physiol Scand Suppl* 1990; 595: 1-60
35. McGill SM, Norman RW. Reassessment of the role of intra-abdominal pressure in spinal compression. *Ergonomics*. 1987; 30 (11):1565-88.
36. Hodges PW, Butler JE, McKenzie DK, et al. Contraction of the human diaphragm during rapid postural adjustments. *J Physiol* 1997; 505 (Pt 2): 539-48.
37. Hodges PW. Core stability exercise in chronic low back pain. *Orthop Clin N Am* 2003; 34: 245-54.
38. Jensen BR, Laursen B, Sjogaard G. Aspects of shoulder function in relation to exposure demands and fatigue. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2000; 15 Suppl. 1: S17-20.
39. Cholewicki J, Juluru K, McGill SM, et al. Intra-abdominal pressure mechanism for stabilizing the lumbar spine. *J Biomech* 1999; 32 (1): 13-7.
40. Daggfeldt K, Thorstensson A. The role of intra-abdominal pressure in spinal unloading. *J Biomech*. 1997; 30 (11-12): 1149-55.

41. Van Ingen Schenau GJ, Bobbert MF, Rozendahl RH. The unique action of bi-articulate muscles in complex movements. *J Anat.* 1987; 155: 1-5.
42. Putnam CA. Sequential motions of body segments in striking and throwing skills. *J Biomech.* 1993; 26: 125-35.
43. Wilson E. Rehab tips: core stability: assessment and functional strengthening of the hip abductors. *Strength Cond J.* 2003; 27(2):2t-3.
44. Elphinston J. Getting to the bottom of things. *Sports Dynam.* 2004; 2; 12-6.
45. Young JL, Herring SA, Press JM, et al. The influence of the spine on the shoulder in the throwing athlete. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 1996; 7: 5-17
46. McGill SM. The lumbodorsal fascia, in low back disorders: evidence based prevention and rehabilitation. Champaign (IL):Human Kinetics; 2002.
47. Briggs AM, Greig AM, Wark JD, et al. A review of anatomical and mechanical factors affecting vertebral body integrity. *Int J Med Sci.* 2004; 1(3):170-180.
48. Cholewicki J, VanVliet JJ. Relative contribution of trunk muscles to the stability of the lumbar spine during isometric exertions. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2002 Feb; 17(2):99-105.
49. Morris JM, Lucas DB, Bresler B. Role of the trunk in stability of the spine. *J Bone Joint Surg Am.* 1961 Apr; 43(3):327-351.
50. Farfan HF. Muscular mechanism of the lumbar spine and the position of power and efficiency. *Orthop Clin North Am.* 1975 Jan; 6(1):135-44.

51. Pope MH, Panjabi M. Biomechanical definitions of spinal instability. *Spine* 1985 Apr; 10(3):255-6.
52. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine: part 1. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord.* 1992 Dec; 5(4):383-9.
53. O'Sullivan PB, Phyty GD, Twomey LT, et al. Evaluation of specific stabilization exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. *Spine* 1997 Dec 15;22(24):2959-67.
54. Crisco JJ, Panjabi MM, Yamamoto I, et al. Euler stability of the human ligamentous lumbar spine. Part II: Experiment. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 1992 Feb; 7(1):27-32.
55. Walsh AJ, Lotz JC. Biological response of the intervertebral disc to dynamic loading. *J Biomech.* 2004 Mar; 37(3):329-37.
56. Saal JA. The new back school prescription: Stabilization training part II. *Occup Med.* 1992 Jan-Mar; 7(1):33-42.
57. Hodges PW. Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability?. *Man Ther.* 1999 May; 4(2):74-86.
58. Tesh KM, Dunn JS, Evans JH. The abdominal muscles and vertebral stability. *Spine* 1987 Jun;12(5):501-8.
59. Gardner-Morse MG, Stokes AF. The effects of abdominal muscle coactivation on lumbar spine stability. *Spine* 1998 Jan 1;23(1):86-91.

60. Cowan SM, Schache AG, Brukner P, et al. Delayed onset of transversus abdominus in long-standing groin pain. *Med Sci Sports Exerc.* 2004 Dec; 36(12):2040-5.
61. Aruin AS, Latash ML. Directional specificity of postural muscles in feed-forward postural reactions during fast voluntary arm movements. *Exp Brain Res.* 1995; 103(2):323-32.
62. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med.* 2006; 36 (3): 189-198.
63. McGill SM. Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exerc Sport Sci Rev.* 2001; 29(1):26-31.
64. Bliss LS, Teeple P. Core stability: the centerpiece of any training program. *Curr Sports Med Rep.* 2005 Jun; 4(3):179-83.
65. Liemohn WP, Baumgartner TA, Gagnon LH. Measuring core stability. *J Strength Cond Res.* 2005 Aug; 19(3):583-6.
66. Cosio-Lima LM, Reynolds KL, Winter C, et al. Effects of physioball and conventional floor exercises on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women. *J Strength Cond Res.* 2003 Nov; 17(4):721-5.
67. Hicks G, Fritz J, Delitto A, et al. Interrater reliability of clinical examination measures for Identification of lumbar segmental instability. *Arch. Phys Med Rehabil.* 2003 Dec; 84: 1858-1864.
68. Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, et al. Core stability exercise principles.



Curr Sports Med Rep. 2008 Feb; 7(1):39-44.

69. Mackenzie B. 101 Performance evaluation tests. London: Electric Word plc; 2005.
70. Stephenson J, Swank AM. Core training: designing a program for anyone. Strength Cond J 2004; 26(6):34-7.
71. Panjabi MM. Clinical spinal instability and low back pain. J Electromyogr Kinesiol. 2003; 13(4):371-9.
72. Kankaanpää M, Taimela S, Laaksonen D, et al. Back and hip extensor fatigability in chronic low back pain patients and controls. Arch Phys Med Rehabil 1998; 79(4):412-7.
73. Fritz J, Whitman JM, Flynn TW, et al. Clinical factors related to the failure of individuals with low back pain to improve with a spinal manipulation. Phys Ther 2004 Feb; 84:173-90.
74. Robinson R. The new back school prescription: stabilization training, part I: occupational medicine. State An Rev 1992; 7: 17-31.
75. Vezina MJ, Hubley-Kozey CL. Muscle activation in therapeutic exercises to improve trunk stability. Arch Phys Med Rehabil 2000; 81(10):1370-9.
76. Urquhart DM, Hodges PW. Differential activity of regions of transversus abdominis during trunk rotation. Eur Spin J. 2005; 14 (4): 393-400.
77. Nadler SF, Malanga GA, Bartoli LA, et al. Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening. Med Sei Sports Exerc 2002; 34 (1): 9-16.

78. Stanton R, Reaburn PR, Humphries B. The effect of short term Swiss ball training on core stability and running economy. *J Strength Cond Res.* 2004; 18 (3): 522-8.
79. Myer GD, Ford KR, Palumbo JP, et al. Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics in female athletes. *J Strength Cond Res.* 2005; 19 (1); 51-60.
80. Faries MD, Greenwood M. Core Training: stabilizing the confusion. *Strength Cond J.* Apr 2007; 29 (2):10.
81. Cholewicki J, McGill SM. Mechanical stability of the in vivo lumbar spine: implications for injury and chronic low back pain. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 1996; 11(1):1-15
82. McGill SM. Electromyographic activity of the abdominal and low back musculature during the generation of isometric and dynamic axial trunk torque: implications for lumbar mechanics. *J Orthop Res.* 1991; 9 (1): 91-103
83. Roetert PE. 3D balance and core stability. In: Foran B. editor. *High-performance sports conditioning: modern training for ultimate athletic development.* Champaign (IL): Human Kinetics. 2001. pp.45-55
84. Jeffreys I. Developing a progressive core stability program. *Strength Cond J* 2002; 24 (5): 65-6.
85. Johnson H. Stressful motion: golfers at risk for low back pain. *Sports Med Update* 1999; 14: 4-5.
86. Kerrigan DC, Todd MK. Gender differences in joint biomechanics during

- walking: normative study in young adults. *Am J Phys Med Rehabil.* 1998; 77 (1): 2-7
87. Nadler SF, Malanga GA, DePrince M, et al. The relationship between lower extremity injury, low back pain, and hip muscle strength in male and female collegiate athletes. *Clin J Sport Med.* 2000; 10 (2):89-97.
88. National Collegiate Athletic Association. NCAA injury surveillance system. Overland Park (KS): NCAA; 1998.
89. Nadler SF, Wu KD, Galski T, et al. Low back pain in college athletes: a prospective study correlating lower extremity overuse or acquired ligamentous laxity with low back pain. *Spine* 1998; 23 (7): 828-33.
90. McGill S. Stability: from biomechanical concept to chiropractic practice. *J Can Chiropr Assoc.* 1999; 43 75-88.
91. Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, et al. Hip strength in females with and without patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003 Nov; 33(11):671-6.
92. Lehman GJ. Resistance training for performance and injury prevention in golf. *JCCA J Can Chiropr Assoc.* 2006; 50 (1):37-42.
93. Tse MA, McManus AM, Miisiers RS. Development and validation of a core endurance intervention program: implications for performance in college-age rowers. *J Strength Cond Res.* 2005; 19 (3): 547-52
94. Bompa TO. *Periodization training: Theory and methodology.* 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 1999.

95. Baić M, Karninčić H, Šprem D. Beginning age, wrestling experience and wrestling peak performance-trends in period 2002-2012. *Kinesiology*. 2014; 46(Supplement 1):94.
96. García-Pallarés J, López-Gullón JM, Muriel X, et al. Physical fitness factors to predict male Olympic wrestling performance. *Eur J Appl Physiol*. 2011 Aug; 111(8):1747-58.

## ANEXOS

### Anexo 1

Carta de autorización para la federación deportiva de lucha olímpica de Chile.

Santiago, 9 de Junio de 2014

*Señor  
Manuel Espinoza Castro  
Presidente  
Federación Deportiva de Lucha Olímpica de Chile  
Presente*

Dentro de la formación de pregrado de futuros Kinesiólogos de la Universidad Finis Terrae, se considera de importancia la realización de una investigación de título.

En éste marco, tres estudiantes de quinto año que cursan con la asignatura de Proyecto de Investigación y defensa de tesis, desarrollan un estudio en el área deportiva de alto rendimiento, que contempla la temática de la "Evaluación del CORE a través del test de resistencia en plancha para el deporte entre los Luchadores Olímpicos adultos", cuya tutora es la Kinesióloga Katherine Stöwhas que trabaja como docente en la Universidad Finis Terrae.

Es de nuestro interés que ésta investigación se pueda desarrollar con la selección adulta que asiste al C.A.R. El objetivo de ésta petición es que los estudiantes que evalúen a los deportistas en el transcurso del segundo semestre puedan ingresar a las instalaciones para poder realizar las evaluaciones pertinentes. Una vez terminado el proceso de análisis de datos, se entregará un documento con la información recopilada.

Es de suma importancia señalar que ésta actividad no conlleva ningún gasto para su federación y que se tomarán todos los resguardos necesarios para no interferir con el normal funcionamiento de las actividades propias de los equipos.

Se entregará a los deportistas un documento que consta de dos partes. La primera consta de una explicación de nuestra intervención y la segunda consta de un consentimiento informado duplicado donde se les invita a participar del proyecto.

Yo, \_\_\_\_\_  
certifico mi consentimiento, y autorizo a los alumnos de la universidad Finis Terrae; Benjamín Gutiérrez Céléry, Bárbara González Torres y Nicolás Castro Fernández para ingresar y utilizar las instalaciones del C.A.R. con el fin de llevar a cabo su proyecto investigativo.

\_\_\_\_\_  
Firma

## Anexo 2

### Ficha de Antecedentes Personales.

<b>FICHA DE ANTECEDENTES PERSONALES</b>				
FECHA DE EVALUACIÓN:		HORA DE EVALUACIÓN:		Nº DE FICHA:
<b>DATOS PERSONALES</b>				
NOMBRE COMPLETO				
SELECCIÓN				
EDAD				
RUT				
PESO (KG)				
ESTATURA				
OCUPACIÓN				
ANTECEDENTES MORBIDOS				
TELÉFONO				
EMAIL				
DIRECCIÓN				
COMUNA				
<b>DATOS DE ENTRENAMIENTO</b>				
AÑOS DE ENTRENAMIENTO				
ACTIVIDAD FÍSICA ANEXA ¿Cuál?	HORAS A LA SEMANA			
AÑOS EN LA SELECCIÓN	CONTINUO			
	ALTERNO		TIEMPO FUERA (días, meses o años)	
Nº COMPETICIONES POR AÑO				
HORAS ENTRENAMIENTO A LA SEMANA				
NUMERO DE LESIONES	DIAGNOSTICADA	SI	NO	
AÑO Y TIPO DE LESIONES SUFRIDAS (Ej: 2004, fractura de brazo izq)				
<b>DATOS DE EVALUACIÓN</b>				
TEST DE LA PLANCHA	TEST DE PRUEBA			
	TIEMPO DE EJECUCION			

## Anexo 3

### Carta de consentimiento informado.

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Usted ha sido invitado/a ser parte de un estudio que se lleva a cabo por estudiantes de la escuela de Kinesiología de la Universidad Finis Terrae junto con la kinesióloga Katherine Stöwhas.

El propósito es desarrollar un estudio en el área deportiva de alto rendimiento, que contempla la temática de "Evaluación de la resistencia global de la musculatura del Core a través de la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte (PREPED) entre los luchadores olímpicos juveniles y adultos", que asisten al INBA y CAR respectivamente. Para éste estudio, usted deberá contestar algunas preguntas para crear una ficha personal de cada deportista y posteriormente se realizaran mediciones corporales, que demoran 15 minutos aproximadamente (peso, estatura, envergadura relativa de brazos, índice cintura/cadera, test de la plancha).

Es importante que usted sepa que su anonimato estará garantizado. El equipo de investigación mantendrá total confidencialidad con respecto a cualquier información obtenida en éste estudio, ya que su nombre no aparecerá en ningún documento. Los datos obtenidos serán utilizados exclusivamente para los fines de la presente investigación y serán analizados de manera agregada y no individualmente.

Es de suma importancia señalar que ésta actividad no conlleva ningún gasto para ustedes y que se tomarán todos los resguardos necesarios para no interferir con el normal funcionamiento de las actividades propias de los equipos. A cambio de su participación, se les va a entregar una ficha con los resultados del test, para que tengan conocimiento de su rendimiento.

Queremos destacar que su participación es totalmente voluntaria, por lo que no está obligado de ninguna manera a participar de éste estudio. Si accede a participar, puede dejar de hacerlo en cualquier momento del estudio, sin que tenga que dar explicación alguna al equipo de investigación.

Su participación en este estudio no conlleva ningún riesgo. Pero, si tiene alguna pregunta durante su participación, puede acercarse a la persona encargada para aclarar sus dudas, las que serán tratadas en privado. Asimismo, si le surgen preguntas después de la aclaración del estudio (que recibirá por correo electrónico), no dude en contactar a los investigadores responsables del estudio.

Los Alumnos que participarían de ésta actividad son:

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. Benjamín Gutiérrez Célery | Correo: <a href="mailto:b.gutierrez.celery@gmail.com">b.gutierrez.celery@gmail.com</a><br>Celular: 77092145 |
| 2. Bárbara González Torres   | Correo: <a href="mailto:bar.gt@live.com">bar.gt@live.com</a><br>Celular: 94894167                           |
| 3. Nicolás Castro Fernández  | Correo: <a href="mailto:nicoccf@gmail.com">nicoccf@gmail.com</a><br>Celular: 95460690                       |

ACEPTO PARTICIPAR DEL ESTUDIO: \_\_\_\_\_

## Anexo 4

Posición de puente prono.





## Anexo 5

Prueba de resistencia en plancha específica para el deporte.

<b>Prueba de resistencia en plancha específica para el deporte</b>
1) Mantener posición en plancha prona por 60 segundos.
2) Levantar el brazo derecho del cuerpo y mantener por 15 segundos.
3) Regresar el brazo derecho al suelo y levantar el izquierdo por 15 segundos.
4) Regresar el brazo izquierdo al suelo y levantar la pierna derecha por 15 segundos.
5) Regresar pierna derecha al suelo y levantar la pierna izquierda por 15 segundos.
6) Levantar tanto la pierna izquierda con el brazo derecho del suelo y mantener por 15 segundos.
7) Regresar pierna izquierda y brazo derecho al suelo y levantar la pierna derecha y brazo izquierdo por 15 segundos.
8) Repetir los pasos del 1 al 9 hasta que el deportista falle en mantener la posición.

## Anexo 6

Configuración de la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte.

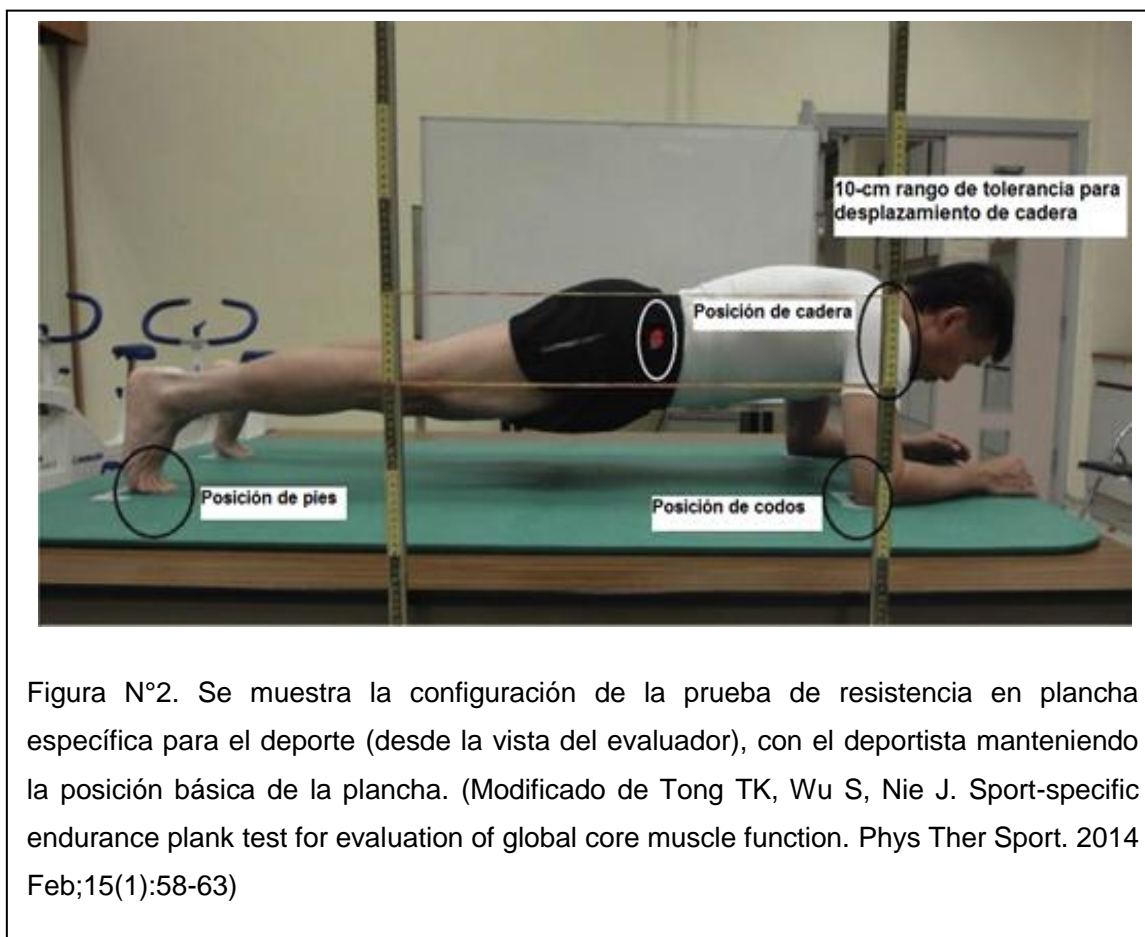


Figura N°2. Se muestra la configuración de la prueba de resistencia en plancha específica para el deporte (desde la vista del evaluador), con el deportista manteniendo la posición básica de la plancha. (Modificado de Tong TK, Wu S, Nie J. Sport-specific endurance plank test for evaluation of global core muscle function. Phys Ther Sport. 2014 Feb;15(1):58-63)

## Anexo 7

Tabla de datos de los deportistas de lucha olímpica.

Caso	Edad (años)	Años de entrenamiento	Horas de entrenamiento a la semana	Peso (kg)	Altura (cm)	Tiempo del test	N° de lesiones totales	Completa test de la plancha
A	22	9	21	76	171	303	3	SI
A	29	4	15	85	191	66	0	NO
A	27	10	33	75	173	259	0	SI
A	28	14	33	86	171	139	3	NO
A	22	6	24	100	187	64	2	NO
A	31	16	14	90	180	60	1	NO
A	19	4	10	80	177	137	2	NO
A	36	8	24	66	171	168	1	NO
A	23	9	33	61	161	70	1	NO
A	37	20	6	68	175	102	2	NO
A	24	3	6	77	170	132	1	NO
A	33	17	6	76	174	527	2	SI
A	39	15	6	71	170	282	4	SI
A	27	10	33	75	173	264	0	SI
A	28	14	33	86	171	154	3	NO
A	22	9	21	76	171	292	3	SI
A	33	17	6	76	174	460	2	SI
J	15	1	6	65	170	125	4	NO
J	15	2	7	63	168	125	0	NO
J	14	1	8	70	175	123	0	NO
J	15	1	6	73	171	124	0	NO
J	14	1	11	55	160	138	0	NO
J	16	2	7	60	172	140	0	NO
J	18	1	6	75	162	300	1	SI
J	14	2	6	62	168	220	0	SI
J	18	2	6	97	165	140	0	NO
J	18	1	12	60	160	242	0	SI

<b>J</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>55</b>	<b>155</b>	<b>125</b>	<b>0</b>	<b>NO</b>
<b>J</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>73</b>	<b>170</b>	<b>129</b>	<b>0</b>	<b>NO</b>
<b>J</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>76</b>	<b>170</b>	<b>81</b>	<b>0</b>	<b>NO</b>
<b>J</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>75</b>	<b>170</b>	<b>79</b>	<b>0</b>	<b>NO</b>
<b>J</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>66</b>	<b>161</b>	<b>135</b>	<b>2</b>	<b>NO</b>
<b>J</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>40</b>	<b>140</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>NO</b>
<b>J</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>66</b>	<b>163</b>	<b>120</b>	<b>0</b>	<b>NO</b>
<b>J</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>62</b>	<b>168</b>	<b>66</b>	<b>0</b>	<b>NO</b>

- Caso A = Adulto
- Caso J = Juvenil