



**UGR** Universidad  
del Gran Rosario

**TESINA**

**Presentada para acceder al título de grado de la carrera de LICENCIATURA EN  
KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA.**

**Título:**

**“Comportamiento del salto vertical en relación al nivel de flexibilidad de los  
músculos isquiotibiales en jugadores de rugby, luego de aplicar un protocolo de  
estiramiento, en varones de 15 a 17 años del club universitario de la ciudad de  
Santa Fe”**

**Autor:**

**Pasquet, Arón Exequiel. Nro de Libreta 4702**

**Director:**

**Lic. Hugo Peralta**

**Fecha de Presentación:**

**Santa Fe, 22/03/2023**

**Firma de Autor**

## I. RESUMEN:

**Introducción:** El rugby es uno de los deportes más realizados en el país, el mismo es amateur, pero con altas exigencias de profesionalismo, para lo cual el jugador debe tener un grado de responsabilidad entorno a sus cualidades físicas. Esta práctica deportiva implica contacto físico, destrezas en conjuntos e individuales, preparación psíquica y física. Dentro del sistema de entrenamiento, una de las cuestiones más específicas y de mayor valor, es el trabajo preventivo, entre todas sus ramas de aplicaciones prácticas, jerarquizándose entre ellas la "flexibilidad".

La flexibilidad es la capacidad de los músculos de adaptarse, mediante su alargamiento, a distintos grados de movimiento articular, es una propiedad morfológico-funcional del aparato locomotor. Es decir, que cuando se efectúe el movimiento de cualquier articulación, los músculos que intervengan en dicho movimiento puedan alcanzar la máxima amplitud posible. En el mundo deportivo, se entiende por flexibilidad, a la cualidad que tienen los músculos de estirarse para adaptarse a un nuevo rango en la amplitud de los movimientos.

**Objetivo general:** Evaluar el comportamiento del salto vertical en relación al nivel de flexibilidad de los músculos isquiotibiales en jugadores de rugby, luego de aplicar un protocolo de estiramiento, en varones de 15 a 17 años del club universitario de la ciudad de Santa Fe.

**Métodos:** 10 jugadores de rugby fueron evaluados a través de una serie de casos – experimental, mediante los siguientes test, Sit and Reach y Axón Jump.

**Resultados:** Se obtuvo como resultado que los jugadores expuestos a las evaluaciones presentaron una mejoría en nivel de flexibilidad, dándonos datos positivos en el test de Sit and Reach, comprobando que las técnicas de energías muscular pueden contribuir a su rendimiento. En cambio, a la hora de evaluar el salto se presentó un 50% en un salto bueno, un 30% en un salto regular y en un 20% en un salto malo.

**Conclusión:** Al analizar los resultados obtenidos en esta investigación, a través de los datos pre y post test del Sit and Reach, observamos que los niveles de flexibilidad de los jugadores mejoraron en todos los casos con valores óptimos, lo cual no hace más que confirmar que la técnica de Energía Muscular de tipo isométrica – isotónica excéntrica, son una opción válida para entrenar esta

capacidad. No hubo grandes diferencias a la hora de evaluar el salto con la plataforma Axón Jump.

**Palabras claves:** Flexibilidad, ejercicios de estiramiento, salto y atletas.

# Índice

I. Introducción:	4
I.A. Problemática:	5
II. Objetivos:	6
El objetivo general:	6
Objetivos específicos:	6
III. Marco teórico:	7
Flexibilidad:	7
Órgano tendinoso de Golgi:	8
Los husos musculares:	9
Los husos musculares y estiramiento:	9
Técnica de energía muscular:	10
Instrumento de medición:	12
Sit and Reach:	12
Axon Jump:	13
IV. Justificación:	14
V. Métodos	15
Revisión de la literatura:	15
Protocolo de flexibilidad y salto:	16
Criterio de evaluación	18
Diferencia de puntuación posttest menos pretest en cm:	19
Valoración de nivel posttest menos pretest en cm:	19
Índice de comportamiento de flexibilidad:	19
Índice de masa corporal (IMC) y la relación de la edad del deportista.	20
Trabajo de campo.	22
Criterios de inclusión y de exclusión:	23
Criterios de inclusión:	23
Criterio de Exclusión:	23
VI. Resultados	24
Instrumento de medición:	24
Evaluación del comportamiento de la flexibilidad.	24
Comportamiento del salto	26
VII. Discusión	29
VIII. Conclusión	33
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
X. Anexo	38
Consentimiento informado:	39

## I. Introducción:

El rugby es uno de los deportes más realizados en el país, el mismo es amateur, pero con altas exigencias de profesionalismo, para lo cual el jugador debe tener un grado de responsabilidad entorno a sus cualidades físicas. Esta práctica deportiva implica contacto físico, destrezas en conjuntos e individuales, preparación psíquica y física. Ante estas peculiaridades del deporte, existen peligros implícitos de lesiones; por eso es muy importante que los jugadores lleven a cabo el partido de acuerdo a las leyes del juego y estén atentos a su seguridad y a la de los otros. Es responsabilidad de ellos asegurarse de estar física y técnicamente preparados de un modo que les permita jugar al Rugby, cumplir con el reglamento y participar de acuerdo a prácticas seguras. (1)

Un condicionante en el entorno del rugby, es la preparación física, el jugador debe respetar ciertos parámetros, lo cual hace aún más eficiente su desempeño dentro del campo de juego. De los mismos se puede mencionar altos niveles de entrenamiento de la fuerza, potencia, coordinación, esquema corporal y todos tipos de patrones de movimientos puros que impidan generar una lesión. (lesión es un cambio anormal en la morfología o estructura de una parte del cuerpo producida por un daño externo o interno). (1)

Dentro del sistema de entrenamiento, una de las cuestiones más específicas y de mayor valor, es el trabajo preventivo, entre todas sus ramas de aplicaciones prácticas, jerarquizándose entre ellas la "flexibilidad". (2)

La flexibilidad es la capacidad de los músculos de adaptarse, mediante su alargamiento, a distintos grados de movimiento articular, es una propiedad morfológico-funcional del aparato locomotor. Es decir, que cuando se efectúe el movimiento de cualquier articulación, los músculos que intervengan en dicho movimiento puedan alcanzar la máxima amplitud posible. En el mundo deportivo, se entiende por flexibilidad la cualidad que tienen los músculos de estirarse para adaptarse a un nuevo rango en la amplitud de los movimientos. (2)

Algunos de los Factores que intervienen en la misma: pueden ser edad, sexo, temperatura, hora del día, actividad deportiva o recreativa, ocupación, nutrición, etc.

Dentro del deporte la flexibilidad es una cualidad muchas veces menospreciada por lo que le resta al deportista un medio para prevenir lesiones y mejorar su rendimiento. En la mayoría de los deportes, los entrenamientos generales y la competición no refuerzan la misma. Sin embargo, son varias las investigaciones que avalan la importancia de mantener una óptima flexibilidad, reconociéndola como un componente importante de la condición física de los deportistas y destacando los beneficios que tiene en la prevención y rehabilitación de lesiones. (7)

Las capacidades o cualidades físicas (resistencia, flexibilidad, velocidad, fuerza y coordinación) son condiciones internas de cada organismo, determinadas genéticamente, que se mejoran por medio del entrenamiento o preparación física y permiten realizar actividades motoras, ya sean soberanas o deportivas. (7)

Por reunir o requerir de la mayoría de dichas cualidades mencionadas, es que se utilizará el test del salto para objetivar los resultados, apuntando solo al entrenamiento de la flexibilidad y así determinar qué influencia tiene sobre el gesto deportivo.

## I.A. Problemática:

La finalidad de este trabajo es evaluar la flexibilidad del musculo isquiotibial en relación al comportamiento de salto vertical usando la plataforma Axón Jump.

En base a lo planteado anteriormente, surge el siguiente interrogante.

¿Cómo es el comportamiento del salto vertical en relación al nivel de flexibilidad de los músculos isquiotibiales en jugadores de rugby, luego de aplicar un protocolo de estiramiento, en varones de 15 a 17 años del Club Universitario de la Ciudad de Santa Fe?

## II. Objetivos:

### El objetivo general:

- i. Evaluar el comportamiento del salto vertical en relación al nivel de flexibilidad de los músculos isquiotibiales en jugadores de rugby, luego de aplicar un protocolo de estiramiento, en varones de 15 a 17 años del club universitario de la ciudad de Santa Fe.

### Objetivos específicos:

- i. Evaluar la flexibilidad de la cadena muscular posterior mediante el test Sit and Reach.
- ii. Determinar la altura alcanzada y tiempo de vuelo del salto mediante plataforma "Axon Jump" modelo S.
- iii. Establecer la velocidad de salto vertical en plataforma Axón Jump.
- iv. Analizar la relación entre el IMC (índice de masa corporal) y la edad de los deportistas.

### III. Marco teórico:

#### Flexibilidad:

La flexibilidad es una cualidad física definida de distintas formas por los autores: “La capacidad para desplazar una articulación o una serie de articulaciones a través de una amplitud de movimiento completa, sin restricciones ni dolor”.

“Es el rango máximo de movimiento de todos los músculos que componen una articulación”. (6)

“Rango de movimiento de una determinada articulación o segmento articular, influido por los huesos y estructuras óseas asociadas y las características fisiológicas de músculos, ligamentos, tendones y otros tejidos colágenos que rodean la articulación”. (6)

Existe en general en la comunidad científica el consenso de que la flexibilidad es específica de cada articulación y acción articular, es decir para cada movimiento y articulación.

La flexibilidad no existe como característica general del cuerpo humano, sino que el grado de flexibilidad, normalmente, es muy específico tanto para cada articulación como para una acción articular concreta. Existen deportistas que presentan un alto nivel de flexibilidad pasiva con un desarrollo escaso de la flexibilidad activa, y viceversa.

La flexibilidad es, por lo tanto, una propiedad morfo-funcional del aparato locomotor y depende del grado de movilidad de sus elementos. Se manifiesta por la flexión, extensión, rotaciones, circunducciones y todos los movimientos que permiten la estructura de las distintas articulaciones del cuerpo. Aunque en realidad la flexibilidad no es una cualidad física independiente, sino más bien la suma de dos cualidades: movilidad articular y elasticidad muscular.

La movilidad articular es la capacidad de movilización espacial, con mayor o menor amplitud, que posee cada articulación del cuerpo y se mide en grados de ángulos que es capaz de describir el movimiento total de una articulación. Los límites de esta movilidad suelen ser las estructuras óseas o cartilaginosas, o bien la propia masa corporal. (6)

La elasticidad muscular es la capacidad que tiene un músculo o grupo de ellos para dejarse estirar (elongarse), la cual se mide en unidades de longitud.



De ambas cualidades la más entrenable es la elasticidad muscular, mientras que el trabajo orientado hacia la movilidad articular tiene un sentido más de mantenimiento para evitar pérdidas de capacidad. (5)

Estudios realizados han indicado que un aumento de la flexibilidad del sistema músculo esquelético, tiende a reducir lesiones, afirmándose que también contribuye a una mejor actuación deportiva. (5)

Con el entrenamiento diario se produce un progresivo acortamiento de los músculos estáticos perdiendo su elasticidad y en consecuencia su fuerza. Como consecuencia van coaptando cada vez más las articulaciones, ocasionando dolores y cambios degenerativos, entre los que podemos destacar la aparición de restricciones o “barreras motrices” en el sistema miofascial debido a la formación de entrecruzamientos patológicos del colágeno en el tejido conjuntivo, produciéndose una pérdida de viscoelasticidad. Al existir una cadena muscular más acortada que su antagonista complementaria, ocasionan cambios posturales que provocan compensaciones del sistema músculo esquelético realizando funciones para las que no están preparadas, provocando pérdida de viscoelasticidad. (5)

Ahora bien, para poder entrenar esta cualidad física se debe tener en cuenta el funcionamiento de las estructuras implicadas, por lo que debemos entender su fisiología. Para no extender en demasía el presente trabajo se desarrollarán los reflejos de los órganos tendinosos de Golgi, el reflejo miotático y las técnicas de energía muscular (TEM).

## Órgano tendinoso de Golgi:

El órgano tendinoso de Golgi (OTG) se encuentra en los tendones del músculo y tiene como función el monitoreo de la tensión muscular. El acortamiento muscular se manifiesta como un aumento de la tensión en los tendones, excitando los receptores del OTG, provocando la inhibición a nivel medular de los husos musculares, es decir, provocando la relajación muscular, constituyendo una de las claves en el estiramiento estático.

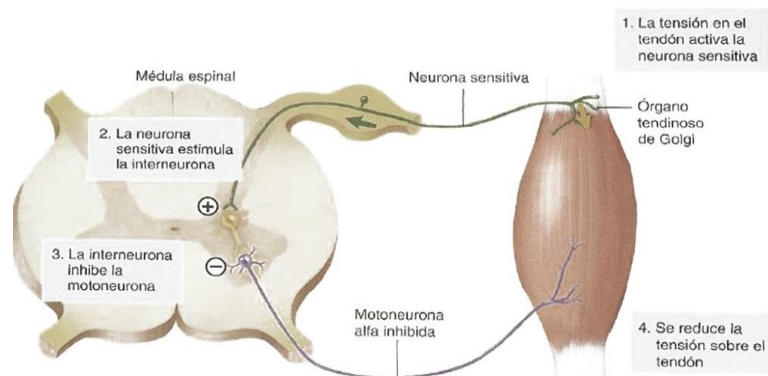


Figura N°1 Representación esquemática del órgano tendinoso de Golgi.

## Los husos musculares:

Los receptores de los husos musculares se encuentran en el vientre del músculo, constituyendo las fibras intrafusales. Estos son sensibles a los cambios en la longitud de los músculos, es decir que se estimulan al ser estirados, provocando por vía refleja la contracción muscular.

## Los husos musculares y estiramiento:

Cuando pensamos en el estiramiento estático buscamos inhibir el efecto de los husos musculares. A medida que cambia la longitud de las fibras musculares (se elonga) se disparará y causará un aumento de tensión en el músculo. Como consecuencia de esto, el órgano tendinoso de Golgi se estimula inhibiendo así los husos musculares y esto, en esencia, permite que el músculo se relaje. (8)

El entrenamiento de la flexibilidad supone el respeto a todo un conjunto de parámetros y consignas metodológicas específicas tal como si se tratara de cualquier otra capacidad motora. Su desarrollo, tanto en el ámbito del deporte como para el de la vida cotidiana, no puede, bajo ningún aspecto, admitir arbitrariedad, azar o improvisación en la administración de los distintos recursos y componentes de la carga de entrenamiento.

## Técnica de energía muscular:

Las técnicas de energía muscular son un método de tratamiento de medicina manual que implica la contracción voluntaria de los músculos del paciente en una dirección controlada con precisión, con niveles de intensidad variables y contra una determinada resistencia aplicada por el operador. Las técnicas de energía muscular poseen un gran campo de aplicación y se clasifican como técnicas activas, en las que el paciente contribuye a la fuerza correctiva. La fuerza de activación se clasifica como intrínseca; el paciente es responsable de la dosificación aplicada. (8)

Existen cuatro tipos de contracción utilizados en las TEM (isotónico concéntrica y excéntrica, isométrico e isolítico) desencadenando distintos mecanismos fisiológicos para su realización.

En este trabajo se llevarán a cabo las técnicas de energía muscular, en primer paso utilizando contracciones isométricas de la pierna a evaluar y en un segundo paso isotónicas-excéntricas de la misma, que duraran de 7 a 10 segundos y a continuación se buscará un mayor rango de flexibilidad de dicha pierna. La evaluación se repetirá 3 veces con cada pierna aumentando los grados de extensibilidad del miembro a evaluar, por lo que será detallada principalmente. Cuando hablamos de una contracción isométrica, la distancia entre el origen y la inserción del músculo se mantiene a una longitud constante. Se desarrolla una tensión fija en el músculo cuando el paciente lo contrae contra una resistencia de igual intensidad aplicada por el operador, lo cual impide su acortamiento.

La técnica de energía muscular isométrica reduce primordialmente el tono del músculo hipertónico y restaura su longitud de reposo normal. Los músculos acortados e hipertónicos suelen identificarse como el principal componente de la restricción de movilidad de una articulación o de un grupo de articulaciones. (4)

Los reflejos involucrados son algo complejos. Las aferencias procedentes de los órganos tendinosos de Golgi y las fibras aferentes de los receptores de los husos proveen información a la médula espinal; las fibras eferentes retornan a las fibras intrafusales y vuelven a ajustar su longitud de reposo, lo cual modifica la longitud de reposo de las fibras extrafusales del músculo. Hay un leve retraso después de una contracción muscular isométrica antes de que pueda adaptarse a una nueva longitud. Dicho de manera simple, tras una contracción isométrica, un músculo hipertónico puede ser estirado pasivamente a una nueva longitud de reposo. (8)

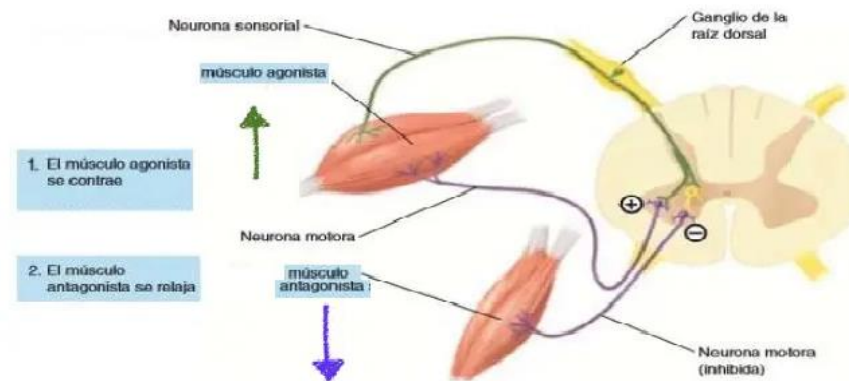
Con respecto a los husos que tienen las TEM podemos decir que goza de una gran variedad clínica. Se pueden utilizar para estirar un músculo acortado, contracturado o espástico; para reforzar un músculo o grupo muscular fisiológicamente debilitado, para reducir un edema localizado, aliviar la congestión pasiva y movilizar una articulación con una movilidad restringida.

Cuando se le solicita en las TEM, el paciente utiliza activamente sus músculos desde una posición controlada, para inducir un esfuerzo leve en una posición específica contra una fuerza precisa en sentido contrario. Dependiendo del efecto terapéutico buscado, el contra esfuerzo puede equiparar al esfuerzo efectuado por el paciente (isométrico), no alcanzarlo (isotónico) o superarlo (isolítico). "... la contracción se realizará desde una barrera de resistencia previamente detectada o desde un lugar cercano a ella...". El término barrera se refiere al primer signo de resistencia palpada o sentida ante el movimiento libre, y puede hallarse bien cerca del límite fisiológico o fisiopatológico, por lo que debe ser identificado y respetado. Si bien podría experimentarse una leve molestia, durante la aplicación de las TEM no se debería sentir dolor. (4)

En las TEM se prefieren contracciones leves (15% al 20% de la fuerza disponible), ya que para lograr los efectos relajantes son tan efectivas como una contracción fuerte, en tanto son más fáciles de controlar y es mucho menos probable que provoquen dolores o calambres. El incremento de la duración de la contracción puede ser más efectivo que cualquier aumento de la fuerza. (4)

La TEM se basa neurofisiológicamente en la relajación post isométrica (RPI), es decir, cuando el músculo es sometido a contracción isométrica, se aplica una carga sobre los órganos tendinosos de Golgi, lo que al cesar el esfuerzo conduce a un período de hipotonía relativa, que dura más de 15 segundos. Durante ese tiempo, los tejidos involucrados pueden ser más fácilmente estirados que antes de la contracción.

Por otra parte, cuando un músculo es contraído isométricamente, su antagonista estará inhibido e inmediatamente procederá a su relajación. De este modo el antagonista de un músculo o grupo muscular acortado puede ser contraído isométricamente para conseguir un cierto grado de alivio y de movimiento adicional de los tejidos acortados, este principio se trata de la inhibición recíproca (IR) propuesta por Sherrington. (figura 2). (4)



**Figura 2. Representación esquemática de los efectos neurológicos de la carga de los OTG de un músculo esquelético a través de una contracción isométrica, produciendo una inhibición recíproca.**

Al respecto, Sandra Yale "... reconoce que, aparte de los ya conocidos procesos de inhibición recíproca, las razones precisas para la efectividad de las TEM permanecen poco claras, aunque al llegar a RPI, el efecto de una contracción mantenida sobre los órganos tendinosos de Golgi parece crucial, ya que su respuesta a dicha contracción parece dejar al tendón y al músculo con una nueva longitud, inhibiéndolo..."

### Instrumento de medición:

En el siguiente trabajo se utilizarán los siguientes test, por lo que se describen a continuación.

#### Sit and Reach:

Es una prueba de evaluación y medición longitudinal en donde se utiliza un cajón de madera de unos 45cm de alto x unos 35 cm de ancho y arriba del mismo estará puesto una cinta métrica para poder medir la distancia alcanzada de cada jugador siendo el punto cero donde deberá apoyar sus pies. Luego el jugador deberá inclinar su cuerpo hacia adelante buscando con sus manos alcanzar la mayor flexibilidad posible de la cadena muscular posterior sin flexionar las rodillas, intentando la mayor elongación. En caso que no logre superar el punto cero se lo considerará negativo, y si lo supera será positivo. A la par estará el kinesiólogo con la planilla del jugador registrando los resultados obtenidos. (14)

La ventajas del Sit and Reach, es que ha demostrado ser un procedimiento simple de emplear, con instrucciones fáciles de seguir, precisa de escaso entrenamiento previo para su aplicación y un gran número de personas pueden ser testados en un periodo corto de tiempo. (14)

La desventaja se puede dar, por factores ambientales como temperatura y hora del día, la realización o no de un calentamiento previo e incluso características propias de la población que se evalúa (personas jóvenes, adultos, niños, etc.) también si la valoración es llevada por el mismo examinador o por diferentes examinadores puede poseer una elevada fiabilidad relativa.(21) Otra desventaja del Sit and Reach es evaluar la cadena muscular posterior, no así al momento de evaluar los isquiosurales de forma aislada. Por lo cual no estaría de más sugerir agregar algún otro test como el de AKE o el test de elevación de la pierna recta (EPR).

### Plataforma Axon Jump:

Es un test de medición de salto vertical, que se lleva a cabo con una plataforma que permite valorar la fuerza reactiva de los miembros inferiores, que consiste en un instrumento semi rígido, plegable y portátil comandado a través de un dispositivo mediante un software con aplicación desde un celular o computadora que va a estar conectada mediante bluetooth y esta misma conectada a la plataforma. El jugador deberá pararse en la plataforma para poder realizar el salto, colocando sus manos sobre la cintura y partiendo de una triple flexión (cadera, rodilla y tobillo), se accionará los registros de los saltos de cada jugador cuando despeguen los pies sobre la plataforma y se detendrá hasta que nuevamente contactan con la misma.(3)

## IV. Justificación:

En general el reconocimiento de la flexibilidad en el ámbito deportivo amateur no se encuentra dentro de las primeras líneas de acción a la hora del cuidado preventivo del jugador. Durante mucho tiempo y todavía en la actualidad, se sigue trabajando tardíamente sobre la flexibilidad del jugador, ya que no se tiene en cuenta que las lesiones se van desarrollando día a día y el proceso para evitar las dolencias por injurias se lleva a cabo una vez que la lesión está establecida. Este es el motivo, por el cual los jugadores tienen tendencia al sobreuso y al acortamiento de sus fibras como consecuencia de los exigentes y continuos planes de entrenamiento, además dentro del campo de juego se presentan diferentes adversidades, como saltar, frena, acelerar y cambios de pasos, etc. Es por esto que el interés del estudio es evaluar el comportamiento de la flexibilidad con respecto al salto.

El hecho de que el salto pueda verse beneficiado con el entrenamiento de la flexibilidad, radica en que el estiramiento promueve el almacenamiento de energía elástica en el tejido muscular, la cual es recuperada y aprovechada durante la contracción posterior. Al respecto, estudios realizados en jugadores de rugby, se observan los beneficios que implica una buena flexibilidad al momento de realizar un trabajo explosivo como lo es el salto.

A la hora de la evaluación de la flexibilidad cabe destacar que el test que se aplicó fue el Sit and Reach, que determina el grado de flexibilidad de la cadena muscular posterior, teniendo en cuenta que los músculos isquiotibiales los consideramos como el grupo muscular de mayor implicancia o incidencia en la retracción de la cadena muscular mencionada, es por eso, que se utilizó dicho test en los jugadores de rugby en edad juvenil para valorar la progresión que presenta cada uno, llevándose a cabo ejercicios de estiramientos isométricos adecuados, evitando así distintos tipos de lesiones musculares, óseas y cartilaginosa.

Si existiera una relación directa entre los niveles de flexibilidad del grupo muscular de los isquiotibiales y la eficacia en el salto vertical (medida por la altura alcanzada), se podría mejorar el rendimiento deportivo sujeto a cada deportista. En este caso, no se relaciona específicamente una prevención o mejora específica de los gestos deportivos, pero si se obtienen una mejora en la percepción del esquema corporal en diferente situación del campo de juego (ej: saltos en los jugadores segunda líneas, posicionamientos en scrum los primera líneas etc.)

## V. Métodos

### Revisión de la literatura:

Para este estudio se utilizará información proveniente de revisión bibliográfica, se hará una consulta científica en bases de datos de artículos en referencia a la problemática elegida.

Los artículos que se seleccionarán serán incluidos de acuerdo a su fecha de realización y publicación, que se referirá a un máximo de antigüedad de diez años, es decir del año 2010, hasta la actualidad. Las bases de datos elegidas para consultar serán PubMed ([www.nlm.nih.gov](http://www.nlm.nih.gov)); la Biblioteca electrónica de Ciencia y Tecnología ([www.biblioteca.mincyt.gob.ar](http://www.biblioteca.mincyt.gob.ar)); y el portal de búsqueda BVSsalud de la Biblioteca de la colaboración Cochrane ([www.bireme.br](http://www.bireme.br)).

En la misma se utilizarán las siguientes palabras claves:

- “Athletic injuries” [Mesh]
- “Range of motion articular” [Mesh]
- “Muscle streching exercises” [Mesh]
- “Rugby” [Decs]
- “Rango de movimiento muscular” [Decs]
- “Ejercicios de estiramiento muscular” [Decs]

Como estrategia de búsqueda y con la intención de obtener la información correcta, las palabras claves serán utilizadas con las siguientes combinaciones:

- “Flexibility” [MeSH] AND “Athletic” [MeSH].
- “Rugby injuries” [MeSH] AND flexibility [MeSH].
- “Streching” [MeSH] AND “rugby” [MeSH].
- “Axon jump” [MeSH] AND “athletics” [MeSH].
- “Sit and reach” [MeSH] AND “flexibility” [MeSH].



## Protocolo de flexibilidad y salto:

En el desarrollo del protocolo de flexibilidad y salto se realizará con jugadores de rugby de 15 a 17 años en el Club Universitario, donde se practica dicho deporte. El plan se llevará a cabo por una serie de pasos, en primer lugar, los evaluados deberán completar una planilla en la cual se recolectarán sus datos: apellido y nombre, edad del jugador, peso, altura, posición en la que juega, categoría en la que juega, y antecedentes de lesión. Se realizará una anamnesis, para la recolección de datos relevantes al estudio, donde los criterios de inclusión y exclusión serán tenidos en cuenta para la realización de la misma.

Para efectuar la evaluación se realizará un protocolo de ejercicios prácticos y preestablecidos, en lo cual el jugador deberá ejecutar y realizar las recomendaciones sugeridas para la optimización de los trabajos. Las evaluaciones se llevarán a cabo en las instalaciones del Club Universitario de Santa Fe, en la cual se solicitará que se presenten al gimnasio del club donde se le explicará el procedimiento evaluativo, en primer lugar, se realizará la prueba de Sit and Reach. Esta prueba se llevará a cabo de la siguiente manera: se usará un cajón de madera de unos 45cm de alto x unos 35 cm de ancho y arriba del mismo estará puesto una cinta métrica para poder medir la distancia alcanzada de cada jugador. A la par estará el kinesiólogo con la planilla del jugador registrando los resultados obtenidos.

En segundo lugar, el jugador deberá sentarse en el piso extendiendo las piernas de modo que sus pies apoyen en el cajón, el mismo contará con una cinta métrica siendo el punto cero donde deberá apoyar sus pies. Luego inclinarán su cuerpo hacia adelante buscando con sus manos alcanzar la mayor flexibilidad posible de la cadena muscular posterior sin flexionar las rodillas, intentando la mayor elongación posible, el mismo estará indicado por una cinta métrica ubicada en el dorso del cajón de evaluación.



**Imagen Nº 1 test Sit and Reach.**

En caso que no logre superar el punto cero se lo considerará negativo, y si lo supera será positivo.

En tercer lugar, posteriormente a la evaluación del Sit and Reach, se procederá a realizar el salto en la plataforma Axón Jump, que consiste en un instrumento semi rígido, plegable y portátil comandado por un software. El jugador deberá pararse en la plataforma descalzo sin previo calentamiento, se le solicitará que coloque sus manos sobre la cintura, buscando un ancho de piernas que le permita sentirse cómodo para poder realizar el salto, a continuación, se indicará que flexione sus tobillos, rodillas y cadera para poder ejercer una semi sentadilla que le permita poder saltar lo más alto posible, manteniéndose siempre dentro de la plataforma. Se realizarán 3 saltos continuos con un pequeño descanso de 30 segundos entre salto y salto.

La alfombra accionará un cronometro de alta resolución que se encuentra en el programa provisto. La altura y la velocidad de los saltos serán calculados a través de la fórmula de la física clásica, conociendo la gravedad del lugar ( $9,81\text{m/s}^2$  al nivel del mar). Si el salto está bien ejecutado, la exactitud de la medición es alta.



**Imagen N°2 Test Axon Jump.**

Cabe destacar que es un elemento cinemático, es decir, describe el movimiento (tiempo, espacio, y sus derivadas) sin inferir sus causas, esto significa que solo obtendremos variables tales como tiempo, espacio, y velocidad.

Se realizará una nueva evaluación al mes siguiente de la primera medición, teniendo en cuenta que deberán practicar el ejercicio en su casa para conseguir el mejor rendimiento posible.

## Criterio de evaluación

En los criterios de evaluación se tomará en cuenta la escala cualitativa para la valorización de los resultados obtenidos para dicho test, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros.

Comportamiento del nivel de flexibilidad:

Diferencia entre el nivel de flexibilidad pretest y posttest aplicando al método de medición Sit and Reach de flexibilidad.

Nivel	Puntuación
Excelente	(>+17cm)
Bueno	(+16 a +6cm)
Promedio	(+5 a 0cm)
Deficiente	(-1cm a -8cm)
Pobre	(<a -9cm)

**Tabla 1. Rango de valores de flexibilidad según Sit and Reach.**

Para medir el comportamiento de la flexibilidad se determinó el siguiente índice que tiene dos dimensiones, diferencia de puntuación posttest menos pretest en cm y variación de nivel según Sit and Reach.

### Diferencia de puntuación posttest menos pretest en cm:

Buena -----  $\Delta = \geq 3$  puntos

Regular -----  $\Delta = 0$  a 2 puntos

Mala -----  $\Delta = <$  a cero puntos (valores negativos)

### Valoración de nivel posttest menos pretest en cm:

Buena = cambio a nivel superior.

Regular = sin cambio de nivel.

Malo = cambios a nivel inferior.

### Índice de comportamiento de flexibilidad:

Valor	Dimensión diferencia de nivel	Dimensión diferencia de puntuación
Bueno	Buena( cambio de nivel superior)	Buena $\Delta \geq 3$
	Regular (no cambio de nivel)	
Regular	Buena (cambio a nivel superior)	Regular 0 a 2
	Regular (no cambio de nivel)	
Malo	Malo (Cambio a nivel inferior)	Malo $\Delta < 0$

Tabla 2: Índice de comportamiento de flexibilidad.

Para valorar la evolución del salto se utilizará la plataforma Axón Jump modelo S, teniendo en cuenta la altura alcanzada en centímetros por el sujeto, determinada por la medición del tiempo de vuelo por parte del software.

La realización de los saltos se implementará 3 veces, seleccionando la mejor marca. El test será medido antes y después de la aplicación de los estiramientos.

Para la valoración de la evolución del salto se tendrá en cuenta la diferencia en centímetros de los datos pre y post test dando como resultado un promedio, pudiendo dar valores positivos, negativos o no presentar variación, determinando la mejoría o no del salto según el nivel.

Se utilizará la siguiente tabla relacionando con el nivel y los valores obtenidos.

Nivel	Valor
Bueno	$\Delta \geq 1$
Regular	$\Delta = 0$
Malo	$\Delta < 0$

Tabla 3: valoración del salto.

## Índice de masa corporal (IMC) y la relación de la edad del deportista.

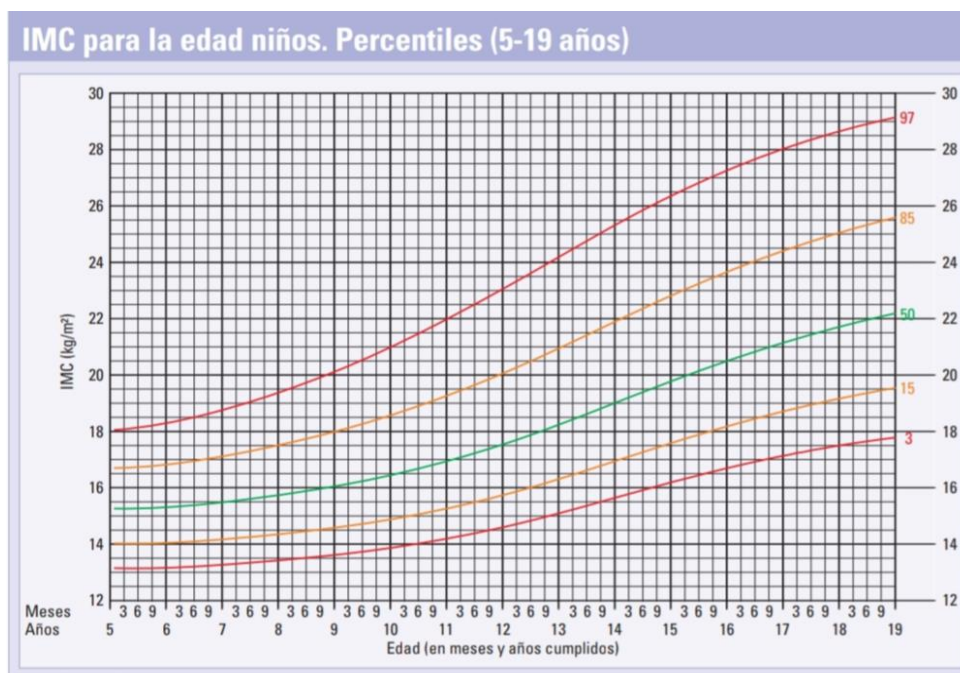
El IMC es el índice de masa corporal, es un número que se calcula en base al peso y a la talla en personas, se utiliza para valorar e identificar la categoría de peso que pueden llevar a un problema de salud, por ello mismo se plantea con una fórmula, el peso en (kg) dividido la altura en metros (m) elevado al cuadrado.

El IMC es una herramienta muy utilizada habitualmente por médicos y nutricionistas para valorar tanto deportistas recreacionales como los de elite, en busca de un peso ideal para tener mayor rendimiento.

Las características antropométricas son parte del conjunto de variables biológicas relacionadas con el rendimiento deportivo. Se conoce que el perfil antropométrico es un factor de selección muy importante. Por ello, la

Cineantropometría aporta gran cantidad de información sobre la estructura del individuo en determinado momento y otorga la posibilidad de cuantificar las modificaciones causadas por el entrenamiento.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) utiliza como parámetros las siguientes medidas antropométricas.



En el cuadro anterior la OMS describe los percentiles, de 0 a 3 es una desnutrición severa, de 3 a 15 bajo peso, de 15 a 85 es normo peso, de 85 a 97 es sobre peso y mayor a 97 es obesidad.

El siguiente cuadro está basado en los jugadores de rugby del Club Universitario según el peso y la talla de cada uno.

	<b>Peso</b>	<b>Talla</b>	<b>Percentil</b>
Jugador 1	56 kg	1,55 cm	Normo peso
Jugador 2	75 kg	1,75 cm	Normo peso
Jugador 3	76 kg	1,89 cm	Normo peso
Jugador 4	73 kg	1,78 cm	Normo peso
Jugador 5	89 kg	1,72 cm	Obesidad
Jugador 6	68 kg	1,72 cm	Normo peso
Jugador 7	84 kg	1,75 cm	Sobre peso
Jugador 8	93 kg	1,80 cm	Normo peso

Jugador 9	100 kg	1,79 cm	Obesidad
Jugador 10	70 kg	1,70 cm	Normo peso

Tabla N° 4 según percentil de jugadores del club universitario.

De los resultados obtenidos del total de jugadores evaluados, 7 con normo peso demuestran mayor condición física en fuerza, velocidad y resistencia. Ello se debe a que realizan actividad física periódicamente, ya que la práctica de ejercicio físico regular da como resultado una modificación positiva de la condición física y la composición corporal.

Es importante mencionar que al momento de la evaluación del salto hay una correlación con el IMC, es por ello que un jugador con obesidad su potencia disminuirá con respecto al salto, como consecuencia de mayor peso y técnica de ejecución al momento de ser evaluado.

Los jugadores con un percentil de sobrepeso y obesidad en las correlaciones aplicadas de IMC con la condición física, demuestran que a mayor IMC menor capacidad física. Cabe destacar que la utilización de IMC es una medida que da referencia inmediata y no precisa, ya que relaciona el peso corporal con la talla y en función del resultado se clasifica a la persona (normopeso, sobrepeso, obesidad). La desventaja de ello es que no se tiene en cuenta que cantidad de masa muscular o masa grasa tiene el jugador, es decir limita conocer la composición corporal del individuo. Para ser más específico a la hora de la evaluación se recomienda trabajar con un Lic. en nutrición para tener mejores resultados sobre el IMC.

El comportamiento en cuanto a la flexibilidad de los jugadores evaluados con normo peso, sobre peso y obesidad no demuestran una notoria variación. Del mismo modo el IMC no tuvo alguna relación significativa con la flexibilidad.

## Trabajo de campo.

Para esta problemática, se realizará un estudio de campo donde se evaluarán 10 deportistas, con un rango comprendido de 15 a 17 años, de sexo masculino. Los mismos serán jugadores de rugby amateur del club universitario de Santa Fe. Este trabajo se llevará a cabo el día martes 3 de mayo del 2022 y se reevaluará el día martes 7 de junio del mismo año, en etapa de competición.

El plan se llevará a cabo a través de una serie de pasos, en primer lugar, los evaluados deberán completar una planilla en la cual se recolectarán sus datos y permitirá tener un seguimiento, luego se comenzará a explicarle el protocolo de estiramiento “energía muscular”, se pondrá en práctica tres veces por semana en el transcurso de un mes, que se llevará a cabo en sus hogares de la siguiente manera. La actividad se realizará junto con un compañero. Uno de ellos se acostará sobre una colchoneta en de cubito supino (boca arriba), elevando una pierna extendida y la otra permanecerá recta, apoyada sobre la colchoneta. El compañero deberá generar una extensión de la pierna a evaluar con el fin de llevar a máxima extensión y al mismo tiempo le pedirá que genere una fuerza contra resistencia hacia el piso y el mismo se opondrá, después de unos segundos el compañero tendrá que buscar un nuevo punto de extensión para mejorar dicho fin.

En segundo lugar, cada jugador será evaluado en el club en la fecha acordada mediante los test Sit and Reach para valorar la flexibilidad de la cadena muscular posterior, especialmente la de los isquiotibiales y a continuación la utilización de la plataforma Axón Jump modelo S para valorar el tiempo de vuelo calculado en centímetro (cm).

A partir de esto se llevará a cabo la recolección y procesamiento de datos.

A cada sujeto se le explicará de lo que se trata la investigación y se le hará firmar un consentimiento informado, para que puedan participar y acceder a la información del estudio una vez finalizado.

## Criterios de inclusión y de exclusión:

### Criterios de inclusión:

Los criterios de inclusión serán jugadores de las categorías M15 (Menores de 15 años, es decir, adolescentes que cumplieron o que cumplirán 15 años en 2022), M17 (Menores de 17 años, es decir, adolescentes que cumplieron o que cumplirán 17 o 18 años en 2022) y sean del Club Universitario de Santa Fe.

### Criterio de exclusión:

Los criterios de exclusión serán aquellos jugadores que no participen de las categorías M15, M17.



## VI. Resultados

### Instrumento de medición:

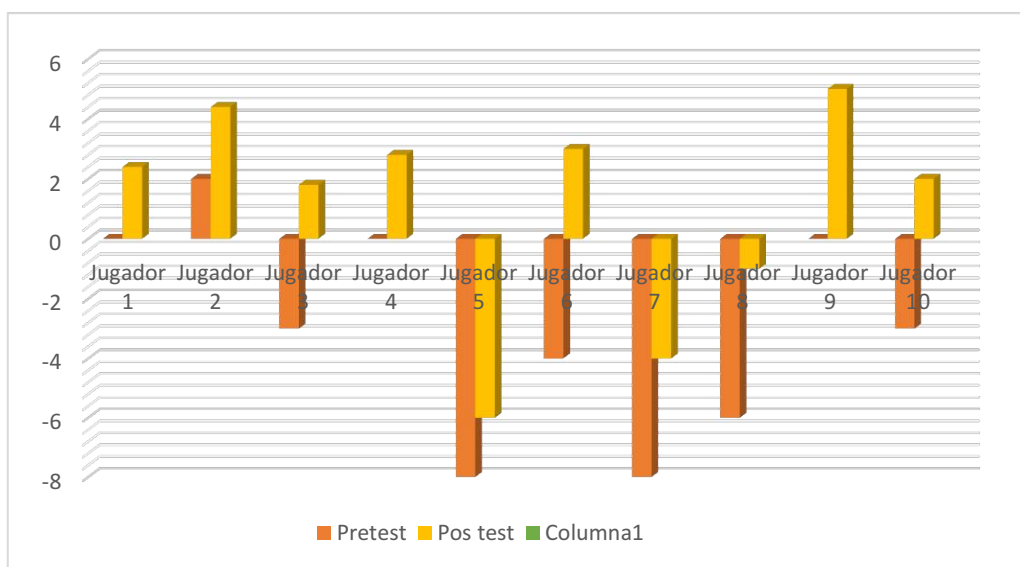
A continuación, se presentarán los resultados obtenidos de los diferentes test que fueron aplicados para la realización de este estudio. El mismo contó con la realización de imágenes de video y fotografía para la interpretación de los resultados, se hizo utilización de herramientas tales la plataforma Axón Jump con un sistema software, y la utilización del cajón con una cinta métrica permitiendo la forma correcta para ejecutar los test planteados para su evaluación.

### Evaluación del comportamiento de la flexibilidad.

Los datos obtenidos por el Sit and Reach nos muestran bajos niveles de flexibilidad en el pretest, evidenciando por la ausencia de jugadores de nivel "Bueno", estando un (60%) en nivel de pretest "Malo" y un (40%) en "Regular". Se muestra en tabla 4 y grafico 1.

Deportista	Pretest	Posttest	Diferencia de flexibilidad en cm	Nivel de pretest	Nivel posttest
Jugador 1	0	4	4	Regular	Buena
Jugador 2	2	5	7	Regular	Buena
Jugador 3	-3	1	4	Malo	Regular
Jugador 4	0	4	4	Regular	Bueno
Jugador 5	-8	-6	2	Malo	Malo
Jugador 6	-4	3	7	Malo	Buena
Jugador 7	-8	-4	4	Malo	Malo
Jugador 8	-6	-1	7	Malo	Malo
Jugador 9	0	5	5	Regular	Buena
Jugador 10	-3	2	5	Malo	Regular

Tabla N° 5 Resultados del test Sit and Reach.



**Grafico N°1: Resultados del pre y post test de Sit and Reach.**

Los cambios fueron significativos al observar los resultados del postest, de manera que los jugadores alcanzaron un nivel “Bueno” en un 50%. Solo un 20% de los jugadores evaluados mantuvieron un nivel “regular” y un 30% se mantuvo en un nivel “malo”.

Nivel de flexibilidad	Pretest	Postest
Bueno	0	5
Regular	4	2
Malo	6	3

**Tabla N°6. Cambios de nivel luego de la aplicación de técnica de energía muscular.**



**Gráfico N°2. Nivel de flexibilidad pre y post test.**

## Comportamiento del salto

De los datos obtenidos a través de la plataforma de salto Axón Jump, podemos observar los niveles de salto, en relación al pre y post test, podemos decir que hubo una pequeña mejoría en el salto de un (50%), un (40%) se mantuvieron en el mismo valor y un (10%) hubo una disminución en el salto. Tabla N°7 gráfico N°3.

Jugador	Pre-test	Pos-test	Dif. en cm.
Jugador N°1	28,1	29,1	1
Jugador N°2	30,7	32,1	1,4
Jugador N°3	37,5	38,5	1
Jugador N°4	29,5	29,5	0
Jugador N°5	31,7	26,9	-4,8
Jugador N°6	44	48,5	4,5
Jugador N°7	36,1	36,9	0,8mm
Jugador N°8	30,7	30,7	0
Jugador N°9	40,6	38,8	-1,8
Jugador N°10	32,5	32,5	0

**Tabla N°7 altura en CM en pre y post test.**

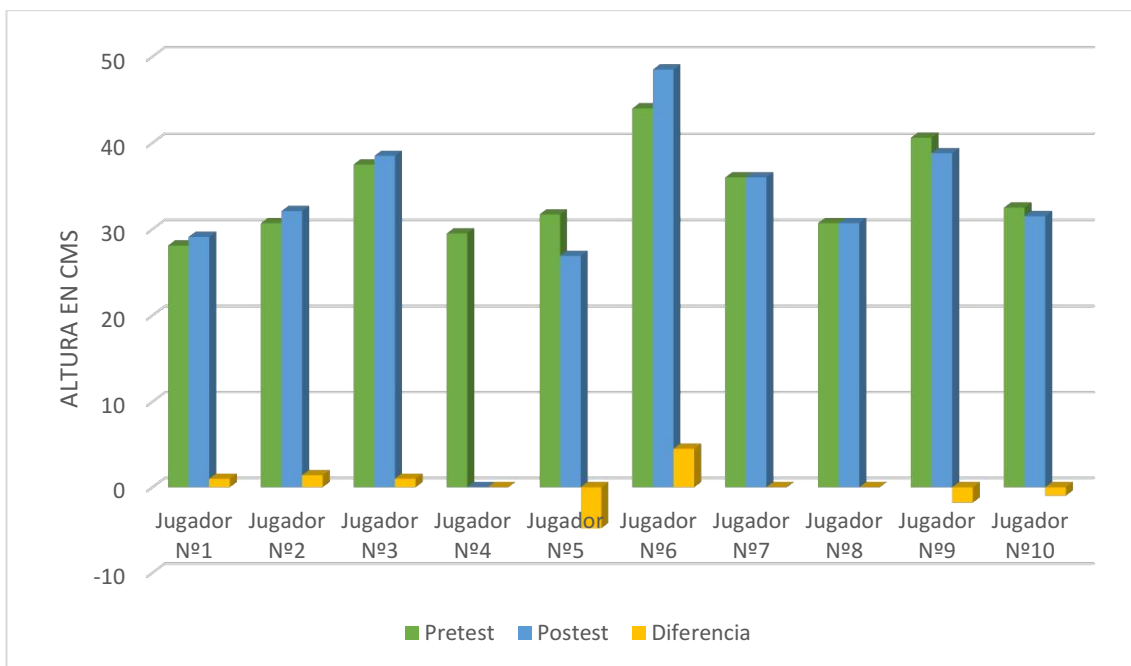


Gráfico N°3 resultados del salto pre y post test y diferencias entre ambos.

Clasificación del salto	Pre-test	Pos-test	%
Bueno	44	48,5	50%
	37,5	38,5	
	30,7	32,1	
	28,1	29,1	
	36,1	36,9	
Regular	30,7	30,7	30%
	32,5	32,5	
	29,5	29,5	
Malo	40,6	38,8	20%
	31,7	26,9	

Tabla N°8 clasificación del salto teniendo en cuenta resultados de pre y post test.



Gráfico N°4 Porcentaje de saltabilidad según el nivel registrado.

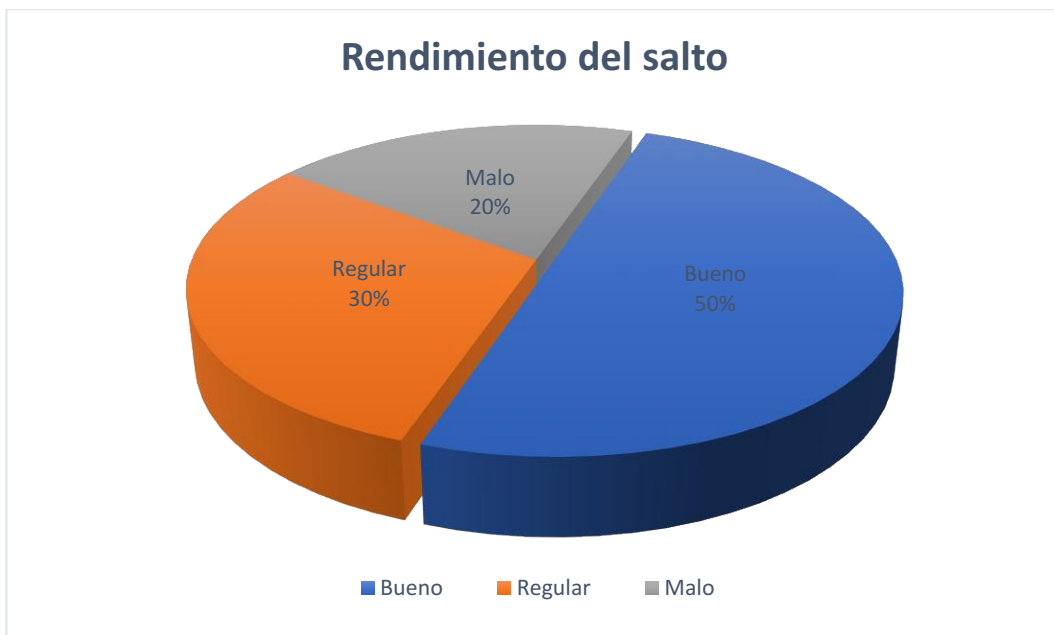


Gráfico N°5 rendimiento del salto post aplicación de estiramientos.

## VII. Discusión

La pregunta de investigación que se planteó en este trabajo fue ¿Cómo es el comportamiento del salto vertical en relación al nivel de flexibilidad de los músculos isquiotibiales en jugadores de rugby, luego de aplicar un protocolo de estiramiento, en varones de 15 a 17 años del club universitario de la ciudad de Santa Fe? Para poder responder a esta incógnita se planteó como objetivo general evaluar el comportamiento del salto vertical en relación al nivel de flexibilidad de los músculos isquiotibiales en jugadores de rugby, luego de aplicar un protocolo de estiramiento, suponiendo que la práctica cotidiana de la flexibilidad de los músculos isquiotibiales podría mejorar el comportamiento del salto. Para esta investigación, se evaluó a jugadores de rugby de categoría m-15 y m-17, con una muestra de 10 jugadores.

Se comenzó el trabajo a través del test de Sit and Reach, se proveyó una información de cómo se encontraban los jugadores con la flexibilidad de la cadena muscular posterior, ya que a esta edad los jugadores se encuentran en un cambio postural, debido al crecimiento continuo propio de la etapa que transitan. Se debe tener en cuenta la importancia de entrenar la flexibilidad a esta edad, ya que en este proceso hay mejor desarrollo y feedback a nivel muscular para obtener buenos resultados a la hora de la actividad física. Luego de aplicar dicho test se continuó con la utilización de la plataforma de salto, para poder valorar el nivel de fuerza y despegue de los Miembros inferiores (MMII) plasmado en centímetros. Los datos que arrojaron los test, proveen información necesaria para valorar el nivel de saltabilidad y el de flexibilidad de MMII.

Para poder evaluar el comportamiento del salto en relación al nivel de flexibilidad en jugadores de rugby del Club Universitario de Santa Fe, se llevó a cabo un protocolo de flexibilidad y salto, evaluados con un mes de diferencia entre pre test y post test. Se obtuvo que la prueba Sit and Reach dieron buenos niveles flexibilidad del posttest, de manera que los jugadores que habían logrado un nivel “bueno” se mantuvieron y algunos mejoraron en un 70% (7 jugadores) Solo un 20% (2 jugadores) mantuvieron un nivel “regular” y un 10% (1 jugador) se mantuvo en un nivel “malo”. En cambio, a la hora de evaluar el comportamiento de salto con la plataforma Axón Jump se obtuvieron unos valores de los posts test significativos, mejorando en el salto de un 50% (5 jugadores), un 40% (4 jugadores) se mantuvieron en el mismo valor y un 10% (1 jugador) tuvo una disminución en el salto.

Para la realización de este trabajo, se tuvo como referencia una serie de estudios científicos que sirvieron como comparación y guía para el desarrollo del mismo, los cuales detallaremos a continuación.

Un primer ejemplo es el estudio realizado por Suatz Yildiz y cols. En donde evaluaron 35 atletas que estudiaban en la universidad de educación física con edad media de 19,20 años, para identificar si el estiramiento estático sobre la flexibilidad predispone a un mejor salto a la hora de evaluarlo. (17) Se realizaron protocolos que incluyen estiramientos estáticos, pruebas de flexibilidad y saltos con contramovimiento (CMJ) y salto desde sentadilla (SJ), para poder valorar si éste mejoraba a la hora de la flexibilidad. Se llegó a la conclusión que los ejercicios de estiramiento estático por si solos no son suficientes para preparar a los atletas para las actividades que requieren una alta producción de energía como es el salto. Dicho estudio se puede correlacionar a lo realizado en este trabajo ya que presentaron un protocolo de flexibilidad y luego analizaron el salto, este mismo consistió en primer lugar una entrada en calor de dichos sujetos, una demostración de cómo se debe ejecutar la flexibilidad, teniendo 3 mediciones para evitar errores a futuro. Sin embargo, los ejercicios que utilizaron fueron de estiramientos estáticos, esto llevó a la conclusión de que el previo estiramiento estático aumenta el rendimiento de flexibilidad, pero no mejora el salto vertical. En el presente trabajo se utilizaron las técnicas de energía muscular de tipo isométricas e isotónicas excéntricas utilizando otro método, a diferencia del anterior, por ello mismo se debería profundizar más en la búsqueda de estudios que demuestren la relación del salto con la flexibilidad de los MMII.

En otro estudio, realizado por Di Santo, Mario se analizó la estructura de algunos tejidos limitantes de la amplitud del movimiento, y sus posibilidades de adaptación en relación al entrenamiento de la flexibilidad, Como factor preventivo de desequilibrios-desajustes neuromusculares y de posibles repercusiones lesivas sobre el sistema neuromuscular. Se debe considerar la adecuada evaluación y prescripción a fin de asegurar las adaptaciones saludables, en musculatura relacionada con mayores requerimientos de reajuste, como consecuencia de propiciar una cierta inhibición refleja mediada por los mecanorreceptores del tendón y disminución de la tensión viscoelástica, que permite una relajación transitoria del complejo actina-miosina y un cambio a más largo plazo, en la matriz extracelular envolvente. Por ello mismo se sugiere que el incremento de la flexibilidad durante un entrenamiento prolongado es el resultado, principalmente, de una reducción en el stiffness (rigidez muscular) pasivo de la unidad músculo-tendón. Los cambios positivos desencadenados por el

entrenamiento de flexibilidad envuelven adaptaciones mecánicas seguidas de adaptaciones neuronales resultando un proceso de adaptación inverso al que ocurre ante el entrenamiento de fuerza (2).

A continuación, Konrad A, Reiner Mm, Bernsteiner D, Christoph Glashüttner and cols, el trabajo se basó en un grupo de 10 bailarinas entrenadas que fueron evaluadas en cuatro ocasiones, buscaban examinar los efectos agudos del estiramiento estático (SS), el estiramiento dinámico (DS) y un protocolo de estiramiento combinado, sobre la altura, el equilibrio y el rango de movimiento del salto vertical (VJ). Posteriormente se seleccionó al azar uno de los cuatro estiramientos e Inmediatamente después se evaluó el rendimiento del salto vertical, el ROM de los isquiotibiales y el equilibrio de los participantes. Los resultados obtenidos en estudio mostraron una mejoría en el salto vertical y valores eficientes en los estiramientos estáticos. (18) Dicho estudio se puede correlacionar con el presente trabajo, ya que, a la hora de evaluar la flexibilidad en los jugadores de rugby de forma estática, arrojaron buenos resultados en combinación con el salto, con valores de “Bueno “en un 50%. Solo un 20% de los jugadores evaluados mantuvieron un nivel “regular” y un 30% se mantuvo en un nivel “malo”.

Mayorga V y Merino M, evaluaron sobre la validez del criterio de los test Sit and Reach (SRC) y el test Sit and Reach con flexión plantar (SRF), para estimar la extensibilidad de la musculatura de los isquiosural en niños. Un total de 40 niños y 32 niñas realizaron los test SRC Y SRF para poder valorar el criterio encontrado. En conclusión, el test Sit and Reach con flexión plantar para estimar la extensibilidad isquiosural es superior que el test Sit and Reach convencional, encontrando diferencias entre las niñas y niños, pero pudiéndose observar que dieron buenos resultados a la hora de evaluar. En cuanto al trabajo realizado en el presente, se puede decir que se obtuvieron buenos resultados a la segunda reevaluación del test Sit and Reach en los jugadores de rugby, sin poner en práctica la SRF, siendo una muy buena propuesta a futuro de poder implementarlo en un deporte como es el rugby.

Bohorquez Pedraza, trabajó sobre la influencia de la obesidad en la cualidad física de flexibilidad en una población de niños y niñas. Las variables que se llevaron a cabo fueron, la flexibilidad, desnutrición, normo peso, sobre peso y obesidad, contando con niños de 12 a 13 años que también se le aplicó el test Sit and Reach. Para el análisis de los datos se utilizó el programa de computadora SPSS, para determinar si estadísticamente existe relación entre obesidad y



flexibilidad. En conclusión, dicho estudio demostró que la flexibilidad, la edad de los niños y la obesidad no está relacionada. En cuanto al trabajo realizado en el presente, se puede decir que el jugador Nro. 7, presentó una pequeña mejoría en la flexibilidad y en el salto, pero permaneció por debajo de los valores positivo. Esto determina que el esquema de cada jugador va a estar determinado por su cualidad física. También a la hora de la evaluación del índice que se utilizó de peso/talla<sup>2</sup>, es una tabla que nos da de referencia inmediata y no precisa, que no arroja valores de cuántos kilogramos de densidad ósea, muscular, y grasa presenta dicho jugador.

Ikeda, N y Ryushi, T, evaluaron sobre el estiramiento estático durante 6 semanas de extensores de rodilla, la fuerza muscular, el salto y la resistencia muscular. El objetivo de este estudio fue evaluar los cambios en la flexibilidad y el rendimiento muscular después del estiramiento durante 6 semanas, por lo cual participaron un total de 25 jóvenes sanos y sin lesiones, un total de 13 jóvenes en grupo control y 12 en grupo estiramiento. El grupo estiramiento participó de flexibilidad de extensores de rodilla estáticos, fuerza explosiva de piernas y rendimiento de salto. (10) En conclusión, el grupo estiramiento tuvo mejoras significativas en salto, en la flexibilidad de extensores de rodillas y hubo un crecimiento en la resistencia muscular. Esto se puede relacionar con lo obtenido en este trabajo ya que participaron pacientes jóvenes sin ninguna lesión, evaluando la flexibilidad, el salto y la fuerza/resistencia muscular, siendo un porcentaje mínimo de mejoras, pero han demostrado que el estiramiento estático a largo plazo mejora la flexibilidad. Además, se ha informado que el entrenamiento de estiramiento ejerce un efecto positivo en el rendimiento del ejercicio y es particularmente eficaz para mejorar la fuerza muscular. Por otro lado, el mismo se tiene que esforzar al máximo para que haya cambios relevantes.

En comparación con el trabajo realizado para el proyecto de trabajo final se puede llegar a la conclusión que la flexibilidad no es un factor de importancia influyente y determinante en los cambios del salto vertical, su velocidad y demás aristas de los componentes de los gestos deportivos, teniendo en cuenta que cada jugador presenta diferentes esquemas corporales, fisonomías, somatotipos, componentes estructurales, etc. Pero que el trabajo diario de la flexibilidad si tendrá su influencia positiva en algún factor del juego, ya sea posiciones, rendimientos, sostén de posturas, etc.

## VIII. Conclusión

Se concluye que dentro de la categoría m-15 y M-17 del club universitario de Santa Fe, los resultados en esta investigación a través de los datos pre y post test del Sit and Reach, se observó que los niveles de flexibilidad de los jugadores ante la prueba del pre-test no habían arrojados buenos resultados, luego de aplicar el protocolo de estiramiento solicitado para realizar en sus hogares y al momento de la reevaluación, se pudo observar cambios significativos, dando resultados de un 50% de los participantes (“Bueno”), un 20% (“Regular”) y 30 % (“Malo”), lo cual no hace más que confirmar que la técnica de Energía Muscular de tipo isométrica – isotónica excéntrica, son una opción válida para entrenar esta capacidad, y así evitar dolencias o lesiones a la hora de competir, sabiendo y teniendo en cuenta que las herramientas e información acerca de prevención de lesiones, dolencias y demás es muy amplia y variada. Los enfoques de los mismos son muy dinámicos y dependientes del grupo de personas con las cuales se trabajará, es por eso que hablar de la flexibilidad como un factor único como método de prevención, no es válido, si una variable dentro de todas las posibilidades de aplicación en la prevención y reeducación de lesiones.

En una competencia son muchos los factores que entran en juego y muchas las situaciones que pueden sucederse, por lo tanto, los jugadores que estén mejor entrenados serán los que se adapten a las variaciones de la competencia. Es función de los entrenadores, preparadores físicos y cuerpo médico poder brindarle al deportista la mayor cantidad de herramientas necesarias para ayudar en las dificultades que se le vayan presentando, de la mejor manera posible.

Si bien un óptimo entrenamiento de la flexibilidad no beneficia directamente la ejecución del salto vertical, esto podría ayudar a disminuir el stress físico, mental o emocional, generando un bienestar en el deportista.

Con respecto al test de Axón Jump se ha dilucidado que al momento de reevaluar hubo cambios positivos en algunos de los jugadores, con una pequeña mejoría en el salto de un (50%), un (40%) se mantuvieron en el mismo valor y un (10%) tubo una disminución en el salto (tabla N°8), considerando la diferencia entre talla, peso y la posición que ocupa cada individuo en el campo de juego. Esto se puede validar teniendo en cuenta que se utilizó una plataforma y un sistema de software que detalla datos precisos en cuanto a la ejecución, fuerza,

velocidad y distancia del salto, pero, aun así, no se determina que los protocolos utilizados y las diferentes estructuras de los jugadores influyan sobre la mejora del salto vertical.

Vale destacar que los jugadores que presentan mayor IMC (sobre peso, obesidad), demuestran menor destreza, coordinación, y ejecución a la hora del salto.

Es importante reconocer la importancia de la práctica continua y controlada de los jugadores al momento de la competencia, para lograr un máximo rendimiento. Es decir, enfocarnos en un trabajo de desarrollo biopsicosocial de la persona, en todo lo que respecta, como nuestra psiquis influye en gran parte en nuestro cuerpo al igual que nuestro desarrollo diario en el trabajo, estudio y responsabilidades. Abriendo la posibilidad a que dicho trabajo pueda considerarse abierto a la continuidad de desarrollo e investigación sobre la temática expuesta.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World, R. Leyes del Juego de Rugby. 7º acceso. Irlanda. 2017. 256 paginas. Disponible en: [http://laws.worldrugby.org/downloads/World\\_Rugby\\_Laws\\_2017\\_ES.pdf](http://laws.worldrugby.org/downloads/World_Rugby_Laws_2017_ES.pdf).
2. Di Santo M; Argentina “Consideraciones acerca de la estructura de algunos Tejidos limitantes de la amplitud del movimiento, y sus posibilidades de Adaptación en relación al entrenamiento de la Flexibilidad”. 2012. Disponible desde: [<http://www.g-se.com/a/44/consideraciones-acerca-de-la-estructura-de-Algunos-tejidos-limitantes-de-la-amplitud-del-movimiento-y-sus-Posibilidades-de-adaptación-en-relación-al-entrenamiento-de-la-Flexibilidad/>]
3. López G; Marroyo J; Pernia R; Ávila M; Villa J; “El tipo de plataforma de contacto influye en el registro de la altura de salto vertical estimada a partir del tiempo de vuelo”. European Journal of Human Movement, vol. 21, 1-24. 2008. Disponible desde: [<http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=274220364001>]
4. Chaitow L; “Técnicas de energía muscular”. Barcelona. Paidotribo. 2003.
5. Antunez L; “Utilización de los estiramientos en el ámbito deportivo”. Revista Digital Deportiva. 2007, 3 (3), 33 – 37. Disponible desde: [<http://www.ebalonmano.com/revista/articulos/v3n3/v3-n3-a1.pdf>]
6. Merino R.; Fernández E. “Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad, una nueva propuesta de clasificación”. Cie d Depo. 2002 16(5), 52-70. Disponible desde: [<http://www.cafyd.com/REVISTA/01604.pdf>].
7. Quinn E; “Stretching and Flexibility for Sports. Learn the difference between flexibility, stretching and warming up for sports”. Medical Rev Board. 2010. Disponible desde: [<http://sportsmedicine.about.com/od/flexibilityandstretching/a/Flexibility.htm>].
8. Greenman P; (2005). Principios y prácticas de la medicina manual. 3a edición. Buenos Aires. Médica Panamericana. 2005. Disponible desde: [<https://www.casadellibro.com/libro-principios-y-practica-de-la-medicina-manual-3-ed/9789500608596/1989559>].
9. López M; “Validez del test Sit-and-Reach para la valoración de la extensibilidad isquiosural en piragüistas de categoría infantil”. Medicina de l'Esport ,2007 vol. 43, Pag. 24–2. Disponible desde: [<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1886658108700653>].

10. Ikeda N; and Ryushi T; Effects of 6-week static stretching of knee extensors on flexibility, muscle strength, jump performance, and muscle endurance. *J Strength. Faculty of Sport Sciences, Waseda University, Tokorozawa, Saitama, Japan; and 2 Faculty of Sports & Health Sciences, Daito Bunka University, Higashi-matsuyama, Saitama, Japan.* Disponible desde [<https://europepmc.org/article/med/30161088>].
11. Chamorro R; Lorenzo M; Índice de masa corporal y composición corporal: Un estudio antropométrico de 2500 deportistas de alto nivel. *Educación física y deportes, 2004 - efdeportes.com* disponible desde: [<https://efdeportes.com/efd76/antrop.htm>].
12. Padula G; Salceda S; Comparación entre referencias de las prevalencias de sobrepeso y obesidad, estimadas a través del Índice de Masa Corporal, en niños de Argentina. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 2008.* [[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S000406222008000400002](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000406222008000400002)].
13. Carthy Mc; Ardle M; y cols; Influencia del índice de masa corporal sobre la condición física escolares. *EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 15, N° 148, septiembre de 2010.* Disponible desde; [<https://efdeportes.com/efd148/influencia-del-indice-de-masa-corporal-sobre-la-condicion-fisica.htm>].
14. Baranda P; Descripción y análisis de la utilidad de las pruebas Sit-and-Reach para la estimación de la flexibilidad de la musculatura isquiosural. *Revista española, Año 2012.* Disponible desde: [<http://reefd.es/index.php/reefd/article/view/204/196>].
15. Gutiérrez M; Garrido J; F. Amaro J; y Cols. “Contribución segmentaria en los saltos con contramovimiento en vertical y en horizontal”. *Revista internacional de ciencias del deporte. Año 2014. Octubre. N°38.* Disponible desde: [<http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2014.03801>].
16. López G; Peleteiro J; “Test de salto vertical: aspectos biomecánicos”. *Revista digital.* Disponible desde: [[RendimientoDeportivo.com/N007/Artic032.htm](http://RendimientoDeportivo.com/N007/Artic032.htm)].
17. Suat Y; Ertugrul G; Murat C; Hasan K; and cols. “Acute effects of static stretching and massage on flexibility and jumping performance”. *J Musculoskelet Neuronal Interact. 2020; 20(4):498–504.* Disponible desde: [<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7736979/pdf/>].
18. Konrad A; Reiner M; Bernsteiner D; Christoph G; and cols. “Acute effects of warm-up stretch protocols on balance, vertical jump height, and range of motion in dancers”. *Int J Environ Res Public Health. 2021 Mar 3;18(5):2510.* [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23498355/>].

19. Ayala F; Baranda P; "Absolute reliability of modified sit and reach and back-saver sit and reach tests for estimating hamstring flexibility in futsal players." april-june 2011. Disponible desde: [<https://www.apunts.org/es-fiabilidad-absoluta-pruebas-sit-reach-articulo-X0213371711211801>].
20. Mayorga V; Merino M; y García R; "Validity of Sit-And-Reach with Plantar Flexion Test in Children Aged 10-12 Years." Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 15 (59) pp. 577-591. [[Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista59/artvalidez602.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista59/artvalidez602.htm)].
21. Ayala F; Baranda P; "Fiabilidad y validez de la prueba Sit and Reach". Revista del deporte.2012;5(2).53-62. [[Http://www.elsevier.es/ramd](http://www.elsevier.es/ramd)].
22. Bohorquez P; "influencia de la obesidad en la cualidad física de Flexibilidad en una población de niños y niñas de la ciudad de Bucaramanga." Universidad cooperativa de colombia. 2020. Disponible desde: [[Http://www.repository.ucc.edu.co/items/b68ae73b-f63c-4a77-86b4-c42ad18e64f6](http://www.repository.ucc.edu.co/items/b68ae73b-f63c-4a77-86b4-c42ad18e64f6)].

## X. Anexo

Carta de aceptación del director de tesina.

Santa Fe 16/03/2022

Sr. Director de la Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría

Prof. Carlos Cagnone

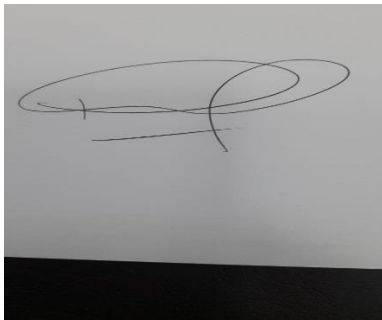
S\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ D

De mi mayor consideración:

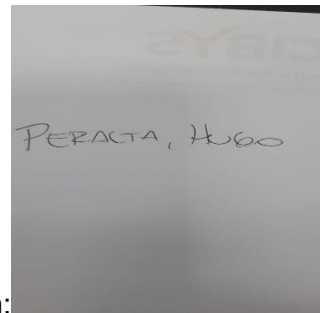
Me dirijo a Ud. con motivo de poner en su conocimiento mi aceptación a la solicitud del alumno: Pasquet, Aron Exequiel para desempeñarme como Director de la Tesina de graduación de la licenciatura en Kinesiología y Fisiatría titulada: “ Comportamiento del salto, en relación al nivel de flexibilidad de los músculos isquiotibiales en jugadores de rugby, luego de aplicar un protocolo de estiramiento, en varones de 15 a 17 años del club universitario de la ciudad de santa fe ”

Sin otro particular, lo saluda.

Firma:



Aclaración:



## Consentimiento informado:

Mi nombre es Aron Exequiel Pasquet, soy estudiante de la carrera Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría en la Universidad del Gran Rosario me encuentro realizando mi trabajo final de tesina sobre la aplicación de un protocolo del Comportamiento del salto, en relación al nivel de flexibilidad de los músculos isquiotibiales en jugadores de rugby del club Universitario de Santa Fe, es por esto que necesito recolectar información sobre los posibles acortamientos de la cadena muscular posterior para informar sobre las mismas y crear una concientización en la importancia sobre su detección. Estamos invitando a los jugadores M-15 Y M-17 del Club Universitario de Santa Fe formar parte de este trabajo. La participación en este trabajo es totalmente voluntaria, usted puede elegir participar o no hacerlo.

Necesitamos realizar dos evaluaciones funcionales de los jugadores para obtener los resultados sobre las alteraciones de la cadena muscular posterior que los mismos puedan presentar. Para esto se realizarán una batería de ejercicios, los mismos serán realizados por la supervisión del licenciado Hugo Peralta. Para la realización del trabajo se citará a los participantes en un día y hora acordado para llevar a cabo el protocolo el cual está compuesto por los siguientes ejercicios: Flexibilidad en base a la técnica de energía muscular, pasando después por el test de Sit and Reach y luego un salto en la plataforma axón jump, para esto los participantes deberán estar en short y sin calzado.

Nosotros no compartiremos la identidad de aquellos que participen en la investigación.

La información que recojamos por este proyecto de investigación se mantendrá confidencial. La información acerca de usted que se recogerá durante la investigación será puesta fuera de alcance y nadie sino los investigadores tendrán acceso a verla.