



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRIA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN  
MENCION NEUROMUSCULOESQUELÉTICO

## MODALIDAD DE TITULACIÓN PROYECTO DE DESARROLLO

Trabajo de titulación previo la obtención del grado académico de  
Magister en Fisioterapia y Rehabilitación  
Mención Neuromusculo-esquelético, Cohorte 2021

**Tema:** “Programa de intervención fisioterapéutica en la deficiencia de rotación interna de hombro en atletas”

**Autor:** Lcdo. Ft. Andrés Ulises López Martínez.

**Directora:** Lcda. Ft. Victoria Estefanía Espín Pastor Mg.

Ambato – Ecuador

2021

## APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias de la Salud.

El tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por la PhD. Elena Vicenta Hernández Navarro e integrado por las señoras: Lcda. Mg. Ana Díaz Cevallos, Lcda. Mg. María Narciza Cedeño Zamora, designados por La Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: **“Programa De Intervención Fisioterapéutica En La Deficiencia De Rotación Interna De Hombro En Atletas”**, elaborado y presentado por el Licenciado en Terapia Física Andrés Ulises López Martínez, para optar por el Grado Académico de Magister en Fisioterapia y Rehabilitación Mención Neuromusculoesquelético; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.

.....

PhD. Elena Vicenta Hernández Navarro

**Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa**

.....

Lcda. Mg. Ana Cristina Díaz Cevallos

**Miembro del Tribunal de Defensa**

.....

Lcda. Mg. María Narciza Cedeño Zamora

**Miembro del Tribunal de Defensa**

## AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de Titulación presentado con el tema: **“PROGRAMA DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN LA DEFICIENCIA DE ROTACIÓN INTERNA DE HOMBRO EN ATLETAS”**, le corresponde exclusivamente a Lcdo. Ft. Andrés Ulises López Martínez, Autor bajo la dirección de Lcda. Ft. Victoria Estefanía Espín Pastor, Mg., Directora del Trabajo de Titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

.....

Lcdo. Ft. Andrés Ulises López Martínez

C.I. 180372347-5

AUTOR

.....

Lcda. Ft. Victoria Estefanía Espín Pastor

C.I. 180452842-8

DIRECTORA DE TESIS

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.

.....

Lcdo. Ft. Andrés Ulises López Martínez

C.I. 180372347-5

**AUTOR**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**

**PROGRAMA DE MAESTRIA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN  
MENCION NEUROMUSCULOESQUELÉTICO**

**INFORMACIÓN GENERAL**

**TEMA: “PROGRAMA DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN  
LA DEFICIENCIA DE ROTACIÓN INTERNA DE HOMBRO EN  
ATLETAS”**

**AUTOR:** Andrés Ulises López Martínez

*Grado académico:* Lcdo. En Terapia Física

*Correo electrónico:* uly.a\_lopez21 @ hotmail.com

**DIRECTOR:** Lcda. Ft. Victoria Estefanía Espín Pastor, Magister

*Grado académico:* Lcda. En Terapia Física

*Correo electrónico:* ve.espin@uta.edu.ec

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

- Protocolos de tratamiento en afecciones neuromusculares

## **DEDICATORIA**

*El presente trabajo lo dedico a mis padres, Galo López y Nancy Martínez quienes han tenido la sabiduría para guiarme siempre por el camino correcto quienes estuvieron presentes en mis triunfos, derrotas, alegrías y tristezas, brindándome su amor y apoyo incondicional, y por el sacrificio que han hecho para procurar que todas mis metas se cumplan, haciendo de mí una persona de bien, guiándome siempre para plasmar mi vocación.*

*A mi familia y amigos, quienes siempre me han apoyado y con sus consejos me han permitido seguir adelante.*

*Ulises López*

## **AGRADECIMIENTO**

*A la Universidad Técnica de Ambato y a la Facultad de Ciencias de la Salud por los conocimientos impartidos desde sus aulas y a su grupo de docentes.*

*A mis padres, mi hermana por acompañarme a lo largo de toda mi vida estudiantil permitiendo que llegue a cumplir uno de mis sueños, y por hacer de mí una persona de bien.*

*A mis tíos y primos gracias por estar presentes en cada evento de mi vida apoyándome siempre y brindándome todo su cariño, su ayuda y sus consejos.*

*De manera especial mi agradecimiento a la Federación Deportiva de Tungurahua, por la total apertura a toda la información y a los establecimientos requeridos, lo que hizo posible la realización del presente trabajo investigativo.*

*A mi Tutora la Lcda. Msc. Victoria Espín un sincero agradecimiento por orientarme en el campo investigativo y guiar de la mejor manera el desarrollo de mi trabajo logrando que se culmine en las mejores condiciones*

*Ulises López*

## ÍNDICE GENERAL

### Contenido

DEDICATORIA .....	6
AGRADECIMIENTO.....	7
ÍNDICE GENERAL.....	8
ÍNDICE DE TABLAS .....	9
ÍNDICE DE FIGURAS.....	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN.....	11
ABSTRACT .....	11
CAPÍTULO I.....	12
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	12
<b>1.1. Introducción</b> .....	12
<b>1.2. Justificación</b> .....	13
<b>1.3. Objetivos General y Específicos</b> .....	14
<b>1.3.1 Objetivo General</b> .....	14
<b>1.3.2 Objetivos Específicos</b> .....	14
CAPÍTULO II .....	15
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	15
2.1 Antecedentes Investigativos.....	15
CAPITULO III.....	24
MARCO METODOLÓGICO .....	24
3.1 Ubicación .....	24
3.2 Equipos y Materiales.....	24
3.3 Tipo de Investigación.....	24
3.4 Prueba de Hipótesis.....	25
3.4.1 Pregunta Científica.....	25
3.5 Población y Muestra.....	25
3.5.1 Criterios de inclusión: .....	26
3.5.2 Criterios de exclusión:.....	26
3.6 Recolección de la Información.....	26



3.7 Procesamiento Estadístico de la Información .....	29
3.8 Variables Respuesta o Resultados Alcanzados .....	29
3.8.1 Variables sociodemográficas .....	29
3.9 Consideraciones Éticas.....	31
CAPITULO IV .....	32
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	32
CAPITULO V .....	47
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
5.1 CONCLUSIONES .....	47

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descriptivos sociodemográficos de la población: género, edad y nivel de instrucción.....	32
Tabla 2. Descriptivos de los tipos de disciplina y hábitos alimenticios en la población .	33
Tabla 3.Tabla cruzada entre el tipo de deporte y el GIRD en hombro derecho.....	33
Tabla 4.Prueba de Chi cuadrado para el tipo de deporte y el GIRD de hombro derecho	34
Tabla 5.Tabla cruzada entre el tipo de deporte y GIRD en hombro izquierdo .....	34
Tabla 6. Prueba de Chi cuadrado para el tipo de deporte y el GIRD de hombro izquierdo .....	35
Tabla 7. Resultados del Test de Estabilidad de miembro superior CKCUEST .....	36
Tabla 8. Tabla cruzada entre prueba de potencia y sexo.....	37
Tabla 9. Prueba de Chi cuadrado para prueba de potencia y sexo .....	38
Tabla 10. Evaluación de la rotación interna de hombro antes y después de la intervención .....	38
Tabla 11.Prueba de normalidad para el ROM del RI en miembro derecho .....	39
Tabla 12.Prueba de normalidad para el ROM de la RI de miembro izquierdo.....	40
Tabla 13.Prueba T de Student para el ROM de la rotación interna de hombro en los dos miembros.....	41
Tabla 14.Prueba de normalidad en la potencia de músculos de hombro derecho.....	42
Tabla 15.Prueba de normalidad en la potencia de músculos de hombro izquierdo .....	43

Tabla 16.Prueba T de Student para las medidas inicial y final de los miembros.....	44
Tabla 17.Prueba de normalidad en las medidas de estabilidad de cadena cerrada .....	45
Tabla 18. Prueba t de student para estabilidad de hombro inicial y final .....	46

## **RESUMEN**

El presente estudio tiene como objetivo determinar el efecto de un programa de intervención fisioterapéutica en la deficiencia de rotación interna de hombro en atletas GIRD, el mismo se lo llevó a cabo en la Federación Deportiva de Tungurahua. Se valoró a 50 deportistas de diferentes disciplinas que presentaron deficiencia de rotación interna de hombro para esto se utilizó los tests goniométrico para medir el ROM, CKCUEST y SMBT para valorar la estabilidad y la potencia de los miembros superiores. Los resultados de la prueba t de student para el ROM de la rotación interna de hombro derecho e izquierdo antes y después de la intervención, se observa tanto que para ROM de brazo derecho (0,000), como el ROM de brazo izquierdo (0,000), existen diferencias significativas entre las medidas, por obtener un valor p menor al alfa (0,05). Esto implica que la hipótesis nula se rechaza es decir la aplicación de los estiramientos sleeper stretch y cross-body stretch fueron efectivos en test goniométrico para la rotación interna GIRD.

Palabras clave: rotación interna, estiramiento, GIRD, sleeper stretch, cross-body stretch

## **ABSTRACT**

The objective of this study is to determine the effect of a physiotherapeutic intervention program on shoulder internal rotation deficiency in GIRD athletes, which was carried out at the Tungurahua Sports Federation. Fifty athletes from different disciplines who presented shoulder internal rotation deficiency were evaluated using the goniometric test to measure ROM, CKCUEST and SMBT to evaluate stability and power of the upper limbs. The results of the Student's t-test for the ROM of the internal rotation of the right and left shoulder before and after the intervention show that for both the ROM of the right arm (0.000) and the ROM of the left arm (0.000), there are significant differences between the measurements, since the p-value obtained is less than alpha (0.05). This implies that the null hypothesis is rejected, i.e. the application of sleeper stretch and cross-body stretch were effective in the goniometric test for internal rotation GIRD.

Keywords: internal rotation, stretching, GIRD, sleeper stretch, cross-body stretch

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Introducción

La investigación que se presenta, pretende determinar el efecto de la fisioterapia en la deficiencia de la rotación interna del hombro en atletas; considerando que las lesiones de hombro especialmente crónicas han aumentado su prevalencia tanto en deportistas como en practicantes recreacionales; se deben considerar el aumento en la tendencia de la práctica de hábitos saludables para la prevención de enfermedades en todos los grupos etarios(1).

El hombro al ser una articulación que enlaza el miembro superior al tronco, debe permitir gran movilidad en todos los planos y ejes; lo que involucra además, una gran estabilidad, que lleva al límite funcional y estructural a este complejo, donde la posición de la escápula, su estabilidad y el control son importantes la integridad de los movimientos del hombro y la fuerza(2).

Etiológicamente las lesiones de hombro en atletas son de tipo traumática, degenerativas y por sobreuso, que dependen de factores individuales del deportista, el gesto deportivo, y la disrupción de las fuerzas acopladas en el hombro(3). La frecuencia de las lesiones además tiene que ver con la edad del deportista y el nivel de competición, y pueden afectar cualquier estructura de la articulación(4); se describe una prevalencia de lesiones de hombro en voleibol de 2,1 a 42%, de 4 a 17% en tenis y 28% en balonmano; estableciéndose como la lesión más común en estos deportes(5).

Existe un grado de hiperlaxitud en la cápsula anterior del hombro y una contractura en la capsula posterior, estas son sometidas a tensión durante la elevación del brazo sobre la cabeza, generando implicaciones en las articulaciones acromio clavicular, gleno humeral y estructuras como clavícula, acromion y manguito de los rotadores(2); las lesiones en los lanzadores, resultan con una deficiencia de la rotación interna (GIRD) y el aumento del rango de la rotación externa, que se evidencian al aplicar fuerzas repetitivas(4,6,7).

La deficiencia de la rotación interna, es progresiva y disminuye unos  $>20^\circ$ (8). Existe evidencia que el dolor de hombro está dado debido a las condiciones de práctica de un atleta, a éste se le suma los movimientos concéntricos repetitivos de aducción y rotación interna de la articulación glenohumeral(9), acompañada de una contractura de la cápsula posterior, que puede afectar posteriormente el rotor y labrum articular(4,10,11).

## **1.2. Justificación**

La disminución de la rotación interna del hombro, es un problema común en atletas lanzadores, ya que este gesto deportivo genera fuerzas rotacionales en flexión y aducción, lo que provoca una tensión en la capsula del hombro; por lo que es importante, la integración de intervenciones que nos ayuden a prevenir el desarrollo de lesiones a causa de esta condición, y así evitar llegar a la cronicidad de las mismas en el atleta.

Los principales beneficiarios serán los deportistas que usan el lanzamiento como gesto deportivo principal; considerándose una línea base, para investigaciones de tipo epidemiológicas o diagnósticas deportivas.

Existen estudios sobre intervenciones terapéuticas en el déficit de la rotación interna, basados en la aplicación de estiramientos progresivos de manera controlada; dentro de la investigación se estructuró un protocolo, detallando el tipo de estiramiento, su frecuencia, intensidad, número de repeticiones, etc.; para contribuir con la comunidad científica, e incentivar el desarrollo de investigaciones significativas.

Los resultados obtenidos podrán ser utilizados en la práctica clínica, tanto para la prevención del GIRD, como en el tratamiento de la deficiencia instaurada; por sus efectos a corto y largo plazo, así se podrá revertir la pérdida del arco de movimiento de la rotación interna, disminuyendo el riesgo de lesiones degenerativas.

La intervención propuesta, se enfoca en el estiramiento de los tejidos blandos posteriores de hombro, orientados a mejorar el rango de movimiento de manera conservadora, reduciendo además sintomatología asociada; por lo que los gastos en la recuperación, posibles cirugías y ausentismo laboral de los deportistas, tendrán menor impacto.

Este tipo de estudios, no han sido desarrollados en el país ni la región; encontrándose con muy poca información sobre intervenciones fisioterapéuticas en este campo del deporte, por lo que tiene un carácter innovador, al ser una de las primeras propuestas que pretende además impulsar al desarrollo de nuevas investigaciones científicas de carácter preventivo. Además que la aplicabilidad del protocolo, es altamente viable por su bajo costo, fácil comprensión técnico metodológica, y uso mínimo de recursos

### **1.3. Objetivos General y Específicos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar el efecto de un programa de intervención fisioterapéutica en la deficiencia de rotación interna de hombro en atletas de la Federación Deportiva de Tungurahua.  
Julio-Noviembre 2020

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

1. Evaluar a los atletas que presentan deficiencia en la rotación interna de hombro mediante los test CKQUEST, SMBT y test Goniométrico antes y después de la intervención fisioterapéutica.
2. Establecer la efectividad del programa de intervención fisioterapéutica en los atletas con déficit de rotación interna de hombro después de su aplicación en los atletas de la Federación Deportiva de Tungurahua.

## CAPÍTULO II

### ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

#### 2.1 Antecedentes Investigativos

En un estudio sobre si la terapia manual instrumentada con autoestiramiento dará como resultado una reducción del déficit clínicamente significativa en comparación con el autoestiramiento solo, Lane B. Bailey y colaboradores, realizan una investigación con el objetivo de determinar la eficacia del tratamiento mediante técnicas de terapia manual y auto estiramientos de ambos miembros dominante y no dominante, esta se les realizó a 60 jugadores de béisbol comprendidos entre una edad media de 19 más menos 2 años, este estudio demostró que los jugadores tratados con terapia manual más auto estiramiento mostraron una mayor mejoría que los que solo con auto estiramiento(12).

Hussey MJ, et al; refiere que el rango de movimiento del hombro en atletas lanzadores, depende de un equilibrio entre la movilidad y la estabilidad de las estructuras del hombro, si este se interrumpe puede provocar lesiones que involucran la función y hasta la salud del deportista. Por lo que se preguntaron, ¿si es la movilización de tejidos blandos asistida con instrumentos es más eficaz para aumentar el ROM agudo en comparación con el auto estiramiento?, por lo que a través de una revisión de la literatura se encontraron 3 artículos con aumento significativo del ROM agudo; los resultados evidenciaron mejoría en la rotación interna y la aducción horizontal y un estudio informó una mejoría en el arco total del ROM del hombro. Concluyendo que el uso de instrumentos para movilizar los tejidos blandos aumentan el ROM en la articulación glenohumeral sobre la cabeza en atletas (13).

Bailey LB, et al; En atletas de béisbol, los déficits del rango de movimiento del hombro se constituyen como factores de riesgo de lesiones, pero las causas no están claras, por lo que se propusieron dilucidar los mecanismos primarios de tensión posterior del hombro tanto capsular, musculoesquelética, como ósea. Realizaron un estudio de laboratorio para analizar el movimiento mediante una elastografía de ultrasonido y determinar el nivel de rigidez del manguito rotador, además se examinaron los mecanismos tisulares de ganancia del ROM a través de la movilización asistida con instrumentos más auto estiramiento de

tejidos blandos frente a solo auto estiramiento; en una población de 60 participantes aleatorizados. Los resultados reflejaron una ganancia en el ROM y una disminución de la rigidez del manguito rotador, y los que recibieron el tratamiento combinado mostraron mayores ganancias del ROM total del hombro en relación a los que solo realizaron auto estiramientos. Concluyendo que la rigidez del manguito rotador disminuye con el aumento del ROM en los jugadores de béisbol (7).

Borsa PA, Laudner KG & Sauers El; analizan que los deportistas que requieren elevar el brazo por encima de la cabeza, deben tener un equilibrio entre la movilidad y estabilidad de los hombros, y así satisfacer las demandas funcionales de su deporte, por lo que las alteraciones en la movilidad, se presume que son causadas por cambios adaptativos en la articulación, a exigencias fisiológicas extremas de la actividad en la articulación, por lo que la evidencia disponible demuestra que los atletas lanzadores presentan patrones de ROM rotacional alterados en el brazo dominante, donde la rotación externa esta aumentada y la rotación interna se encuentra limitada. Concluyendo que la disminución de la rotación interna deben ser consideradas como lesiones en atletas por uso excesivo del movimiento sobre la cabeza, y deben ser consideradas como un problema clínico común en medicina deportiva que requiere del conocimiento profundo y el desarrollo de intervenciones a corto y largo plazo (14).

Harshbarger ND; et al; realizaron un análisis sobre la incidencia de dolor de hombro en los atletas por pinzamiento, relacionado con la rigidez posterior en el hombro, en atletas que lanzan desde arriba; que se evidencia con la disminución de la aducción humeral horizontal, y rotación interna limitada; provocando lesiones, y hasta la pérdida de la participación deportiva. Siendo necesario un mecanismo eficaz para reducir la tensión de los hombros en la parte posterior y disminuir las lesiones por pinzamiento. Los resultados para corregir cualquier déficit del ROM incluyen protocolo de estiramiento, que logran aumentar la rotación interna, pero también se ha descubierto que las movilizaciones articulares, generan mayor movilidad de los tejidos blandos y capsular articulares. Concluyendo que a pesar de haber beneficios en el déficit del ROM a través de la



aplicación de estiramientos y las movilizaciones, aún no está claro si la combinación de estos tendrán mayores resultados en el paciente que sufre de tensión posterior en el hombro (15).

Pastor MF, et al; estipulan que los deportistas tienen un alto perfil de demanda en sus hombros, ya que el hombro debe proporcionar movimientos activos rápidos, y a la vez necesita una estabilidad en sus estructuras para responder a las desaceleraciones y neutralizar las fuerzas de traslación resultantes, presentándose una inestabilidad macro que frecuentemente aparece en deportes de contacto y una microinestabilidad para deportes que requiere movimiento por encima de la cabeza. Se ha demostrado que estas lesiones aparecen por adaptaciones en la capsula y ligamentos de la articulación glenohumeral, dando como resultado un pinzamiento posterosuperior afectando el maguito rotador, o una limitación anterosuperior provocando una lesión estructural en cápsula y hueso. Concluyendo que el dolor de hombro en el deportista debe ser valorado, donde es importante su historial de trauma, la determinación de la estabilidad articular en comparación con el lado sano y las intervenciones terapéuticas deben enfocarse en la causa de la lesión (16).

Contreras JJ, et al; consideraron que en los nadadores al realizar entre 8 a 10 ciclos de brazadas cada 25 metros de recorrido, este realiza un millón de rotaciones de hombro a la semana, por lo que estos movimientos repetitivos pueden causar micro lesiones, que aparecen con un dolor leve luego de nadar, luego progresa a durante y después del entrenamiento y llega a afectar el progreso del atleta. Por lo que se propusieron medir en 20 nadadores de élite y 30 voluntarios sanos, el rango de rotación interna y externa de la articulación glenohumeral en nadadores de élite y comparar con casos controles, incluyendo una comparación entre nadadores con dolor y sin dolor. Los resultados revelan una disminución en la rotación interna y externa en nadadores, la rotación externa derecha de los nadadores con dolor es mayor que en nadadores sin dolor. Concluyendo que los nadadores de élite, presentan un disminución de la rotación glenohumeral interna y externa (17).

Tonatiuh A, Rodríguez M, & Shoji F; analizaron los cambios que se producen en el hombro de lanzador, por el importante desarrollo del deporte en las últimas décadas, sugiriendo la aparición de cambios en esta articulación, tanto en tejidos blandos como óseos. El lanzamiento requiere un gran fuerza desata mecanismos de compensación que en muchos casos se traduce a una disminución de la rotación interna del brazo dominante sobre el no dominante, conocido como GIRD (glenohumeral internal rotation deficit). El tratamiento sugerido a base de ejercicios de estiramiento de la cápsula posterior del hombro “sleeper stretcher”, agregado a su práctica deportiva, mejoran esta condición y ayuda a prevenir los cambios anatómicos en la articulación glenohumeral; pero su efectividad también depende de una detección temprana del GIRD (6).

Shanley E, et al; reflexionaron sobre el aumento de la tensión mecánica del brazo provocada por el cabeceo; el que produce alteraciones en el rango de movimiento, por las adaptaciones óseas y de tejidos blandos en el hombro. Así los autores examinaron la torsión humeral y la movilidad del hombro durante 2 años consecutivos, para lo que valoraron la movilidad bilateral del hombro y la torsión en 33 lanzadores profesionales asintomáticos, durante sus entrenamientos de primavera. Los resultados probaron una mayor rotación externa en el hombro dominante, y disminución en la rotación interna y aducción horizontal; mientras que el hombro no dominante permaneció igual; y en relación a la torsión no se presentaron cambios significativos. Concluyendo que el ROM se alteró significativamente, por adaptaciones de tejidos blando. Y es necesario el monitoreo ya que los cambios en el hombro de cabeceo provocan un retrotorsión humeral (18).

Keller R, et al; percibieron que el déficit de rotación interna glenohumeral, es una adaptación crónica, que conlleva al desarrollo de patologías de hombro o codo dominante en atletas que elevan el brazo por encima de la cabeza. Se propusieron determinar si las adaptaciones en la amplitud de movimiento glenohumeral en deportistas sobre la cabeza provocan lesiones en la extremidad superior. Los autores realizaron una revisión

sistemática y un metaanálisis a través de una búsqueda en bases de datos electrónicas, con palabras claves, obteniendo 17 estudios elegibles, con nivel 4 de evidencia. Resultando 2195 deportistas con una edad promedio de 20,8 años, los que presentaron una lesión en la extremidad superior a causa del GIRD. Las conclusiones a las que llegaron los autores, fue que a pesar de que los datos agrupados no alcanzaron una significación estadística para ninguna medición del movimiento del hombro, los resultados indican que los deportistas con GIRD, presentan lesiones, así como disminución de la rotación interna y aumento de la rotación externa (19).

Cools A, et al; razonaron sobre las recomendaciones en la prevención y rehabilitación en déficit de la rotación interna glenohumeral y rigidez posterior de hombro que causan síntomas de pinzamiento en los atletas que realizan movimiento sobre la cabeza. Proponiéndose determinar si el estiramiento de la parte posterior del hombro mejora el ROM y reduce los síntomas, además de comparar entre el estiramiento angular y no angular, en 60 deportistas de vuelo con GIRD, separados en 30 atletas sin dolor y 30 con síntomas de pinzamiento en hombro dominante, fueron aleatorizado en grupo angular y grupo no angular. El tratamiento duró 3 semanas, donde se observó una mejora significativa en las puntuaciones del dolor y amplitud articular, no existió diferencias significativas entre las técnicas. Concluyendo que el estiramiento angular, como no angular, aumenta el ROM de rotación interna en atletas que realizan movimiento por encima de la cabeza, y puede disminuir el dolor en pacientes con síntomas de pinzamiento (20).

Bailey LN, et al; indican que los jugadores de béisbol que muestran deficiencias en el rango de movimiento del hombro, tienen mayor riesgo de lesiones en el brazo, y no existe un consenso sobre el mejor tratamiento para restaurar el ROM de hombro. Planteándose la hipótesis sobre si la terapia manual instrumentada con auto estiramiento dará como resultado la reducción del déficit clínicamente comparadas con el auto estiramiento solo. Por lo que realizaron un estudio de laboratorio a 60 jugadores de béisbol con edad promedio de 19 años que presentaron déficit del ROM, estos fueron asignados al azar, 10

para el tratamiento combinado y 30 para el auto estiramiento solo. Los resultados mostraron mejorías significativas en el ROM de los dos grupos, en el grupo de terapia manual instrumentada y auto estiramientos la rotación interna, el arco de movimiento total y la aducción horizontal fueron mayores que el tratamiento solo de auto estiramiento. Concluyendo que la terapia manual instrumentada con auto estiramiento reduce significativamente los factores de riesgo de ROM en jugadores de béisbol con déficits de movimiento en comparación con el estiramiento solo (12).

Jusdado Garcia M, & Cuesta Barriuso R; analizaron que es necesario el equilibrio entre movilidad y estabilidad del hombro en el Crossfit y que el déficit de rotación interna gleno humeral y la rigidez de hombro posterior, son factores de riesgo de lesiones de hombro cuando se realiza movimiento sobre la cabeza. Los autores se propusieron determinar la efectividad de la movilización de tejidos blandos asistida por instrumentos y el estiramiento de aducción horizontal, en 21 CrossFitters regulares separados de manera aleatoria en grupo experimental de estiramiento con contracción isométrica y movilización de tejidos blandos asistida con instrumental y grupo control de movilización de tejidos blandos asistida con instrumentación. Luego de 4 semanas de tratamiento, 2 veces por semana y 5 minutos de duración por sesión, resultado diferencias significativas entre grupos en la evaluación y la percepción de la rotación interna y aducción horizontal. Concluyendo que la movilización de tejidos blandos por instrumentos puede mejorar la aducción horizontal y la rotación interna de hombro, al igual que la combinación con el estiramiento isométrico con aducción de hombro (21).

Lo Cl, et al; indican que el estiramiento pasivo puede mejorar el rango de movimiento del hombro, en lanzadores con déficit de rotación interna glenohumeral, sin embargo no ay evidencia del efecto del kinesiotape sobre la fuerza del hombro y el ROM, de tal manera los autores compararon los efectos del estiramiento pasivo y el kinesiotape sobre el ROM de rotación de hombro, la fuerza muscular y la distancia subacromial en lanzadores con GIRD, en 31 lanzadores asignados de manera aleatoria a los grupos KT y SS. Los resultados en los dos grupos reflejan una mejoría significativa en el ROM de la rotación

interna del hombro en los lanzadores con GIRD en la fuerza muscular se presentó una mejoría en el grupo KT y una disminución en el SS; mientras que no existieron efectos en el espacio subacromial. Concluyendo que el Kinesiotape y el estiramiento pasivo, mejoran el ROM de la rotación del hombro en lanzadores, y además el KT mejora la fuerza de los rotadores externos del hombro mientras que el SS los reduce (22).

Busch A, Browstein J, & Ulm R; consideraron que el lanzamiento sobre la cabeza estresa repetidamente el brazo dominante en los jugadores de béisbol, alterando el rango de movimiento del hombro en varias direcciones. Por lo que se propusieron comparar los cambios inmediatos en las mejoras del ROM del hombro dominante por ejercicios de calentamiento con ejercicio de estiramiento estático SS y bandas tubulares DT, a través de un estudio cruzado de dos vías, en 25 jugadores de béisbol universitarios sanos que presentaban déficit de rotación interna glenohumeral. Los resultados indican una mejoría en la rotación interna, rotación externa, y la torsión rotacional; entre técnicas la SS fue mejor para la rotación internas y la DT para la rotación externa y la torsión rotacional. Concluyendo que los ejercicios de SS y DT mejoran la rotación interna, la rotación externa y la torsión rotacional del ROM glenohumeral, pudiendo los jugadores beneficiarse de igual manera con cualquier técnica (23).

Tyler T, et al; analizaron la relación entre el pinzamiento interno del hombro con el déficit de rotación interna glenohumeral y al rigidez posterior del hombro, planteándose determinar si las mejoras en el GIRD y/o la disminución de la tensión posterior del hombro se asocian a una reducción de los síntomas de pinzamiento. Para lo que realizaron un estudio de cohorte, con nivel de evidencia 3, evaluando a 22 pacientes aleatorizados para estiramiento y movilización posterior de hombro. Los datos obtenidos indicaron que la fisioterapia de 3 a 12 semanas, mejora el GIRD, la pérdida de ROM en la rotación externa, y la tensión posterior; sin existir diferencias entre grupos para la pérdida del GIRD y la rotación externa del ROM. Concluyendo que la resolución de los síntomas después del tratamiento de fisioterapia para el pinzamiento interno, se relacionó con la corrección de la tensión de hombro posterior, pero no con la corrección del GIRD (24).

Tucker W, & Slone S; el uso de técnicas de estiramiento de hombro para prevenir la aparición y tratar el déficit de rotación interna glenohumeral es muy común, pero se desconoce la más efectiva. Por lo que investigaron los efectos inmediatos de los estiramientos estáticos, y la facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) de contracción-relajación con y sin técnica de vibración sobre la rotación interna en individuos con GIRD, a través de un estudio controlado de comparación entre estiramiento y tiempo, con medidas repetidas, a 11 atletas masculinos con GIRD. Luego de 3 sesiones separadas, se encontró una relación entre el estiramiento por tiempo, y existieron mejoría en los 3 grupos. Concluyendo que los estiramientos aumentaron de manera inmediata la rotación interna glenohumeral en individuos con GIRD, y la técnica más beneficiosa clínicamente resulto la facilitación neuromuscular propioceptiva con vibración (25).

Moradi M, et al; indican que el déficit de la rotación interna glenohumeral (GIRD), está relacionada con la alteración de la rotación externa excéntrica, la rotación interna concéntrica la fuerza muscular y la relación entre rotación interna y externa, sin embargo son pocos los estudios sobre el efecto de los estiramiento en el entrenamiento físico, proponiéndose evaluar los efectos de los ejercicios de lanzamiento de 8 semanas con Theraband, en 60 jugadores de voleibol masculinos con GIRD que fueron asignados al azar a grupo de entrenamiento y grupo control. Posterior a 5 semanas de entrenamiento, en la evaluación se presentaron diferencias estadísticamente significativas en la actividad de electromiografía del deltoides, infraespinoso, supraespinoso, en la rotación interna, en la fuerza del manguito rotador en el grupo de entrenamiento. Los autores concluyeron que el ejercicio de lanzamiento con Theraband mejoró la activación de la musculatura de hombro, la rotación interna, la fuerza del manguito rotador y el sentido de la posición de la articulación glenohumeral en individuos con GIRD (26).

González J, Sánchez A, & Juárez D; se propusieron determinar la influencia de 2 métodos de entrenamiento de estiramiento facilitación neuromuscular pasiva y propioceptiva en el rango de movimiento en 54 personas mayores de 60 y 70 años durante 13 semanas,

aleatorizados en 3 grupos, FNP, PNF y control. Los resultados en el hombro indicaron aumento del ROM en el grupo de PNF y PNF; mientras que en el control no se presentó cambios; además no se presentaron diferencias entre las técnicas de facilitación. Concluyendo que los estiramientos a través de la facilitación pasiva como propioceptiva pueden mejorar el ROM en el déficit de rotación interna en individuos con GIRD (27).

Godges J, et al; se propusieron evaluar el efecto inmediato de la movilización de tejidos blandos (STM) con facilitación neuromuscular propioceptiva (PNF), para aumentar la rotación externa de glenohumeral a 45 ° de abducción del hombro y alcance por encima de la cabeza, el estudio se realizó en dos grupos controlados aleatoriamente de 20 en pacientes con trastornos musculoesqueléticos del hombro, con medidas pretest y posttest. Los resultados revelaron mejora en el grupo de tratamiento en la rotación glenohumeral, al igual que el alcance por encima de la cabeza en comparación con el grupo control. Concluyendo que los hallazgos sugieren que una sola sesión de intervención de STM y PNF fue efectiva para producir mejoras inmediatas en la rotación externa glenohumeral y el alcance por encima de la cabeza en pacientes con trastornos del hombro (28).

Vigolvinio I, et al; determinaron si los jugadores de balonmano aficionados y recreativos presentan déficit de rotación interna glenohumeral (GIRD) y si se acompaña de rigidez posterior y cambios en la fuerza de los rotadores de hombro, a través de un diseño transversal en un laboratorio de investigación. Encontraron que el hombro dominante del grupo con GIRD obtuvo un ROM en la rotación interna más bajo en comparación con el hombro no dominante del mismo grupo y con los hombros dominantes y no dominantes del grupo sin GIRD; además observaron una menor aducción horizontal en ambos grupos, así como una mayor fuerza de rotadores externos y una relación de la fuerza de los rotadores externos/internos en el hombro dominante, esta fue mayor en el grupo con GIRD. Concluyendo que el hombro dominante tenía mayor rigidez posterior y fuerza de los rotadores externos, independientemente del GIRD; además el grupo con GIRD mostró una mayor relación de resistencia de los rotadores (29).

## CAPITULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### **3.1 Ubicación**

La investigación se llevó a cabo en la Federación Deportiva de Tungurahua, ubicado en el cantón Ambato parroquia Pishilata. Cantón conformado por el 65,3% de hombres y el 65,4% de mujeres.

#### **3.2 Equipos y Materiales**

Para el presente estudio se utilizó una ficha de evaluación elaborado con las variables sociodemográficas, se utilizó test goniométrico para saber el grado de amplitud de la rotación interna de los atletas, además de los test específicos para su valoración como el CKQUEST o su traducción prueba de la cadena cinética cerrada o prueba de la estabilidad de la extremidad superior y el SMBT con sus siglas en inglés (*Seated Medicine Ball Throw*) es una prueba de detección funcional de cadena cinética abierta para evaluar la potencia y la fuerza bilateral del miembro superior(5).

El programa de intervención se realizó en los predios de la Federación Deportiva de Tungurahua, tomando en cuenta todas las medidas de bioseguridad para el cuidado de todos los atletas.

#### **3.3 Tipo de Investigación**

El enfoque metodológico de la presente investigación es de tipo cuantitativo, porque se lo va a desarrollar de forma secuencial, debido a que representa un conjunto de procesos en donde la observación y la medición se realizará antes, durante y después de la intervención del programa de intervención fisioterapéutica en la deficiencia de rotación interna de hombro(30).

El tipo de estudio de la investigación es observacional, analítico de cohorte de tipo transversal y cuasiexperimental, la población de estudio no será escogida al azar, los grupos estarán asignados antes de la investigación, su aplicación será mediante ejercicios



establecidos de forma científica y así establecer si el programa obtuvo los resultados esperados(30).

### **3.4 Prueba de Hipótesis**

Este proyecto nos permite elaborar la siguiente hipótesis.

#### **3.4.1 Pregunta Científica**

¿Cuál es la efectividad del programa de intervención fisioterapéutica en la deficiencia de rotación interna de hombro en atletas?

#### **3.4.2 Hipótesis**

##### **3.4.2.1 Formulación de la Hipótesis Estadística**

- Ho: La aplicación de un programa de intervención fisioterapéutica para mejorar la deficiencia de rotación interna de hombro no mejora el rango articular, la estabilidad y la fuerza muscular en atletas.
- HI: La aplicación de un programa de intervención fisioterapéutica para mejorar la deficiencia de rotación interna de hombro mejora el rango articular, la estabilidad y la fuerza muscular en atletas.

##### **3.4.2.2 Prueba de comprobación estadística**

Debido a la naturaleza de las variables, tras realizar una prueba de normalidad a través de Shapiro-Willks ( $<50$ ), la muestra se considera como paramétrica/no paramétrica. Por lo tanto se utilizó prueba t-student para muestras relacionadas / Prueba de Wilcoxon para muestras pareadas. Al tratarse de una variable categórica ordinal se aplicó la prueba de McNemar que evalúa muestras relacionadas tras el proceso de intervención. La regla de decisión fue: Si  $p \leq 0.05$  se rechaza la Ho.

### **3.5 Población y Muestra**

La población estuvo conformada por 108 deportistas, de los cuales se evaluó a 90 participantes, siendo 61 deportistas quienes ingresan al programa de intervención, debido a la situación que se atraviesa por la pandemia Covid-19, 50 deportistas asistieron a la intervención, siendo un muestreo no probabilístico por conveniencia, pertenecientes a la Federación Deportiva de Tungurahua, de las disciplinas de Boxeo, Judo, Lucha, Gimnasia Artística, Levantamiento de pesas, Atletismo, Natación, Taekwondo, Karate do. La muestra se calculó con un margen de error del 5% y un nivel de confiabilidad del 95%.

Para la participación de estudio se tomó en cuenta los siguientes criterios.

### **3.5.1 Criterios de inclusión:**

- Participantes que hayan firmado el consentimiento informado
- Edad entre 9 y 25 años
- Deportistas que no presenten ningún tipo de lesión diagnosticada en sus hombros.
- Deportistas con al menos 15° de déficit en la rotación interna, o 15° en la aducción horizontal.
- Deportistas con dolor en una escala de hasta 6/10

### **3.5.2 Criterios de exclusión:**

- Deportistas que han sido sometidos a algún tipo de cirugía de hombro en los últimos 6 meses
- Si se encuentra tomando relajantes musculares o analgésicos por más de 6 meses
- Radiculopatía cervical
- Luxación de hombro

### **3.6 Recolección de la Información**

Para la recolección de la información se realizó una evaluación fisioterapéutica, la cual estuvo conformado por dos partes: La primera parte, con las variables sociodemográficas (edad, género, ocupación), factores asociados (hábitos alimenticios, deporte, horas de entrenamiento). La segunda con las variables de estudio (rotación interna, intervención)

fisioterapéutica) con los test de la cadena cinética cerrada o prueba de la estabilidad de la extremidad superior y la prueba de detección funcional de cadena cinética abierta para evaluar la potencia y la fuerza bilateral de la parte superior del cuerpo (CKCUEST y SMBT) que sirvió de guía para la evaluación de los deportistas(5).

A continuación, se describirán los Test o prueba que se utilizaron en el presente estudio.

- a) **Test Goniométrico:** Su validez afirma que este estudio mide los grados de amplitud de las articulaciones mediante la goniometría universal y la aplicación Goniometer-Pro, estas escalas han sido validadas y presentan una consistencia interna de 0.990 para la goniometría universal y 0.993 para la G-Pro en el alfa de Crombach(31).
- b) **Escala Visual Analógica EVA:** Su validez afirma que este estudio mide el dolor a través de una escala numérica que va de 1 a 10 según el dolor que presente el paciente en un extremo se visualiza la palabra “no dolor”, mientras que en el otro extremo “el peor dolor”. Se lo divide en criterios leve 1-3, dolor moderado 4-6 y muy intenso >7 el dolor representado en una línea de 10 cm, esta escala ha sido validada, presenta una consistencia de 0.97 en alfa de Cronbach(32).
- c) **SMBT (*Seated Medicine Ball Throw*)** es una prueba de detección funcional de cadena cinética abierta para evaluar la potencia y la fuerza bilateral de la parte superior del cuerpo. Los pacientes recibirán instrucciones de sentarse en el suelo con la cabeza, los hombros y la espalda contra la pared. Se extenderán las piernas y se sostendrá un balón medicinal de 2 kg con ambos brazos en 90 ° de abducción del hombro y codos flexionados La pelota medicinal estará recubierta de tiza de gimnasia para dejar una huella clara en el piso después de cada lanzamiento. Se colocará una cinta métrica en el piso y se extenderá a una distancia de 10m. Los participantes tendrán que lanzar la pelota medicinal hacia adelante, en línea recta y lo más lejos posible con la cabeza, hombros y espalda manteniendo el contacto total con la pared. Después de tres pruebas de práctica, la cuarta prueba se ejecutará con un descanso de 1 minuto entre cada prueba.
- d) **CKCUEST (*Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test*)** o su traducción prueba de la cadena cinética cerrada o prueba de la estabilidad de la extremidad

superior, los sujetos deberán adoptar una posición de flexión con las manos separadas 91,4 cm (marcadas con dos franjas de cinta en el piso) y con ambos hombros perpendiculares a las manos. La espalda y la parte inferior del cuerpo estarán alineados, y los pies separados a la altura de los hombros. Desde esta posición, la mano dominante se extenderá por el cuerpo, tocará la mano no dominante y regresará a la posición inicial. Posteriormente, el mismo movimiento se realizará con la mano no dominante. El participante recibirá instrucciones de realizar tantas repeticiones como sea posible en 15s mientras se mantiene la posición correcta.

La intervención se la realizó en los predios de la Federación Deportiva de Tungurahua y tuvo una duración de un mes. Se inicia socializando el consentimiento informado con los participantes Anexo 2. Este programa se dividirá en 3 fases: iniciando en la semana 1 con los ejercicios de estiramiento, que se realizará desde la semana 1 hasta la semana 4. Luego se explicará a los deportistas como realizar los ejercicios de estiramiento denominado *sleeper stretch*, el paciente se colocará decúbito lateral sobre el hombro a tratar posterior a esto estabilizaremos la escápula con un rollo de toalla con el hombro y codo a 90°; Luego, el hombro irá hacia rotación interna de forma pasiva que realizará el paciente con su mano contralateral hasta sentir un estiramiento. Para el segundo estiramiento denominado *cross-body adduction stretch* el paciente se colocará en bipedestación, hombro y codo en 90°, ahora el paciente sujetara del codo con su mano contraria y la llevara hacia su hombro contralateral hasta sentir un estiramiento de la cara posterior del hombro. Estos ejercicios los realizará manteniendo el estiramiento durante un minuto con un descanso de 1 minuto y lo repetirá 5 veces. A continuación, en la semana 2 se incluirá ejercicios con Thera-band para activación de los músculos del hombro, para este ejercicios el paciente se colocará en bipedestación y tomará con las dos manos la banda y la colocará por detrás de la espalda, colocará sus codos a 90° pegados al troco y le pediremos que lleve hacia delante realizando una extensión de codos. Para el siguiente ejercicio el paciente seguirá en bipedestación y con el hombro a 90° sujetará de un extremo de la banda, mientras que el fisioterapeuta mantendrá una resistencia sujetando del otro extremo la banda y le pediremos que realice una antepulsión de hombro. Para estos ejercicios los

realizará por 2 series de 10 repeticiones con un descanso de 1 minuto entre serie. Para la semana 3 y 4 utilizaremos una mancuerna o balón medicinal con un peso de 2 a 5 kg, el paciente se colocará en decúbito supino y le pediremos que mantenga sus brazos en flexión de 90° de hombro y codos extendidos, desde esta posición mantendrá la mancuerna o balón en su mano y le pediremos que intente llevarlos hacia el techo. Estos ejercicios los repetirá por 2 series de 10 repeticiones con un descanso de 1 minuto entre serie. Ver Anexo 3

Para finalizar la intervención se realizará una reevaluación, bajo las mismas indicaciones, el deportista se beneficiará, tendrá un mejor rendimiento deportivo y realizará con la evaluación en un menor tiempo que al inicio del programa de intervención. El propósito de la intervención es mejorar el rango articular (ROM) en rotación interna de hombro, la estabilidad y la fuerza, así el deportista tendrá un mejor rendimiento deportivo y menor probabilidad de sufrir lesiones.

### **3.7 Procesamiento Estadístico de la Información**

Los análisis de los resultados se llevaron a cabo utilizando el paquete estadístico SPSS Versión 25.0 para Windows en español(33), la estadística utilizada será descriptiva univariada para variables sociodemográficas, edad, sexo, ocupación, hábitos alimenticios, deporte, horas de entrenamiento y relacional bivariada para comparación longitudinal (antes-después) cuyos resultados serán presentados en cuadros estadísticos con sus respectivos análisis. Los niveles de significancia serán aceptados del 0.05 para las comparaciones generales del control interno. Si el valor es inferior a 0.05 se declarará que se comprobó la pregunta de investigación.

Los resultados se expresarán en tablas con las medias acompañadas de la desviación típica y porcentajes.

### **3.8 Variables Respuesta o Resultados Alcanzados**

#### **3.8.1 Variables sociodemográficas**

**Edad:** Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento que implicará cambios continuos en la persona o individuo(34).

**Género:** Es una categoría que permite ayudar a decodificar las características que se les atribuyen a las personas por cuestión de sexo(35)

**Nivel de Instrucción:**

Es el número promedio de años aprobados de educación por parte de una persona de 24 y más años de edad(36)

**Factores Asociados**

**Peso:** Es una medida de masa, en todo el mundo, se mide en kilogramos se refiere a la masa o peso de un cuerpo(37).

**Índice de masa corporal IMC:** Es un número que se calcula a partir del peso y la estatura de una persona. Para la mayoría, el IMC es un indicador confiable de la gordura y se usa para identificar las categorías de peso que pueden llevar a problemas de salud como son: 25 a 29,9 kg/m<sup>2</sup> como preobesidad o sobrepeso y 30 kg/m<sup>2</sup> o más como obesos, con el último subdividido en 30 a 34,9 kg/m<sup>2</sup> (obesidad de grado 1), 35 a 39,9 kg/m<sup>2</sup> (obesidad de grado 2) y 40 kg/m<sup>2</sup> o más (obesidad de grado 3)(37).

**Talla:** Se el tamaño del individuo de pie desde la coronilla de la cabeza hasta los pies (talones)(38).

**Brazo dominante:** La lateralidad está dominada por uno de los hemisferios cerebrales, estos denominan quien es zurdo o derecho. Existen factores determinantes para la lateralidad que son: hereditarios, genético, ambientales sociales. La lateralidad está dada por el concepto de la L que determinará qué persona es diestra o zurda(39).

**3.8.2 Variable independiente:**

**Intervención fisioterapéutica**

Conjunto de apartados que nos permitirá planificar, elaborar, evaluar, examinar, diagnosticar, intervenir y reevaluar a un paciente con un dolor o una lesión(40).

**3.8.3 Variable dependiente:**

**Rotación interna de hombro**

Movimiento mediante el cual la palma de la mano, desde una posición anatómica, se desplazará para quedar en una posición que quedará mirando hacia posterior(41)

### **3.9 Consideraciones Éticas**

Se solicitó el permiso al Comité de Bioética para investigación con Seres Humanos de la Universidad Técnica de Ambato, información bajo las normas y directrices del informe de Belmont.

La participación en este estudio será voluntaria, junto con la firma del consentimiento informado (Anexo N°3), en el cual se incluye información del estudio: objetivo, beneficiario y riesgos. Se incluye autonomía, es decir, la libertad por parte del paciente de abandonar el estudio si él lo cree conveniente en cualquier momento que él lo desee. Los participantes no recibirán ninguna remuneración económica por ser parte del estudio, no existirá riesgo durante la investigación y los deportistas que forman parte de la investigación se beneficiaron de una evaluación y tratamiento de un problema de hombro.

La confidencialidad de los datos y ejecución de las pruebas se realizó a puerta cerrada, para que nadie externo a la investigación tenga acceso a datos personales. No se realizaron procedimientos ni evaluaciones invasivas que atenten contra la intimidad de los deportistas.

Los datos obtenidos serán usados únicamente para fines académicos de esta investigación. El autor declara no tener ningún tipo de conflicto de interés en la investigación y se garantizará el asesoramiento permanente por parte del docente tutor de la tesis.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se va a compartir los resultados obtenidos luego de la intervención realizada a los deportistas de la Federación Deportiva de Tungurahua.

#### 4.1.INFORMACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA

##### 4.1.1. Descriptivos sociodemográficos de la población: género, edad y nivel de instrucción

Como se puede observar en la Tabla 1. Se trabajó con un total de 50 deportistas, de los cuales el 48% son mujeres y el 52% hombres. Existe un mayor número de deportistas 23 con una edad entre 12-14 que representan el 46% (desviación estándar) y promedio, los deportistas con educación secundaria representan el 72% mientras que educación primaria son el 26% y el restante 2% pertenece a un deportista cursando tercer nivel.

Tabla 1. Descriptivos sociodemográficos de la población: género, edad y nivel de instrucción

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Sexo	Femenino	24	48%
	Masculino	26	52%
Edad	9-11	16	32%
	12-14	23	46%
	15-17	11	22%
Nivel de Instrucción	Primaria	13	26%
	Secundaria	36	72%
	Tercer Nivel	1	2%

n=50

##### 4.1.2. Descriptivos de los tipos de disciplina y hábitos alimenticios en la población

En la Tabla 2, se observa que la disciplina con más atletas que participaron en la intervención fue natación con el 24%, seguido de gimnasia con el 12%, el 10% para taekwondo y levantamiento de pesas, seguido de boxeo, atletismo resistencia y atletismo velocidad con el 8%, el 6% a judo y lucha. Así mismo observamos que los deportistas con un hábito alimenticio de 3 comidas por día representa el 88%.



Tabla 2. Descriptivos de los tipos de disciplina y hábitos alimenticios en la población

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	
Tipo de deporte	Judo	3	6	
	Taekwondo	5	10	
	Levantamiento de pesas	5	10	
	Lucha	3	6	
	Boxeo	4	8	
	Gimnasia	6	12	
	Natación	12	24	
	Atletismo velocidad	4	8	
	Atletismo resistencia	4	8	
	Atletismo fondo	1	2	
	Atletismo lanzamiento de martillo	2	4	
	Atletismo lanzamiento de disco	1	2	
	<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>100</b>
	Hábitos alimenticios (n° de comidas al día)	3	44	88
4		3	6	
5		3	6	
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>100</b>	

#### 4.1.3. Correlación entre el tipo de deporte y GIRD en hombro derecho

En la siguiente tabla se analiza la relación entre el deporte y los pacientes que presentan GIRD en hombro

##### 4.1.3.1. Tabla cruzada entre el tipo de deporte y GIRD en hombro derecho

Como se observa en la Tabla 3. Con referencia a la relación entre el deporte y los atletas con GIRD de brazo derecho tenemos que los que realizan levantamiento de pesas tienen un mayor número 5 con deficiencia de rotación interna, mientras que deportes como atletismo y lucha tienen un menor número 1 con déficit de rotación interna.

Tabla 3. Tabla cruzada entre el tipo de deporte y el GIRD en hombro derecho

		ROM rotación interna de hombro derecho		Total
		Normal	Deficiencia	
Deporte	Judo	0	3	3

Taekwondo	1	4	5
Levantamiento pesas	0	5	5
Lucha	2	1	3
Boxeo	0	4	4
Gimnasia artística	2	4	6
Atletismo lanzamiento de martillo	0	2	2
Atletismo resistencia	1	3	4
Atletismo velocidad	0	4	4
Natación	10	2	12
Atletismo lanzamiento de disco	0	1	1
Atletismo de fondo medio fondo	0	1	1
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>50</b>

#### 4.1.3.2. Prueba de Chi cuadrado para el tipo de deporte y GIRD en hombro derecho

A través de la prueba chi cuadrado se evidencia que existe una asociación entre el GIRD del hombro derecho con respecto al tipo de deporte a un nivel de significancia del 5%,  $P=0.006$  (Tabla 4)

Tabla 4. Prueba de Chi cuadrado para el tipo de deporte y el GIRD de hombro derecho

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	26,026 <sup>a</sup>	11	,006
Razón de verosimilitud	30,914	11	,001
Asociación lineal por lineal	4,255	1	,039
N de casos válidos	50		

a. 23 casillas (95,8%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,32.

#### 4.1.4. Correlación entre el tipo de deporte y GIRD en hombro izquierdo

Se analiza la relación del GIRD con respecto al deporte que practican los pacientes.

##### 4.1.4.1. Tabla cruzada entre el tipo de deporte y GIRD en hombro izquierdo

El GIRD de brazo izquierdo se presenta más en deportistas que practican gimnasia con 5 casos, mientras que deportistas de atletismo y natación presentan 2 casos respectivamente. (Tabla 5)

Tabla 5. Tabla cruzada entre el tipo de deporte y GIRD en hombro izquierdo

	ROM Rotación interna de hombro izquierdo	Total
--	---	-------

		Normal	Deficiencia	
Deporte	Judo	0	3	3
	Taekwondo	2	3	5
	Levantamiento pesas	0	5	5
	Lucha	1	2	3
	Boxeo	0	4	4
	Gimnasia artística	1	5	6
	Atletismo lanzamiento de martillo	2	0	2
	Atletismo resistencia	2	2	4
	Atletismo velocidad	1	3	4
	Natación	10	2	12
	Atletismo lanzamiento de disco	0	1	1
	Atletismo de fondo medio fondo	1	0	1
	Total		20	30

#### 4.1.4.2. Prueba de Chi cuadrado para el tipo de deporte y GIRD en hombro izquierdo

A un nivel de significancia del 5% la hipótesis de igualdad se rechaza  $P=0.011$  lo que implica que el deporte si influye en el GIRD de hombro izquierdo (Tabla 6)

Tabla 6. Prueba de Chi cuadrado para el tipo de deporte y el GIRD de hombro izquierdo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	24,514 <sup>a</sup>	11	,011
Razón de verosimilitud	30,488	11	,001
Asociación lineal por lineal	9,563	1	,002
N de casos válidos	50		

a. 23 casillas (95,8%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,40.

#### 4.2.EVALUACIÓN DE LOS ATLETAS QUE PRESENTAN DEFICIENCIA EN LA ROTACIÓN INTERNA DE HOMBRO MEDIANTE LOS TEST CKQUEST, SMBT Y TEST GONIOMÉTRICO ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA.

**4.2.1. Prueba de la cadena cinética cerrada o prueba de la estabilidad de la extremidad superior CKCUEST (*Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test*),**

Los resultados analizados corresponden al análisis de estabilidad de miembro superior en posición de plancha y realización del mayor número de toques de su mano contralateral en 15 segundos. La Tabla 7. Indica que durante la primera evaluación 16 deportistas lograron realizar de 9-15 toques que representa el 32%, mientras que 24 deportistas lograron 16-21 toques siendo el 48%, y el 20% restante corresponde a 10 deportistas que lograron el mayor número de toques de 22-28. En tanto en la reevaluación al final de la intervención podemos observar que el porcentaje más alto 44% corresponde a 22 deportistas que lograron realizar de 22-28 toques, 12 lograron de 9-15 toques representando el 12% y el 32% restante corresponde a los que lograron de 16-21 toques. El valor  $p=0.00$  nos confirma que la estabilidad de los deportistas mejoró al final de la intervención.

Tabla 7. Resultados del Test de Estabilidad de miembro superior CKCUEST

	Prueba estabilidad inicial		Prueba estabilidad final	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Número de toques	9-15	16	12	24,0
	16-21	24	16	32,0
	22-28	10	22	44,0
Total	50	100,0	50	100,0

**4.2.2. Prueba de detección funcional de cadena cinética abierta para evaluar la potencia y la fuerza bilateral SMTB (*Seated Medicine Ball Throw*)**

En la Tabla 8. Podemos observar que el 40% de hombres tanto al inicio como al final de la prueba alcanzan una distancia entre 2 a 4 metros; mientras que del total de mujeres solo un 24% al inicio y un 26% al final llegan a esta distancia.

Tabla 8. Tabla cruzada entre prueba de potencia y sexo

Metros	PRUEBA POTENCIA INICIAL			PRUEBA POTENCIA FINAL		
	SEXO		Total	SEXO		Total
	FEMENINO	MASCULINO		FEMENINO	MASCULINO	
0-1,99	12 24,00%	4 8,00%	16 32,00%	11 22,00%	4 8,00%	15 30,00%
2-2,99	12 24,00%	13 26,00%	25 50,00%	13 26,00%	13 26,00%	26 52,00%
3-3,99	0 0,00%	7 14,00%	7 14,00%	0 0,00%	7 14,00%	7 14,00%
4-4,99	0 0,00%	1 2,00%	1 2,00%	0 0,00%	1 2,00%	1 2,00%
5 o más	0 0,00%	1 2,00%	1 2,00%	0 0,00%	1 2,00%	1 2,00%
n	24 48,00%	26 52,00%	50 100,00%	24 48,00%	26 52,00%	50 100,00%

#### 4.2.3 Prueba de chi cuadrado para prueba de potencia y sexo

A un nivel de significancia del 5% la hipótesis de igualdad se rechaza al inicio de la prueba  $P=0.011$ , y al final  $P=0,016$  lo que implica que el sexo influye en la prueba de potencia hombro derecho (Tabla 9).

Tabla 9. Prueba de Chi cuadrado para prueba de potencia y sexo

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>				
		Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Prueba de Potencia Inicial	Chi-cuadrado de Pearson	12,981 <sup>a</sup>	4	0,011
	Razón de verosimilitud	16,623	4	0,002
	Asociación lineal por lineal	10,225	1	0,001
N de casos válidos		50		
Prueba de Potencia Final	Chi-cuadrado de Pearson	12,206 <sup>a</sup>	4	0,016
	Razón de verosimilitud	15,794	4	0,003
	Asociación lineal por lineal	9,441	1	0,002
N de casos válidos		50		

#### 4.2.3. Evaluación de la rotación interna de hombro mediante el test goniométrico antes y después de la intervención.

Con respecto a la goniometría de brazo izquierdo en la Tabla 10 se observa que antes de la intervención 34 deportistas presentan déficit en la rotación interna representando el 68%, mientras que 16 deportistas tienen un grado de amplitud normal representando el 32%; después de la intervención se observa que 9 deportistas presentan el 18% mientras que 41 que representan el 82% presentan un rango de amplitud normal. Con respecto a la goniometría en el brazo derecho, se observa que antes de la intervención 30 deportistas presentan déficit en la rotación interna representando el 60%, mientras que 20 deportistas tienen un grado de amplitud normal representando el 40%; después de la intervención se observa que 11 deportistas presentan el 22% mientras que 39 representan el 78% presentan un rango de amplitud normal.

Tabla 10. Evaluación de la rotación interna de hombro antes y después de la intervención

		Frecuencia	Porcentaje
ROM Rotación Interna			
Hombro Derecho Inicial	DEFICIT	34	68

	NORMAL	16	32
	Total	50	100
ROM Rotación Interna Hombro Derecho Final	DEFICIT	9	18
	NORMAL	41	82
	Total	50	100
ROM Rotación Interna Hombro Izquierdo Inicial	DEFICIT	30	60
	NORMAL	20	40
	Total	50	100
ROM Rotación Interna Hombro Izquierdo Final	DEFICIT	11	22
	NORMAL	39	78
	Total	50	100

#### **4.3.ESTABLECER LA EFECTIVIDAD DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN LOS ATLETAS CON DÉFICIT DE ROTACIÓN INTERNA DE HOMBRO ANTES Y DESPUÉS DE SU APLICACIÓN**

Para el cumplimiento del objetivo específico dos se procede con las pruebas de comprobación de la hipótesis que se presentan a continuación.

##### **4.3.1. Eficacia de la intervención en el ROM de la rotación interna de hombro**

###### **Prueba de Normalidad para los datos del ROM de RI de miembro derecho**

En la Tabla 11, la mayoría de los resultados en la prueba de potencia en los diferentes deportes, se comportaron con normalidad al obtener un valor de p mayor al alfa (0,05) en la prueba de Shapiro-Wilk por ser una población menor a 50; no se obtuvieron resultado en algunos deportes ya que fueron constantes tanto en la evaluación inicial como final y en el brazo derecho como izquierdo; de esta forma se ha seleccionado la prueba t de student para identificar si existe o no diferencias significativas entre las medidas de potencia y la comparación entre los brazos

Tabla 11.Prueba de normalidad para el ROM del RI en miembro derecho

	Deporte	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístic o	gl	Sig.
ROM	Judo	,219	3	.	,987	3	,780
Rotación interna	Taekwondo	,428	5	,003	,648	5	,003
Hombro derecho	Levantamiento pesas	,367	5	,026	,684	5	,006
Inicial	Lucha	,307	3	.	,904	3	,398

	Boxeo	,200	4	.	,973	4	,861
	Gimnasia artística	,358	6	,016	,781	6	,040
	Atletismo lanzamiento de martillo	,260	2	.	.		
	Atletismo resistencia	,405	4	.	,744	4	,034
	Atletismo velocidad	,357	12	,000	,788	12	,007
ROM	Judo	,292	3	.	,923	3	,463
Rotación interna	Taekwondo	,420	5	,004	,644	5	,002
Hombro derecho	Levantamiento pesas	,297	5	,172	,872	5	,275
Final	Lucha	,334	3	.	,860	3	,266
	Boxeo	,188	4	.	,973	4	,858
	Gimnasia artística	,343	6	,026	,832	6	,113
	Atletismo lanzamiento de martillo	,260	2	.	.		
	Atletismo resistencia	,420	4	.	,701	4	,012
	Atletismo velocidad	,441	4	.	,630	4	,001
	Natación	,346	12	,000	,819	12	,016

a. Corrección de significación de Lilliefors

b. ROM\_ROT\_INT\_HOMBRO\_DER\_INICIAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_VELOCIDAD. Se ha omitido.

c. ROM\_ROT\_INT\_HOMBRO\_DER\_INICIAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_LANZ.DISCO. Se ha omitido.

d. ROM\_ROT\_INT\_HOMBRO\_DER\_INICIAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_FONDO\_MEDIO\_FONDO. Se ha omitido.

e. ROM\_ROT\_INT\_HOMBRO\_DER\_FINAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_LANZ.DISCO. Se ha omitido.

f. ROM\_ROT\_INT\_HOMBRO\_DER\_FINAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_FONDO\_MEDIO\_FONDO. Se ha omitido.

#### 4.3.1.1. Prueba de Normalidad para los datos del ROM de RI de miembro izquierdo

En la Tabla 12, la mayoría de los resultados en la prueba de normalidad para el ROM de la RI de miembro izquierdo, se comportaron con normalidad al obtener un valor de p mayor al alfa (0,05) en la prueba de Shapiro-Wilk por ser una población menor a 50; no se obtuvieron resultado en algunos deportes ya que fueron constantes tanto en la evaluación inicial como final y en el brazo derecho como izquierdo; de esta forma se ha seleccionado la prueba t de student para identificar si existe o no diferencias significativas entre las medidas de potencia y la comparación entre los brazos.

Tabla 12. Prueba de normalidad para el ROM de la RI de miembro izquierdo

	Deporte	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ROM	Judo	,175	3	.	1,000	3	1,000
Rotación interna	Taekwondo	,367	5	,026	,684	5	,006
Hombro izquierdo	Levantamiento pesas	,367	5	,026	,684	5	,006
Inicial	Lucha	,314	3	.	,893	3	,363
	Boxeo	,382	4	.	,801	4	,103
	Gimnasia artística	,447	6	,000	,614	6	,001



	Atletismo lanzamiento de martillo	,260	2	.			
	Atletismo resistencia	,298	4	.	,849	4	,224
	Atletismo velocidad	,353	4	.	,744	4	,034
ROM	Judo	,420	12	,000	,619	12	,000
Rotación interna	Taekwondo	,175	3	.	1,000	3	1,000
Hombro izquierdo	Levantamiento pesas	,261	5	,200*	,823	5	,124
Final	Lucha	,136	5	,200*	,987	5	,967
	Boxeo	,385	3	.	,750	3	,000
	Gimnasia artística	,226	4	.	,976	4	,880
	Atletismo lanzamiento de martillo	,400	6	,003	,675	6	,003
	Atletismo resistencia	,260	2	.			
	Atletismo velocidad	,258	4	.	,917	4	,519
	Natación	,358	4	.	,790	4	,085

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

b. ROM\_ROT\_INT\_HOMBRO\_IZQ\_INICIAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_LANZ.DISCO. Se ha omitido.

c. ROM\_ROT\_INT\_HOMBRO\_IZQ\_INICIAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_FONDO\_MEDIO\_FONDO. Se ha omitido.

e. ROM\_ROT\_INT\_HOMBRO\_IZQ\_FINAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_LANZ.DISCO. Se ha omitido.

f. ROM\_ROT\_INT\_HOMBRO\_IZQ\_FINAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_FONDO\_MEDIO\_FONDO. Se ha omitido.

#### 4.3.1.2. Prueba T de Student para el ROM de la rotación interna de hombro en los dos miembros

En la tabla 13, se observan los resultados de la prueba t de student para el ROM de la rotación interna de hombro derecho e izquierdo antes y después de la intervención, se observa tanto que para ROM de brazo derecho (0,000), como el ROM de brazo izquierdo (0,000), existen diferencias significativas entre las medidas, por obtener un valor p menor al alfa (0,05). Esto implica que la hipótesis nula se rechaza es decir la aplicación de los estiramientos sleeper stretch y cross-body stretch fueron efectivos en test goniométrico para la rotación interna GIRD.

Tabla 13. Prueba T de Student para el ROM de la rotación interna de hombro en los dos miembros

Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
			Inferior	Superior	

Par 4	ROM_rot_int_								
	hombro_der_inicial	-2,20000	1,71429	,24244	-2,68719	-1,71281	-9,075	49	,000
	ROM_rot_int_								
	hombro_der_final								
Par 6	ROM_rot_int_								
	hombro_izq_inicial	-1,36000	1,32110	,18683	-1,73545	-,98455	-7,279	49	,000
	ROM_rot_int_								
	hombro_izq_final								

### 4.3.2. Eficacia de la intervención en la potencia del hombro

#### 4.3.2.1. Prueba de Normalidad en la potencia de músculos de hombro derecho

En la Tabla 14, la mayoría de los resultados en la prueba de potencia en los diferentes deportes, se comportaron con normalidad al obtener un valor de p mayor al alfa (0,05) en la prueba de Shapiro-Wilk por ser una población menor a 50; no se obtuvieron resultado en algunos deportes ya que fueron constantes tanto en la evaluación inicial como final y en el brazo derecho como izquierdo; de esta forma se ha seleccionado la prueba t de student para identificar si existe o no diferencias significativas entre las medidas de potencia y la comparación entre los brazos.

Tabla 14. Prueba de normalidad en la potencia de músculos de hombro derecho

	Deporte	Kolmogorov-smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Prueba Potencia	Judo	,229	3	.	,981	3	,739
Derecho Inicial	Taekwondo	,346	5	,051	,853	5	,205
	Levantamiento pesas	,230	5	,200*	,911	5	,476
	Lucha	,234	3	.	,978	3	,719
	Boxeo	,281	4	.	,873	4	,308
	Gimnasia artística	,178	6	,200*	,971	6	,902
	Atletismo lanzamiento de martillo	,260	2	.			
	Atletismo resistencia	,286	4	.	,899	4	,425
	Atletismo velocidad	,239	4	.	,937	4	,637
	Natación	,289	12	,007	,872	12	,068
Prueba Potencia	Judo	,232	3	.	,980	3	,726
Derecho Final	Taekwondo	,362	5	,031	,833	5	,148
	Levantamiento pesas	,235	5	,200*	,908	5	,456
	Lucha	,239	3	.	,975	3	,699
	Boxeo	,264	4	.	,893	4	,398
	Gimnasia artística	,174	6	,200*	,976	6	,931
	Atletismo lanzamiento de martillo	,260	2	.			
	Atletismo resistencia	,286	4	.	,903	4	,445

Atletismo velocidad	,230	4	.	,947	4	,698
Natación	,287	12	,007	,871	12	,067

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

c. PRUEBA\_POTENCIA\_DER\_INICIAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_LANZ.DISCO. Se ha omitido.

d. PRUEBA\_POTENCIA\_DER\_INICIAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_FONDO\_MEDIO\_FONDO. Se ha omitido.

e. PRUEBA\_POTENCIA\_DER\_FINAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_LANZ.DISCO. Se ha omitido.

f. PRUEBA\_POTENCIA\_DER\_FINAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_FONDO\_MEDIO\_FONDO. Se ha omitido.

#### 4.3.2.2. Prueba de Normalidad en la potencia de músculos de hombro izquierdo

En la Tabla 15, la mayoría de los resultados en la prueba de potencia en los diferentes deportes, se comportaron con normalidad al obtener un valor de p mayor al alfa (0,05) en la prueba de Shapiro-Wilk por ser una población menor a 50; no se obtuvieron resultado en algunos deportes ya que fueron constantes tanto en la evaluación inicial como final y en el brazo derecho como izquierdo; de esta forma se ha seleccionado la prueba t de student para identificar si existe o no diferencias significativas entre las medidas de potencia y la comparación entre los brazos.

Tabla 15. Prueba de normalidad en la potencia de músculos de hombro izquierdo

	Deporte	Kolmogorov-smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Prueba Potencia Izquierdo Inicial	Judo	,209	3	.	,991	3	,823
	Taekwondo	,279	5	,200*	,832	5	,143
	Levantamiento pesas	,196	5	,200*	,929	5	,590
	Lucha	,328	3	.	,871	3	,298
	Boxeo	,243	4	.	,919	4	,532
	Gimnasia artística	,258	6	,200*	,886	6	,300
	Atletismo lanzamiento de martillo	,260	2	.			
	Atletismo resistencia	,163	4	.	,992	4	,967
	Atletismo velocidad	,280	4	.	,885	4	,359
	Natación	,178	12	,200*	,918	12	,273
Prueba Potencia Izquierdo Final	Judo	,211	3	.	,991	3	,817
	Taekwondo	,288	5	,200*	,824	5	,126
	Levantamiento pesas	,192	5	,200*	,931	5	,606
	Lucha	,322	3	.	,880	3	,325
	Boxeo	,239	4	.	,933	4	,613
	Gimnasia artística	,260	6	,200*	,886	6	,296
	Atletismo lanzamiento de martillo	,260	2	.			
	Atletismo resistencia	,156	4	.	,994	4	,976
	Atletismo velocidad	,277	4	.	,889	4	,379

Natación	,185	12	,200*	,918	12	,271
----------	------	----	-------	------	----	------

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

b. PRUEBA\_POTENCIA\_IZQ\_INICIAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_LANZ.DISCO. Se ha omitido.

c. PRUEBA\_POTENCIA\_IZQ\_INICIAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_FONDO\_MEDIO\_FONDO. Se ha omitido.

d. PRUEBA\_POTENCIA\_IZQ\_FINAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_LANZ.DISCO. Se ha omitido.

e. PRUEBA\_POTENCIA\_IZQ\_FINAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_FONDO\_MEDIO\_FONDO. Se ha omitido.

### 4.3.2.3. Prueba T de Student, para las medidas inicial y final en los miembros

En la Tabla 16, se observan los resultados de la prueba t de student para la prueba de potencia antes y después de la intervención, se observa que tanto para el brazo derecho (0,000), como el izquierdo (0,000), existen diferencias significativas entre las medidas, por obtener un valor de p menor al alfa (0,05) Esto implica que la hipótesis nula se rechaza es decir la aplicación de los ejercicios con Thera-Band para mejorar la potencia de hombro derecho e izquierdo fueron efectivos en el test de potencia.

Tabla 16. Prueba T de Student para las medidas inicial y final de los miembros

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Prueba Potencia Derecha Inicial - Prueba Potencia Derecha Final	,02800	,01641	,00232	-,03266	-,02334	12,063	49	,000
	Prueba Potencia Izquierda Inicial - Prueba Potencia Izquierda Final	,02100	,01233	,00174	-,02450	-,01750	12,043	49	,000

### 4.3.3. Eficacia de la intervención en la estabilidad de cadena cerrada

#### 4.3.3.1. Prueba de Normalidad en las medidas de estabilidad de cadena cerrada

En la Tabla 17, la mayoría de los resultados en la prueba de estabilidad en los diferentes deportes, se comportaron con normalidad al obtener un valor de p mayor al alfa (0,05) en la prueba de Shapiro-Wilk por ser una población menor a 50; no se obtuvieron resultado en algunos deportes ya que fueron constantes tanto en la evaluación inicial como final y en el brazo derecho como izquierdo; de esta forma se ha seleccionado la prueba t de student para identificar si existe o no diferencias significativas entre las medidas de potencia y la comparación entre los brazos.

Tabla 17. Prueba de normalidad en las medidas de estabilidad de cadena cerrada

	Deporte	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Prueba de Estabilidad de Cadena Cerrada Inicial	Judo	,314	3	.	,893	3	,363
	Taekwondo	,307	5	,139	,745	5	,027
	Levantamiento pesas	,245	5	,200*	,868	5	,258
	Lucha	,385	3	.	,750	3	,000
	Boxeo	,367	4	.	,729	4	,024
	Gimnasia artística	,209	6	,200*	,937	6	,632
	Atletismo lanzamiento de martillo	,260	2	.			
	Atletismo resistencia	,250	4	.	,867	4	,288
	Atletismo velocidad	,305	4	.	,799	4	,100
	Natación	,125	12	,200*	,965	12	,857
Prueba de Estabilidad de Cadena Cerrada Final	Judo	,321	3	.	,881	3	,328
	Taekwondo	,331	5	,076	,817	5	,111
	Levantamiento pesas	,234	5	,200*	,879	5	,303
	Lucha	,358	3	.	,812	3	,144
	Boxeo	,441	4	.	,630	4	,001
	Gimnasia artística	,195	6	,200*	,927	6	,556
	Atletismo lanzamiento de martillo	,260	2	.			
	Atletismo resistencia	,297	4	.	,834	4	,180
	Atletismo velocidad	,262	4	.	,860	4	,262
	Natación	,135	12	,200*	,964	12	,840

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

c. PRUEBA\_ESTABILIDAD\_CAD\_CIN\_CERRADA\_INICIAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_LANZ.DISCO. Se ha omitido.

d. PRUEBA\_ESTABILIDAD\_CAD\_CIN\_CERRADA\_INICIAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_FONDO\_MEDIO\_FONDO. Se ha omitido.

e. PRUEBA\_ESTABILIDAD\_CAD\_CIN\_CERRADA\_FINAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_LANZ.DISCO. Se ha omitido.

f. PRUEBA\_ESTABILIDAD\_CAD\_CIN\_CERRADA\_FINAL es constante cuando DEPORTE = ATLETISMO\_FONDO\_MEDIO\_FONDO. Se ha omitido.

#### 4.3.3.2. Prueba T de Student

En la tabla 18, se observan los resultados de la prueba t de student para estabilidad de hombro de brazo derecho e izquierdo al inicio y al final de la intervención, se observa tanto que para la estabilidad inicial (0,000), como para la estabilidad final el (0,000), existen diferencias significativas entre las medidas, por obtener un valor p menor al alfa (0,05). Esto implica que la hipótesis nula se rechaza es decir la aplicación del protocolo fue efectiva en el test de estabilidad.

Tabla 18. Prueba t de student para estabilidad de hombro inicial y final

Par		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior			
1	Prueba de Estabilidad de Cadena Cerrada Inicial – Prueba de Estabilidad de Cadena Cerrada Final	-1,96000	,66884	,09459	-2,15008 -1,76992	-20,721	49	,000

#### 4.4. Discusión

Varios estudios concluyeron que los deportistas lanzadores presentan afectación en su hombro tanto en tejidos blandos como óseos, debido a que el lanzamiento requiere una gran fuerza lo que desata mecanismos de compensación lo que se traduce en una disminución de la rotación interna GIRD, esta investigación comparte criterio con Keller R, (et. al.) ya que se encontraron datos similares a en cuanto a la disminución de la rotación interna de hombro(19).

Pastor (et. al.), determinan que los deportistas tienen un alto perfil de demanda en sus hombros, ya que debe proporcionar además de movimientos activos y rápidos, estabilidad en sus estructuras, para así dar respuesta a desaceleraciones provocadas por el gesto deportivo. Se ha demostrado en esta investigación que la estabilidad es un factor importante para los deportistas que presentan disminución de rotación interna GIRD(16).

Esta investigación comparte criterio con Tonatiuh (et. al.), al establecer que la deficiencia de rotación interna en los atletas, mejora con la implementación de los ejercicios de estiramiento “sleeper stretch” y su acertada valoración para detectar deportistas con GIRD(6).

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- La aplicación de los test CKCUEST, SBMT y goniométrico permitió realizar una correcta evaluación a los deportistas de la Federación Deportiva de Tungurahua, logrando identificar cuáles eran los deportistas que presentaban una deficiencia de rotación interna de hombro.
- Los resultados de esta investigación demuestran que el déficit de rotación interna *GIRD* mejora significativamente en atletas mediante la aplicación de los estiramientos del durmiente (*sleeper stretch*) y el estiramiento de cuerpo cruzado (*cross body stretch*).
- Al final también se puede observar una mejoría en cuanto a la estabilidad y la potencia de miembro superior de los atletas que servirá para su mejor rendimiento deportivo, así como un menor número de lesiones durante su actividad deportiva.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Basados en la evidencia científica hallada para esta investigación se recomienda a los entrenadores y fisioterapeutas de la Federación Deportiva de Tungurahua implementar estos ejercicios en las rutinas diarias de los deportistas, además de adecuar las horas de entrenamiento para no producir un sobreesfuerzo por parte del deportista.
- Se recomienda realizar una valoración integral periódica de los deportistas con el fin de tener un seguimiento de las patologías que estos pueden presentar para su tratamiento oportuno.
- Al obtener los resultados de las evaluaciones, es importante realizar la planificación de los entrenamientos para no producir sobrecargas en los deportistas que los pueden llevar a producir lesiones.
- Que se realice charlas educativas a los deportistas acerca de los beneficios que tiene la fisioterapia en el tratamiento de patologías y el impacto que tiene en el rendimiento deportivo diario de ellos.



## Anexo N° 1



### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO HISTORIA CLÍNICA FISIOTERAPÉUTICA

Fecha: \_\_\_\_\_

N°

#### DATOS GENERALES

Nombres y apellidos			
Cédula			
Dirección domiciliaria			
N° de teléfono		N° de móvil	
Número de identificación		Edad	
Sexo		Ocupación	
Deporte			

#### FACTORES ASOCIADOS

Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

Primaria \_\_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_\_ Tercer Nivel \_\_\_\_\_ Cuarto Nivel \_\_\_\_\_

**Hábitos Alimenticios:** 1 comida al día \_\_\_ 2 comidas al día \_\_\_ 3 Comidas al día \_\_\_ 5 Comidas al día \_\_\_

**Entrenamiento:** 4-6 \_\_\_ 6-8 \_\_\_ 8-10 \_\_\_ 10-12 \_\_\_

**Nivel de Instrucción:** Primaria \_\_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_\_ Tercer nivel \_\_\_\_\_

**MMSS dominante:** Derecho \_\_\_ Izquierdo \_\_\_

**MMII dominante:** Derecho \_\_\_ Izquierdo \_\_\_

**ENFERMEDAD ACTUAL**


**EVALUACIÓN FISIOTERAPEUTICA**


**OBSERVACIÓN**


## TEST DE EVALUACIÓN PARA MIEMBRO SUPERIOR

### EVALUACIÓN DE VALORACIÓN ANALÓGICA DEL DOLOR

#### TEST GONIOMÉTRICO

Articulación	Movimiento	ROM Inicial (°)	ROM Final (°)
Hombro	Rotación Interna		
	Rotación externa		

#### PRUEBA DE ESTABILIDAD EN CADENA CINÉTICA CERRADA

Inicial (n° de toques)	Final (n° de toques)


#### PRUEBA DE POTENCIA

Inicial (metros)	Final (metros)

**Tutora:** Lcda. Msc. Victoria Espín

**Maestranes:** Ulises López

Anexo 2.

Protocolo de Intervención para Deportistas de la Federación Deportiva de Tungurahua con deficiencia de rotación interna					
Fase 1	Ejercicio	Posición del paciente	Serie	Procedimiento	Repeticiones
Semana 1-4	<i>Sleeper stretch</i>	Decúbito lateral	5 series	El paciente se colocará decúbito lateral sobre su brazo afectado, con el codo y hombro a 90°, con su otra mano tomara del antebrazo y lo llevará hacia el suelo y mantendrá esa posición.	1 minuto mantenido
	<i>Cross-body adduction</i>	Decúbito supino	5 series	Paciente en bipedestación, con el hombro y codo a 90°, con una mano tomara del codo y lo llevará hacia su hombro contralateral y mantendrá esa posición.	
GRÁFICOS					
					

Fase 2	Ejercicio	Posición del paciente	Serie	Procedimiento	Repeticiones
<b>Semana 2-3</b>	Ejercicio con uso de Thera-Band	Bipedestación	2 series	<p>Paciente en bipedestación, se coloca la Thera-Band x detrás de la espalda y la sujeta con sus dos manos, el paciente llevará sus brazos hacia adelante extendiéndolos y manteniendo la contracción durante 5 segundos.</p> <p>Para el segundo ejercicio el paciente sostendrá de un extremo la Thera-Band y con el hombro a 90° y el codo extendido jalará hacia adelante la banda, mientras el fisioterapeuta se colocara lateral al brazo a ejercitar y sostendrá la banda dándole una resistencia.</p>	10 repeticiones

GRÁFICOS



Fase 3	Ejercicio	Posición del paciente	Serie	Procedimiento	Repeticiones
<b>Semana 4</b>	<i>Ejercicio con mancuerna</i>	Decúbito supino	2 series	El paciente se colocará decúbito supino con el hombro a 90° y los codos extendidos, sostendrá con una mano la mancuerna y se le indicará que desde esa posición intente llevarlas hacia el techo.	10 repeticiones

GRÁFICOS



## Anexo N° 3



### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

#### FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

#### MAESTRÍA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN MENCIÓN NEUROMUSCULOESQUELÉTICA

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

“Programa De Intervención Fisioterapéutica En La Deficiencia De Rotación Interna De Hombro En Atletas”

La presente investigación tiene como directora a la Lic. MSc. Victoria Espín Pastor y es realizada por: Andrés Ulises López Martínez, estudiante de la maestría en Fisioterapia y Rehabilitación, mención Neuromuscoloesquelético de la Universidad Técnica de Ambato. El objetivo: Determinar el efecto de un programa de intervención fisioterapéutica en la deficiencia de rotación interna de hombro en atletas de la Federación Deportiva de Tungurahua. Julio-Noviembre 2020, para mejorar su capacidad y rendimiento deportivo. Usted podrá terminar su participación en cualquier momento del estudio, sin que esto suponga afectación en la calidad o calidez de la atención proporcionada por parte del investigador. Los principales beneficiarios serán los deportistas que usan el lanzamiento como gesto deportivo principal; considerándose una línea base, para investigaciones de tipo epidemiológica o diagnóstica deportivas. El presente estudio no presenta ningún riesgo para los deportistas.

El presente estudio mantendrá la identidad del participante en absoluta reserva, los datos relacionados con sus datos de filiación, así como su condición en todas las fases desde su diagnóstico, tratamiento y seguimiento se registrará de manera anónima y no será divulgada.

La participación en este estudio no genera responsabilidades por parte del investigador en cuanto proporcionar atención médica, tratamiento, terapias, o compensaciones económicas o de otra naturaleza al/el participante, el beneficio descrito deriva del análisis de las oportunidades de mejora que contribuirán al perfeccionamiento del manejo de la patología en pacientes en situaciones similares con enfoque académico.

Los datos obtenidos serán usados específicamente con fines académicos de la investigación. El autor declara no tener ningún tipo de conflicto de interés en la investigación y se garantizará el asesoramiento permanente por parte del docente tutor de la tesis.

**Responsabilidades del participante:** Debido a la situación actual por la que estamos atravesando de pandemia el participante deberá tener en cuenta que para la valoración e intervención se deberá contar con todos los protocolos de bioseguridad para su correcta participación.

**Responsabilidad del investigador:** El investigador deberá tener en cuenta los protocolos de bioseguridad poder realizar la evaluación, intervención y reevaluación y deberá contar con todos los implementos de bioseguridad al momentos de realizar esta intervención.

Preguntas: Si tiene alguna duda sobre esta investigación comunicarse con el responsable de la investigación: 0996744090 o al correo electrónico: [uly.a\\_lopez21@hotmail.com](mailto:uly.a_lopez21@hotmail.com)



## **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DEPORTISTAS**

Con el presente documento hago conocer que he sido informado de los detalles de la investigación que se quiere llevar a cabo en la Federación Deportiva de Tungurahua. Yo entiendo que voy a ser sometido a una intervención fisioterapéutica. Sé que esta intervención no representa ningún riesgo para mi salud. Comprendo que no tengo que gastar ningún dinero por el cuestionario otorgado. Consiento que los resultados sirvan para ser publicados en una revista científica sin mi identidad. Yo \_\_\_\_\_, libremente y sin ninguna presión, acepto participar en esta investigación, Estoy de acuerdo con la información que he recibido.

---

**Firma**

## **ASENTIMIENTO INFORMADO PARA ADOLESCENTES**

Con el presente documento hago conocer que he sido informado de los detalles de la investigación que se quiere llevar a cabo en la Federación Deportiva de Tungurahua. Yo entiendo que voy a ser sometido a una intervención fisioterapéutica. Sé que esta intervención no representa ningún riesgo para mi salud. Comprendo que no tengo que gastar ningún dinero por el cuestionario otorgado. Consiento que los resultados sirvan para ser publicados en una revista científica sin mi identidad. Yo \_\_\_\_\_, libremente y sin ninguna presión, acepto participar en esta investigación, Estoy de acuerdo con la información que he recibido.

---

**Firma**

## **CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL REPRESENTANTE**

Con el presente documento hago conocer que he sido informado de los detalles de la investigación que se quiere llevar a cabo en la Federación Deportiva de Tungurahua. Yo entiendo que mi representado va a ser sometido a una intervención fisioterapéutica. Sé que estas pruebas no tienen riesgo alguno ni efectos secundarios. También comprendo que no tengo que gastar ningún dinero por el cuestionario. Consiento que los resultados se publiquen en una revista científica cuidando la identidad de mi representado.

Yo \_\_\_\_\_, libremente y sin ninguna presión, acepto que mi representado participe en este estudio. Estoy de acuerdo con la información que he recibido.

---

**Firma del Representante**

1. OMS. La actividad física en los adultos [Internet]. WHO. World Health Organization; 2013 [cited 2020 May 28]. Available from: [https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_adults/es/](https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults/es/)
2. Camargo PR, Neumann DA. Kinesiologic considerations for targeting activation of scapulothoracic muscles – part 2: trapezius. *Brazilian J Phys Ther* [Internet]. 2019;23(6):467–75. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.01.011>
3. Escutia García, Giovanni J. Consideraciones específicas para deportistas en las lesiones de manguito rotador. *Orthotips* [Internet]. 2016 [cited 2020 May 28];12(3):162-167. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2016/ot163f.pdf>
4. Guzowski K, Stolarczyk A, Czyrny Z, Dębek A, Kranc B. Assessment of ultrasonography as a diagnostic tool in shoulder pain and alterations in glenohumeral range of motion in tennis players. *Wideochirurgia I Inne Tech Maloinwazyjne* [Internet]. 2019 [cited 2020 May 28];14(1):114–25. Available from: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30766638/?from\\_term=+deficiency+of+internal+rotation+of+the+shoulder+in+athletes.&from\\_filter=ds1.y\\_5&from\\_pos=4](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30766638/?from_term=+deficiency+of+internal+rotation+of+the+shoulder+in+athletes.&from_filter=ds1.y_5&from_pos=4)
5. Borms, Dorien; Cools A. Upper-Extremity Functional Performance Tests: Reference Values for Overhead Athletes. *Int J Sport Med*; [Internet]. 2018;39(6):433–41. Available from: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/a-0573-1388>
6. Mondragón Rodríguez, Armando Tonatiuh; Shoji FH. Disminución de la rotación interna del hombro (GIRD) en atletas lanzadores. *Orthotips* [Internet]. 2016 [cited 2020 May 28];12(3)(6). Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2016/ot163c.pdf>
7. Bailey LB, Shanley E, Hawkins R, Beattie PF, Fritz S, Kwartowitz D, et al. Mechanisms of shoulder range of motion deficits in asymptomatic baseball players.

- Am J Sports Med [Internet]. 2015 Nov 1 [cited 2020 May 28];43(11):2783–93. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26403207/>
8. Rose MB, Noonan T. Glenohumeral internal rotation deficit in throwing athletes: current perspectives. *Open Access J Sport Med*. 2018;Volume 9:69–78.
  9. Bailón-Cerezo, J.;Torres-Lacomba, M.; Gutierrez-Ortega C. Nadadores De Competición : Estudio Piloto Shoulder Pain Prevalence in Competitive Swimmers : a Pilot Study. *Rev Int Med y Ciencias la Act ísica y dell Deport*. 2016;16(6):317–34.
  10. Kim YO, Jo YJ, Kim SH, Park KN. Shoulder pain and rotational range of motion of the trunk, shoulder, and hip in baseball players. *J Athl Train [Internet]*. 2019 [cited 2020 May 28];54(11):1149–55. Available from: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31483149/?from\\_term=+deficiency+of+internal+rotation+of+the+shoulder+in+athletes.&from\\_filter=ds1.y\\_5&from\\_pos=2](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31483149/?from_term=+deficiency+of+internal+rotation+of+the+shoulder+in+athletes.&from_filter=ds1.y_5&from_pos=2)
  11. Mornieux G, Hir Hirschmüller A, Gollhofer A, Südkamp NP, Maier D. Multimodal assessment of sensorimotor shoulder function in patients with untreated anterior shoulder instability and asymptomatic handball players. *J Sports Med Phys Fitness [Internet]*. 2018;58(4):472–9. Available from: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28409511/?from\\_term=+deficiency+of+internal+rotation+of+the+shoulder+in+athletes.&from\\_filter=ds1.y\\_5&from\\_pos=3](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28409511/?from_term=+deficiency+of+internal+rotation+of+the+shoulder+in+athletes.&from_filter=ds1.y_5&from_pos=3)
  12. Bailey LB, Thigpen CA, Hawkins RJ, Beattie PF, Shanley E. Effectiveness of Manual Therapy and Stretching for Baseball Players With Shoulder Range of Motion Deficits. *Sports Health*. 2017;9(3):230–7.
  13. Hussey MJ, Boron-Magulick AE, McLeod TCV, Bacon CEW. The comparison of instrument-assisted soft tissue mobilization and self-stretch measures to increase shoulder range of motion in overhead athletes: A critically appraised topic. *J Sport Rehabil*. 2018 Jul;27(4):385–9.

14. Borsa PA, Laudner KG, Sauers EL. Mobility and stability adaptations in the shoulder of the overhead athlete: A theoretical and evidence-based perspective. Vol. 38, Sports Medicine. Adis International Ltd; 2008. p. 17–36.
15. Harshbarger ND, Eppelheimer BL, McLeod TCV, Welch McCarty C. The effectiveness of shoulder stretching and joint mobilizations on posterior shoulder tightness. J Sport Rehabil. 2013;22(4):313–9.
16. Pastor MF, Smith T, Struck M, Wellmann M. Stabilität versus Mobilität der Schulter. Biomechanische Aspekte beim Sportler. Orthopade. 2014;43(3):209–14.
17. Contreras Fernández J, Espinoza Aravena R, Liendo Verdugo R, Torres Galaz Soza Rex GF. Análisis de la rotación interna y externa de la articulación glenohumeral y su relación con el dolor de hombro en nadadores de élite. Rev Andaluza Med del Deport. 2010;
18. Shanley E, Thigpen CA, Clark JC, Wyland DJ, Hawkins RJ, Noonan TJ, et al. Changes in passive range of motion and development of glenohumeral internal rotation deficit (GIRD) in the professional pitching shoulder between spring training in two consecutive years. J Shoulder Elb Surg. 2012 Nov;21(11):1605–12.
19. Keller RA, De Giacomo AF, Neumann JA, Limpisvasti O, Tibone JE. Glenohumeral Internal Rotation Deficit and Risk of Upper Extremity Injury in Overhead Athletes: A Meta-Analysis and Systematic Review. Sports Health. 2018 Mar;10(2):125–32.
20. Cools AM, Johansson FR, Cagnie B, Cambier DC, Witvrouw EE. Stretching the Posterior Shoulder Structures in Subjects with Internal Rotation Deficit: Comparison of Two Stretching Techniques. Shoulder Elb. 2012 Jan;4(1):56–63.
21. Jurdado-García M, Cuesta-Barriuso R. Soft tissue mobilization and stretching for shoulder in crossfitters: A randomized pilot study. Int J Environ Res Public Health. 2021 Jan;18(2):1–10.

22. Lo CL, Hsueh YH, Wang CH, Chang HY. Comparison of the acute effects of kinesio taping and sleeper stretching on the shoulder rotation range of motion, manual muscle strength, and sub-acromial space in pitchers with glenohumeral internal rotation deficit. *Med.* 2021 Jan;57(2):1–9.
23. Busch Andrew, Browstein Jackson, Ulm Richard. Comparación de los efectos de los ejercicios de estiramiento estático y de tubos en el rango de movimiento agudo del hombro en jugadores de béisbol universitarios - PubMed. *Int J Sports Phys Ther* ; 16 (1): 207-215. 2012;
24. Tyler TF, Nicholas SJ, Lee SJ, Mullaney M, McHugh MP. Correction of posterior shoulder tightness is associated with symptom resolution in patients with internal impingement. *Am J Sports Med.* 2010 Jan;38(1):114–9.
25. Tucker WS, Slone SW. The Acute Effects of Hold-Relax Proprioceptive Neuromuscular Facilitation With Vibration Therapy on Glenohumeral Internal-Rotation Deficit. *J Sport Rehabil.* 2016;25(3):248–54.
26. Moradi M, Hadadnezhad M, Letafatkar A, Khosrokiani Z, Baker JS. Efficacy of throwing exercise with TheraBand in male volleyball players with shoulder internal rotation deficit: A randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020 Jun;21(1).
27. Gonzalez-Rave JM, Sanchez-Gomez A, Santos-Garcia DJ. Efficacy of 2 different stretch training programs (passive vs PNF) on shoulder and hip ROM in older people. *J Strength Cond Res.* 2012;26(4):1045–51.
28. Godges JJ, Mattson-Bell M, Thorpe D, Shah D. The Immediate Effects of Soft Tissue Mobilization with Proprioceptive Neuromuscular Facilitation on Glenohumeral External Rotation and Overhead Reach. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33(12):713–8.
29. Vigolvino LP, Barros BRS, Medeiros CEB, Pinheiro SM, Sousa CO. Analysis of

the presence and influence of Glenohumeral Internal Rotation Deficit on posterior stiffness and isometric shoulder rotators strength ratio in recreational and amateur handball players. *Phys Ther Sport*. 2020 Mar;42:1–8.

30. P. Hernández Sampieri, Roberto; Hernández Collado CBL. Metodología de la Investigación [Internet]. Sexta Edic. McGraw SHE, editor. México; 2014. 1–600 p. Available from: <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>
31. Melian A, Laguarda S, Varillas D. Reliability and Concurrent Validity of the Goniometer-Pro App vs a Universal Goniometer in determining Passive Flexion of Knee. *Int J Comput Appl*. 2017;173(1):30–4.
32. Alghadir AH, Anwer S, Iqbal A, Iqbal ZA. Test-retest reliability, validity, and minimum detectable change of visual analog, numerical rating, and verbal rating scales for measurement of osteoarthritic knee pain. *J Pain Res*. 2018;11:851–6.
33. Corp I. IBM SPSS Statistics for Windows. Armonk, NY: IBM SPSS Statistics for Windows; 2012. p. IBM Corp.
34. Age A. Envejecimiento : Edad , Salud y Sociedad. 2018;17(2):2005–6.
35. Lusta KA, Reshetilov AN. Concepto de Género: Reflexiones. *Appl Biochem Microbiol*. 1998;34(4):307–20.
36. INEC. Ficha Metodológica-Años Promedio De Escolaridad. 2016;(3):1–5. Available from: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sistema\\_Estadistico\\_Nacional/Comisiones/Educacion/Fichas-pdf/FM-Anios-promedio-de-escolaridad.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sistema_Estadistico_Nacional/Comisiones/Educacion/Fichas-pdf/FM-Anios-promedio-de-escolaridad.pdf)<http://unstats.un.org/sdgs/metadata/>
37. Madden AM, Smith S. Body composition and morphological assessment of nutritional status in adults: A review of anthropometric variables. *J Hum Nutr Diet*. 2016;29(1):7–25.
38. Basadas A. Documento Técnico de las Guías Alimentarias Basadas en Alimentos

(GABA) del Ecuador. Doc Técnico las Guías Aliment Basadas en Aliment del Ecuador. 2021;

39. Cantú Cervantes D, Lera Mejía JA, Baca Pumarejo JR. Especialización hemisférica y estudios sobre lateralidad. Rev Psicol y Ciencias del Comport la Unidad Académica Ciencias Jurídicas y Soc. 2017;8(2):6–50.
40. Medina Mirapeix F, Jimeno Serrano F. Modelo de atención en Fisioterapia :
41. Reuther KE, Larsen R, Kuhn PD, Kelly JD, Thomas SJ. Sleeper stretch accelerates recovery of glenohumeral internal rotation after pitching. J Shoulder Elb Surg [Internet]. 2016;25(12):1925–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2016.07.075>