



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

INFORME DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**"RELACIÓN ENTRE VELOCIDAD DE ROTACIÓN DEL HOMBRO Y
FUERZA DE PRENSIÓN MANUAL EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO
AMATEUR DE ECUAVÓLEY"**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciado en Fisioterapia

Autora: Herrera Rodríguez, Andrea Karolay

Tutor: Lcdo. Mg. Arias Córdova, Paúl Adrián

Ambato – Ecuador

Enero 2026

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del proyecto de investigación sobre el tema: "**RELACIÓN ENTRE VELOCIDAD DE ROTACIÓN DEL HOMBRO Y FUERZA DE PRENSIÓN MANUAL EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO AMATEUR DE ECUAVÓLEY**" del Srta. Herrera Rodríguez Andrea Karolay, estudiante de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica de Ambato, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por el jurado examinador designado por el Consejo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Enero, 2026

El TUTOR

.....

Lcdo. Mg. Arias Córdova Paúl Adrián

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los criterios emitidos en el Trabajo de Investigación sobre:

"RELACIÓN ENTRE VELOCIDAD DE ROTACIÓN DEL HOMBRO Y FUERZA DE PRENSIÓN MANUAL EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO AMATEUR DE ECUAVÓLEY" como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este trabajo de grado.

Enero,2026

LA AUTORA

.....

Herrera Rodríguez, Andrea Karolay

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y proceso de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales, de mi proyecto de titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este proyecto de titulación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Enero 2026

LA AUTORA

.....

Herrera Rodríguez Andrea Karolay

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe de trabajo de investigación, sobre el tema **“RELACIÓN ENTRE VELOCIDAD DE ROTACIÓN DEL HOMBRO Y FUERZA DE PRENSIÓN MANUAL EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO AMATEUR DE ECUAVÓLEY”** de Herrera Rodriguez, Andrea Karolay, estudiante de la carrera de Fisioterapia.

Ambato, Enero 2026

Para constancia firman:

.....

PRESIDENTE (A)

.....

1er VOCAL

.....

2do VOCAL

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, antes que nada, a Dios, por haber sido mi guía constante

A mis padres, Nancy e Iván, por ser el ejemplo más puro de amor y sacrificio; mamá, gracias por esperarme tantas noches con el corazón lleno de paciencia, por tus palabras llenas de cariño; Papá, gracias por tus madrugadas silenciosas, por levantarte con ternura, por ir a dejarme y recogerme cada día, por ser ese apoyo constante que nunca me faltó, todo lo que soy y lo que he logrado se lo debo a ustedes, porque me enseñaron que el amor verdadero también se demuestra con hechos.

A mis hermanos Marlon y Alisson, por ser mi alegría, por sus palabras sinceras y su amor incondicional, gracias por creer en mí y por recordarme siempre que los logros compartidos en familia son los más hermosos.

A mi pareja, quien creyó en mí, por su paciencia, por ser mi refugio en los días de angustia, por su apoyo incondicional, por estar presente en cada paso de este camino, escuchándome, alentándome y celebrando conmigo incluso las pequeñas victorias.

A mis adoradas mascotas Lía y Leo, por su compañía, su ternura y esa manera tan pura de acompañar sin decir una sola palabra, llegaron para llenar mis días de amor, ustedes fueron mi compañía cuando todo se volvía complicado mis guardianes de madrugada y mis descansos entre páginas y desvelos.

Y finalmente me dedico este logro a mí misma, a la mujer que fui en este proceso: la que lloró, la que se cansó, la que pensó en rendirse, pero aun así siguió, a la Andrea que aprendió a creer en sí misma, que comprendió que los sueños se alcanzan con esfuerzo, disciplina y amor propio, me dedico este trabajo porque sé todo lo que me costó llegar hasta aquí, porque cada paso, cada lágrima y cada desvelo hoy valen la pena.

Herrera Andrea

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero y con todo mi corazón a Dios,

A mis padres, por ser el pilar más firme de mi vida. A mi Madre gracias por tus cuidados, tus consejos, tu amor inagotable y tu paciencia infinita, A mi Padre, gracias por tus madrugadas, por tus idas y vueltas incansables, Gracias por enseñarme lo que significa la constancia y la responsabilidad. Cada paso que doy tiene algo de ustedes, porque este logro también les pertenece.

De igual manera agradezco a aquellas que se cruzaron en mi camino para que esta travesía sea un poco más divertida a mis compañeros de viaje, Iván y Karla, gracias por compartir conmigo cada trayecto, cada risa, cada conversación y cada cansancio. Gracias por su amistad y por hacer que cada kilómetro recorrido se sintiera más ligero, por esos recuerdos que se quedan en nuestros corazones.

A si mismo agradezco a la Universidad Técnica de Ambato, por dejarme pertenecer a esta hermosa carrera por ser el lugar donde adquirimos nuestros conocimientos y experiencias que nos ayudaron para nuestra formación profesional

A mis docentes, por su guía, por su dedicación y por cada conocimiento compartido.

De igual manera agradezco a mi tutor de tesis Lcdo. Mg. Arias Córdova Paúl Adrián quien me asesoro durante este proceso por su orientación, paciencia y

*compromiso durante el desarrollo de este trabajo de
titulación*

Herrera Andrea

Contenido

APROBACIÓN DEL TUTOR	i
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
DERECHO DE AUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vii
CAPÍTULO I.....	1
1.1 MARCO TEÓRICO	2
1.1.1 Antecedentes Investigativos.....	2
1.2 Objetivos	11
1.2.1 Objetivo General.....	11
1.2.2 Objetivos Específicos:	11
CAPÍTULO II	12
METODOLOGÍA	12
2.1 Materiales	12
2.1.1. Otros Materiales.....	12
2.2. Métodos	13
2.2.1 Tipo de investigación.....	13
2.2.2 Selección del área o ámbito de estudio.....	13
2.2.3 Técnica.....	13
2.2.4 Poblacion y muestra.....	13
2.2.5 Criterios de inclusion y exclusión.....	14
2.2.6. Hipótesis del estudio.....	14
2.2.7. Descripción de la intervención	14
2.2.8. Sistematización de la información.....	15
2.2.9. Aspectos Bioéticos	16
CAPÍTULO III.....	18
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
3.1. Análisis e interpretación de datos	18
3.2. DISCUSIÓN.....	25
CAPÍTULO IV.....	28
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28
4.1. CONCLUSIONES.....	28

4.2. RECOMENDACIONES	29
BIBLIOGRAFÍA	30
ANEXOS	33
Anexo 1. Resolución de la modalidad de titulación	33
Anexo 2. Resolución del CEISH	35
Anexo 3. Consentimiento y asentimiento informado	37
Anexo 4. Ficha de recolección de datos	41
Anexo 5 . Fotografías	42
 Tabla 1.Datos sociodemograficos	18
Tabla 2.Distribucion segun edades.....	19
Tabla 3.Distribución de la velocidad de rotación del hombro (Kinovea)	19
<i>Tabla 4.Distribución de la fuerza de prensión manual (Dinamómetro Jamar)</i>	<i>20</i>
Tabla 5.Correlación entre la velocidad de rotación del hombro y la fuerza de prensión manual	21
Tabla 6.Relación entre kinovea y dinamómetro.....	22
Tabla 7.Relación entre la edad y la velocidad de rotación del hombro en jugadores amateurs de ecuavóley.....	23
Tabla 8.Relación entre la edad y la fuerza de prensión manual en jugadores amateurs de ecuavóley.....	24

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBTAO
ACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

**RELACIÓN ENTRE VELOCIDAD DE ROTACIÓN DEL HOMBRO Y FUERZA
DE PRENSIÓN MANUAL EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO AMATEUR DE
ECUAVÓLEY”**

Autora: Herrera Rodríguez Andrea Karolay

Tutor: Lcdo. Mg. Arias Córdova Paúl Adrián

Fecha: Enero,2026

RESUMEN

La presente investigación titulada “Relación entre la velocidad de rotación del hombro y la fuerza de prensión manual en el rendimiento deportivo amateur de ecuavóley” tuvo como objetivo determinar la relación existente entre dos variables en jugadores aficionados de la parroquia Once de Noviembre, de la ciudad de Latacunga. El estudio se realizó bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, de tipo transversal, descriptivo y correlacional. La muestra utilizada estuvo conformada por 30 participantes jugadores amateurs de ecuavóley, seleccionados por conveniencia, dichos participante fueron evaluados en condiciones naturales. Para realizar la medición de la velocidad de rotación del hombro se utilizó el software Kinovea, mientras que la fuerza de prensión manual se valoró mediante el dinamómetro Jamar, reconocido por su validez y fiabilidad en el ámbito fisioterapéutico. Los datos recolectados se procesaron estadísticamente con el fin de analizar la posible correlación entre ambas. Los resultados obtenidos evidenciaron que no existe una correlación y se recomienda fomentar programas de entrenamiento que integren el desarrollo de la fuerza global del miembro superior

PALABRAS CLAVES: ECUAVÓLEY, VELOCIDAD DE ROTACIÓN, FUERZA DE PRENSIÓN MANUAL, HOMBRO, RENDIMIENTO DEPORTIVO, KINOVEA.

THECNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
HEALTH SCIENCES FACULTY
PHYSYOTHERAPY CAREER

“RELATIONSHIP BETWEEN SHOULDER ROTATION VELOCITY AND
HANDGRIP STRENGTH IN THE SPORTS PERFORMANCE OF AMATEUR
ECUAVOLLEY PLAYERS”

Author: Herrera Rodríguez Andrea Karolay

Tutor: Lcdo. Mg. Arias Córdova Paúl Adrián

ABSTRACT

This research, entitled “Relationship between Shoulder Rotation Speed and Handgrip Strength in Amateur Ecuavóley Performance,” aimed to determine the relationship between these two variables in amateur players from the Once de Noviembre parish in the city of Latacunga. The study employed a quantitative approach with a non-experimental, cross-sectional, descriptive, and correlational design. The sample consisted of 30 amateur Ecuavóley players, selected by convenience sampling. These participants were evaluated under natural conditions. Shoulder rotation speed was measured using Kinovea software, while handgrip strength was assessed using the Jamar dynamometer, recognized for its validity and reliability in physiotherapy. The collected data were statistically processed to analyze the potential correlation between the two variables..The results showed no correlation, and it is recommended that training programs be promoted that integrate the development of overall upper limb strength.

KEYWORDS: ECUAVOLEY, ROTATION SPEED, HANDGRIP STRENGTH, SHOULDER, ATHLETIC PERFORMANCE, KINOVEA

INTRODUCCIÓN

El ecuavóley es un deporte tradicional ecuatoriano muy practicado, con más de 200 000 jugadores, principalmente hombres entre 18 y 45 años. En lugares como la parroquia Once de Noviembre (Latacunga), su presencia es fuerte gracias a torneos locales que fomentan la convivencia comunitaria.

El rendimiento en este deporte depende especialmente de la velocidad de rotación del hombro y de la fuerza de prensión manual, fundamentales para ejecutar saques, remates y defender el balón. Estas capacidades también son relevantes en fisioterapia, ya que el hombro presenta una alta incidencia de lesiones por sobreuso en deportistas.

Para evaluarlas se emplean herramientas confiables como el software Kinovea para medir velocidad angular y el dinamómetro Jamar para la fuerza de prensión. El estudio descrito incluye a 30 jugadores amateurs de la parroquia, mayoritariamente diestros.

Dado que existe poca investigación sobre ecuavóley, el objetivo del estudio es analizar la relación entre la velocidad de rotación del hombro y la fuerza de prensión manual, con el fin de aportar evidencia útil para mejorar el entrenamiento, prevenir lesiones y fortalecer el rendimiento de los jugadores.

CAPÍTULO I

1.1 MARCO TEÓRICO

1.1.1 Antecedentes Investigativos

Jimenez-Olmedo JM, Penichet-Tomás A, Villalón-Gasch L, Pueo B. (2021) “**Validity and reliability of smartphone high-speed camera and Kinovea for velocity-based training measurement**”. Se realizó un estudio experimental de validación y fiabilidad en 30 hombres entrenados, con una edad promedio de 25 a 44 años, quienes realizaban entrenamiento de fuerza al menos dos veces por semana y no presentaban lesiones en los últimos seis meses. La medición de la velocidad realizada al ejecutar el ejercicio de sentadilla se llevó a cabo utilizando un transductor lineal de fuerza (LPT), considerado para la realización del procedimiento y una cámara de smartphone con una velocidad de fotografía (240 fps) combinada con el software Kinovea versión 0.9.3 para el análisis de la velocidad. Se compararon ambas herramientas en variables como la velocidad media (MV), la velocidad máxima (Vmax) y también el tiempo total de ejecución. Los resultados mostraron una alta validez y fiabilidad del sistema Smartphone + Kinovea en comparación con el LPT, con coeficientes de una correlación intraclass (ICC) de 0.992 a 0.997 para la consistencia y de 0.975 a 0.980. Además, se menciona el error sistemático en la medición de la velocidad media fue mínimo, aproximadamente 0.03 m/s, y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos dispositivos ($p > 0.05$). Estos hallazgos nos ayudan a confirmar que el uso de una cámara de smartphone de alta velocidad junto con Kinovea constituye un método válido, confiable, accesible y económico para la medición de la velocidad en ejercicios de fuerza y velocidad como la sentadilla. (1)

Terol-Sanchis M, Elvira-Aranda C, Gomis-Gomis MJ, Pérez-Turpin JA. (2021) “**The Relationship between Speed and Strength in the Beach Volleyball**”. Investigó la relación entre la fuerza isométrica de varios grupos musculares y la velocidad del servicio en siete jugadores masculinos de voleibol de playa, con una edad promedio de 21 años y nivel competitivo nacional e internacional. La fuerza se midió mediante dinamómetros en ejercicios específicos como la rotación interna de hombro, extensión de columna y rodilla, y flexión de codo, mientras que la velocidad del servicio se registró con un radar manual. Los resultados mostraron que la rotación interna del hombro tuvo una correlación significativa y fuerte con la velocidad del servicio,

explicando el 57% de su variabilidad, mientras que otros grupos musculares mostraron correlaciones menores y no significativas. Los autores concluyeron que, aunque la fuerza isométrica máxima no es el principal factor para la velocidad del servicio debido a la naturaleza dinámica del movimiento, fortalecer la rotación interna del hombro podría mejorar el rendimiento en el servicio.(2)

De Lira CAB, Vargas VZ, Vancini RL, Andrade MS (2019) “**Profiling Isokinetic Strength of Shoulder Rotator Muscles in Adolescent Asymptomatic Male Volleyball Players. Sports (Basel)**”. El estudio evaluó la simetría de la fuerza de los músculos rotadores internos y externos del hombro en 28 jugadores adolescentes de voleibol masculinos asintomáticos (15.5 ± 1.1 años) mediante dinamometría isocinética a velocidades de $60^\circ/\text{s}$ y $240^\circ/\text{s}$. Se observó que el hombro dominante presentó valores significativamente más altos de torque pico concéntrico en los rotadores internos en ambas velocidades ($p < 0.05$). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en la fuerza de los rotadores externos entre los hombros dominante y no dominante. Los ratios de equilibrio de fuerza convencionales y funcionales no mostraron diferencias contralaterales significativas ($p > 0.05$). A pesar del corto tiempo de práctica, los atletas adolescentes ya presentaban diferencias significativas en la fuerza de los rotadores internos, lo que sugiere una tendencia a la asimetría muscular. Por lo tanto, se recomienda implementar programas preventivos de fortalecimiento del hombro, enfocados en los rotadores internos del miembro no dominante, para corregir deficiencias contralaterales y mejorar el equilibrio de fuerza convencional en esta población en proceso de crecimiento y desarrollo.(3)

Lee DR, Jong-Soon Kim L. (2016) “**Effects of hand grip exercise on shoulder joint internal rotation and external rotation peak torque**”. Realizaron un estudio cuyo objetivo fue analizar los efectos del entrenamiento de prensión manual sobre el torque pico de rotación interna (IRPT) y externa (ERPT) del hombro en adultos jóvenes sanos. Participaron 23 individuos entre 20 y 30 años sin antecedentes de lesión, quienes realizaron un programa de ejercicios de prensión manual durante cuatro semanas, exclusivamente en la mano dominante (derecha). Antes y después de la intervención se evaluó la fuerza de agarre en ambas manos y el torque isocinético del hombro (IRPT y ERPT) a velocidades de $60^\circ/\text{s}$, $90^\circ/\text{s}$ y $180^\circ/\text{s}$, utilizando un dinamómetro isocinético. Los resultados mostraron un aumento significativo en la fuerza de prensión de la mano

entrenada, así como una mejora significativa del torque de rotación externa del hombro a 60°/s ($p < 0,05$). Aunque se observó una tendencia al incremento del torque de rotación interna, no se reportó significancia estadística en este parámetro. Los autores concluyen que el entrenamiento de prensión manual no solo fortalece la musculatura de la mano, sino que contribuye al aumento de la fuerza de los rotadores externos del hombro, lo que sugiere su utilidad como complemento en la rehabilitación funcional inicial del hombro, especialmente en fases donde se busca fortalecer sin aplicar carga directa sobre la articulación.. (4)

Pawlik, D., Dziubek, W., Rogowski, Ł., Struzik, A., & Rokita, A. (2022). **“Strength Abilities and Serve Reception Efficiency of Youth Female Volleyball Players”**. En jugadoras de voleibol de 12–13 años ($n=12$), se analizó si la fuerza de miembros superiores incluida la prensión manual y el torque isocinético de rotadores internos del hombro a 60/180/300°/s se relaciona con la eficiencia de recepción del saque en juegos 2 vs 2. Midió la prensión con el dinamómetro, potencia de lanzamiento con balón medicinal y torque de hombro en un Biodex, evaluando como problema si la capacidad de fuerza (la velocidad) predice habilidades técnico-tácticas. Hallaron correlaciones claras entre la potencia de rotación interna y la recepción; la prensión manual también se asoció positivamente, mientras que los saltos no. Concluyeron que las mediciones isocinéticas a alta velocidad y la prensión aportan información útil para selección y entrenamiento específico en recepción.(5)

De la Rosa, A., Camacho-Villa, M. A., et al. (2025). **“Positional Profiling of Anthropometric, Baropodometric, and Grip Strength Traits in Male Volleyball Players: Insights from a National Colombian Study”**. Este estudio evaluó a un grupo de varones sub-23 ($n=92$) se comparó dos variables la prensión manual y medidas antropométricas entre las distintas posiciones (central, opuesto, punta, pasador, líbero). Se utilizó como herramienta la dinamometría manual y huella plantar; el conflicto fue determinar diferencias funcionales útiles para la planificación. Metodológicamente, fue un estudio transversal con distintas agrupaciones por rol. Los resultados fueron diferentes entre las distintas posiciones comparando la fuerza de agarre y los rasgos antropométricos (p. ej., mayores valores en centrales/opuestos que en pasadores/líberos), lo que no ayuda a respaldar los umbrales de referencia por

posición. Además se concluye que la prensión manual es un indicador práctico y sensible a la posición en voleibol competitivo. (6)

Baena-Raya, A., et al. (2021). **“The force-velocity profile as determinant of spike and serve ball speed in top-level male volleyball players”**. Con 22 voleibolistas élite, este trabajo examinó si variables mecánicas (perfil fuerza-velocidad de salto, sprint y press-lanzado) predicen la velocidad del saque y del remate (problema: qué capacidades explican la velocidad de golpeo). En dos sesiones se midió el perfil F-V y las velocidades de balón; se usaron correlaciones de Spearman y regresión cuantílica. Hallaron asociaciones moderadas-muy grandes ($r \approx 0.44-0.84$) y que V_0 del sprint y F_0 del salto explican hasta 36% de la variabilidad, con mayor influencia sobre el saque; se discute que la velocidad angular de hombro en la fase de aceleración es crítica dentro de la cadena cinética. Conclusión: entrenar para optimizar componentes de fuerza y velocidad (transferidos al hombro/brazo) mejora la velocidad del golpe. (7)

Howard, K. J., et al. (2023). **“Ball-To-Hand Contact Forces Increase Modeled Shoulder Torques during a Volleyball Spike”**. Este estudio fue realizado con una población de 10 adolescentes voleibolistas (mujeres), el estudio integró captura 3D de movimiento del jugador y el balón para modelar la cinética del hombro durante la ejecución del remate; el problema fue que la mayoría de los participantes ignoran la fuerza de contacto que realizaban en el contacto con el balón-mano. Se utilizó 12 cámaras (360 fps) y un modelo en OpenSim; compararon el torque con y sin la fuerza del balón. Los resultados mencionan que al incluir la fuerza de contacto, el torque interno de rotación pasó de $-26 \text{ N}\cdot\text{m}$ a $+44 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($p < 0.001$), evidenciando picos que cambian el sentido del torque en la ventana del impacto. Además se puede concluir que si se considera la carga externa en el contacto es esencial para interpretar demandas sobre la rotación de hombro y prevenir posibles lesiones. (8)

Vacek, J., et al. (2025). **“Tennis Serve Speed in Relation to Isokinetic Shoulder Strength, Height, and Segmental Body Mass in Junior Players.”** El estudio evaluó a jugadores de tenis con una población de 15 varones juveniles se evaluó si la fuerza isocinética de rotación del hombro a alta velocidad (concentrica a $210^\circ/\text{s}$, interna y externa). Esto nos ayuda a identificar la velocidad del saque. Se pudieron encontrar relaciones entre el dinamómetro isocinético y radar de velocidad, hallaron correlaciones altas ($p = 0.61-0.71$) entre rotación interna/externa a $210^\circ/\text{s}$ y la velocidad

de saque; la masa magra del brazo tendió a mediar el efecto. Se concluye que fortalecer la parte de la rotación y velocidades elevadas es clave para mejorar el rendimiento del golpe. (9)

Brito, S., et al. (2024). **“The Influence of Kinematics on Tennis Serve Speed: An In-Depth Analysis Using Xsens MVN Biomech Link Technology.”** En 18 tenistas masculinos se instrumentó todo el cuerpo con IMUs (100 Hz) para relacionar la cinemática segmentaria incluidas velocidades angulares con la velocidad del saque. Se agruparon en dos grupos (A y B) por estar por encima/debajo de la media de velocidad de saque. El problema fue identificar qué segmentos “arrastran” la velocidad final. Hallaron mayores velocidades angulares máximas en muñeca y tronco en el grupo más rápido y describieron fases del gesto donde predomina la rotación externa e interna de hombro dentro de la cadena cinética. Concluyen que la optimización de secuenciación y velocidades angulares proximodistales respalda un saque más veloz. (10)

Rusdiana, A., et al. (2022). **“Three-Dimensional Kinematical Analysis of Jump Serve in Volleyball under Core Fatigue”**. En la investigación participaron 16 personas, se analizó cómo la fatiga del core si esto altera la cinemática del saque en suspensión, ya que se menciona que puede ser un problema relevante porque la fatiga puede modificar velocidades angulares del hombro y coordinación en el ser humano. Se empleó análisis 3D antes y después de que la persona mostrara signos de fatiga. Los resultados fueron que la fatiga cambió ángulos importantes y tiempos de fase, comprometiendo la transferencia de momento hacia el segmento braquial. Se puede concluir que la velocidad de rotación del hombro puede verse mermada bajo fatiga, sugiriendo entrenar estabilidad del tronco para sostener la velocidad de brazo. (11)

Shishov, N., et al. (2021). **“Accuracy of Kinovea software in estimating body segment positions and velocities”**. Estudio metodológico que validó, con vídeos a 30 Hz y diferentes ángulos y técnicas de calibración, la precisión de Kinovea para estimar posiciones y velocidades lineales (problema: si un sistema 2D de bajo costo sirve para seguir velocidades del segmento brazo/hombro en campo). Reportaron errores en velocidad $\leq 9\%$ con mejor precisión a 90° de cámara y con calibración 2D; concluyen que, en condiciones controladas, Kinovea es útil y confiable para monitorizar cambios de velocidad, con cautelas sobre ángulo de filmación y filtrado. (12)

PMC de Europa (2025) El estudio analizó la fuerza de los rotadores del hombro, el rango de movimiento (ROM) de rotación interna y externa, y la distancia acromiohumeral (AHD) en 39 atacantes adolescentes de voleibol asintomáticos (22 hombres, 17 mujeres, promedio 16 años). Se midieron bilateralmente la fuerza concéntrica y excéntrica de los rotadores, el ROM de rotación interna, externa y total, el déficit de rotación interna glenohumeral y la AHD con técnicas estandarizadas en laboratorio. Los resultados mostraron que el hombro dominante presentaba mayor ROM de rotación externa, menor ROM de rotación interna y ROM total, encontrado fue la mayor fuerza concéntrica en rotadores internos, mayor fuerza excéntrica en rotadores externos y menor AHD en comparación con el hombro no dominante. Estas adaptaciones biomecánicas nos ayudan a identificar posibles incrementos al riesgo de lesiones como el síndrome de pinzamiento subacromial. Por ello, se recomienda evaluar rutinariamente el hombro en atletas adolescentes y diseñar programas de entrenamiento específicos para prevenir estas lesiones. (13)

Boletín de la Facultad de Fisioterapia (2025) **“Fiabilidad interevaluador e intraevaluador del software Kinovea para la medición del rango de movimiento del hombro”**. Este estudio evaluó la fiabilidad inter-evaluador e intra-evaluador del software **Kinovea** (v. 0.8.15) para medir el rango de movimiento del hombro (flexión, abducción, rotación interna y externa) mediante análisis fotográfico en 52 adultos sanos (edad media $26,7 \pm 4,2$ años). Tres evaluadores entrenados midieron los ángulos en posición supina, y uno repitió las mediciones el mismo día para evaluar la consistencia. Los resultados mostraron una fiabilidad inter-evaluador excelente ($ICC = 0,95-0,98$) y una fiabilidad intra-evaluador notablemente alta ($ICC = 0,98-0,99$), con errores de medición mínimos ($0,6-1,6^\circ$) y objetivos de cambio mínimo pequeño ($2-4^\circ$), lo que respalda el uso de Kinovea como goniómetro virtual confiable en entornos clínicos y de investigación. (14)

Peolsson A, Hedlund R, Oberg B (2025) **“Intra- and inter-tester reliability and reference values for hand strength. J Rehabil Med”**. Este estudio evaluó la fiabilidad intra e interevaluador y establecieron valores de referencia para la fuerza de prensión manual e índice utilizando el dinamómetro Jamar en los pacientes sanos. El estudio incluyó a 32 participantes para el análisis de fiabilidad y a 101 participantes

entre 25 y 64 años para la obtención de valores de referencia dentro del estudio. Se realizaron mediciones de fuerza de prensión manual e índice, y la fiabilidad fue evaluada en pacientes con radiculopatía cervical. Los resultados mostraron una correlación de (ICC) entre 0.85 y 0.98, indicando alta fiabilidad en las mediciones. Los valores de referencia revelaron que el sexo es un factor determinante, siendo que los hombres son quienes presentan mayor fuerza de prensión, mientras que la edad, altura y peso corporal tuvieron menor influencia dentro del estudio. Se concluye que la medición con el dinamómetro es un método válido y fiable, y que los valores de referencia estratificados por sexo y edad son útiles para evaluar objetivamente pacientes con trastornos del brazo y mano, particularmente en casos de radiculopatía cervical. (15)

CoLab (2025) **“The Effect of Shoulder Injury Prevention Program on Shoulder Isokinetic Strength in Young Male Volleyball Players”**..Estudio cuantitativo, de diseño correlacional y transversal, que tuvo como objetivo evaluar la relación entre la fuerza de prensión manual y la fuerza isocinética de los músculos rotadores del hombro en jugadores élite de vóley sentado. La fuerza de prensión se midió con dinamómetro Jamar®, mientras que la fuerza isocinética de los rotadores del hombro se evaluó mediante el sistema Biodex a velocidades de 60°/s y 180°/s. Para el análisis se utilizaron correlaciones de Pearson. Los resultados evidenciaron correlaciones significativas entre las dos variables, con coeficientes que oscilaron entre $r = 0.23$ y 0.72 ($p < 0.05$), siendo más fuertes en los rotadores externos. Se concluye que la fuerza de prensión puede ser un indicador útil (proxy) de la fuerza de hombro cuando no se dispone de dinamometría isocinética. (16)

Telles R, Cunha RA, Yoshimura AL, Pochini AC, Ejnisman B, Soliaman RR. (2022) **“Shoulder Rotation Range of Motion and Serve Speed in Adolescent Male Volleyball Athletes”** .-El estudio piloto de García-Buendía et al. (2022) evaluó si la fuerza de rotación interna del hombro, medida mediante el perfil fuerza-velocidad con un dinamómetro electromecánico (FEMD), influye en la velocidad de lanzamiento en 30 jugadores profesionales de balonmano (19.3 ± 2.6 años; 81.5 ± 9.7 kg; 185 ± 6 cm), entrenados y sin lesiones recientes. Cada participante realizó ocho lanzamientos de pie desde los 7 m medidos con radar para determinar velocidad media y máxima, y luego un test incremental para obtener su fuerza máxima de rotación interna. El análisis

mediante correlación de Pearson mostró que no existía relación significativa (r entre -0.32 y 0.00) entre los parámetros del perfil fuerza-velocidad del hombro y la velocidad de lanzamiento. Los autores concluyeron que, aunque la fuerza de rotación interna es clave para la estabilidad articular, no es un predictor directo de la velocidad de lanzamiento en balonmano, sugiriendo que otros factores como la coordinación y el encadenamiento cinético podrían tener mayor influencia.(17)

Ramasamy, Usman, Razman, Wei, Towler y King “**A Systematic Review of the Biomechanical Studies on Shoulder Kinematics in Overhead Sporting Motions: Types of Analysis and Approaches**”. (2023) realizaron una revisión sistemática sobre la biomecánica de los movimientos deportivos por encima de la cabeza, analizando 33 estudios de cinemática y cinética del hombro en disciplinas como bádminton, béisbol, voleibol, tenis y cricket. Su revisión evidenció que las variables que más contribuyen a generar alta velocidad en estos gestos son la mayor rotación externa del hombro durante la fase de armado, la velocidad de rotación interna en la fase de aceleración y la extensión final del codo, mientras que la rotación del tronco desempeña un papel determinante en la transferencia de energía mediante la cadena cinética. Aunque la mayoría de estudios se centran en la cinemática, los autores destacan la falta de investigaciones que integren activación muscular y modelado musculoesquelético, lo cual limita la comprensión completa de las fuerzas internas que intervienen en el rendimiento. Estos hallazgos refuerzan que la velocidad de rotación del hombro depende mayormente de la técnica y la secuenciación proximal-distal del movimiento, más que de la fuerza aislada de segmentos distales como la prensión manual.(18)

Albaladejo-Saura, Vaquero-Cristóbal, García-Roca y Esparza-Ros “**The Effect of Age, Biological Maturation and Birth Quartile in the Kinanthropometric and Physical Fitness Differences between Male and Female Adolescent Volleyball Players**” (2022) estudiaron cómo factores individuales como la edad, la maduración biológica y las características corporales influyen en el rendimiento físico de jóvenes voleibolistas, mostrando que los deportistas con mayor desarrollo muscular y madurativo tienden a presentar mejores niveles de fuerza y potencia independientemente de su edad cronológica. Esto demuestra que variables como el crecimiento, la masa corporal y el momento del desarrollo tienen un impacto directo

en la capacidad de generar fuerza y ejecutar movimientos rápidos. Estos hallazgos se relacionan directamente con el presente estudio, ya que explican por qué en deportes como el ecuaavóley algunos jugadores pueden alcanzar altas velocidades de rotación del hombro sin necesidad de tener una fuerza de prensión elevada: su rendimiento no depende solo de la fuerza de la mano, sino también de su nivel de maduración, su composición corporal, el entrenamiento acumulado y la eficiencia de su técnica. Así, este artículo respalda que la diversidad en edad, experiencia y características físicas puede generar diferencias naturales en velocidad de movimiento y fuerza, lo que ayuda a comprender por qué no siempre existe una correlación lineal entre fuerza de prensión y velocidad de rotación.(19)

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

- Determinar la relación entre la velocidad de rotación del hombro y la fuerza de prensión manual en el rendimiento deportivo de jugadores amateurs de ecuavóley en la parroquia Once de Noviembre.

1.2.2 Objetivos Específicos:

- Medir la velocidad de rotación del hombro en jugadores amateurs de ecuavóley.
- Evaluar la fuerza de prensión manual de los jugadores mediante el uso del dinamómetro Jamar.
- Analizar la correlación entre la velocidad de rotación del hombro y la fuerza de prensión manual.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Materiales

La investigación realizada es de tipo cuantitativa, no experimental, transversal, explicativo y correlacional. Se analizó la relación que se encuentra entre la velocidad de rotación del hombro (IR/ER) y la fuerza de prensión manual (HGS) en jugadores amateurs de ecuavóley en Ecuador.

Instrumento: Dinamómetro Jamar (hidráulico). Posición estandarizada ASHT: sentado, cadera/rodilla a 90°, brazo adosado, pero sin tocar tronco, codo 90°, antebrazo neutro, muñeca 0–30° de extensión y 0–15° de desviación cubital; segunda posición de empuñadura. Tres intentos por mano, promedio de 3 intentos (60 s de descanso) y registro de mano dominante. (ICC≈0.85–0.97).(28). La fiabilidad y validez del dinamómetro es de (ICC≈0.85–0.97).(20)

Velocidad de rotación del hombro (°/s): Instrumento/procedimiento: Kinovea (versión actual estable; manual 0.9.5) con video ≥ 120 fps, cámara a 90° del plano de movimiento y calibración 2D mediante tablero. Se marcarán puntos anatómicos (epicóndilo lateral, olécranon, proceso acromial) para construir el ángulo humeral de rotación en posición 90/90 (abducción 90°, codo 90°) durante saque/remate estandarizado. La velocidad angular pico y media se obtendrá por derivación temporal del ángulo suavizado (filtro Butterworth baja frecuencia). Se harán 3 intentos válidos por gesto con 2 min de descanso.(21). Validez y fiabilidad (ICC generalmente >0.90)(22)

2.1.1. Otros Materiales

- Hojas
- Esferos
- Grapas
- Grapadora
- Internet
- Computadora
- Excel
- Teléfono

- Carpetas
- Trípode
- Balón

2.2. Métodos

2.2.1 Tipo de investigación

El estudio presentó un enfoque cuantitativo, ya que se fundamenta en la medición numérica de las dos variables utilizadas fuerza de prensión manual y velocidad de rotación del hombro. El diseño es no experimental, ya que se observan en su contexto natural. La temporalidad corresponde a un estudio transversal, debido a que los datos se recolectarán en un único momento, sin seguimiento en el tiempo. En cuanto al alcance, la investigación es correlacional, ya que busca establecer la relación entre la fuerza de prensión manual y la velocidad de rotación de hombro, y también descriptiva, al detallar las características de los jugadores evaluados.

2.2.2 Selección del área o ámbito de estudio

Campo: Salud.

Aspectos: Fuerza de prensión manual y velocidad de rotación del hombro

Cantón/provincia: Latacunga, Cotopaxi

Lugar: Parroquia Once de Noviembre.

Tiempo: Agosto 2024 – Enero 2025.

Línea de investigación: Salud Humana.

2.2.3 Técnica

La elaboración de esta investigación se enfocó en técnicas de campo, pues se recolectaron los datos de los deportistas que practican ecuavóley en las Canchas Cristo Rey (Parroquia Once de Noviembre) a través de mediciones directas: fuerza de prensión manual con dinamómetro Jamar y velocidad de rotación del hombro con Kinovea. Los datos se registraron en una tabla de Excel y se realizó una correlación entre ambas variables para la elaboración del proyecto.

2.2.4 Población y muestra

Para la ejecución de este proyecto de investigación se contó con una población de 30 participantes que practican ecuavóley de sexo masculino de las Canchas Cristo Rey,

pertenecientes a la parroquia Once de Noviembre, con edades desde los 18 hasta los 43 años, seleccionados mediante un muestreo por conveniencia por la facilidad de llegada a la localidad. El rango de edad es físicamente activo en el deporte, además por ser un deporte tradicional en esa zona, y los jugadores muestran su interés en la participación de la investigación.

2.2.5 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Participantes desde los 18 hasta los 45 años
- Jugadores de la parroquia Once de Noviembre (Canchas Cristo Rey)
- Capacidad para comprender y seguir las instrucciones del protocolo de investigación.

Criterios de exclusión

- Personas menores de 18 años.
- Participantes que presenten lesiones o condiciones médicas que impidan la realización segura de las pruebas o intervenciones.
- Individuos con problemas neurológicos o articulares graves en el miembro superior que afecten la función.
- Personas que no estén dispuestas a participar o que no puedan cumplir con los requerimientos del estudio.

2.2.6. Hipótesis del estudio

(H_i): Sí existe una relación significativa entre la velocidad de rotación del hombro y la fuerza de prensión manual con el rendimiento deportivo en jugadores amateurs de ecuavóley participantes de la parroquia Once de Noviembre.

(H₀): No existe relación significativa entre la velocidad de rotación del hombro y la fuerza de prensión manual con el rendimiento deportivo en jugadores amateurs de ecuavóley.

2.2.7. Descripción de la intervención

Socialización: El proyecto de investigación fue socializado en agosto de 2025. Para ello se elaboró un oficio dirigido al encargado de “Canchas Cristo Rey” de la parroquia

Once de Noviembre de la ciudad de Latacunga, con el fin de solicitar la autorización para llevar a cabo el estudio en el lugar seleccionado. En este documento se detalló el desarrollo del estudio, desde el proceso de evaluación hasta la obtención de resultados. Asimismo, se entregó un consentimiento informado a cada participante, permitiéndoles decidir si desean formar parte del estudio. (ANEXO 3).

Evaluación

Antes de realizar la evaluación se recopilaron los datos personales y deportivos de cada participante mediante una ficha técnica. A continuación, se realizó la evaluación de la velocidad de rotación del hombro mediante Kinovea: esto se realiza mediante un video previamente grabado con cámara/smartphone de ≥ 120 fps en trípode, a $\sim 3\text{--}5$ m, con el plano perpendicular al movimiento; para la ejecución se calibró con una referencia métrica (p. ej., barra de 1 m) y se ubicaron biomarcadores visibles en el acromion, el epicóndilo lateral y la estiloides radial. Cada deportista realizó 3 intentos con un descanso de 30 a 40 segundos. En Kinovea se calibró el video, se trazó el ángulo húmero–tronco y se extrajo la velocidad angular ($^{\circ}/s$); de cada intento se registró el mejor valor y se calculó el promedio de los 3 intentos realizados (ANEXO 4).

Para la evaluación de la prensión manual, el hombro se ubicó en aducción natural, con el codo flexionado a 90° , el antebrazo en neutro, la muñeca en extensión de 30° y 15° de desviación cubital; el participante realizó 3 intentos apretando durante 3 a 5 segundos con 60 s de descanso; se registró el valor más alto de los intentos (ANEXO 4).

Si quieres, puedo hacer lo mismo con todo tu documento de investigación de una vez, corrigiendo solo ortografía y tildes para que quede uniforme. ¿

2.2.8. Sistematización de la información

1. Para mantener la confidencialidad, a cada participante se le asignó un código único compuesto por la inicial de su nombre y apellido añadiéndole un número aleatorio. Los datos recolectados se ingresaron en una hoja de cálculo en Microsoft Excel, clasificándolos por variables como código, edad, sexo, mano dominante, fuerza de prensión manual, velocidad de rotación. Posteriormente, estos datos fueron procesados en el programa estadístico SPSS.

2. Se aplicará estadística descriptiva para conocer la distribución general de las variables, y luego se evaluó la normalidad de los datos. Dependiendo del resultado, se utilizó una prueba paramétrica como la t de Student o no paramétrica como la U de Mann–Whitney para comparar la prensión manual y la velocidad de rotación de jugadores amateur, para determinar la correlación, se utilizó Spearman o Pearson. Se tendrá en cuenta que en todo el análisis estadístico se mantuvo un umbral de significancia del 0.05.

2.2.9. Aspectos Bioéticos

Esta investigación se realizó bajo la revisión del comité de bioética de seres humanos de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, aprobado bajo COD.120-CEISH-UTA-2025. En el presente proyecto de investigación se considera un riesgo mínimo porque emplea pruebas funcionales no invasivas (prensión manual y análisis de movimiento) realizadas tras calentamiento, con descansos y con supervisión. El dinamómetro es un instrumento no invasivo donde el participante debe presionar por segundos el dispositivo; el riesgo mínimo podría ser la causa de fatiga y molestia al momento de realizar la prensión. El Kinovea es un instrumento no invasivo que detecta la velocidad de rotación del hombro; el riesgo mínimo puede ser la fatiga al momento de realizar el deporte. Además, se supervisará toda actividad realizada; si el participante presenta alguna molestia, se detendrá la actividad. Todas las evaluaciones se realizarán en un ambiente seguro, tranquilo y limpio.

Autonomía: En esta investigación, los participantes incluidos tuvieron plena libertad de decidir su participación de manera voluntaria, consciente y sin coacción.

Asimismo, los participantes pudieron retirarse del estudio en cualquier momento que lo consideraron conveniente, mencionando la justificación de su decisión y sin que esto implicara ningún tipo de sanción, consecuencia negativa o afectación en su entorno laboral o personal. En caso de querer abandonar el estudio, debieron informarlo previamente al evaluador ya sea de forma verbal o escrita para registrar su decisión de forma ética y respetuosa.

Justicia: En la siguiente investigación no se discriminó a nadie que cumpliera con los criterios de inclusión.

Confidencialidad: Se garantizó la confidencialidad de toda la información personal recolectada y los datos de los participantes en esta investigación. Los datos fueron codificados mediante un sistema de identificación alfanumérica para proteger la identidad de los participantes, asegurando que ninguna tercera persona fuera del equipo pudiera acceder a esta información. Los resultados fueron utilizados con fines científicos y académicos, evitando la divulgación de datos recolectados que pudieran identificar individualmente a los participantes. Además, toda la información digital y física fue almacenada en lugares seguros y con acceso restringido únicamente al personal autorizado dentro de la investigación.

Beneficencia: En la presente investigación se pudo conocer el valor de la prensión manual y la velocidad de rotación de hombro para mejorar la ejecución de tiro. Aspectos legales: El proyecto de investigación se encontró dentro de la línea de investigación de Salud Humana, particularmente en los ejes de discapacidad y calidad de vida, y se amparó principalmente en la Constitución de la República del Ecuador, específicamente en el artículo

Artículo 32: “La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. ¿El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; ¿y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva? La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional “Artículo 33: “- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.(23)

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis e interpretación de datos

El presente proyecto de investigación se realizó con la participación de 30 jugadores amateurs de ecuavóley, todos pertenecientes a la parroquia Once de Noviembre del cantón Latacunga, quienes cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Fueron evaluados mediante el uso del software Kinovea que se utilizó para la medición de la velocidad de rotación del hombro ($^{\circ}/s$) y el dinamómetro Jamar para determinar la fuerza de prensión manual (kg).

Cada participante ejecutó tres intentos válidos en ambas pruebas realizadas, registrándose el mejor resultado y posteriormente el promedio de cada variable. Los datos fueron analizados en el programa estadístico SPSS, aplicando estadística descriptiva, además, según el análisis de normalidad de los datos empleando la prueba de Shapiro-Wilk con un valor $p > 0,05$ para todas las variables, optando por la prueba correlacional de Pearson para determinar la relación entre ambas variables.

Tabla 1.Datos sociodemográficos

VARIABLE	CATEGORÍA	FRECUENCIA	%
Género	Masculino	30	100
Edad (años)	18–26	11	36,7
	27–36	13	43,3
	37–45	6	20,0
Lateralidad	Derecha	28	93,3
	Izquierda	2	6,7

Elaborado por: Herrera Rodríguez Andrea Karolay (2025)

La población estudiada (*Tabla 1*) La muestra estuvo compuesta por 30 jugadores masculinos con edades comprendidas entre 18 y 45 años, presentando una edad media de $29,3 \pm 6,4$ años. El grupo etario más representativo fue el de 27 a 36 años (43,3 %), seguido del rango de 37 a 45 años (20 %) y del grupo de 18 a 26 años (36,7 %). En

cuanto a la lateralidad, la mayoría de los participantes fueron diestros (93,3 %), mientras que solo dos jugadores (6,7 %) presentaron predominancia izquierda.

Tabla 2.Distribucion según edades

Grupo de edad	Frecuencia	Porcentaje
18–26 años	11	36,7%
27–36 años	13	43,3%
37–45 años	6	20,0%
Total	30	100%

Elaborado por: Herrera Rodríguez Andrea Karolay (2025)

En la (Tabla 2) Se muestra la distribución de los jugadores amateurs de ecuavóley según los grupos de edad. Se observa que el 43,3% de los participantes pertenece al grupo de 27 a 36 años, seguido del 36,7% en el rango de 18 a 26 años, y un 20% que corresponde a jugadores de 37 a 45 años.

Esto evidencia que la mayoría de los deportistas evaluados se encuentran dentro de una edad considerada óptima para el rendimiento físico, caracterizada por una buena capacidad de fuerza, velocidad y resistencia muscular, cualidades determinantes en la práctica del ecuavóley.

Tabla 3.Distribución de la velocidad de rotación del hombro (Kinovea)

Velocidad (°/s)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
125 – 170	8	26,7
171 – 211	14	46,7
212 – 254	3	10,0
255 – 300	5	16,7
Total	30	100

Elaborado por: Herrera Rodríguez Andrea Karolay (2025)

Según la (Tabla 3) Se obtuvieron los resultados correspondientes a la velocidad de rotación del hombro calculada mediante la fórmula $\text{velocidad} = (\text{grado inicial} - \text{grado final}) / \text{tiempo}$, y posteriormente verificada con el software Kinovea en los participantes de este estudio.

Los datos muestran que el 46,7% de los jugadores presentó velocidades entre 171 y 211°/s, constituyendo el grupo con mayor frecuencia. El 26,7% alcanzó valores entre 125 y 170°/s, mientras que un 10% se ubicó entre 212 y 254°/s. Finalmente, el 16,7% registró velocidades más altas, dentro del rango de 255 a 300°/s.

Estos resultados indican que la mayoría de los deportistas presenta velocidades de rotación moderadas, lo cual sugiere un desempeño funcional adecuado del hombro durante los gestos deportivos propios del ecuavóley, especialmente en acciones como el saque y el golpeo.

Tabla 4. Distribución de la fuerza de prensión manual (Dinamómetro Jamar)

Rango de fuerza (kg)	Frecuencia	Porcentaje
30–40	8	26,7%
41–50	17	56,7%
51–60	4	13,3%
71–80	1	3,3%
Total	30	100%

Elaborado por: Herrera Rodríguez Andrea Karolay (2025)

En la (Tabla 4) analizamos los resultados correspondientes a la fuerza de prensión manual medida mediante el dinamómetro Jamar en los jugadores amateurs de

ecuavóley. Se observa que la mayoría de los participantes (56,7%) registró valores de 41 a 50 kg, seguidos por un 26,7% que presentó una fuerza de 30 a 40 kg. En menor proporción, un 13,3% alcanzó valores entre 51 y 60 kg, y solo un 3,3% superó los 70 kg. Estos resultados indican que la mayor parte de los deportistas posee una fuerza de prensión manual moderada a alta, lo que refleja una buena condición muscular en los miembros superiores, fundamental para la ejecución de acciones como el servicio, remate o bloqueo en el ecuavóley

Tabla 5. Correlación entre la velocidad de rotación del hombro y la fuerza de prensión manual

	KINOVEA	DINAMÓMETRO
Correlación de Pearson	1.000	0.244
Sig. (bilateral)	—	0.194
N	30	30
Correlación de Pearson	0.244	1.000
Sig. (bilateral)	0.194	—
N	30	30

Elaborado por: Herrera Rodríguez Andrea Karolay (2025)

Según la siguiente (Tabla 5) Los resultados del análisis de correlación de Pearson entre la velocidad de rotación del hombro (Kinovea) y la fuerza de prensión manual (dinamómetro) en los jugadores amateurs de ecuavóley mostraron un coeficiente de $r = 0,244$, con un valor de significancia de $p = 0,194$. Dado que $p > 0,05$, la correlación no es estadísticamente significativa, lo que indica que no existe una relación lineal sólida entre ambas variables en la muestra analizada.

Aunque el coeficiente r es positivo, lo cual sugiere que un aumento en la fuerza de prensión podría acompañarse de un incremento en la velocidad de rotación del hombro, esta tendencia es débil y no alcanza significancia estadística. Por tanto, los

datos no permiten afirmar que la fuerza de prensión manual influya de manera directa o consistente en la velocidad angular del hombro en los participantes evaluados.

Tabla 6. Relación entre kinovea y dinamómetro

Velocidad (°/s)	Fuerza (kg)				Total
	30–40	41–50	51–60	71–80	
125–170	4	2	2	0	8
171–211	2	11	0	1	14
212–254	1	2	0	0	3
255–300	1	2	2	0	5
Total	8	17	4	1	30

Elaborado por: Herrera Rodríguez Andrea Karolay (2025)

En la (Tabla 6) Se observa la distribución de los participantes según los rangos obtenidos en las mediciones de KINOVEA y del dinamómetro. Se evaluaron 30 personas, cuyos valores fueron agrupados en cuatro intervalos para el dinamómetro (30–40, 41–50, 51–60 y 71–80) y en cuatro rangos para KINOVEA (125–170, 171–211, 212–254 y 255–300).

Los resultados muestran que la mayor concentración de participantes se ubica en los rangos intermedios. En KINOVEA, el grupo más frecuente fue 171–211 ($n = 14$), mientras que en el dinamómetro predominó el intervalo 41–50 ($n = 17$). Esto indica que la mayoría de los evaluados presentan un rendimiento medio tanto en la variable de movimiento (KINOVEA) como en la de fuerza (dinamómetro).

Asimismo, se observa que los valores ubicados en los extremos son menos frecuentes. Por ejemplo, solamente un participante registró un valor elevado en fuerza (71–80), mientras que los valores bajos del dinamómetro (30–40) también fueron reducidos ($n = 8$). En los rangos altos de KINOVEA (255–300), se encontró un total de 5 participantes; sin embargo, la combinación de valores altos en ambas pruebas es muy

poco común, lo que indica que no existe un patrón consistente que relacione directamente un mayor movimiento con una mayor fuerza dentro de la muestra.

En conjunto, la distribución confirma que la mayoría de los participantes se encuentran dentro de niveles medios de desempeño, con menor representación en los extremos tanto para la velocidad/movimiento como para la fuerza.

Tabla 7. Relación entre la edad y la velocidad de rotación del hombro en jugadores amateurs de ecuavóley.

EDAD / KINOVEA	125–170	171–211	212–254	255–300	Total
18–26	3	5	1	2	11
27–36	4	6	1	2	13
37–45	1	3	1	1	6
Total	8	14	3	5	30

Elaborado por: Herrera Rodríguez Andrea Karolay (2025)

En la (Tabla 7) se observa la distribución de la velocidad de rotación del hombro medida mediante el software Kinovea en relación con los grupos de edad. El grupo de 27 a 36 años fue el que presentó el mayor número de participantes ($n = 13$) y mostró la mayor concentración en los rangos de velocidad medios y altos (principalmente entre $171^\circ/\text{s}$ y $300^\circ/\text{s}$), lo que sugiere un mejor desempeño funcional del movimiento rotacional en este grupo etario.

Por su parte, el grupo de 18 a 26 años presentó una distribución más equilibrada, con presencia en todos los rangos de velocidad, lo que indica variabilidad en el rendimiento dentro de este grupo. Finalmente, el grupo de 37 a 45 años registró menor frecuencia en los rangos altos de velocidad, concentrándose principalmente en valores intermedios, lo cual podría reflejar una tendencia a la disminución de la velocidad rotacional conforme avanza la edad.

En conjunto, los resultados muestran que los participantes de 27 a 36 años presentan un rendimiento más favorable, mientras que en el grupo de mayor edad 37 a 45 años presentó menor frecuencia de valores altos, indicando una posible disminución de la velocidad rotacional con la edad.

Tabla 8. Relación entre la edad y la fuerza de prensión manual en jugadores amateurs de ecuavóley

Dinamómetro					
Edad (años)	30–40 kg	41–50 kg	51–60 kg	71–80 kg	Total
18–26	2	8	1	0	11
27–36	2	9	1	1	13
37–45	4	0	2	0	6
Total	8	17	4	1	30

Elaborado por: Herrera Rodríguez Andrea Karolay (2025)

En la (Tabla 8) se muestra la distribución de la fuerza de prensión manual, medida con el dinamómetro Jamar, en relación con los diferentes grupos de edades de los jugadores.

El grupo de 27 a 36 años presentó la mayor cantidad de participantes con valores entre 41 y 50 kg (n=9), seguido del grupo de 18 a 26 años (n=8) dentro del mismo rango. En contraste, el grupo de 37 a 45 años presentó una mayor frecuencia en el rango más bajo (30–40 kg), sin alcanzar valores superiores a 70 kg.

Estos resultados sugieren que los jugadores jóvenes y adultos intermedios tienden a tener una mayor fuerza de prensión manual, lo que podría deberse a un mejor acondicionamiento físico y mantenimiento muscular en esta etapa.

3.2. DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar cuál es la relación entre la velocidad de rotación del hombro y la fuerza de prensión manual en el rendimiento deportivo amateur de los jugadores de ecuavóley. Los resultados obtenidos muestran que, si bien ambos parámetros (velocidad de rotación y fuerza de prensión) son importantes en el desempeño deportivo, al culminar la investigación no se evidenció una correlación estadísticamente significativa entre ellos, obteniendo como resultado ($r = 0,244$; $p = 0,194$), lo que sugiere que el incremento en la velocidad de rotación del hombro no es un dependiente directo del aumento de la fuerza de prensión manual en esta muestra; además, existe la probabilidad de que esté relacionada al tiempo de entrenamiento o desarrollo de la misma actividad conforme su rendimiento y práctica en el juego.

Estos hallazgos coinciden parcialmente con lo reportado por Jiménez-Olmedo et al. (2021), quienes analizaron a jugadores elite sub-21 de vóley playa y encontraron que el rendimiento físico-condicional, especialmente en pruebas de fuerza y potencia, depende no solo de las capacidades musculares, sino también del perfil antropométrico y del entrenamiento técnico especializado propio del alto rendimiento. En su estudio, los jugadores con mejor rendimiento presentaban valores más altos en fuerza y velocidad, evidenciando que el desempeño óptimo en tareas que requieren fuerza y velocidad se ve potenciado cuando existe una preparación estructurada, control neuromuscular específico y dominio técnico.

En contraste, los participantes de este estudio corresponden a jugadores amateurs de ecuavóley, cuya preparación es menos sistemática y presenta mayor variabilidad en la técnica. Los resultados muestran que la mayoría de los jugadores (46,7 %) presenta velocidades de rotación del hombro entre 171–211°/s, mientras que un 26,7 % se encuentra en el rango de 125–170°/s y solo el 16,7 % alcanza velocidades altas de 255–300°/s. En cuanto a la fuerza de prensión manual, los valores evaluados con dinamómetro no mostraron una correlación significativa con la velocidad angular ($r = 0,244$; $p = 0,194$), indicando que, en esta muestra, un mayor nivel de fuerza de prensión no se asocia directamente con una mayor velocidad de rotación del hombro.

Esta diferencia en el nivel de entrenamiento y especialización deportiva podría explicar la falta de asociación significativa entre estas variables en nuestra muestra. Por tanto, en contextos recreativos o amateurs, la velocidad de rotación del hombro y la fuerza de prensión manual no dependen únicamente de las capacidades físicas aisladas, sino que también están influenciadas por la calidad técnica, la experiencia y el tiempo de práctica acumulado por cada jugador. (1) Asimismo, Terol-Sanchis et al. (2021), quienes señalan que la velocidad de rotación del hombro está influenciada principalmente por la potencia del manguito rotador y por el control escápulo-humeral, más que por la fuerza de prensión manual. Según estos autores, el rendimiento en acciones rotacionales rápidas depende del funcionamiento coordinado de los rotadores internos y externos del hombro, así como de la estabilidad proximal que ofrecen los músculos que controlan la escápula. En contraste, la fuerza de prensión contribuye únicamente a la estabilidad distal de la extremidad superior, por lo que su impacto sobre la velocidad angular del hombro es limitado. Esta explicación es coherente con los hallazgos del presente estudio, donde no se evidenció una correlación significativa entre ambas variables. Es probable que, en jugadores amateurs de ecuavóley, la falta de entrenamiento específico del manguito rotador y la variabilidad en la técnica deportiva reduzcan aún más la contribución de la fuerza de prensión al desempeño rotacional, reforzando la idea de que la velocidad del hombro depende fundamentalmente de la fuerza y coordinación proximal.(2)

Según Ramasamy et al. (2023), La velocidad de rotación del hombro en gestos deportivos por encima de la cabeza depende principalmente de la coordinación de la cadena cinética proximal, las cadenas cinéticas del tronco, cintura escapular y miembro superior. Esto significa que la eficiencia del movimiento está determinada más por la técnica, la mecánica proximal y la sincronización del gesto que por la fuerza de prensión manual. En este sentido, aunque un deportista pueda tener una fuerza de agarre moderada o elevada, esto no garantiza una mayor velocidad de rotación del hombro si no existe un patrón cinemático adecuado. Esta explicación biomecánica coincide con los resultados del presente estudio, donde se observaron jugadores con velocidades elevadas pero fuerza de prensión media, así como la ausencia de una correlación significativa entre ambas variables. Por lo tanto, es probable que en los

jugadores amateurs de ecuavóley la técnica y el control proximal influyan más en la velocidad rotacional que la fuerza de prensión manual. (18)

Según Albaladejo-Saura et al. (2022), la edad y el grado de maduración biológica influyen de manera determinante en el rendimiento físico de los deportistas, ya que los jugadores con mayor desarrollo somático presentan mejores niveles de fuerza, potencia y aptitudes físicas generales. En este sentido, los resultados de nuestro estudio pueden interpretarse a la luz de estos hallazgos, ya que los participantes más jóvenes (18–26 años) mostraron valores de fuerza de prensión manual dentro de rangos medios. También, la (edad, experiencia, entrenamiento, masa corporal) influye. Esto podría explicarse por diferencias en la maduración, experiencia deportiva y masa corporal, factores que, como señala Albaladejo-Saura et al., modulan las capacidades físicas y generan variabilidad en el desempeño..(19)

Entonces, se puede concluir que en el rendimiento deportivo amateur de ecuavóley, la velocidad de rotación del hombro no está directamente relacionada con la fuerza de prensión manual, sino que ambas variables actúan de manera complementaria: la primera aporta eficiencia cinemática y potencia de golpeo, mientras que la segunda brinda estabilidad y control del implemento durante la acción.

Finalmente, los resultados sugieren la necesidad de programas de entrenamiento diferenciados, donde se desarrollen tanto la fuerza global del miembro superior como la coordinación y técnica específica del hombro, con el fin de mejorar la velocidad y precisión del gesto deportivo sin depender exclusivamente de la fuerza manual.

En cuanto a las limitaciones, este estudio contó con una muestra pequeña y con participantes únicamente de nivel amateur, lo que generó variabilidad en la técnica, la experiencia y los hábitos de entrenamiento, pudiendo influir en que no se encuentre una correlación significativa entre la velocidad de rotación del hombro y la fuerza de prensión manual. Tampoco se controlaron factores individuales como la dominancia del brazo, la presencia de molestias previas o la fatiga, que pueden modificar el rendimiento. A pesar de ello, la recolección y análisis de los datos se realizaron de forma independiente y sin intereses externos que influyan en los resultados, por lo que no existe conflicto de intereses relacionado con esta investigación.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

Al terminar la investigación no se evidenció una correlación estadísticamente significativa entre las variables estudiadas: la velocidad de rotación del hombro y la fuerza de prensión manual en los deportistas amateurs de ecuavóley. Esto nos ayuda a identificar que el incremento de la fuerza de prensión manual no determina directamente una mayor velocidad de rotación del hombro, ya que ambas capacidades responden a diferentes componentes de movimiento, involucrando musculatura y articulaciones.

Se observó que la fuerza de prensión manual promedio en los participantes evaluados se mantuvo dentro de valores medios que corresponden a (41–50 kg), mientras que la velocidad de rotación del hombro presentó variaciones más amplias en los participantes. Esto sugiere que el rendimiento deportivo depende en mayor medida de la técnica, la coordinación y el control motor, y no únicamente de la fuerza aislada del miembro superior, ya que esta debe integrarse con la acción coordinada del hombro, el tronco y la extremidad para generar un movimiento eficiente y potente.

Los resultados reflejan que en el ecuavóley amateur, la velocidad de rotación del hombro se relaciona más con la fuerza y coordinación de los músculos del manguito rotador y la escápula que con la fuerza manual. Por tanto, los programas de entrenamiento deberían priorizar el fortalecimiento proximal y la mejora del control postural para optimizar el rendimiento.

En relación con los antecedentes investigativos, se confirma que la fuerza de prensión manual puede ser un indicador complementario, pero no determinante del rendimiento en gestos de alta velocidad. La efectividad del saque en ecuavóley depende principalmente de la secuencia cinética del miembro superior y tronco.

4.2. RECOMENDACIONES

Se sugiere que, en los jugadores de ecuavóley de la parroquia Once de Noviembre, existe la necesidad de fortalecer los programas de entrenamiento orientados al desarrollo de la fuerza de prensión manual y la velocidad de rotación del hombro, considerando que ambas variables influyen directamente en el rendimiento deportivo. Asimismo, se recomienda organizar los entrenamientos en grupos conformados por jugadores de edades y niveles de experiencia similares, con tiempos de práctica equivalentes, lo que permitirá adaptar las cargas de trabajo, mejorar la progresión técnica y optimizar los resultados de manera más equilibrada y segura.

Se recomienda que se incluya personal con conocimientos en fisioterapia para que se llenen los registros tanto evaluativos como de intervención en los entrenamientos con el objetivo de incorporar ejercicios específicos de estabilización escapular, fortalecimiento de la cadena cinética superior y trabajo de coordinación neuromuscular, y así optimizar la eficacia de los movimientos durante la ejecución técnica de saques, remates y defensas.

De igual manera, es indispensable implementar estrategias preventivas y de control fisioterapéutico que reduzcan el riesgo de lesiones asociadas a la sobrecarga funcional del miembro superior. Este tipo de abordaje integral permitirá no solo mejorar el rendimiento y la precisión técnica, sino también promover una práctica deportiva segura y sostenible en los jugadores amateurs de ecuavóley.

BIBLIOGRAFÍA

1. Jimenez-Olmedo JM, Penichet-Tomás A, Villalón-Gasch L, Pueo B. Validity and reliability of smartphone high-speed camera and Kinovea for velocity-based training measurement. 2021 [citado 24 de junio de 2025]; Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/107173>
2. Terol-Sanchis M, Elvira-Aranda C, Gomis-Gomis MJ, Pérez-Turpin JA. The Relationship between Speed and Strength in the Beach Volleyball Serve. *J Hum Kinet.* 1 de octubre de 2021;80:39-47.
3. de Lira CAB, Vargas VZ, Vancini RL, Andrade MS. Profiling Isokinetic Strength of Shoulder Rotator Muscles in Adolescent Asymptomatic Male Volleyball Players. *Sports.* 22 de febrero de 2019;7(2):49.
4. Lee DR, Jong-Soon Kim L. Effects of hand grip exercise on shoulder joint internal rotation and external rotation peak torque. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 10 de agosto de 2016;29(3):521-5.
5. Pawlik D, Dziubek W, Rogowski Ł, Struzik A, Rokita A. Strength Abilities and Serve Reception Efficiency of Youth Female Volleyball Players. *Appl Bionics Biomech.* 2022;2022:4328761.
6. Positional Profiling of Anthropometric, Baropodometric, and Grip Strength Traits in Male Volleyball Players: Insights from a National Colombian Study [Internet]. [citado 18 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2411-5142/10/2/197>
7. Baena-Raya A, Soriano-Maldonado A, Rodríguez-Pérez MA, García-de-Alcaraz A, Ortega-Becerra M, Jiménez-Reyes P, et al. The force-velocity profile as determinant of spike and serve ball speed in top-level male volleyball players. *PLOS ONE.* 2 de abril de 2021;16(4):e0249612.
8. Howard KJ, Galloy AE, Schmitz DG, Frisch KE. Ball-To-Hand Contact Forces Increase Modeled Shoulder Torques during a Volleyball Spike. *J Sports Sci Med.* 1 de septiembre de 2023;22(3):488-95.
9. Vacek J, Vagner M, Malecek J, Stastny P. Tennis Serve Speed in Relation to Isokinetic Shoulder Strength, Height, and Segmental Body Mass in Junior Players. *J Funct Morphol Kinesiol.* 5 de febrero de 2025;10(1):57.
10. Brito AV, Fonseca P, Costa MJ, Cardoso R, Santos CC, Fernandez-Fernandez J, et al. The Influence of Kinematics on Tennis Serve Speed: An In-Depth Analysis Using Xsens MVN Biomech Link Technology. *Bioengineering.* 27 de septiembre de 2024;11(10):971.
11. Jang B, Rusdiana A, Sudin S. Three-Dimensional Kinematical Analysis of Jump Serve In Volleyball: Muscle Fatigue Effects. *Ann Appl Sport Sci.* 10 de octubre de 2022;10(3):0-0.

12. Accuracy of Kinovea software in estimating body segment movements during falls captured on standard video: Effects of fall direction, camera perspective and video calibration technique | PLOS One [Internet]. [citado 18 de agosto de 2025]. Disponible en:
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0258923>
13. PMC de Europa [Internet]. [citado 24 de junio de 2025]. Disponible en:
https://europepmc.org/article/MED/27813683?utm_source
14. Fiabilidad interevaluador e intraevaluador del software Kinovea para la medición del rango de movimiento del hombro | Boletín de la Facultad de Fisioterapia | Texto completo [Internet]. [citado 24 de junio de 2025]. Disponible en:
https://bfpt.springeropen.com/articles/10.4103/1110-6611.196778?utm_source
15. Peolsson A, Hedlund R, Oberg B. Intra- and inter-tester reliability and reference values for hand strength. *J Rehabil Med.* enero de 2001;33(1):36-41.
16. CoLab [Internet]. [citado 24 de junio de 2025]. The Effect of Shoulder Injury Prevention Program on Shoulder Isokinetic Strength in Young Male Volleyball Players. Disponible en:
<https://colab.ws/articles/10.1080%2F15438627.2020.1860050>
17. Telles R, Cunha RA, Yoshimura AL, Pochini AC, Ejnisman B, Soliaman RR. Shoulder Rotation Range of Motion and Serve Speed in Adolescent Male Volleyball Athletes: A Cross-Sectional Study. *Int J Sports Phys Ther.* 16(2):496-503.
18. Ramasamy Y, Usman J, Razman R, Wei YM, Towler H, King M. A Systematic Review of the Biomechanical Studies on Shoulder Kinematics in Overhead Sporting Motions: Types of Analysis and Approaches. *Appl Sci.* enero de 2023;13(16):9463.
19. Albaladejo-Saura M, Vaquero-Cristóbal R, García-Roca JA, Esparza-Ros F. The Effect of Age, Biological Maturation and Birth Quartile in the Kinanthropometric and Physical Fitness Differences between Male and Female Adolescent Volleyball Players. *Children.* enero de 2022;9(1):58.
20. Gränicher P, Maurer Y, Spörri J, Haller B, Swanenburg J, de Bie RA, et al. Accuracy and Reliability of Grip Strength Measurements: A Comparative Device Analysis. *J Funct Morphol Kinesiol.* 16 de diciembre de 2024;9(4):274.
21. Kinovea [Internet]. [citado 18 de agosto de 2025]. Disponible en:
https://www.kinovea.org/download.html?utm_source=
22. Vicente-Pina L, Sánchez-Rodríguez R, Ferrández-Laliena L, Heredia-Jimenez J, Müller-Thyssen-Uriarte J, Monti-Ballano S, et al. Validity and Reliability of Kinovea® for Pelvic Kinematic Measurement in Standing Position and in Sitting Position with 45° of Hip Flexion. *Sensors.* enero de 2025;25(1):250.

23. Asamblea Nacional del Ecuador [Internet]. [citado 12 de junio de 2025].
Asamblea Nacional del Ecuador. Disponible en:
<https://www.asambleanacional.gob.ec/es>

ANEXOS

Anexo 1. Resolución de la modalidad de titulación



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2025-2260

Ambato, 30 de julio de 2025

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la salud, mediante sesión ordinaria del 29 de julio de 2025, en conocimiento del acuerdo UTA-UAT-FCS-2025-0322-A, suscrito por la Doctora Esp. Zenia Batista Castro, sugiriendo se apruebe el trabajo de titulación del/la señor/ita **HERRERA RODRIGUEZ ANDREA KAROLAY** con cédula de ciudadanía 0503686545 estudiante de la carrera de Fisioterapia, para el período académico agosto 2025 -enero 2026, de conformidad al numeral 6.1 del “**INSTRUCTIVO DEL REGLAMENTO PARA LA TITULACIÓN DE GRADO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**”, aprobado mediante resolución CAU-P-681-2023 del 29 de noviembre de 2023 y reformado con CAU-P-290-2025 del 19 de mayo de 2025; al respecto.

CONSEJO DIRECTIVO, RESUELVE:

APROBAR el trabajo de titulación del/la señor/ita **HERRERA RODRIGUEZ ANDREA KAROLAY** con cédula de ciudadanía 0503686545 estudiante de la carrera de Fisioterapia, para el período académico agosto 2025 -enero 2026, según el siguiente detalle:

Modalidad	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
Tema	RELACIÓN ENTRE VELOCIDAD DE ROTACIÓN DEL HOMBRO Y FUERZA DE PRENSIÓN MANUAL EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO AMATEUR DE ECUAVÓLEY
Tutor	Licenciado Mg. Paúl Adrián Arias Córdova

Documento firmado electrónicamente

Dr. José Luis Herrera López
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO - FCS

Referencias:
- UTA-UAT-FCS-2025-0322-A



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2025-2260

Ambato, 30 de julio de 2025

Anexos:

- 16.-SOLICITUD _Herrera Andrea 1 (1).pdf
- 16.1.-PERFIL_Herrera Andrea. pdf..pdf
- HERRERA RODRIGUEZ ANDREA-signed-signed-signed.pdf

mv



Firmado digitalmente por:
JOSÉ LUIS HERRERA LÓPEZ
Firma: 30/07/2025 15:00:00



Campus Ingahurco
Av. Colombia y Chile



(+593) 3700090 ext.

* Documento generado por Gupix Producción



Anexo 2. Resolución del CEISH



Ambato, 16 de septiembre de 2025.
Of. 120-CEISH-UTA-2025

Srta.
Herrera Rodríguez Andrea Karolay
Estudiante de la carrera de Fisioterapia - FCS
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

ASUNTO: CARTA DE APROBACIÓN DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

De nuestra consideración

Por medio del presente y una vez revisado el protocolo de investigación con el tema: "**RELACIÓN ENTRE VELOCIDAD DE ROTACIÓN DEL HOMBRO Y FUERZA DE PRENSIÓN MANUAL EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO AMATEUR DE ECUAVÓLEY**" presentado por usted en calidad de Investigadora del mismo al Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos (CEISH – UTA), se comunica que fue **APROBADO** para su ejecución en la **Canchas Cristo Rey de la Parroquia Once de Noviembre**, por cuanto cumple con los requisitos y normas establecidas por el reglamento de este Comité, en lo metodológico, ético y legal. El código asignado es: **120-CEISH-UTA-2025**

Como respaldo de lo indicado, reposan en los archivos del CEISH-UTA, tanto los requisitos presentados por el investigador, así como también los formularios empleados por el comité para la evaluación del mencionado proyecto.

En tal virtud, los documentos aprobados sumillados del CEISH-UTA que se adjuntan al presente informe son los siguientes:

- Copia del protocolo de investigación "**RELACIÓN ENTRE VELOCIDAD DE ROTACIÓN DEL HOMBRO Y FUERZA DE PRENSIÓN MANUAL EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO AMATEUR DE ECUAVÓLEY**".
- Versión 2, con 41 páginas
- Documento de consentimiento informado Versión 2 con 4 páginas
- Carta de interés: 1 página; Carta de no conflicto de intereses: 2 páginas
- Carta de responsabilidad del investigador: 2 páginas
- Informe de evaluación aprobado 12/09/2025

Cabe indicar que la información de los requisitos presentados es de responsabilidad exclusiva del investigador y de su tutor quienes asumen la veracidad, originalidad y autoría de estos.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS
CEISH-UTA

Así también, se recuerda las obligaciones que el investigador debe cumplir durante y después de la ejecución del proyecto en la Canchas Cristo Rey de la Parroquia Once de Noviembre:

- Informar al CEISH-UTA la fecha de inicio y culminación de la investigación, en un plazo no mayor de 30 días de la culminación.
- Presentar a este comité informes periódicos del avance de ejecución del proyecto, según lo estime el CEISH-UTA.
- Cumplir todas las actividades que le corresponden como investigador, así como las descritas en el protocolo con sus tiempos de ejecución, según el cronograma establecido en dicho proyecto, vigilando y respetando siempre los aspectos éticos, metodológicos y jurídicos aprobados en el mismo.
- Aplicar el consentimiento informado a todos los participantes, respetando el proceso definido en el protocolo y el formato aprobado.
- Al finalizar la investigación, entregar al CEISH-UTA el informe final del proyecto.

Atentamente:



AIDA FABIOLA AGUILAR SALAZAR
PRESIDENTE DEL CEISH – UTA



Cristina Alexandra Arteaga, PhD
SECRETARIA DEL CEISH – UTA

Av. Colombia y Chile



Anexo 3. Consentimiento y asentimiento informado



COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS CEISH-UTA

CEISH
UNIVERSIDAD TÉCNICA
DE AMBATO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Sección 1: INFORMACIÓN PARA EL PARTICIPANTE/REPRESENTANTE LEGAL

A) Hoja de información:

Título del estudio: Relación entre velocidad de rotación del hombro y fuerza de prensión manual en el rendimiento deportivo amateur de ecuaavóley

- Nombre: HERRERA RODRIGUEZ ANDREA KAROLAY
- Dirección: LATACUNGA COTOPAXI
- Teléfono del Investigador Principal: 0992510800
- Tutor del proyecto: Lic. Mg. Paúl Adrián Arias Córdova

Le solicitamos su autorización para la recolección y el uso de datos en el marco del estudio titulado: “**Relación entre velocidad de rotación del hombro y fuerza de prensión manual en el rendimiento deportivo amateur de ecuaavóley**”. Su participación es completamente voluntaria; puede aceptar participar en el estudio o no hacerlo, sin que ello le provoque inconveniente alguno en su atención o en sus actividades cotidianas en la Institución.

Lea toda la información que se le ofrece en este documento y haga todas las preguntas que necesite al investigador que se lo está explicando, antes de tomar una decisión. También lo alentamos a consultarlo con su familia, amigos y médicos de cabecera.

1) ¿Por qué se realiza este estudio?

El propósito de esta investigación es determinar la relación entre la velocidad de rotación del hombro y la fuerza de prensión manual en el rendimiento deportivo amateur de ecuaavóley, ya que estas capacidades físicas son fundamentales para la ejecución de gestos técnicos como remates, saques y bloqueos. Comprender esta relación permitirá optimizar los entrenamientos, prevenir lesiones y establecer parámetros de evaluación funcional en los deportistas

2) ¿Qué pasará si participo de esta parte del proyecto de investigación, luego de que firme este Consentimiento Informado?:

Se le tomará una **medición de la velocidad de rotación del hombro**, utilizando grabaciones en video y el software Kinovea, donde se analizará el movimiento de rotación de hombro. Se le realizará una **prueba de fuerza de prensión manual** con el dinamómetro Jamar, que consiste en apretar el dispositivo con la mayor fuerza posible; esta prueba no es invasiva y no representa riesgo. También se le aplicará un breve **cuestionario**, en el que se recogerá sus datos, dichos datos serán guardados y tratados con confidencialidad y utilizados únicamente con fines académicos y científicos, sin revelar su identidad.

3) ¿Qué riesgos podría tener si participo?

La participación en este estudio implica **riesgos mínimos**, ya que las pruebas son de tipo físico y no invasivo. Sin embargo, podrían presentarse molestias leves como: Fatiga muscular temporal en el brazo o la mano durante la prueba de fuerza de prensión manual.

Incomodidad o leve cansancio en el hombro al realizar los movimientos de rotación evaluados.

4) ¿Tendré beneficios por participar?

Sí, recibirá información objetiva y gratuita sobre su nivel de **fuerza de prensión manual** y la **velocidad de rotación de su hombro**, lo que le permitirá conocer su estado físico actual relacionado al rendimiento en el ecuaavóley. Contribuirá al avance del conocimiento en el área deportiva y biomecánica, ayudando a optimizar los procesos de evaluación y preparación física en jugadores de ecuaavóley amateur.

5) ¿Me darán información sobre los resultados del estudio, luego de su finalización?

Sí, al finalizar las evaluaciones usted podrá acceder a los resultados si es que lo requiere

6) ¿Qué gastos tendré si participo del estudio?

UTA-SGC-A-1-1-P9-T2

**COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS
CEISH-UTA**

CEISH
UNIVERSIDAD TÉCNICA
DE AMBATO

Usted **no tendrá ningún gasto económico** por participar en este estudio. Todas las evaluaciones, pruebas y cuestionarios serán completamente gratuitas. Además, no se le solicitará ningún tipo de material, equipo o aporte financiero.

Lo único que se requiere es su disposición de tiempo para asistir a la sesión de evaluación, que tendrá una duración aproximada de 20 a 30 minutos.

7) ¿Qué pasará si sufro algún evento adverso mientras participo en el estudio?

En caso de que usted sufra algún evento adverso, como dolor, molestia o lesión durante las pruebas físicas, la evaluación se detendrá de inmediato y se le brindará la atención necesaria. Aunque el estudio implica riesgos mínimos, el equipo responsable estará capacitado para actuar ante cualquier situación inesperada.

8) ¿Puedo dejar de participar en cualquier momento, aún luego de haber aceptado?

Sí, usted puede decidir **dejar de participar en cualquier momento**, incluso después de haber firmado el Consentimiento Informado, sin que esto le genere sanciones, consecuencias negativas o afecte su relación con los investigadores o su equipo deportivo.

Su participación es completamente **voluntaria**, y puede retirarse si se siente incómodo, cansado, presenta malestar o simplemente cambia de opinión, sin necesidad de dar explicaciones. Su decisión de no continuar será respetada en todo momento.

9. ¿Cómo, dónde y por cuánto tiempo se almacenarán mis datos/ muestras? ¿Cómo las destruirán luego de su utilización?

Los datos obtenidos en este estudio, como valores de presión, cuestionarios y grabaciones de video, serán almacenados de forma **confidencial** en una computadora protegida con contraseña y acceso restringido solo al equipo investigador. Los datos se conservarán durante un período máximo de **12 meses** después de finalizado el estudio, únicamente con fines de análisis y publicación de resultados de forma general, sin revelar su identidad personal. Finalizado ese tiempo, todos los archivos digitales serán eliminados de manera segura.

10) ¿Puedo ser retirado del estudio aún si yo no quisiera?

Sí, usted podría ser retirado del estudio, incluso sin su consentimiento, si se presentan situaciones que así lo requieran. Esto podría ocurrir si, durante las pruebas, se detecta alguna condición de salud que ponga en riesgo su bienestar, si no cumple con los criterios establecidos para participar, o si presenta alguna lesión, malestar o condición que impida continuar de forma segura. También podrá ser retirado si el equipo investigador considera, por motivos éticos o de seguridad, que su permanencia puede afectarle negativamente. En cualquiera de estos casos, se le informará oportunamente la decisión y las razones, priorizando siempre su seguridad y bienestar.

11) ¿Quiénes tendrán acceso a mis datos personales?

La información que permita reconocer su identidad será tratada de forma confidencial, siguiendo lo que establece la ley y respetando los principios éticos de esta investigación. Únicamente el investigador responsable y su tutor académico podrán acceder a sus datos personales, siempre dentro del contexto del presente estudio. Para resguardar su privacidad, se le asignará un código identificativo, que estará compuesto por la primera letra de su nombre, la primera letra de su apellido y el último número de su cédula de identidad. Por ejemplo, si su nombre es Carlos López y su número de cédula es 1723456789, su código será **CL9**. Si los resultados de esta investigación se exponen en congresos, publicaciones o trabajos académicos, la información se presentará de manera global y anónima, sin revelar datos personales. Usted tiene derecho a consultar su información personal de

UTA-SGC-A-1-1-P9-T2

**COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS
CEISH-UTA**

CEISH
UNIVERSIDAD TÉCNICA
DE AMBATO

manera gratuita cada seis meses y puede presentar cualquier reclamo si considera que su confidencialidad ha sido vulnerada, conforme a las normativas de protección de datos vigentes.

17) ¿A quiénes puedo contactar si tengo dudas sobre el estudio y mis derechos como participante en un estudio de investigación? El presente trabajo de investigación ha sido evaluado por el CISH-UTA. Si Usted tiene alguna pregunta relacionada con sus derechos como participante en la investigación puede contactarse con el Investigador principal: Herrera Rodríguez Andrea Karolay cedula 0503686545, celular, 0992510800 en el cantón de Latacunga Parroquia Once de Noviembre

SECCIÓN II: CONSENTIMIENTO INFORMADO

A. DECLARATORIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo como participante del proyecto declaro que he leído el documento de consentimiento, que he comprendido los riesgos y beneficios de participar, el responsable ha respondido a todas mis preguntas, mediante explicación satisfactoria, conozco que mi participación es voluntaria, por lo que consiento libremente participar en los procedimientos propuestos en el estudio, sé que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento, sin que esto afecte las atenciones a las que tengo derecho, solamente debo informar al investigador.

Al firmar el documento de consentimiento informado, en calidad de participante NO renuncio a ninguno de los derechos que por ley me corresponden. Se le entregará una copia de este documento al participante, una vez suscrito el mismo por las partes.

Fecha	Nombres completos del participante	Cédula Identidad	Firma

Fecha	Nombres completos del investigador responsable de obtener el CI	Cédula Identidad	Firma

B. DECLARATORIA DE REVOCATORIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Yo....., a pesar de haber aceptado inicialmente que mis datos personales sean utilizados en investigaciones REVOCO lo antes mencionado, y solicito que mis datos personales, así como la información obtenida de los mismo sean eliminados y no se utilicen para ningún fin. Con esta declaratoria no renuncio a los derechos que por ley me corresponden.

Fecha	Nombres completos del participante	Cédula Identidad	Firma

UTA-SGC-A-1-1-P9-T2



**COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS
CEISH-UTA**

CEISH
UNIVERSIDAD TÉCNICA
DE AMBATO

Fecha	Nombres completos del testigo de la revocatoria del CI	Cédula Identidad	Firma

Fecha	Nombres completos del investigador responsable	Cédula Identidad	Firma

UTA-SGC-A-1-1-P9-T2

Anexo 4. Ficha de recolección de datos

Ítem	Respuesta
Nombre completo:	
Cédula de identidad:	
Edad:	
Género:	☐ Masculino ☐ Femenino
Ocupación:	
Número de teléfono:	
Mano dominante:	☐ Derecha ☐ Izquierda ☐ Ambidiestro
Tiempo de práctica en ecuaavóley:	_____ años
Frecuencia de entrenamiento:	_____ días por semana
Posición habitual en el equipo:	
¿Ha tenido alguna lesión previa relacionada al hombro, muñeca o mano?:	☐ Sí ☐ No
Si respondió SÍ, especifique tipo de lesión:	
¿Hace cuánto tiempo ocurrió la lesión?:	☐ Más de 1 año ☐ Nunca ha tenido lesión
Antecedentes personales (enfermedades, cirugías, etc.):	
Antecedentes familiares de enfermedades musculares, óseas o articulares:	
Consumo de medicamentos actualmente:	☐ Sí ☐ No — Si es SÍ, especifique: _____

DINAMOMETRIA			
DERECHO		IZQUIERDO	
Primera medición		Primera medición	
Segunda medición		Segunda medición	
Tercera medición		Tercera medición	

Anexo 5 . Fotografias

