

**Caracterización de la Postura y la Fuerza del CORE en Deportistas de la Liga de
Canotaje De Boyacá**

Gabriela Valentina Durán Rodríguez & Miguel Angel Zamorano Castaño

Universidad Santo Tomas.

Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación.

Sofia Rodríguez

Tunja, Boyacá.

04 de marzo de 2024.

**Caracterización de la Postura y la fuerza del CORE en deportistas de la Liga de
Canotaje de Boyacá**

Gabriela Durán & Miguel Zamorano

Nombre del profesor

Trabajo de grado para optar por el título de Profesional en Cultura Física, Deporte y
Recreación

Universidad Santo Tomas.

Tunja, Boyacá.

04 de marzo de 2024.

Tabla de Contenidos

Tabla de Contenidos.....	3
Magnitud del problema	5
Justificación.....	8
Objetivos	10
Objetivos General.....	10
Objetivos Específicos.....	10
Metodología	11
Marco Teórico	13
Antecedentes	13
Marco Conceptual	19
Principios Bioéticos	25
Resultados	26
Discusión.....	34
Referencias.....	37

Magnitud del problema

La postura se define como un sistema funcional y complejo que incluye tanto los rasgos individuales como la actividad física del individuo, además de aspectos fisiológicos que responden a la educación física recibida en los periodos sensibles, se considera que una correcta postura está vinculada a la alineación de los segmentos corporales alrededor del eje de la gravedad. Esta definición indica que el riesgo de llegar a tener daños a nivel postural depende de la forma de educación física del individuo, su fisiología y los factores externos a los que se ve condicionado.

En múltiples casos, la inadecuada postura afecta a niños, jóvenes y adultos, ya que causa estrés al músculo y las articulaciones, e incluso puede llegar a generar daños en discos intervertebrales. Cuando se padece de alguna afección se encuentran índices bajos caracterizados por dolor, tensión muscular o rigidez, pero a medida que el daño aumenta o la posición se prolonga se encuentran lesiones y daños graves a la salud. (Ramirez et al., 2021)

La OMS (2021) nos indica que 8 de cada 10 personas han tenido afecciones posturales en algún momento de sus vidas, en Colombia hay una prevalencia del 36% de personas que llegan a tener alteraciones posturales de manera crónica, asociado a un 20% de niños que comienzan a desarrollar este tipo de afecciones desde el momento en el que comienzan a ir a la educación básica primaria, lo que se ha vinculado a las malas prácticas sociales, culturales y familiares.

En relación con la práctica deportiva se evidencia que ejecutar ejercicios con un inadecuado desarrollo de la técnica o con un esfuerzo máximo, afecta negativamente el desarrollo del deporte o el ejercicio físico en cuestión. (Sánchez Echevarria & Pozo Brito, 2009).

El canotaje tiene características específicas que definen su movimiento, además el esfuerzo muscular que debe realizar cada uno de los segmentos corporales no es exclusivo de la cadena cinética superior, por el contrario, se ha encontrado avances donde investigan en la actualidad zonas musculares que no se tenían en cuenta anteriormente como lo es el CORE.

Cuando se habla de la fuerza del CORE se encuentra que esta es una zona muscular que regula diferentes tipos de movimientos, previene lesiones y busca una estabilización de la zona abdominal. Diversos estudios exponen que la problemática de presencia de lesiones en cadena cinética superior responde a un bajo fortalecimiento de esta región muscular, una inadecuada planificación del entrenamiento y una mala estimulación de los músculos estabilizadores. (Vera-García et al., 2015)

Teniendo en cuenta lo anterior es de vital importancia entender que hay daños en la población debido a estas alteraciones posturales asociadas a una deficiencia en la estimulación y fortalecimiento del CORE, pues esta zona estimula muchos movimientos desde la cadena cinética superior hasta la cadena cinética inferior, por lo que se considera que es el estabilizador de la mayoría de los movimientos que ejerce el cuerpo para un fin deportivo o de entrenamiento. Dado lo anterior si se presenta anomalías de los músculos que forman toda la zona del CORE se entiende que hay un mayor riesgo de lesión en cualquier tipo de movimiento que podamos desarrollar en el alto rendimiento (Salazar Bayona, 2020).

Basado en la propuesta de Rivera-Rujana et al., (2024) se puede llegar a entender que muchos deportes establecen una relación directa con la postura, pues los movimientos generados pueden ocasionar desviaciones o un inadecuado fortalecimiento de los músculos estabilizadores del

CORE, en este mismo sentido se reportan similitudes entre el deporte practicado y alteraciones que cada tipo de disciplina pueden causar al cuerpo humano.

El canotaje como deporte, en lo que compete a la investigación, se desarrolla mediante movimientos esenciales, y la evidencia muestra que una mala técnica y un bajo fortalecimiento incurre en lesiones vinculadas ya sea a la postura o a afectaciones musculares puede retirar del deporte por más de 4 meses en muchos casos. (Oliva-Lozano & Muyor, 2020)

Según el autor anterior, se debe resaltar la importancia que tiene el fortalecimiento de los músculos que ejecutan los movimientos específicos del deporte, pues un déficit en ellos repercute sobre la técnica deportiva, lo que a posteriori genera lesiones que pueden variar en su gravedad en el canotaje por una mala postura sobre el Kayak o la Canoa, o por un mal fortalecimiento de los músculos que intervienen en el desarrollo de la competición y provocan daños a corto, mediano y largo plazo en el competidor (Perez, 2022).

Solucionar los problemas expuestos anteriormente podrá abrir las puertas no sólo en mejorar los procesos de entrenamiento en el deporte que permitan alcanzar el éxito deportivo controlando el riesgo de lesión, sino también en problemas de salud pública en donde se encuentran las afecciones a nivel postural sin saber que el entrenamiento puede llegar a solucionar muchos de estos daños a nivel fisiológico, y esto genera la inquietud de si ¿existe relación positiva o negativa entre la postura y la fuerza abdominal en los deportistas de canotaje?

Justificación.

El presente proyecto busca dar respuesta a dos problemáticas que presentan los deportistas del canotaje colombiano y principalmente en Boyacá. Son la fuerza del CORE, la postura debido al latente riesgo de lesión que existe en las primeras etapas deportivas de los atletas con afectaciones posturales en edades tempranas.

La segunda problemática está encaminada en su relación en el deporte de alto rendimiento por que, pese a que el desempeño de Boyacá en este deporte ha ido en incremento aun se tienen variables preocupantes en este deporte de tiempo y marca, dado que no se ha logrado obtener cupos a los juegos olímpicos de canotaje, ni de manera individual, como tampoco en la modalidad por equipos. Por eso mejorar los procesos de entrenamiento en el deporte que permitan alcanzar el éxito deportivo controlando así el riesgo de lesión, y a su vez cerrando el vacío conceptual presentado en las investigaciones.

Por consiguiente, el proyecto da respuesta al objetivo de desarrollo sostenible de la OMS número 4, el cual hace referencia a la educación de calidad, dado que se busca erradicar un vacío conceptual en los profesionales de áreas afines al deporte, específicamente en el entrenamiento del canotaje.

Así mismo, se vincula al ODS número 9, que promueve la industria, la innovación y la infraestructura. Este proyecto pretende generar respuestas innovadoras a través de investigaciones en áreas deportivas, tanto en el deporte formativo como en el alto rendimiento y la salud pública.

A nivel nacional, este proyecto se articula con el Plan Nacional de Desarrollo (PND), específicamente con el ítem número 5, que hace referencia a la convergencia regional. El objetivo es apoyar el crecimiento del deporte en Boyacá, no solo a nivel nacional, sino también internacional, contribuyendo así a la transformación productiva e internacionalización (ítem 4 del PND)

Finalmente, el proyecto da respuesta al objetivo de desarrollo sostenible de la OMS número 3, con el cual hace mención a la salud y el bienestar, debido a que se busca promover una vida sana en una amplia gama de edades impulsando una atención más detallada a un buen fortalecimiento del CORE, así como, fomentar el bienestar y la calidad de vida porque ayuda evidenciar el riesgo de lesión a nivel postural.

Además, con el objetivo de desarrollo sostenible número 9 que consiste en industria e innovación, en virtud de generar respuestas a investigaciones innovadoras en temas afines al deporte formativo, de alto rendimiento y salud pública

También dará respuesta al PND (plan nacional de desarrollo) con el ítem número 5 de convergencia regional, apoyando el deporte y a la población de Boyacá al crecimiento no solo a nivel nacional, sino también en su parte internacional, apoyando así al ítem número 4 que nos habla de transformación productiva e internacionalización. Por parte de la visión institucional universitaria se cumplirá con la meta número 3 del nuevo plan de desarrollo “Aquí y ahora” de la seccional, en donde habla de fortalecer la participación y las relaciones con el sector externo.

Objetivos

Objetivos General

- Caracterizar la postura y la fuerza del CORE en deportistas de la Liga de Canotaje de Boyacá.

Objetivos Específicos

- Describir las particularidades morfológicas y determinar diferentes anomalías en los deportistas de la liga de canotaje de Boyacá.
- Analizar la fuerza del CORE para determinar su impacto en la estabilidad de los deportistas de la liga de canotaje de Boyacá
- Establecer la relación entre la postura y la fuerza del CORE para identificar posibles patrones posturales asociados a diferentes niveles de fuerza del CORE.

Metodología

La metodología del estudio será descriptiva de corte transversal con una única toma, en donde se realizará la recolección de datos para el posterior análisis de estos.

La población objeto de estudio son los deportistas profesionales de la Liga de Canotaje de Boyacá, dado que son los principales exponentes de este deporte de tiempo y marca en la región, el tipo de muestreo será no probabilístico por conveniencia.

El estudio tendrá en cuenta como criterios de inclusión que los deportistas se encuentren activos en la liga de canotaje de Boyacá, no tener lesiones activas, no tener procesos de recuperación ni rehabilitación y ser mayor de edad. Así mismo se tendrá en cuenta criterios como criterios de exclusión ser mayor de 45 años, tener lesiones activas o encontrarse en procesos de recuperación o rehabilitación.

La investigación se desarrollará siguiendo el procedimiento que se propone a continuación,

1. Socialización del proyecto de investigación y posterior firma del consentimiento informado de los deportistas que deseen participar.

2. Aplicación de test específicos para cada una de las variables a analizar, el primero será el test de postura por medio de la Evaluación Funcional del Movimiento (FMS) y el control postural por los cuales se realizan una serie de siete pruebas que consisten en sentadilla profunda (Deep Squat), paso de valla (Hurdle Step), estocada en línea (Inline Lunge), movilidad de hombros (Shoulder Mobility), elevación activa de pierna recta (Active Straight Leg Raise), flexión de tronco estable (Trunk Stability Push-Up), las cuales son pruebas estandarizadas que permiten evaluar la calidad del movimiento, la estabilidad postural y del CORE en individuos de diversas edades y niveles de actividad física (Majewska et al., 2022) (Johnson et al., 2018). De

este modo sus resultados se interpretan con una puntuación total de 0 a 3, donde la puntuación más alta señala un movimiento excelente, sin riesgo de lesión.

Por otra parte, se realizará el “Test de Adams” en donde en conjunto con todos los métodos mencionados anteriormente consisten en la medición, observación y comparación de los distintos ítems para proporcionar información sobre el grado de desalineación de la postura y sus curvaturas.

Se prosigue con el “Test de Biering-Sorensen test (BST)” , el test “Side Bridge test (SBT)”, el “Ito test (IT)” los cuales consisten en la evaluación del control postural mediante ejercicios específicos que activan el CORE y los músculos estabilizadores del tronco, así como la respiración diafragmática y varias posturas de estabilización. Los resultados se interpretan haciendo observación de mejoras en la estabilidad del tronco y la postura a través de la activación neuromuscular.

Por últimos se realizó la recolección de los datos en un archivo Excel y un análisis de datos por medio de SPSS generando una relación de los mismos y dando respuesta a las diferentes problemáticas expuestas anteriormente.

Marco Teórico

Antecedentes

Hasta hace unos años en Colombia solamente se podían llegar a encontrar carreras profesionales en el área de educación física o de la salud, las cuales se encargaban de toda la parte de la educación física y fisiológica de los infantes, jóvenes y adultos, sin llegar a indagar mucho más allá en todos los tipos de periodos sensibles que podemos llegar a encontrar y la individualización del entrenamiento en cada uno de los individuos que hay en el país.

Hoy la formalización de nuevas carreras en el ámbito del deporte como la cultura física y la recreación nos ha llevado a crecer en estas áreas hoy y generar y desmentir muchos mitos que podíamos llegar a encontrar en el mundo del entrenamiento. (Sánchez Echevarria & Pozo Brito, 2009)

El estudio de Kocjan y Šarabon (2020) titulado "Increased Liveliness of Trunk Muscle Responses in Elite Kayakers and Canoeists" tuvo una muestra de 32 adultos jóvenes sanos (16 atletas y 16 no atletas), utilizó una máquina de diagnóstico multipropósito para otorgar evidencia de que los kayakistas y canoístas de élite tienen una mayor respuesta de los músculos del tronco en comparación con los no atletas. El estudio concluyó que este valor se puede asociar a ser un mecanismo protector que ayuda a prevenir el dolor lumbar. Asimismo, los resultados de este estudio son relevantes para los entrenadores y atletas de kayak y piragüismo, ya que pueden ayudar a desarrollar programas de entrenamiento que mejoren la estabilidad del tronco y reduzcan el riesgo de lesiones.

Otro estudio también realizado en canoístas fue el de Zinke et al. (2019) titulado "Efectos del entrenamiento isocinético sobre la aptitud de los músculos del tronco y la composición corporal

en velocistas de canoa de clase mundial” el cual tuvo una población de nueve piragüistas de clase mundial (3 mujeres; 4 campeones del mundo; 3 medallistas de oro olímpicos) y utilizó un dinamómetro isocinético y ergómetro de remo lo cual demostró un aumento significativo en el torque máximo de los rotadores del tronco en modo concéntrico a 30 y 140°s⁻¹, además no se observaron cambios significativos en el torque excéntrico del rotador del tronco, la resistencia muscular del tronco o la composición corporal. Por lo cual se concluyeron que existen correlaciones medias a grandes entre el torque concéntrico del rotador del tronco y la fuerza máxima del remo, independientemente de la velocidad del movimiento isocinético, también los autores concluyen que el entrenamiento isocinético del rotador del tronco es eficaz para mejorar la fuerza concéntrica del rotador del tronco en piragüistas de clase mundial.

El estudio de Kiss et al. (2019) titulado “ Análisis de la eficacia de un programa de prevención de lesiones en el tronco de seis meses de duración entre deportistas de kayak y canoa: un ensayo de control aleatorio” se realizó junto con 103 atletas de kayak-canoa de reclutamiento en donde 50 participaron en el programa de entrenamiento de prevención de tronco de 6 meses y 53 en el grupo de control (no realizaron entrenamiento de prevención de tronco) para esto utilizaron la prueba de Kraus-Weber, prueba de Kempf, prueba de flexión hacia adelante sentado, prueba de descenso de piernas y prueba de fotogrametría. Presentando una mejora significativa en la fuerza estática de los músculos abdominales, los músculos dorsales superficiales y profundos, la flexibilidad de los extensores de la rodilla, los músculos del pecho, la capacidad de control motor lumbar, la postura habitual en el grupo de intervención y las mediciones posteriores en el grupo de intervención fueron significativamente mejores que en el grupo de control. Asimismo, concluyeron que el entrenamiento de prevención de tronco mejora

la fuerza de los músculos estabilizadores del Core, la capacidad de control motor lumbar y la postura en atletas de reclutamiento.

En el estudio (Rivera-Rujana et al., 2024) titulado “Static Postural Control and Core Stability in High Performance Athletes” en donde se evaluó el control postural estático en tercera dimensión y la estabilidad del CORE mediante electromiografía de superficie. Se utilizó un electromiógrafo que registró la activación muscular de la región lumbo-pélvica durante pruebas específicas de resistencia, como el puente prono, puente lateral derecho e izquierdo, resistencia de extensores y resistencia de flexores. Asimismo, los resultados de la investigación mostraron una alteración cifótica por debajo de los 30° y curvaturas escolióticas menores de 10°, así como cambios en la alineación de los pies sobre todo en la zona calcánea. Además, se encontró un déficit en la estabilidad de la zona central y una relación estadísticamente significativa entre la estabilidad del CORE y la alineación de la columna, pelvis y tobillo. El estudio concluyó que la estabilidad del CORE está relacionada con el control postural estático en columna, pelvis y tobillo, lo que evidencia la necesidad de implementar programas preventivos para los deportistas que permitan cuidar su salud y disminuir la incidencia de lesiones.

El estudio de (Busta et al., 2022), titulado “Strength and Strength-Related Anthropometric Parameters of the International Level Canoe Slalom Male Paddlers” evaluó a 48 competidores masculinos, 23 canoístas y 25 kayakistas, que participaron en el Campeonato Europeo de 2018 en Praga, República Checa, representando a 15 países europeos, utilizando los perímetros del antebrazo, brazo y pecho. Los resultados mostraron diferencias entre los grupos, donde los canoístas de alto rendimiento presentaron perímetros mayores en estas áreas, además de diferencias en el peso corporal, índice de masa corporal y fuerza de presión manual. El estudio

genero conclusiones en donde se sugieren que canoístas de más alto rendimiento tienen cuerpos más musculosos y una mayor fuerza en la parte superior del cuerpo, lo que podría estar vinculado a su éxito competitivo.

En el estudio de Brown et al. (2023), titulado " Contribución de la rotación del tronco y de los músculos abdominales al rendimiento en kayak de velocidad ", se midió las asociaciones entre la rotación del tronco, la velocidad del kayak y la actividad muscular abdominal en un grupo de ocho piraguistas internacionales. Para esto se realizaron cinco pruebas de sprint de 150 metros, donde se midió la activación muscular mediante electromiografía de los músculos latissimus dorsi, recto abdominal, oblicuos externos y recto femoral, junto con la rotación del tronco y la velocidad del kayak. Los resultados del estudio mostraron una correlación negativa significativa entre la rotación del tronco inferior y la velocidad máxima, además correlaciones positivas significativas entre la activación del recto abdominal contralateral y la velocidad media. Por esto mismo el estudio concluyo que limitar la rotación del tronco inferior aumenta tanto la velocidad máxima como la media, destacando la importancia de entrenar los músculos abdominales y oblicuos para mejorar el rendimiento en el sprint de kayak.

El estudio de Santos et al. (2021), titulado "Relación entre la función del CORE y el umbral de dolor por presión en mujeres mayores con dolor lumbar crónico inespecífico: estudio transversal", investigó la relación entre la inestabilidad del tronco, la fuerza y la resistencia isométrica máxima y el umbral de dolor por presión (PPT) en mujeres mayores con dolor lumbar crónico inespecífico (CNLBP). La población estuvo conformada por mujeres de entre 60 y 79 años, con dolor lumbar de más de 3 meses de duración y reclutadas en el Hospital Universitario de la Universidad Federal de Sergipe. Los resultados mostraron una correlación positiva entre la

fuerza y la resistencia isométrica del tronco, mientras que la inestabilidad del tronco tuvo una correlación negativa con el PPT. Las conclusiones del estudio indicaron que la inestabilidad del tronco y la disminución en la fuerza y resistencia muscular están asociadas con un umbral de dolor reducido en esta población, sugiriendo la necesidad de intervenciones específicas para mejorar la estabilidad y la fuerza del tronco en mujeres mayores con CNLBP.

El estudio realizado por Bonaiuto et al. (2022), titulado "Especificidad de los ejercicios de banco de pesas en el rendimiento de sprint en kayak: una perspectiva para el entrenamiento neuromuscular", tuvo como objetivo analizar la relación entre ejercicios de levantamiento en banco y el rendimiento en el sprint de kayak en aguas tranquilas. La población incluyó a diez kayakers de élite, quienes fueron evaluados en términos de fuerza dinámica máxima, velocidad y potencia a través de los ejercicios de press de banca (BP) y jalón en banco prono (PBP). Los resultados mostraron diferencias significativas en las relaciones potencia-carga y velocidad-carga entre el BP y el PBP. En particular, se observó una correlación significativa entre la potencia máxima alcanzada en el PBP y la velocidad máxima en el sprint de kayak. En contraste, el BP no mostró correlación con los parámetros cinemáticos del kayak. Las conclusiones del estudio destacan que la potencia muscular máxima en el PBP parece estar más relacionada con el rendimiento en la velocidad del kayak, lo que sugiere que los entrenadores deberían utilizar ejercicios específicos para adaptaciones neuromusculares durante la temporada competitiva.

El estudio de Veispals et al. (2024), titulado "Actividad muscular en canoas bajo cargas de intensidad variable", tuvo como objetivo evaluar la actividad electromiografía de los músculos y la secuencia en la que alcanzan su actividad máxima en palistas de canoa a diferentes intensidades de carga. La población del estudio consistió en cinco palistas adultos de alto

rendimiento, con una experiencia de más de seis años en competiciones internacionales. Los instrumentos utilizados incluyeron un electromiógrafo, cámaras infrarrojas y un ergómetro para canoa. Los resultados estadísticos revelaron diferencias significativas en la actividad muscular promedio y máxima de los músculos a diferentes intensidades de carga. En conclusión, el estudio encontró asimetrías notables en la musculatura pélvica de los palistas, lo que podría explicar los desequilibrios musculares observados en esta población.

Marco Conceptual

Cuando se hace referencia de postura se puede hablar de que la misma tiene definiciones que varían entre autor y autor. Dentro de los autores más representativos encontramos a Smythe et al. (2021) quien hace referencia a la postura como la disposición del cuerpo en el espacio, en particular la alineación y posición de las extremidades mientras se está de pie o sentado. En este mismo sentido encontramos a Kripa et al. (2021) quienes definen el comportamiento postural que incluye el uso preciso del cuerpo en relación con la alineación corporal durante el desarrollo de actividades.

Otra definición es la de Salsali et al. (2023) describe a la postura como la posición del cuerpo influenciada por la actividad física, la inactividad y la alineación corporal. por su parte, Weiniger et al. (2024) amplía el concepto y define a la postura como la conciencia interoceptiva, haciendo referencia a cómo la percepción interna del cuerpo y la alineación biomecánica contribuyen a la posición corporal.

Teniendo en cuenta a varios autores como Lauman et al. (2021) es posible descomponer la postura en las curvaturas de la columna vertebral (curvatura cervical, torácica y lumbar), alineación de la cabeza, hombros y caderas además del equilibrio neuromuscular. Otro referente como Weiniger et al. (2024) habla de la interocepción, la propiocepción y la conciencia corporal, que incluye la capacidad de sentir la posición del cuerpo en el espacio, juega un papel crucial en el mantenimiento de la postura.

En consecuencia, los métodos para el análisis de la postura y sus componentes según O'Brien et al. (2022) y Mahapatra et al. (2023) son la Evaluación Funcional del Movimiento (FMS) y el control postural para los que se aplica pruebas estandarizadas que permiten evaluar la calidad del

movimiento, la estabilidad postural en individuos de diversas edades y niveles de actividad física. Sus resultados se interpretan con una puntuación total de 0 a 21, donde la puntuación más alta señala un movimiento excelente, sin riesgo de lesión.

Igualmente, Oakley et al. (2024) y Li et al. (2024) sugieren en sus investigaciones evaluaciones mediante el “Test de Adams”, el “Test de inclinación pélvica”, la “Evaluación de la lordosis lumbar”, la observación del “Posicionamiento de los Hombros y Caderas” y la “Medición del Ángulo Craniovertebral” (CVA), que consisten en la medición, observación y comparación de los distintos ítems para proporcionar información sobre el grado de desalineación de la postura y sus curvaturas.

Por otro lado Rabieezadeh et al. (2024) presenta en su artículo la “Escala de balance de Berg”, esta herramienta evalúa el equilibrio estático y dinámico en diversas posturas (de pie, sentado, moviéndose de una silla a otra), y consiste en 14 ítems con una puntuación total de 0 a 56, donde una puntuación más alta indica mejor equilibrio. Este método es ampliamente utilizado y proporciona datos sobre la estabilidad postural en actividades cotidianas o en este caso deportivas.

El mismo autor Rabieezadeh et al. (2024) menciona en su artículo el “Protocolo de Estabilización Neuromuscular Dinámica” el cual consiste en la evaluación del control postural mediante ejercicios específicos que activan el CORE y los músculos estabilizadores del tronco, así como la respiración diafragmática y varias posturas de estabilización. Los resultados de este se interpretan haciendo observación de mejoras en la estabilidad del tronco y la postura a través de la activación neuromuscular.

Para concluir, se menciona en múltiples artículos científicos la importancia de la postura en el deporte por su gran connotación en la vida diaria de los deportistas debido a la alineación del cuerpo en diversas posiciones que conlleva a su vez una considerable influencia en su práctica deportiva por la postura específica que debe adoptarse en el deporte. Además de su reducción de estrés en las articulaciones y músculos y facilita una mejor distribución de la fuerza.

Por otro lado, el CORE ha sido definido de diversas maneras por expertos en el campo y para este estudio se escogieron cinco perspectivas acordes sobre este concepto, la primera definición según Reed et al. (2015) dice que fuerza del CORE se refiere a la capacidad de los músculos del tronco para generar y mantener la producción de fuerza, así como para controlar el movimiento y estabilizar la columna vertebral durante actividades de la vida diaria y el ejercicio. Con una definición similar Cook (2010) la describe como la capacidad de generar y controlar la tensión en los músculos del tronco para producir movimientos eficientes y coordinados.

Otros autores son García-Ramos et al. (2015) quienes la definen la estabilidad del CORE como la capacidad de las estructuras osteoarticulares y musculares, coordinadas por el sistema de control motor, para mantener o retomar una posición o trayectoria del tronco, cuando este es sometido a fuerzas internas o externas.

Por otro lado, Zhou et al., (2024) comenta que la estabilidad del CORE es la aptitud de lograr y mantener el control de la zona del central del cuerpo en reposo y durante un movimiento preciso, que incluye estabilizadores globales tales como los músculos abdominales, oblicuos y espinales y estabilizadores locales tales como los músculos multífido, transverso del abdomen y suelo pélvico además de que el CORE es esencial para la estabilidad, el movimiento y la protección de la columna vertebral porque afectan directamente a la postura.

Aunque a menudo se asocia solo con los músculos abdominales, el CORE abarca mucho más dado que incluye un grupo de músculos que trabajan de manera complementaria para estabilizar el tronco y pelvis. Por esta razón autores como Oliva-Lozano & Muyor, (2020) subdividen al CORE en los músculos profundos los cuales comprenden el transverso del abdomen (Faja natural que envuelve la cintura, proporcionando una estabilidad interna), los músculos del suelo pélvico (Músculos que soportan los órganos internos y ayudan a controlar la vejiga y los intestinos) y por ultimo al diafragma (Aunque es un músculo respiratorio, también juega un papel importante en la estabilidad del CORE).

En consecuencia de lo anterior Oliva-Lozano & Muyor, (2020) reconocen a los músculos superficiales como parte de los aspectos relevantes cuando se trata de CORE, entre estos músculos están el recto abdominal (Llamados "abdominales" que coloquialmente se conocen y son los más prominentes en el aspecto superficial), los oblicuos externos e internos (Se encuentran a los lados del abdomen y permiten rotar y flexionar el tronco), los erectores de la columna (Grupo de músculos que recorren la espalda y ayudan a mantener una postura erguida), los glúteos que aunque están en la parte posterior, forman parte del CORE ya que estabilizan la pelvis y el cuadrado lumbar que se encuentra en la parte baja de la espalda y conecta la columna vertebral con la pelvis.

Por último, frente a la importancia del CORE podemos analizar varios aspectos como la estabilidad en donde un CORE fuerte ayuda a mantener una buena postura y a prevenir lesiones así como lo muestran varios estudios, entre ellos hay un estudio donde analizó cuantitativamente la activación y participación de la musculatura del tronco en ejercicios isométricos relacionados con la estabilidad central (Gerez et al., 2020). Por otra parte la potencia en donde un CORE

sólido permite transferir la fuerza del cuerpo a las diferentes extremidades, mejorando el rendimiento en cualquier actividad física como se evidencia en un estudio que investigó las asociaciones entre la rotación del tronco, la velocidad del kayak y la actividad de los músculos abdominales durante el sprint en kayak en el agua, así vez encontrando relaciones significativas entre varios músculos de la zona abdominal y su rendimiento deportivo (Brown et al., 2024). Como tercer aspecto el equilibrio también es afectado, un CORE bien desarrollado genera mayor equilibrio y coordinación y por último en el ámbito de la salud en donde un CORE fuerte puede ayudar a aliviar el dolor de espalda y a mejorar la digestión del individuo.

La fuerza del CORE influye significativamente en la estabilidad y el equilibrio dado que el CORE actúa como el centro de gravedad del cuerpo. Al estar fuerte, permite mantener una posición estable en la embarcación, incluso en aguas turbulentas o con viento. Esto es crucial para realizar giros precisos y mantener una trayectoria constante, como también afecta en la transferencia de potencia ejecutando el movimiento del remo y la fuerza generada por tus brazos y piernas debe transmitirse eficientemente a la pala. Un CORE fuerte actúa como un puente, maximizando la transferencia de energía y optimizando cada remada.

También se debe tener en cuenta la protección de la espalda en los movimientos repetitivos del canotaje que pueden generar tensión en la espalda, un CORE bien desarrollado ayuda a estabilizar la columna vertebral, reduciendo el riesgo de lesiones y molestias como lo muestra un artículo que investigó las funciones de estabilidad del tronco en 16 palistas de élite (kayakistas y canoístas) y 16 personas que no eran deportistas de élite en donde se evaluó la fuerza del tronco, el inicio de la actividad muscular y la tasa de aumento electromiográfica (RER) bajo cargas autoinfligidas e inesperadas donde los hallazgos sugirieron que una mayor RER en los palistas

que podría representar un mecanismo protector que asegura la estabilidad de la columna y previene el dolor lumbar (Kocjan & Šarabon, 2020). Teniendo en cuenta los anteriores se complementa la resistencia durante una carrera larga, la fatiga muscular es inevitable. Un CORE fuerte retrasa la aparición de la fatiga, permitiendo mantener un ritmo constante y eficiente durante toda la competencia y por último la coordinación, generando que el CORE trabaje en conjunto con otros grupos musculares, como los brazos, piernas y espalda. Una buena coordinación entre estos grupos, facilitada por un CORE fuerte, mejora la técnica de remado y optimiza el rendimiento

Principios Bioéticos

La presente investigación corresponde a un riesgo mínimo según la Resolución 8430 de 1993 y responde al principio de autonomía con el consentimiento informado de cada uno de los deportistas, para asegurar la aprobación de cada uno de los procedimientos a ejecutar, buscando el cuidado y desarrollo apropiado de los deportistas de la liga de canotaje de Boyacá. En cumplimiento con el aspecto bioético de justicia se brindará un trato justo y equitativo a cada uno de los atletas, buscando el cuidado personal y deportivo durante todo el proceso de intervención.

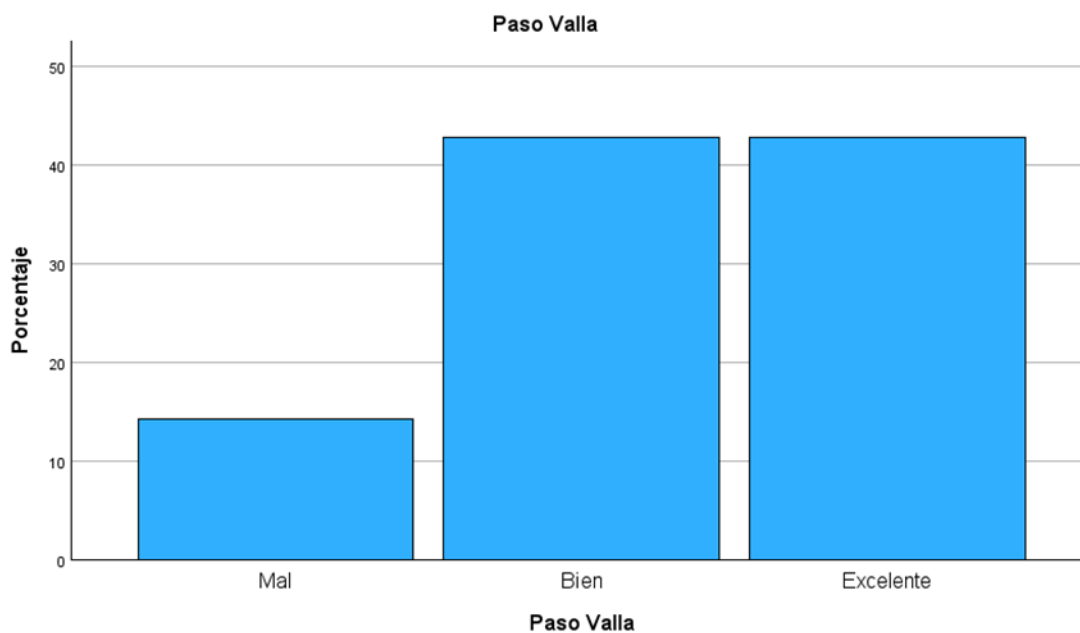
Los beneficios serán generar bases específicas para los deportistas de Canotaje en la prevención de lesiones, mejoramiento de los procesos de entrenamiento y componentes físicos, promoviendo avances en el desarrollo del canotaje en la región de Boyacá, ya sea en deportistas de altos logros, como también en deportistas en formación. Para el componente bioético de no maleficencia se da el control de riesgos por medio de calentamientos al iniciar cada una de las sesiones, como también un estiramiento y control de la ejecución de los movimientos en cada una de las tomas o test a realizar, por otra parte, por medio del control estricto de cada uno de los test se minimizará el riesgo del dolor, molestia o incomodidad durante y después de la sesión.

Resultados

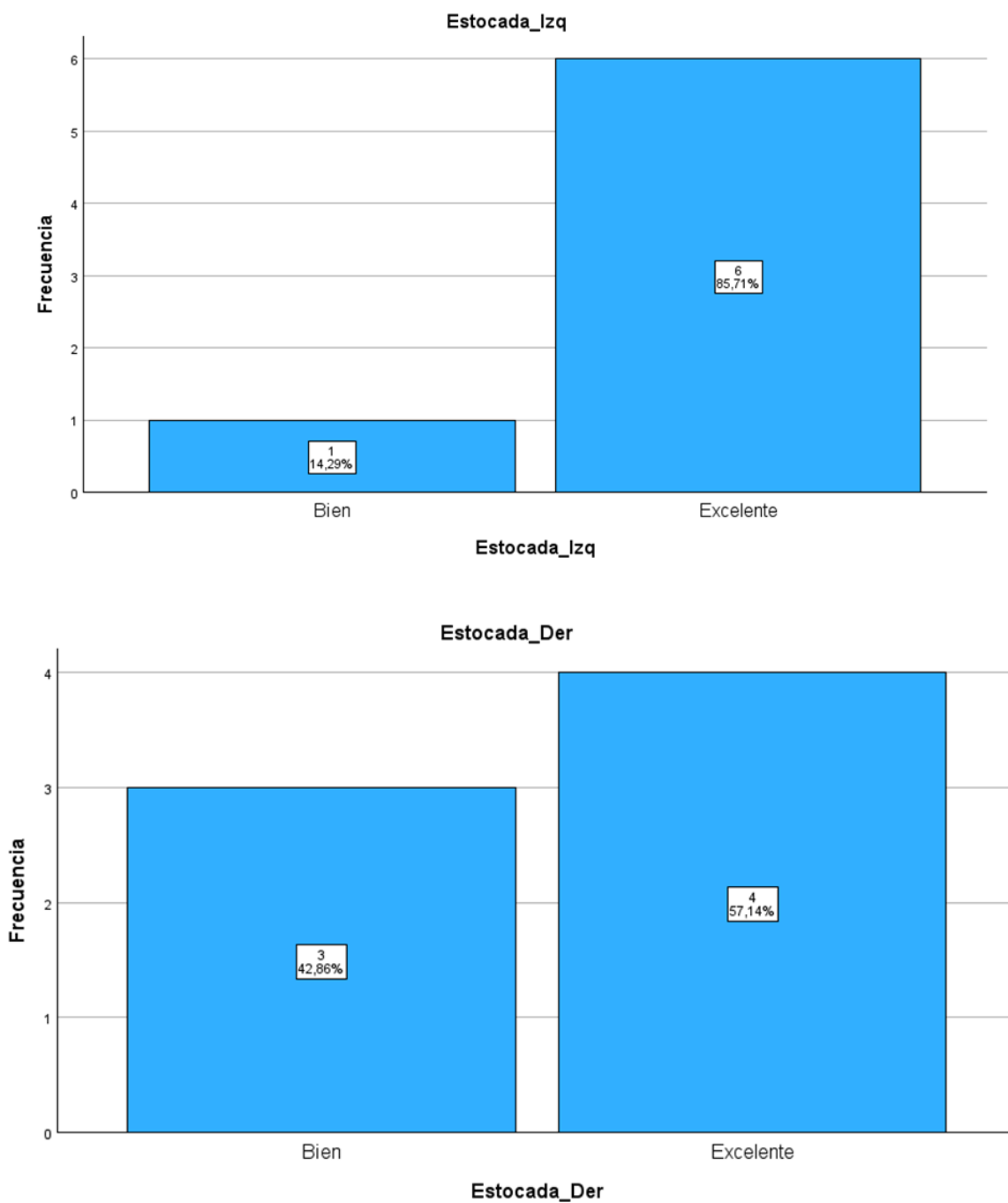
Los resultados de los diferentes test aplicados por los investigadores obtuvieron aspectos que generan una caracterización por medio de los test aplicados que logran percibir por medio de la aplicación SPSS (statal package for the social science) los diferentes aspectos que influyen en la parte física de los canoistas o kayakistas de la Liga de Canotaje de Boyacá.

Modalidad		
	N	%
Kayak	5	71,4%
Canoa	2	28,6%

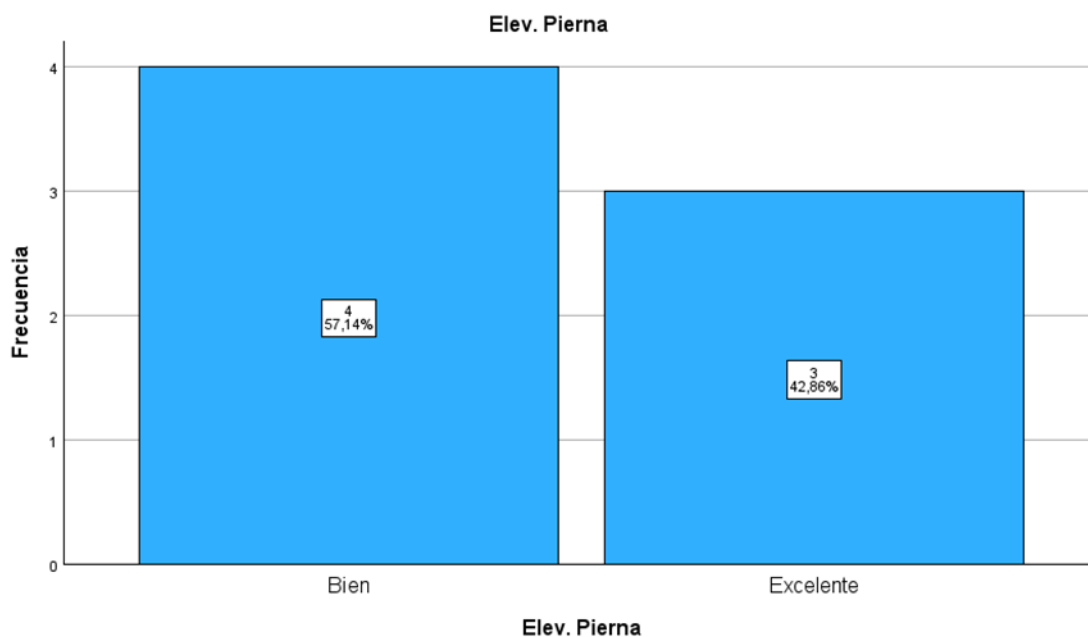
Como primera tabla que analizaron los investigadores, fue de la muestra final establecida, en donde se obtuvo un total de 7 deportistas evaluados que se dividen en 5 en la modalidad de Kayak, y 2 en la modalidad de Canoa. En donde se percibió una predominancia de los deportistas de la modalidad de Kayak.



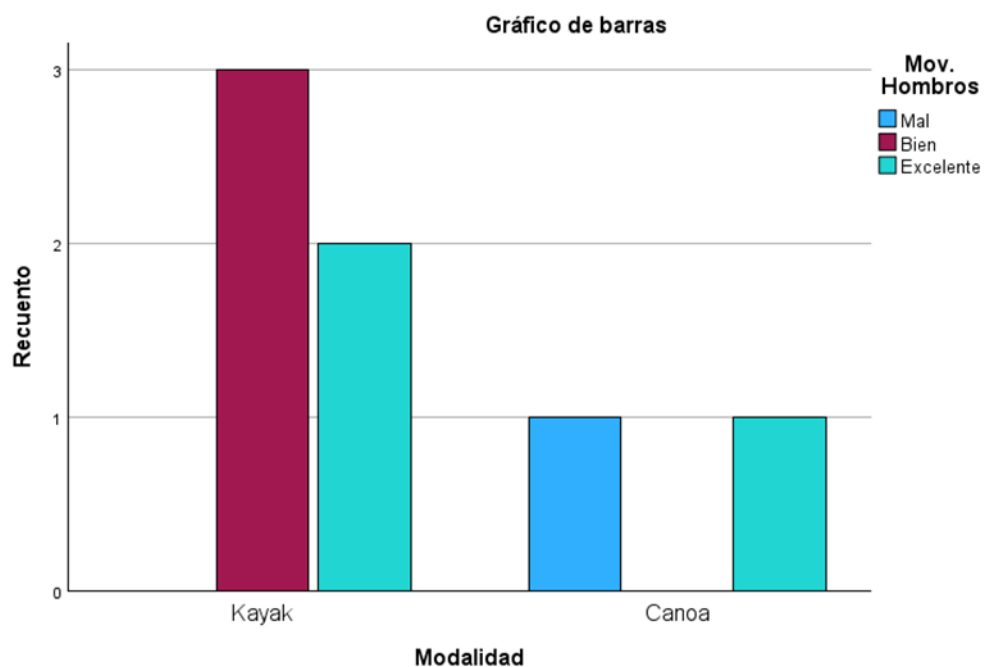
En la segunda tabla se analiza la prueba de paso de valla, menos de un 20% de los deportista obtuvieron un resultado negativo , y mas del 80 % de los deportistas obtuvieron un resultado calificado entre bueno y excelente en la prueba.



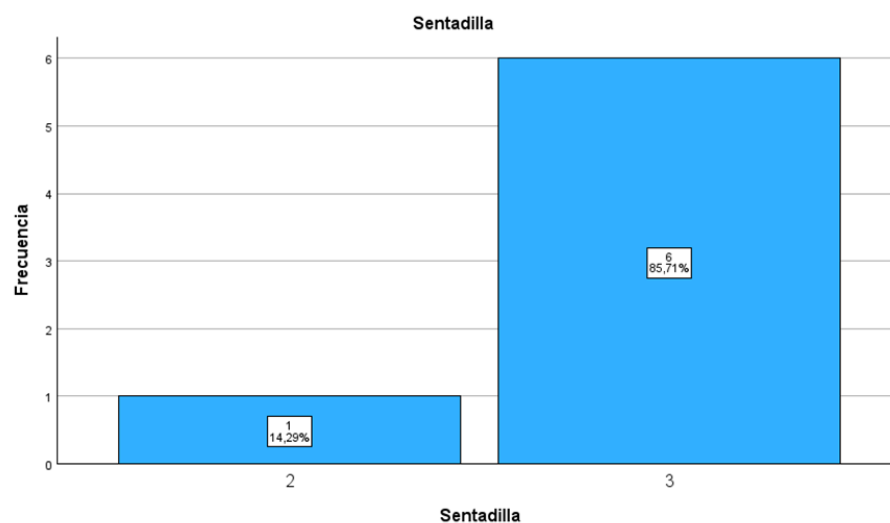
En la grafica numero 3 y 4, los investigadores obtuvieron resultados obtuvimos en donde en la prueba de la estocada en el hemisferio izquierdo, se logro obtener un resultado del 85,71% en el equivalente a excelente, por el contrario en la prueba de estocada en el hemisferio derecho se obtuvo el 57,14% en el equivalente a excelente.



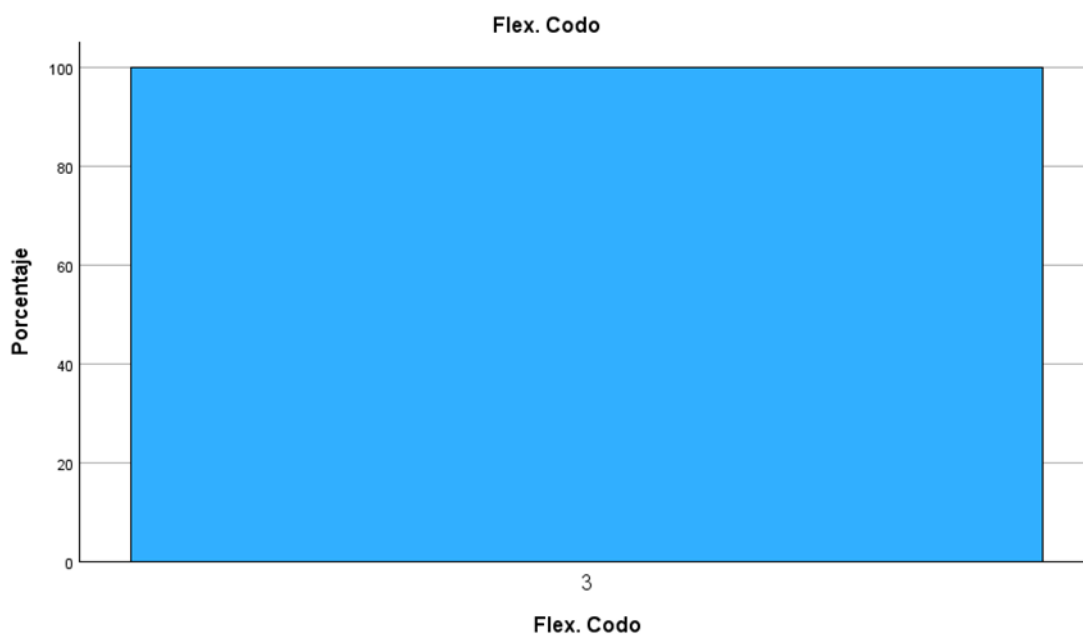
En la prueba de elevación de pierna se obtuvo un desempeño del 57,14% en el equivalente a un buen estado y en el estado excelente se obtuvo un porcentaje del 42.86% .



En la prueba de movilidad de hombros se dividió los resultados por las dos modalidades de los deportistas evaluados, en donde en la modalidad de kayak se obtuvo un resultado bueno en 3 deportistas y un resultado excelente en dos deportistas. Por el contrario, en los deportistas de canoa se obtuvo resultado excelente en un deportista evaluado y un resultado malo en el deportista restante de canoa.

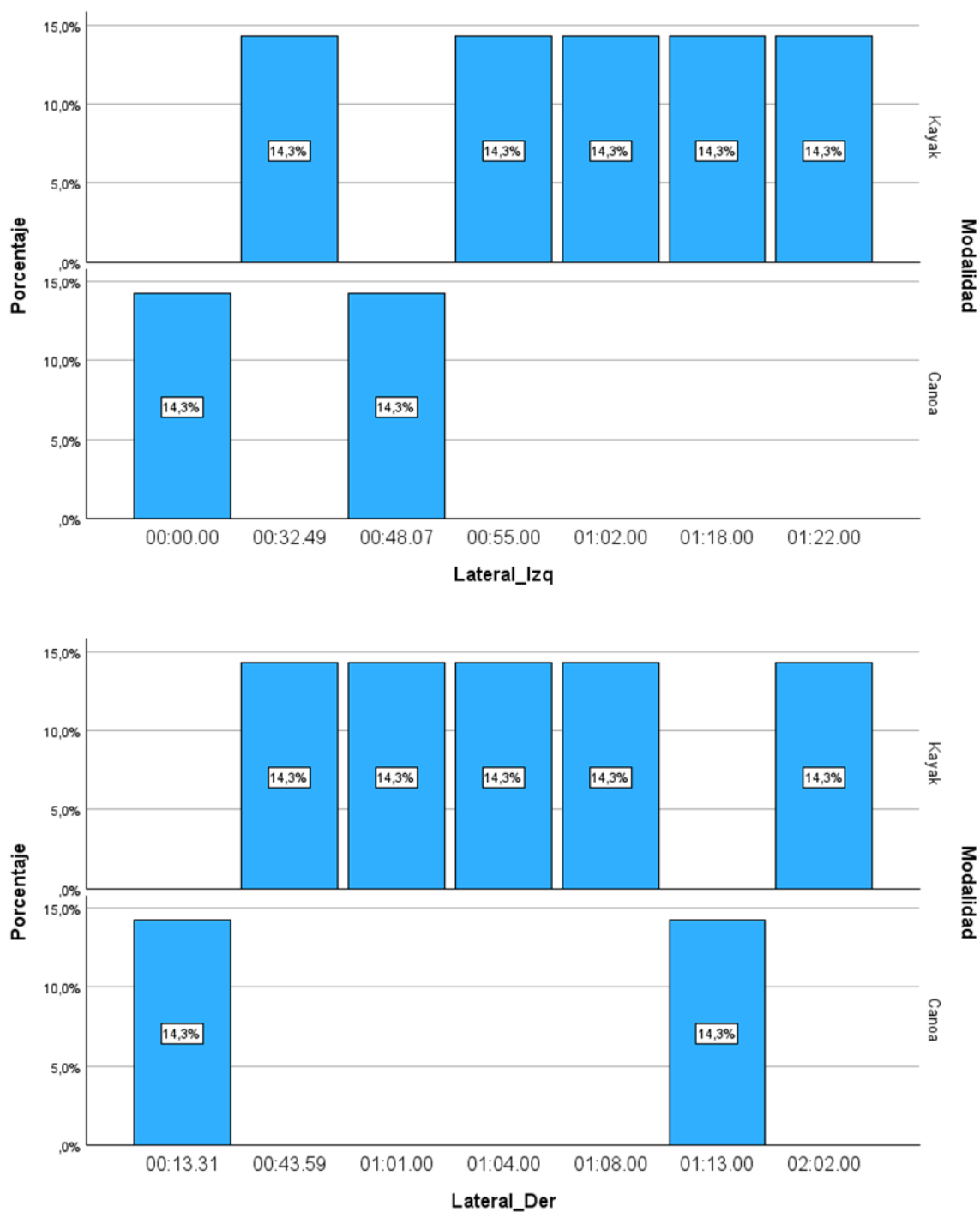


En la grafica 7 los investigadores analizaron la prueba de sentadilla, en donde los datos obtenidos revelaron un 85,71% de los deportistas con la máxima puntuación de 3, y solo un 14,29% equivalente a un solo deportista que obtuvo una puntuación de 2 puntos en la evaluación.



En la gráfica 8 equivalente a la prueba de flexión de codo, los investigadores obtuvieron el 100% en la puntuación máxima obtenida por los 7 deportistas evaluados.

Finalizando con todas las pruebas estructuradas en el test FMS.



En las gráficas 9 y 10 se observan los resultados de la prueba SIDE BRIDGE TEST de CORE, en donde los resultados de la prueba de fuerza lateral del core se dividieron dependiendo de la modalidad de los deportistas, en donde se registra que un puntaje óptimo cuando se

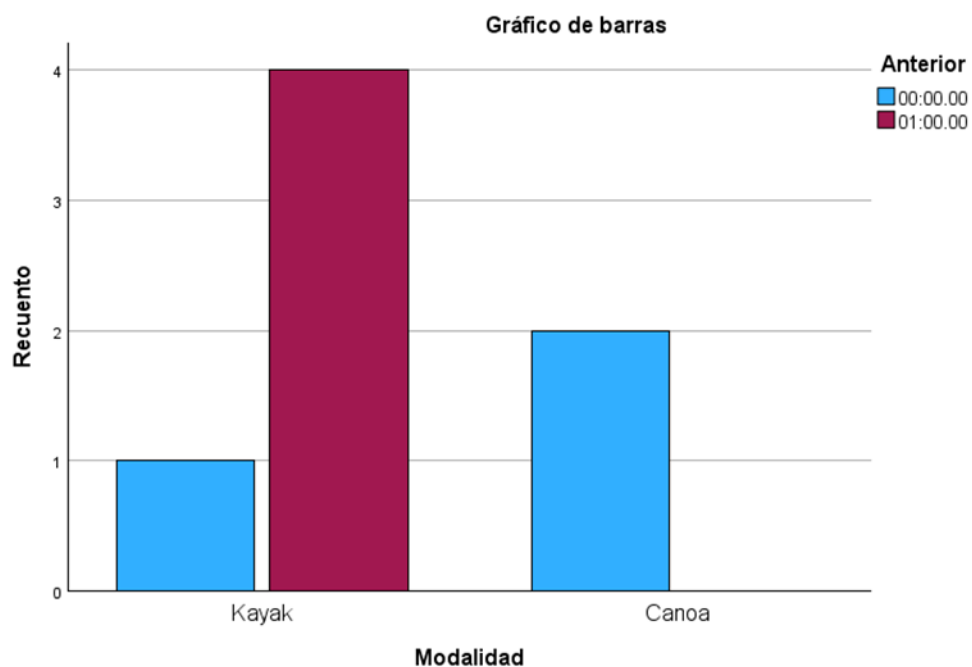
encuentra por encima de los 70 segundos en la ejecución, por ende se visualiza en la tabla 9 la prueba en el lateral izquierdo, que un total de 2 kayakistas obtuvieron un puntaje optimo, en donde se resalta un resultado nulo de un deportista en la modalidad de canoa.

En la grafica 10 se observa la prueba por el lateral derecho en donde se encuentran nuevamente dos deportista con un resultado optimo, y un tercero muy cercano al puntaje objetivo, con la acotación de que se obtuvieron resultados mas altos en el lateral derecho que en el lateral izquierdo, y sin tener resultados nulos en la prueba en cuestión.

Tabla cruzada Modalidad*Posterior

Recuento		Posterior							Total
		00:09.18	00:36.15	00:42.45	00:46.35	01:09.00	01:21.00	01:36.15	
Modalidad	Kayak	1	1	0	1	1	0	1	5
	Canoa	0	0	1	0	0	1	0	2
Total		1	1	1	1	1	1	1	7

La grafica 11 nos muestra la prueba de CORE posterior titulada ITO TEST donde no se obtuvo ningún resultado “excelente” (mayor a 120 segundos) se obtuvo 1 resultado “bueno” (mayor a 90 segundos, menor a 120 segundos) se obtuvieron 2 resultados promedio (mayor a 60 segundos, menor a 90 segundos) y 4 resultados débiles (inferiores a 60 segundos).



En la grafica 12 se observa los resultados de la prueba BIERING-SORENSEN TEST de CORE , en donde se analizo la fuerza posterior de los deportistas , dando como resultado 4 deportistas en la modalidad de Kayak con tiempos superiores al minuto obteniendo un puntaje positivo (mayor a 60 segundos) y 2 deportistas de canoa y 1 en la modalidad de kayak con resultados débiles (menores a 60 segundos).

Discusión

El objetivo de la investigación fue caracterizar la postura y la fuerza del CORE en los deportistas de la Liga de Canotaje de Boyacá, los resultados nos indican que se logró hacer una caracterización idónea con una población total de 7 deportistas evaluados, 5 deportistas en la modalidad de Kayak y 2 deportistas en la modalidad de Canoa.

Según los resultados expuestos en el SIDE BRIDGE TEST (Tabla 9,10) indica que los deportistas en general sin importar la modalidad obtuvieron un menor desempeño en el lateral izquierdo que en el derecho en la prueba realizada, concluyendo una predominancia en la fuerza muscular en el lateral derecho. Por otra parte, los deportistas de Kayak en su mayoría obtuvieron un mejor desempeño en las tomas que los deportistas de la modalidad de canoa, teniendo en cuenta las diferencias en el movimiento técnico que influye en la competencia de cada modalidad.

Por otra parte, se percibe una predominancia pronunciada en los deportistas de canoa en el lateral derecho que en el izquierdo, teniendo en cuenta que todo su movimiento técnico se realiza por el lateral derecho, se sugiere una estimulación en el entrenamiento de fuerza en el lateral izquierdo para generar un emparejamiento en la fuerza de los deportistas de la modalidad de canoa.

Los tres test realizados para la medición de la fuerza del CORE concluyen debilidades en muchos de los deportistas en la fuerza posterior, anterior y lateral, generando muy pocos deportistas en resultados excelentes como nos indican los resultados (Tabla 9,10,11 y 12), por el contrario los resultados expuestos en las pruebas del FMS y Test de Adams, se genera una contradicción entre la fuerza del CORE y la postura en la mayoría de los deportistas evaluados,

analizando que los dos factores están directamente inmersos en la competencia, se determina una caracterización que no tiene resultados paralelos en las dos variables a nivel estadístico.

En el test de Adams de postura, podemos encontrar aspectos importantes teniendo en cuenta la modalidad deportiva de los deportistas, en donde se hayan alteraciones posturales visibles en 2 deportistas de 7 evaluados, generando un análisis positivo que nos puede generar una base para entender que el movimiento técnico de los deportistas de canotaje no genera afectaciones posturales visibles en la mayoría de los deportistas de la liga de canotaje de Boyacá.

En la hipertrofia muscular desequilibrada si se encontraron hallazgos en los deportistas de la modalidad de canoa, en donde teniendo en cuenta lo anterior, se encontró una predominancia muscular en su estructura, generando un análisis paralelo entre el gesto técnico y la modalidad deportiva en los deportistas de canoa, que generan un desbalance específico en el lateral predominante de la acción motriz.

Por otra parte, en la comparación con investigaciones realizadas asociadas al canotaje o piragüismo, se pueden generar análisis beneficiosos principalmente en la región de Boyacá, generando bases sustentables para generar en los entrenadores de la región mejores investigaciones relacionadas con un deporte sumamente galardonado en dicha locación.

Para los profesionales en las ciencias del deporte esta investigación genera características propias de los profesional de esta área , teniendo en cuenta que los artículos realizados en Colombia en el piragüismo basan su información y sus test en profesionales en el área de la fisioterapia, generando análisis sobre las variables de postura y CORE por separado en muchas ocasiones y buscando un análisis en el aspecto de la salud y no en la parte deportiva o técnica de los deportistas, para generar cambios que produzcan mejores resultados deportivos.

Para culminar la investigación y teniendo en cuenta los resultados expuestos anteriormente se genera una investigación efectiva que genera una base para futuras investigaciones en el canotaje colombiano y boyacense, para el crecimiento deportivo, físico y competitivo que genere una exploración efectiva de los componentes que afectan al canotaje y que generan cambios en el desempeño de los diferentes deportistas, dependiendo la modalidad en la que se desempeñan y como estas variables pueden afectar y generar anomalías físicas negativas o positivas en la disciplina deportiva.

Referencias

- Brown, M. B., Peters, R., & Lauder, M. A. (2024). Contribution of Trunk Rotation and Abdominal Muscles to Sprint Kayak Performance. *Journal of Human Kinetics*, *90*, 5–15. <https://doi.org/10.5114/jhk/169939>
- Busta, J., Coufalová, K., & Cochrane, D. J. (2022). Strength and Strength-Related Anthropometric Parameters of the International Level Canoe Slalom Male Paddlers. *International Journal of Morphology*, *40*(3), 579–583. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022022000300579>
- Duncan, P. W., Weiner, D. K., Chandler, J., & Studenski, S. (1990). Functional Reach: A New Clinical Measure of Balance. *Journal of Gerontology*, *45*(6), M192–M197.
- Gerez, G. D., Cano, L. A., Farfán, F. D., & Pajarón Vísido, M. (2020). Análisis electromiográfico y funcional de la musculatura del tronco en ejercicios isométricos. *Investigaciones En Facultades de Ingeniería Del NOA, Volumen 6*, 573–580.
- Gómez Viñola, A., & Azpiroz Martín, J. (2023). *LA POSTURA Y EL TRABAJO DE FUERZA DEL “CORE”. SITUACIONES DE APRENDIZAJE EN BASE A LA LOMLOE*. Universidad Zaragoza.
- Johnson, C. D., Whitehead, P. N., Pletcher, E. R., Faherty, M. S., Lovalekar, M. T., Eagle, S. R., Keenan, K. A., & Krzyzewski, M. W. (2018). *THE RELATIONSHIP OF CORE STRENGTH AND ACTIVATION AND PERFORMANCE ON THREE FUNCTIONAL MOVEMENT SCREENS*. www.nsc.com
- Kocjan, A., & Šarabon, N. (2020). Increased liveliness of trunk muscle responses in elite kayakers and canoeists. *Sports*, *8*(6). <https://doi.org/10.3390/sports8060078>

- Kripa, S., & Kaur, H. (2021). Identifying relations between posture and pain in lower back pain patients: a narrative review. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 26(1).
<https://doi.org/10.1186/s43161-021-00052-w>
- Lauman, S. T., & Anderson, D. I. (2021). A Neuromuscular Integration Approach to the Rehabilitation of Forward Head and Rounded Shoulder Posture: Systematic Review of Literature. In *Journal of Physical Medicine and Rehabilitation Review Article* (Vol. 3, Issue 2). <https://www.scientificarchives.com/journal/journal-of-physical-medicine-and-rehabilitation>
- Li, F., Omar Dev, R. D., Soh, K. G., Wang, C., & Yuan, Y. (2024). Effects of Pilates exercises on spine deformities and posture: a systematic review. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00843-3>
- Mahapatra, C., & Alexander, J. O. R. (2023). Relationship of functional movement screening with balance and flexibility in adult nonathletes—an observational study. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 28(1). <https://doi.org/10.1186/s43161-023-00151-w>
- Majewska, J., Kołodziej-Lackorzyńska, G., Cyran-Grzebyk, B., Szymczyk, D., Kołodziej, K., & Wądołkowski, P. (2022). Effects of Core Stability Training on Functional Movement Patterns in Tennis Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(23). <https://doi.org/10.3390/ijerph192316033>
- Mosston, Muska., & Ashworth, Sara. (1993). *La enseñanza de la educación física : la reforma de los estilos de enseñanza*. Hispano Europea.

- Oakley, P. A., Moustafa, I. M., Haas, J. W., Betz, J. W., & Harrison, D. E. (2024). Two Methods of Forward Head Posture Assessment: Radiography vs. Posture and Their Clinical Comparison. *Journal of Clinical Medicine*, 13(7). <https://doi.org/10.3390/jcm13072149>
- O'Brien, W., Khodaverdi, Z., Bolger, L., Tarantino, G., Philpott, C., & Neville, R. D. (2022). The Assessment of Functional Movement in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Sports Medicine* (Vol. 52, Issue 1, pp. 37–53). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01529-3>
- Oliva-Lozano, J. M., & Muyor, J. M. (2020). Core muscle activity during physical fitness exercises: A systematic review. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 17, Issue 12, pp. 1–42). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124306>
- Organización Mundial de la Salud. (2021, February 8). *Trastornos musculoesqueléticos*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>.
- Perez, F. E. (2022). *Incidencia de lesiones deportivas en la práctica de canotaje en palistas de la comarca Viedma Patagones*. UNIVERCIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO.
- Rabieezadeh, A., Mahdavinejad, R., Sedehi, M., & Adimi, M. (2024). The effects of an 8-week dynamic neuromuscular stabilization exercise on pain, functional disability, and quality of life in individuals with non-specific chronic low back pain: a randomized clinical trial with a two-month follow-up study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00948-9>

- Ramirez, D., Rivas U., V., & Sáez S., S. (2021). Entrenamiento de la fuerza muscular abdominal y flexibilidad de isquiotibiales sobre el equilibrio. *Revista Chilena de Rehabilitación y Actividad Física*, 1–12. <https://doi.org/10.32457/reafl.1741>
- Rivera-Rujana, D. M., Villaquirán-Hurtado, A., Vernaza-Pinzón, P., & Portilla-Dorado, E. (2024). Static Postural Control and Core Stability in High Performance Athletes. *Revista Ciencias de La Salud*, 22(3). <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.12106>
- Salazar Bayona, C. C. (2020). *Correlación entre la fuerza resistencia abdominal y la fuerza explosiva en miembros inferiores en deportistas de voleibol*. Universidad Santo Tomas.
- Salsali, M., Sheikhhoseini, R., Sayyadi, P., Hides, J. A., Dadfar, M., & Piri, H. (2023). Association between physical activity and body posture: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16617-4>
- Sánchez Echevarria, R., & Pozo Brito, L. F. (2009). Propuesta de un conjunto de actividades Físico-Recreativas para la ocupación del tiempo libre de los adolescentes de la Circunscripción # 135, de la Comunidad perteneciente al Consejo Popular “Puerta de Golpe.” *Revista de Ciencia y Tecnología En La Cultura Física, Volumen 4(3)*, 2419–2429.
- Smythe, A., & Jivanjee, M. (2021). The straight and narrow of posture: Current clinical concepts. *Australian Journal of General Practice*, 50(11), 807–810.
- Vera-García, F. J., Barbado, D., Moreno-Pérez, V., Hernández-Sánchez, S., Juan-Recio, C., & Elvira, J. L. L. (2015). Core stability: Evaluación y criterios para su entrenamiento. In *Revista Andaluza de Medicina del Deporte* (Vol. 8, Issue 3, pp. 130–137). Elsevier Doyma. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2014.02.005>

- Weiniger, S. P., & Schilaty, N. D. (2024). Interoceptive posture awareness and accuracy: a novel photographic strategy towards making posture actionable. *Frontiers in Neuroscience, 18*.
<https://doi.org/10.3389/fnins.2024.1359594>
- Zavala Velásquez, S. G. (2014). *Alteraciones posturales de la columna vertebral dorso lumbar y el equilibrio dinámico en niños de tercer y cuarto grado del nivel primario de la institución educativa san agustín en el distrito de comas, 2012*. UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS.
- Zhou, J., Zhong, Y., & Xu, W. (2024). Effects of core stability exercises on balance ability of children and adolescents with intellectual disabilities: A systematic review and meta-analysis. *PloS One, 19*(12), e0314664. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0314664>

