

**Efectos Del Método Contraste Sobre El Desarrollo De La Potencia Y Velocidad En
Jóvenes Porristas**

Ana Carolina Amaya Ramírez

Yuly Marisol Castillo Pinzón

Christian Steve Páez Parra

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Educación Física

Licenciatura en Deporte

Bogotá, Colombia

Año 2026

**Efectos Del Método Contraste Sobre El Desarrollo De La Potencia Y Velocidad En Jóvenes
Porristas**

Ana Carolina Amaya Ramírez

Yuly Marisol Castillo Pinzón

Christian Steve Páez Parra

Asesor:

Mg. Juan David Paucar Uribe

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Educación Física

Licenciatura en Deporte

Bogotá, Colombia

Año 2026

Dedicatoria

Paso a paso se cumplen los sueños, son olas de felicidad en un mar de cambios, y hoy, con inmensa alegría doy gracias a Dios quien en su infinita misericordia me ha permitido transformar cada día mi vida, nuevos conocimientos y momentos que trascienden en el tiempo y dejan huella en mi camino y a su vez el de mis princesas, mis dos hermosas hijitas quienes son la base fundamental de cada decisión en mi vida, con su amor infinito, paciencia y apoyo incondicional.

Este logro lleva el nombre de Luna y Violeta, gracias por su comprensión y por qué muchas veces tuvieron que quedarse solitas mientras yo cumplía con este compromiso, ustedes son mi impulso, mi orgullo y mi mayor motivación para ser mejor cada día, dos personitas que siguen mis pasos y que este proceso sea también un ejemplo para ustedes: que con esfuerzo, constancia y dedicación todo se puede lograr.

Gracias a mi familia, a cada una de las personas que contribuyeron en este proceso, esto es la suma de esfuerzos, oportunidades y entidades que como red de apoyo fortalecen y hacen posibles estos logros.

Con Amor Karito Amaya

Dedico este proyecto Primeramente a Dios, por brindarme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar esta etapa tan Maravillosa de mi vida.

A mi familia, mis papas, mi hija, mi pareja, mis hermanos y demás por su apoyo incondicional, sus palabras de aliento y su amor constante que han sido el motor para no rendirme en los momentos difíciles. Este logro también es de ustedes, quienes con paciencia y sacrificio me acompañaron en cada desafío, creyendo siempre en mis capacidades y habilidades.

Finalmente, a mis docentes y todas las personas que hicieron parte de este camino, por compartir sus conocimientos, orientación y enseñanzas, que fueron fundamentales para el desarrollo de este proyecto. A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento por contribuir a la realización de este sueño.

Yuly Marisol Castillo Pinzón

Una meta cumplida, un logro alcanzado, una promesa hecha realidad por ese Dios que sigue moldeando mi carácter a su voluntad, a Él gracias por haber puesto en mi camino esta oportunidad de crecer en lo académico, en lo personal y en lo profesional, a Él gracias por darme las herramientas, las posibilidades, la salud, el intelecto y las ganas suficientes para sobrellevar este proceso.

Inicié este camino en solitario, y a medida que avanzaba fui encontrando tesoros de vida invaluable, ahora me acompaña un angelito que me llama “papá”, a quien agradezco por brindarme el brillo de sus ojos para iluminar este camino, a mi madre, gracias por heredarme la gallardía y dedicación para cumplir lo que me propongo, a mis hermanos, gracias por apreciar mi ejemplo, a mi padre, gracias por la crianza que hoy se convierte en escudo, a mis compañeros, gracias por el tiempo compartido, a mis profesores, gracias por el conocimiento de su experiencia, a las instituciones y gestores que hicieron que este proceso de formación académica fuera posible, gracias.

Christian Steve Páez Parra

Tabla De Contenido

Introducción	1
Capítulo 1. Planteamiento y Formulación Del Problema	3
Descripción Del Problema.....	3
Pregunta Problema.....	6
Justificación	6
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos	9
Capítulo 2. Marco Teórico.....	10
Antecedentes.....	10
Estudios Comparativos Relevantes.....	11
Marco Contextual	12
Marco Conceptual.....	13
Método De Contraste Francés (MCF)	15
Potenciación Post-Activación (PAP).....	15
Potencia Muscular	15
Velocidad De Desplazamiento	15
Tasa De Desarrollo De Fuerza (RFD)	15
Reclutamiento De Unidades Motoras.....	16
Ciclo De Estiramiento-Acortamiento (CEA).....	16
Entrenamiento Pliométrico	16
Adaptaciones Neuromusculares.....	16
Potencia y Velocidad En El Porrismo	16
Entrenamiento Contrastado (Contrast Training):	17
Tasa De Desarrollo De Fuerza (RFD)	¡Error! Marcador no definido.

Capítulo 3. Marco Metodológico.....	18
Paradigma	18
Enfoque.....	18
Alcance y Tipo.....	18
Diseño De Investigación.....	19
Variables De La Investigación	19
Población	19
Muestra	20
Tipo de Muestra.....	21
Criterios De Elegibilidad	21
Criterios De Inclusión.....	21
Criterios De Exclusión.....	22
Consideraciones ticas	22
Instrumentos De Medición	24
Test De Velocidad: Sprint De 30 Metros	24
Prueba De Potencia: Test De Bosco	26
Cronograma De Intervención	28
Pilotaje.....	28
Procedimiento	29
Diseño Del Programa De Entrenamiento	299
Semana 1 adaptación y aplicación de pretest.	30
Semana 2: Aplicación del método y ajuste de cargas.....	300
Semana 3 Trabajo técnico y progresión leve.....	311
Semana 4 Se mantiene la intensidad.....	322
Semana 5 Consolidación del método y especificación deportiva.....	33

Semana 6 Alta intensidad	333
Semana 7 Descarga controlada para resaltar la adaptación	344
Semana 8 Aplicación de post test y determinación del efecto del método contraste francés.....	355
Capítulo 4. Análisis De Resultados	377
Análisis Para Muestras Pareadas Paramétricas y No Paramétricas	444
Capítulo 5. Discusión.....	522
Capítulo 6. Conclusiones	566
Limitaciones Del Estudio	577
Perspectivas Futuras	577
Referencias.....	59

Índice De Tablas

Tabla 1.	<i>Términos y ecuaciones para la búsqueda bibliográfica</i>	10
Tabla 2.	<i>Características de la muestra</i>	21
Tabla 3.	<i>Protocolo de aplicación</i>	25
Tabla 4.	<i>Variables recolectadas.....</i>	25
Tabla 5.	<i>Interpretación referencial.....</i>	25
Tabla 6.	<i>Datos generales</i>	255
Tabla 7.	<i>Datos de prueba.....</i>	26
Tabla 8.	<i>Protocolo de aplicación</i>	26
Tabla 9.	<i>Variables medidas.....</i>	27
Tabla 10.	<i>Interpretación referencial.....</i>	27
Tabla 11.	<i>Datos generales</i>	277
Tabla 12.	<i>Datos antropométricos.....</i>	277
Tabla 13.	<i>Resultados del test</i>	28
Tabla 14.	<i>Cronograma.....</i>	288
Tabla 15.	<i>Semana 1, Sesión 1</i>	300
Tabla 16.	<i>Semana 1, Sesión 2</i>	30
Tabla 17.	<i>Semana 1, Sesión 3</i>	300
Tabla 18.	<i>Semana 2, Sesión 1</i>	300
Tabla 19.	<i>Semana 2, Sesión 2</i>	31
Tabla 20.	<i>Semana 2, Sesión 3</i>	311
Tabla 21.	<i>Semana 3, Sesión 1</i>	31
Tabla 22.	<i>Semana 3, Sesión 2</i>	311
Tabla 23.	<i>Semana 3, Sesión 3</i>	322
Tabla 24.	<i>Semana 4, Sesión 1</i>	322
Tabla 25.	<i>Semana 4, Sesión 2</i>	322
Tabla 26.	<i>Semana 4, Sesión 3</i>	322
Tabla 27.	<i>Semana 5, Sesión 1</i>	333
Tabla 28.	<i>Semana 5, Sesión 2</i>	333
Tabla 29.	<i>Semana 5, Sesión 3</i>	333
Tabla 30.	<i>Semana 6, Sesión 1</i>	333

Tabla 31.	<i>Semana 6, Sesión 2</i>	333
Tabla 32.	<i>Semana 6, Sesión 3</i>	344
Tabla 33.	<i>Semana 7, Sesión 1</i>	344
Tabla 34.	<i>Semana 7, Sesión 2</i>	344
Tabla 35.	<i>Semana 7, Sesión 3</i>	34
Tabla 36.	<i>Semana 8, Sesión 1</i>	355
Tabla 37.	<i>Semana 8, Sesión 2</i>	355
Tabla 38.	<i>Semana 8, Sesión 3</i>	35
Tabla 39.	<i>Pretest análisis descriptivo</i>	38
Tabla 40.	<i>Posttest análisis descriptivo</i>	42
Tabla 41.	<i>Prueba de normalidad (diferencia posttest - pretest) con análisis de Shapiro-Wilk</i>	45
Tabla 42.	<i>Resultados de la prueba de Wilcoxon (Pretest–Posttest) en saltos verticales y sprint 30 M</i>	45

Índice De Figuras

Figura 1 <i>Marco conceptual método de contraste francés</i>	13
Figura 2 <i>Mediana y Ric del Sj en la evaluación del vuelo</i>	46
Figura 3 <i>Mediana y Ric del Sj en la evaluación de la altura</i>	47
Figura 4 <i>Mediana y Ric del Sj en la evaluación de la velocidad</i>	47
Figura 5 <i>Mediana y Ric del CmJ en la evaluación del vuelo</i>	48
Figura 6 <i>Mediana y Ric del CmJ en la evaluación de la altura</i>	48
Figura 7 <i>Mediana y Ric Del CmJ en la evaluación de la velocidad</i>	49
Figura 8 <i>Mediana y Ric Del Abk en la evaluación del vuelo</i>	49
Figura 9 <i>Mediana y Ric Del Abk en la evaluación de la altura</i>	50
Figura 10 <i>Mediana y Ric Del Abk en la evaluación de la velocidad</i>	50
Figura 11 <i>Mediana y Ric de la velocidad máxima de 30 metros</i>	5151

Índice De Abreviaturas

MCF	Método Contraste Francés
PAP	Potenciación Post Activación
RFD	Tasa de Desarrollo de La Fuerza
TST	Entrenamiento de Fuerza Tradicional
CCT	Entrenamiento Complejo Contrastado
CEA	Ciclo de Estiramiento y Acortamiento
RSA	Sprint Repetido
SJ	Squat Jump
CMJ	Salto Contra Movimiento
ABK	Salto Abalakov
IMRDT	Instituto Municipal de Recreación y Deporte de Tocancipá
IMC	Índice de Masa Corporal
Nº	Numero
M	Masculino
F	Femenino
Kg	Kilogramos
cm	Centímetros
m	Metros
m ²	Metros al Cuadrado
%	Porcentaje
s	Segundos
ms	Milisegundos
m/s	Metros sobre Segundos
≤	Menor o Igual que
<	Menor que
>	Mayor que
±	Más o Menos
<i>P</i>	P- Valores
<i>r</i>	Tamaño del Efecto
Max.	Máxima
Min.	Mínima
D.E	Desviación Estándar
N	Número de Participantes
W	Estadístico de Shapiro-Wilk
RIC	Rango Intercuartílico

Introducción

El rendimiento deportivo de alto nivel se sustenta en la optimización de las capacidades condicionales y coordinativas que permiten al deportista responder de manera eficiente a las exigencias de la competencia, que, entre estas, la potencia y la velocidad representan variables determinantes en disciplinas que implican gestos explosivos, acciones de corta duración y alta intensidad (Guachi & Manangón, 2025). Así pues, en términos fisiológicos y biomecánicos, ambas capacidades están estrechamente relacionadas con la tasa de desarrollo de fuerza (RFD, Rate of Force Development) y con la eficiencia neuromuscular para reclutar y sincronizar unidades motoras de alto umbral en tiempos reducidos (Jiménez, 2022).

En deportes como el porrismo, la capacidad de producir fuerza rápidamente condiciona directamente el desempeño técnico, lo cual, adaptado al porrismo, los elementos acrobáticos, elevaciones, saltos y lanzamientos, requieren una producción de potencia inmediata, lo que garantiza altura y precisión, seguridad estructural y coordinación intermuscular (Bompa & Buzzichelli, 2019). Bajo este mismo enfoque, estudios orientados al rendimiento en deportes en los que se combina fuerza y coordinación han mencionado que, al optimizar la fuerza y la capacidad reactiva, es probable mejorar en la ejecución de movimientos complejos en secuencias coreográficas donde el tiempo es limitado para la implementación de la fuerza y altamente asociado a la interacción neuromuscular (Cormie et al., 2011).

En los últimos años, la ciencia del entrenamiento deportivo ha dirigido sus esfuerzos a la implementación de estrategias metodológicas estructuradas en principios fisiológicos que pretendan mejorar capacidades físicas como la potencia y velocidad por medio de estímulos específicos y planificados, incluyendo que el método de contraste francés (MCF) ha mostrado evidencia que se puede comprobar de manera sólida, desarrollando una metodología que alterna ejercicios de cargas altas con acciones explosivas o de velocidad que buscan favorecer la fase de potenciación post activación (PAP), considerada una respuesta fisiológica que incrementa la capacidad de producción de fuerza, optimizando la transferencia de las adaptaciones neuromusculares al gesto competitivo (García Manso, 2025).

Además, diversos estudios respaldan la efectividad del método de contraste en disciplinas que requieren alta producción de potencia, evidenciando mejoras significativas en indicadores de fuerza máxima, potencia media y velocidad de ejecución (Ebben, 2002; Cormie et al., 2011; Bompa & Buzzichelli, 2019), aunque la aplicación sistemática de este método en

poblaciones juveniles en etapa de especialización deportiva sigue siendo poco estudiada, siendo aún más evidente en disciplinas como el porrismo, donde el trabajo físico suele centrarse en métodos tradicionales para el desarrollo de fuerza general y resistencia.

Seguidamente, dentro de los procesos de formación deportiva, la etapa de especialización constituye un periodo determinante, ya que es en esta en donde se consolidan patrones técnicos, adaptaciones fisiológicas específicas y niveles de rendimiento que influyen directamente en el desempeño competitivo futuro. Por esto, la implementación de metodologías avanzadas y sustentadas científicamente durante esta fase permite maximizar las adaptaciones estructurales y funcionales, evitando estancamientos en el rendimiento y facilitando una transferencia efectiva hacia la competencia (Bompa & Buzzichelli, 2019; Cormie et al., 2011).

Por estas razones, surge la necesidad de investigar de manera aplicada y rigurosa los efectos del método de contraste en estas disciplinas, observando los efectos de la aplicación del método de contraste sobre el desarrollo de capacidades en jóvenes porristas en etapa de especialización, a través de un proceso metodológico estructurado con evaluaciones pretest y posttest que permitan cuantificar cambios en el rendimiento de los deportistas.

Así pues, el estudio busca aportar evidencia sobre la efectividad del método en la mejora del rendimiento físico, generando insumos para el diseño de programas de entrenamiento específicos, aplicables en procesos de preparación de deportistas competitivos contribuyendo al fortalecimiento de la preparación física especializada, al desarrollo de propuestas metodológicas basadas en evidencia y al avance de la ciencia del entrenamiento deportivo en el contexto nacional.

Capítulo 1. Planteamiento Y Formulación Del Problema

El capítulo presenta el problema de investigación y los objetivos del estudio, orientados a medir los efectos del método mediante pruebas como el test de Bosco y el Sprint de 30 metros. Aunque el método ha demostrado eficacia en deportes explosivos, aún no se ha estudiado suficientemente en el porrismo ni en pruebas específicas de velocidad, debido a que la disciplina depende de capacidades como el sprint, el salto y la fuerza explosiva, y que los métodos tradicionales no siempre logran mejoras significativas, se justifica la necesidad de evaluar una metodología innovadora y científicamente sustentada.

Descripción Del Problema

El método de contraste francés (MFC) nació a partir de las investigaciones del profesor Cometti (1988), en el Centre d'Expertise de la Performance en Dijon, Francia, siendo inspirado en los principios del entrenamiento complejo soviético desarrollado por Verkhoshansky (1999), en donde Cometti propone una adaptación occidental que integrara en una misma sesión estímulos de fuerza máxima, potencia intermedia y pliometría reactiva, con el objetivo de aprovechar los efectos de potenciación post activación.

A diferencia de la metodología soviética, el contraste francés se caracteriza por su enfoque sistemático, breve y funcional, que busca el desarrollo de fuerza y la transferencia inmediata al gesto deportivo, así pues, el método empezó a aplicarse de forma controlada en Francia hacia los años 80 y 90, sus resultados se publicaron en obras como *La Preparation Physique Moderne* (Cometti, 1988). Desde entonces, su uso se ha extendido a equipos de alto rendimiento en Europa y América, consolidándose como un modelo eficaz de entrenamiento neuromuscular.

Seguidamente en las investigaciones presentadas por Turner (2015) y Loturco et al. (2015), evidencian que el contraste francés mejora significativamente el rendimiento en sprint, la altura de salto vertical y la producción de potencia mecánica, los cuales han sido validados en disciplinas como el atletismo, el rugby, la halterofilia y la gimnasia, pero aún no se han documentado de forma suficiente en el porrismo competitivo y en pruebas específicas de velocidad en el atletismo, a pesar de compartir demandas biomecánicas similares.

Del mismo modo, el rendimiento deportivo en disciplinas explosivas como el porrismo (cheerleading), depende en gran medida de la velocidad y la potencia muscular, capacidades físicas que en el porrismo se manifiestan en las elevaciones, lanzamientos, transiciones

coreográficas y acrobacias (Monterrosa et al., 2024). Estas capacidades determinan la eficacia y precisión en la técnica de los movimientos, además de influir directamente en la seguridad y prevención de lesiones en los deportistas (Haff & Triplett, 2016).

En el contexto colombiano, la aplicación de este método sigue siendo incipiente, que aunque algunos entrenadores de levantamiento olímpico han comenzado a integrarlo en fases de preparación específica, hasta donde sabemos no se han reportado estudios publicados que evalúen su impacto directamente en disciplinas como el porrismo, ni comparaciones de sus efectos en esta disciplina representando una oportunidad para ampliar el conocimiento científico y práctico sobre su aplicabilidad en el deporte nacional (Córdoba & Ordoñez, 2024).

De este modo, la investigación busca determinar cómo la implementación del método de contraste francés influye en el desarrollo de capacidades físicas en deportistas de porrismo, utilizando herramientas de evaluación validadas científicamente que permitan evaluar el desempeño del atleta, con el fin de establecer un modelo de entrenamiento eficaz y sustentado en evidencia científica.

Asimismo, el proceso de formación y desarrollo de deportistas en disciplinas como el porrismo requiere de una planificación del entrenamiento basada en fundamentos científicos y metodológicos que garanticen la mejora progresiva de las capacidades físicas determinantes del rendimiento competitivo. Así como se ha reportado que capacidades asociadas a la velocidad y la potencia constituyen parte del eje del rendimiento explosivo y son esenciales para optimizar acciones como las carreras de velocidad, los saltos, las transiciones rápidas, los lanzamientos y las ejecuciones acrobáticas, características propias del deporte (Becerra-Patiño et al., 2026).

Por otro lado, en el municipio de Tocancipá, desde las escuelas de formación deportiva se ha logrado establecer de manera significativa un proceso de preparación física encaminado a los grupos de rendimiento proyectados de manera competitiva, de manera específica en los grupos que se encuentran en etapa de especialización deportiva, ya que los atletas poseen una base física y técnica sólida y una experiencia competitiva considerable, lo que permite aplicar metodologías de entrenamiento diseñadas de manera específica teniendo en cuenta el nivel de físico de los deportistas y sus requerimientos competitivos.

En este contexto, MCF se posiciona como una alternativa metodológica muy acertada, ya que combina estímulos de fuerza máxima con acciones explosivas o pliométricas dentro de una misma estructura de entrenamiento, lo cual permite elevar la activación neuromuscular y mejorar

la tasa de desarrollo de fuerza, lo que permite una mayor capacidad en la aplicación de potencia y la ejecución de movimientos específicos de una manera más rápida (Seitz & Haff, 2016), debido a que el método ha demostrado generar mejoras importantes en la capacidad de sprint, salto y aceleración se considera una herramienta aplicable en deportistas jóvenes en proyección al alto rendimiento (Markovic, 2007; Cormie et al., 2011).

Por eso, la presente investigación busca responder a la necesidad de aplicar y estructurar un plan de entrenamiento basado en el MCF adaptado al contexto del grupo de intervención, buscando optimizar la preparación física del grupo de porrismo competitivo del municipio de Tocancipá, aportando procesos que amplíen la calidad de la formación deportiva desde un enfoque más científico y orientado al rendimiento específico, de esta manera se espera aportar al desarrollo de la potencia y velocidad en los participantes, así como favorecer la transferencia directa hacia las exigencias reales de la competencia.

De esta manera, se puede considerar que el MCF constituye una herramienta de gran importancia dentro del entrenamiento neuromuscular, ya que integra de manera estructurada estímulos de fuerza, potencia y pliometría con el objetivo de mejorar el rendimiento explosivo, donde su fundamento desde la base científica ha sido respaldado por diferentes investigaciones, las cuales demuestran amplias mejoras en capacidades como la potencia y la velocidad, consideradas esenciales dentro del porrismo (Domínguez-Gavia & Candia-Luján, 2023), estas capacidades se reflejan en la ejecución de saltos, acrobacias, elevaciones y transiciones rápidas donde el control neuromuscular y la aplicación de potencia son determinantes al momento de gestionar la precisión técnica y la seguridad en los esquemas de presentación.

Es por ello, que el MCF al mejorar la potenciación post activación y combinar una serie de fuerza máxima, seguida de una acción explosiva, mejora el estado de excitación del sistema nervioso central, generando una respuesta más eficaz y rápida en la segunda acción, clave para deportes que requieren reacciones potentes en corto tiempo, incluyendo el aumento del reclutamiento de unidades motoras, mejora en la sincronización intermuscular y mayor velocidad de conducción del impulso nervioso tras un estímulo previo intenso (Sale, 2002; Seitz & Haff, 2016; Tillin & Bishop, 2009).

Sin embargo, la limitada aplicación y estudio de este método en el contexto colombiano y, en particular, en el porrismo competitivo, abre un campo de investigación prometedor, de manera que la implementación de este enfoque podría potenciar el desarrollo físico de los

deportistas, consolidar nuevas bases para la preparación deportiva en el país, promoviendo un entrenamiento más eficiente, basado en la evidencia y adaptado a las demás específicas de cada disciplina.

Pregunta Problema

¿Cuáles son los efectos del método contraste sobre el desarrollo de la potencia y velocidad en jóvenes porristas?

Justificación

El desarrollo de la velocidad y la potencia es un factor determinante en disciplinas deportivas que demandan explosividad, coordinación y precisión técnica, como el porrismo, que como menciona Bompa y Haff (2019), la potencia constituye una de las manifestaciones más complejas de la fuerza, dado que integra componentes neuromusculares y mecánicos orientados a la producción de energía en tiempos mínimos. En este sentido, la necesidad optimizar estas capacidades ha impulsado la utilización de métodos de entrenamiento más específicos, entre ellos el método de contraste francés. Este enfoque descrito por Cometti (1998), García-Pallarés y Izquierdo (2011), se basa en alternar ejercicios con cargas elevadas y movimientos explosivos con menor resistencia, lo que favorece una mayor activación neuromuscular y puede generar mejoras relevantes en el rendimiento.

Desde el enfoque del entrenamiento deportivo, el porrismo presenta características que hacen indispensable el trabajo estructurado de las cualidades físicas condicionales. Verkhoshansky (2006) señala que la potencia muscular depende del equilibrio entre la fuerza máxima y la velocidad de contracción, componentes esenciales en disciplinas acrobáticas y de impulso. En el deporte del porrismo, estas capacidades se desarrollan directamente en elementos como pirámides, lanzamientos, transiciones rápidas y movimientos sincronizados, los cuales son característicos por tener un amplio control motor tanto en flyers como en bases, dejando en evidencia que la capacidad de generar fuerza explosiva de manera inmediata resulta importante para lograr precisión técnica y garantizar rutinas seguras y efectivas (Zatsiorsky & Kraemer, 2006).

De igual forma, Bosco (1992), señala que la acción de implementar fuerza de manera rápida es una de las características principales del rendimiento en actividades que implican carreras de velocidad o saltos, lo cual se alinea con la idea de que la planificación del entrenamiento busca favorecer la economía de carrera, la potencia de impulso y la capacidad de

reacción, aspectos realmente esenciales para alcanzar un rendimiento competitivo optimo (Mero et al., 1992).

De esta manera , la aplicación del MCF en disciplinas como el porrismo adquiere un enfoque importante, ya que podría mejorar la eficiencia en el reclutamiento de fibras motoras y el rendimiento en gestos explosivos como saltos, lanzamientos y aceleraciones, lo que concuerda con (Seitz & Haff, 2016; Cormie et al., 2011), en donde la combinación de ejercicios de cargas altas seguido de acciones explosivas brinda un enfoque efectivo para potenciar el rendimiento, debido a los efectos neuromusculares asociados a la potenciación post-activación. Por tanto, la investigación pretende aportar evidencia en disciplinas deportivas distintas pero que se complementan, pretendiendo aportar a entrenadores y preparadores físicos una alternativa metodológica que pueda ser utilizada para optimizar el rendimiento de los deportistas sin aumentar de manera amplia las cargas de entrenamiento.

De este modo, el estudio resulta relevante para los deportistas que buscan mejorar su desempeño competitivo y para el diseño y actualización de programas de entrenamiento en contextos institucionales, al ofrecer herramientas con una base metodológica respaldada en la evidencia científica que puede ser utilizada por entrenadores y profesionales del deporte para estructurar procesos de preparación física más específicos y coherentes con las exigencias del rendimiento. En concordancia con lo planteado por García-Manso et al. (2011), una adecuada gestión de la carga y la incorporación de métodos específicos como el MCF, favorecen el desarrollo de las capacidades neuromusculares, contribuyendo al incremento del rendimiento competitivo de forma segura y planificada, configurándose como un referente aplicado para entrenadores, preparadores físicos y entidades deportivas que buscan integrar la ciencia del entrenamiento con la práctica, fortaleciendo el rendimiento individual y colectivo dentro de disciplinas de alta exigencia como el porrismo.

Por tal motivo, el entrenamiento deportivo en las edades de 15 a 17 años, el entrenamiento deportivo adquiere una relevancia especial, ya que los jóvenes se encuentran en un momento de desarrollo biológico y funcional que favorece la mejora de las capacidades físicas, debido a que este periodo el sistema neuromuscular, cardiovascular y endocrino alcanza un nivel de progreso que permite aplicar métodos de entrenamiento con mayor especificidad e intensidad, siempre y cuando se respeten los principios de progresión y adaptación (Bompa & Buzzichelli, 2019; Lloyd & Oliver, 2012).

Según Bompa y Haff (2019), esta etapa debe enfocarse en la técnica, mejorar la eficiencia del movimiento y fortalecer la base física en general, el método de contraste francés adquiere una relevancia particular en la etapa de los 15 a los 17 ya que se alinea con el momento de mayor desarrollo biológico y funcional del joven deportista, en este periodo el sistema neuromuscular, cardiovascular y endocrino alcanza un nivel de madurez que permite asimilar estímulos más complejos e intensos, siempre respetando los principios de progresión y adaptación.

Por lo tanto, los métodos de entrenamiento aplicados en estas edades deben buscar un equilibrio entre el trabajo general y el específico que promueva tanto el desarrollo de la fuerza, la velocidad, la resistencia, coordinación y la flexibilidad, entre los más utilizados se destacan el método continuo y el fraccionado para el desarrollo de la resistencia, el método de repetición y el de contraste para la fuerza y la potencia, y los métodos pliométricos para la mejora de la reactividad muscular; adaptándose al nivel de experiencia del participante y dando prioridad al uso de la técnica correcta (Bompa & Buzzichelli, 2019; Haff & Triplett, 2016; Markovic, 2007).

También, la integración de ejercicios funcionales y lúdicos favorece la motivación, la autoconfianza y la disciplina, son factores determinantes en el aprendizaje motor, incluyendo el componente psicológico del entrenamiento en jóvenes adolescentes que requiere de una especial atención y contribuye como un proceso transversal que fortalece su personalidad y genera criterios en torno a su carácter y la toma de decisiones (Weinberg & Gould, 2019).

La presente investigación constituye un aporte significativo dentro del campo del entrenamiento deportivo, al proponer la aplicación del método de contraste francés como una alternativa metodológica para el desarrollo de la velocidad y la potencia en disciplinas que demandan altos niveles de explosividad y coordinación, como el porrismo, el cual se inscribe en la línea de investigación relacionada con la planificación, control y evaluación del entrenamiento deportivo.

Desde la perspectiva metodológica, la investigación aporta herramientas para optimizar el proceso de entrenamiento, favoreciendo una planificación más precisa basada en indicadores objetivos, aportando al desarrollo científico y técnico del entrenamiento deportivo al proporcionar evidencia empírica sobre la efectividad del método de contraste, generando conocimiento aplicable no solo a la disciplina abordada, sino también ampliando las posibilidades de transferencia metodológica y resultados que sirvan como referente para estructurar programas de preparación física en instituciones, clubes y escuelas de formación, lo

que permite a este trabajo contribuir al avance de las líneas de investigación en entrenamiento, planificación y control del rendimiento deportivo, aportando evidencia científica que sustente la toma de decisiones en la preparación física contemporánea.

Objetivo General

Determinar los efectos del método contraste sobre el desarrollo de la potencia y velocidad en jóvenes porristas.

Objetivos Específicos

1. Caracterizar el nivel inicial de desarrollo de la potencia y la velocidad de jóvenes porristas a través de las pruebas de Bosco y sprint de 30 metros.
2. Aplicar un programa de entrenamiento basado en el método de contraste, para la potencia y velocidad en porristas jóvenes.
3. Analizar los efectos de la aplicación del método de contraste sobre el desarrollo de la potencia y la velocidad a partir de la comparación de los resultados obtenidos entre las pruebas pretest y posttest.

Capítulo 2. Marco Teórico

El presente capítulo aborda los antecedentes de las investigaciones realizadas de método contraste francés además los principales métodos de entrenamiento que sirven como base conceptual y científica para el Método de Contraste Francés, destacando cómo estos han contribuido a su desarrollo y validación. En particular, se analizan tres enfoques de entrenamiento que comparten principios similares y que han sido ampliamente investigados en el ámbito de la fuerza y la potencia, entre los cuales se destacan el entrenamiento complejo, el entrenamiento contrastado y la pliometría como base del desarrollo explosivo.

Antecedentes

Tabla 1.

Términos y ecuaciones para la búsqueda bibliográfica

Nº	Ecuaciones de búsqueda	Nº de artículos por ecuación	Nº de artículos relevantes
1	Deportistas AND métodos de entrenamiento	120	6
2	Rendimiento AND métodos de entrenamiento	60	24
3	Protocolo de evaluación AND porrismo profesional	72	13
4	Porrismo profesional AND método de entrenamiento	35	10
5	Protocolo de evaluación AND Atletas de rendimiento	63	13
6	Procesos de selección AND categorías formativas	128	21
TOTAL		478	87

Nota. Los valores representan la cantidad de artículos científicos recuperados y seleccionados.

De este modo, los métodos son usados para mejorar el rendimiento en deportes que demandan velocidad, fuerza explosiva y potencia: atletismo, fútbol, baloncesto, hockey, patinaje, artes marciales, etc. (Bompa & Buzzichelli, 2019). Por lo tanto, el Método de Contraste Francés representa una progresión metodológica al encadenar más ejercicios específicos en una sola sesión, optimizando la combinación de cargas, velocidades y tipos de estímulo (Dominguez, 2021), destacando que la literatura muestra que, aunque aún faltan estudios exclusivos del MCF, la evidencia de entrenamiento contrastado y complejo apoya su efectividad.

Asimismo, el MCF es efectivo, pero carece de implementación en poblaciones específicas como el porrismo, por ende, posee un impacto directo sobre el rendimiento con respaldo científico comprobado y aunque el método es reconocido, todavía no existe un modelo

sistematizado y adaptado a fases, ni una propuesta que lo unifique dentro de la preparación física de los deportes propuestos en este proyecto.

De acuerdo con el estudio propuesto por Elbadry et al. (2019), este método es especialmente útil para incrementar velocidad y potencia, con alta aplicabilidad a deportes acrobáticos y de velocidad, por tanto, ofrece mayores ganancias en potencia y transferencia deportiva en comparación con programas de fuerza lineales, especialmente en deportistas que requieren velocidad: atletas, gimnastas, porrismo, saltos, etc. Por su parte, los autores Türkarslan y Deliceoğlu (2024), evaluaron los efectos agudos del MCF en la capacidad de salto vertical en 21 atletas, determinando mejoras significativas en la altura del salto tras la aplicación del MCF.

Seguidamente, Elbadry et al. (2019) investigaron los efectos del MCF en la fuerza explosiva y los parámetros cinemáticos del salto triple en diez atletas universitarias, lo cual tras ocho semanas de entrenamiento, se observaron mejoras significativas en la fuerza explosiva y en los parámetros del salto triple, de modo tal, que su revisión sistemática y metaanálisis que evaluó los efectos del MCF en el rendimiento atlético de las extremidades inferiores en adultos sanos, obtuvieron resultados más efectivos que los entrenamientos de resistencia tradicional para mejorar el rendimiento explosivo en las extremidades inferiores.

Estudios Comparativos Relevantes

Por tal motivo, se presenta una lista enfocada de los diversos estudios que comparan el MCF o protocolos de entrenamiento contraste contra otros métodos de entrenamiento como el entrenamiento complejo, entrenamiento de fuerza tradicional o entrenamiento contrastado para evidenciar las diferencias entre cada una de ellas.

Spinetti et al., (2016) realizaron una comparación aguda entre Método de Contraste Francés y métodos de entrenamiento complejo resaltando la mejora promedio en salto con saltos verticales como el contramovimiento (CMJ) fue mayor con Contraste Francés que con entrenamiento complejo ($11 \pm 6.3 \%$ vs $7.2 \pm 1.3 \%$) También, Estudios en futbolistas sub-20 (22 jugadores) en los cuales el entrenamiento de fuerza tradicional (TST) vs. Entrenamiento complejo contrastado (CCT). CCT mejoró significativamente la capacidad de sprint repetido (RSA), salto vertical CMJ y fuerza máxima (1RM). TST mejoró la hipertrofia muscular y la fuerza, pero no el rendimiento explosivo, demostrando que cada uno de los métodos de entrenamiento puede mejorar significativamente el rendimiento deportivo.

Marco Contextual

Esta investigación se desarrolla en el municipio de Tocancipá en el departamento de Cundinamarca, ubicado en la sabana centro a 22 km del norte de Bogotá, limitando con municipios vecinos como Chía, Cajicá, Zipaquirá, Sopó y Gachancipá, con alrededor de 51.000 habitantes es también conocida como “la capital Industrial del norte de la sabana” debido a la gran cantidad de empresas y desarrollo industrial de la actualidad. En este municipio se sitúa la segunda embotelladora más grande del continente a cargo de Coca- Cola Femsa y así mismo la Planta de Tratamiento de Agua Potable Tibitoc que brinda agua potable alrededor de 4 millones de Bogotanos, siendo importante también mencionar la planta de Bavaria y una zona franca que contribuye con empresas como Quala, Sika, Colpapel, Toptex, Paking, Calipso, Crown, Lucta, Japan, Fundación Parque Jaime Duque, entre otras. Cabe resaltar que el inicio de la economía de Tocancipá lo dio el cultivo de flor, de producción nacional y de exportación, la extracción de arena de sus montañas, el mercado artesanal, las micro empresas y el comercio local por emprendimiento.

En el contexto deportivo, cuenta varios escenarios como el autódromo, patinódromo, pista de bmx, estadio de fútbol, skatepark, coliseo cubierto, canchas múltiples en el casco urbano y zonas veredales, bioparques, infraestructura para realizar actividades de matrogimnasia, deportes de combate, halterofilia, ajedrez, gimnasia, porrismo, entre otros. Los procesos deportivos en el están regulados por del Instituto Municipal de Recreación y Deporte de Tocancipá (IMRDT), ente responsable plantear programas que a través del deporte contribuyan al desarrollo social y cultural, por medio de una amplia oferta de servicios que van desde la actividad física para la salud y el bienestar, pasando por enlaces académicos con las instituciones educativas y llegando hasta procesos de iniciación, formación y especialización deportiva, que posicionan el municipio como “cuna de campeones” en el deporte de alto rendimiento.

Los procesos deportivos de rendimiento tienen su base desde las escuelas de formación, en donde el desarrollo deportivo se direcciona desde tres enfoques: iniciación, fundamentación y especialización, contando con 32 escuelas dedicadas a estos procesos que abarcan más de 7.000 deportistas, siendo la escuela de formación de Porrismo uno de los principales pilares de logros deportivos a nivel nacional e internacional en este municipio. Con un aproximado de 250 deportistas tanto del casco urbano como de zonas veredales y otros municipios, esta escuela lidera procesos desde los cuatro años hasta edades adultas, gestionando la formación de los

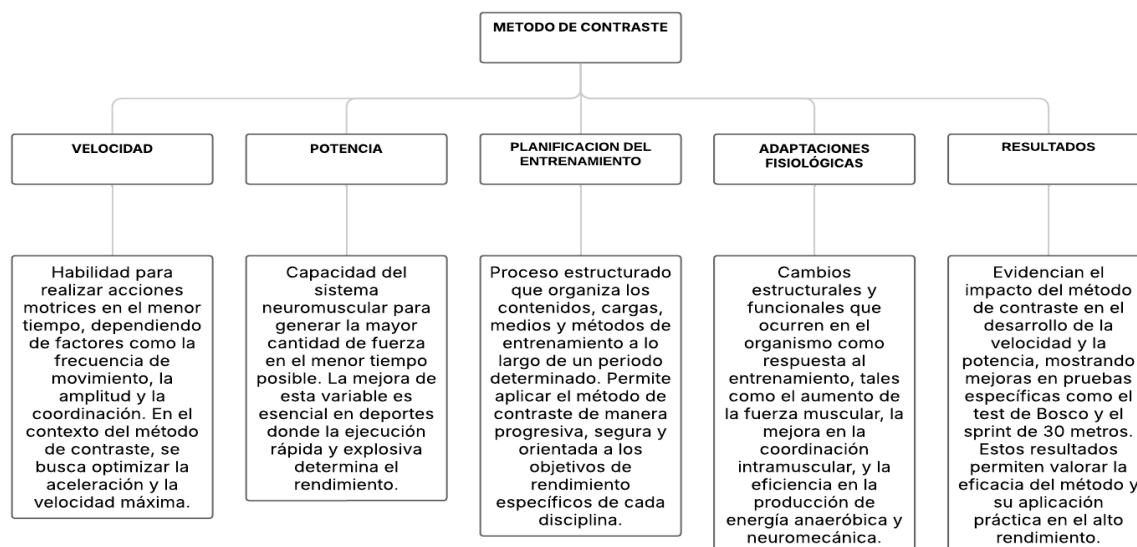
deportistas desde la base de la naturaleza del deporte hasta el desarrollo de habilidades de carácter competitivo de alto rendimiento.

El Club Deportivo de Porrismo Raides tiene una trayectoria de 17 años en el municipio de Tocancipá, con logros deportivos importantes a nivel nacional e internacional, es el encargado de recibir a quienes deseen ingresar en la práctica del porrismo, cuenta con un equipo interdisciplinario que brinda una formación completa en cada uno de los procesos desde la iniciación hasta la especialización y proyectando deportistas a selecciones como Cundinamarca y Selección Colombia, en donde los objetivos de la formación se vuelven de carácter deportivo profesional. Por eso, esta investigación pretende brindar un aporte significativo desde el ámbito de la preparación física y que con respaldo científico se puedan generar herramientas acertadas para este proceso deportivo.

Marco Conceptual

El presente marco conceptual abarca fundamentos teóricos que sustentan esta investigación. En este sentido, se presentan conceptos fundamentales relacionados con el entrenamiento neuromuscular, el método de contraste francés y las variables dependientes del estudio (potencia y velocidad), con el propósito de sustentar teóricamente la investigación y facilitar la interpretación de los efectos del programa aplicado.

Se definirá los conceptos como la velocidad, la potencia, planificación del entrenamiento, adaptaciones fisiológicas, método de contraste francés, potenciación post-activación (PAP), potencia muscular, tasa de desarrollo de fuerza (RFD), reclutamiento de unidades motoras, ciclo de estiramiento-acortamiento (CEA), adaptaciones neuromusculares, potencia y velocidad en el porrismo, entre otros. Con el fin de no generar ambigüedades en la terminología del presente proyecto de investigación.

Figura 1*Marco conceptual método de contraste francés*

Nota. Se describe la interrelación entre las capacidades físicas, la planificación y las adaptaciones derivadas de la implementación del MCF.

La figura muestra la estructura general del MCF y su relación con las principales variables involucradas dentro del proceso de entrenamiento deportivo, permitiendo observar cómo este método involucra estímulos neuromusculares orientados al desarrollo de capacidades clave como la potencia y velocidad, con el objetivo de optimizar la respuesta explosiva (Seitz & Haff, 2016; Wilson et al., 2013), mientras que la planificación del entrenamiento aparece como el elemento organizador del proceso, ya que permite estructurar las cargas, medios y los métodos de acuerdo a los objetivos específicos de rendimiento (Bompa & Buzzichelli, 2019; Haff & Triplett, 2016).

Asimismo, las adaptaciones fisiológicas representan cambios estructurales y funcionales generados por el entrenamiento por contraste, los cuales pueden favorecer la coordinación intramuscular y mejorar la eficiencia en la producción de energía, evidenciando mejoras significativas en variables como la potencia y velocidad, lo cual respalda su aplicabilidad práctica en el deporte de alto rendimiento (Sale, 2002; Tillin & Bishop, 2009; Haff & Nimphius, 2012).

Método De Contraste Francés

Turner (2015) lo describe como un modelo avanzado de entrenamiento que combina diferentes estímulos neuromusculares con el objetivo de incrementar el rendimiento explosivo, por lo que, el MCF es una alternativa de entrenamiento fuera de lo tradicional que introduce ejercicios de fuerza máxima, movimientos explosivos y pliométricos en una misma secuencia, con el propósito de mejorar la potencia y la velocidad. Igualmente, Cometti (1988) lo representa como una estrategia metodológica que se orienta hacia transferencia inmediata dentro del gesto deportivo.

Potenciación Post-Activación (PAP)

Sale (2002) define la PAP como un incremento transitorio en la capacidad contráctil del músculo posterior a la aplicación de un estímulo de alta intensidad, es decir, la PAP es un fenómeno fisiológico en donde se le atribuye una mejora temporal al rendimiento explosivo por una contracción intensa previa. Además, Tillin y Bishop (2009) aclaran que este efecto se asocia con mecanismos neuromusculares que facilitan una mayor activación de las unidades motoras.

Potencia Muscular

Bompa y Buzzichelli (2019) señalan que esta capacidad depende de la interacción entre la fuerza y la velocidad de ejecución, donde el sujeto pueda aplicar la capacidad de la fuerza a la mayor velocidad posible, lo que resulta determinante en disciplinas de carácter explosivo. Del mismo modo, Cormie, McGuigan y Newton (2011) destacan que la potencia muscular influye directamente en el desempeño de acciones como saltos, aceleraciones y lanzamientos.

Velocidad De Desplazamiento

Mero, Komi y Gregor (1992) explican que la velocidad depende de la aplicación efectiva de fuerza contra el suelo. De manera similar, Loturco y colaboradores (2015) apuntan que la aceleración y la fuerza explosiva de las extremidades inferiores son claves para el rendimiento en sprint, por eso, la velocidad de desplazamiento se entiende como la capacidad para recorrer una distancia determinada en el menor tiempo posible, lo cual depende de factores técnicos, neuromusculares y biomecánicos.

Tasa De Desarrollo De Fuerza (RFD)

Aagaard et al. (2002) indican que esta capacidad cobra especial importancia en deportes donde la fuerza debe expresarse con rapidez, como ocurre en acciones de salto y aceleración. En esa misma línea, Haff y Nimphius (2012) destacan que una mayor tasa de desarrollo de fuerza

está directamente asociada a una mejora en la potencia y a ejecuciones de movimientos explosivos más eficientes.

Reclutamiento De Unidades Motoras

El reclutamiento de unidades motoras es la unidad básica que está constituida por el nervioso y muscular (neuromuscular) determina por una motoneurona alfa y las fibras reclutadas por estas células (Tortora y Derrickson, 2018). Zatsiorsky y Kraemer (2006) explican que el rendimiento explosivo, en gran medida, depende del reclutamiento de unidades motoras de alto umbral. Por su parte, Verkhoshansky (2006) indica que el entrenamiento de fuerza favorece la coordinación neural y mejora la eficiencia en la activación muscular.

Ciclo De Estiramiento-Acortamiento (CEA)

Komi y Bosco (1983) explican que este fenómeno permite aprovechar la energía elástica almacenada durante la fase excéntrica, por lo que el CEA se produce cuando un músculo realiza un estiramiento rápido seguido inmediatamente de una contracción, lo que incrementa la fuerza y explosividad. Asimismo, Bosco (1992) sostiene que el CEA influye de manera directa en el rendimiento del salto vertical y la capacidad reactiva del sistema muscular.

Entrenamiento Pliométrico

El entrenamiento pliométrico siguiendo a Verkhoshansky (1999) es un complejo que se basa en ejercicios que implican un estiramiento rápido del músculo seguido de una contracción inmediata explosivos que es determinado por el CEA donde el autor plantea que este tipo de entrenamiento mejora la capacidad reactiva y la fuerza explosiva aplicada a gestos deportivos. Markovic (2007) afirma que la pliometría puede generar incrementos significativos en el rendimiento del salto vertical y en la velocidad de desplazamiento.

Adaptaciones Neuromusculares

Las adaptaciones neuromusculares son cambios funcionales que ocurren en el cuerpo por el entrenamiento y que hacen que el sistema nervioso aprenda a trabajar mejor (Tortora y Derrickson, 2018). Bompa y Buzzichelli (2019) destacan que estas adaptaciones incluyen mejoras en la coordinación muscular y el reclutamiento motor. En concordancia, Seitz y Haff (2016) señalan que el entrenamiento por contraste favorece adaptaciones que se reflejan en incrementos de potencia y velocidad.

Potencia y Velocidad En El Porrismo

El porristismo competitivo requiere altos niveles de potencia y velocidad debido a la ejecución de saltos, elevaciones, lanzamientos y transiciones rápidas en la naturaleza de esta práctica deportiva. Monterrosa et al. (2024) destacan que el desarrollo del salto vertical en porristas juveniles es una base fundamental para el rendimiento técnico. Por ello, el uso de métodos en donde se promueva mejoras neuromusculares como el contraste francés puede ser una opción ideal para mejorar el desempeño físico en esta disciplina.

Entrenamiento Contrastado (Contrast Training):

Este método, combina ejercicios de fuerza pesada seguidos de ejercicios pliométricos o explosivos para aprovechar la potenciación PAP, que mediante una estructura más simple que el MCF usualmente un par de ejercicios, incluyendo base científica fundamental para el MCF (Korkmaz y Uysal, 2021; Seitz y Haff, 2016; Wilson et al., 2013).

Capítulo 3. Marco Metodológico

El presente capítulo recopila, analiza e interpreta los datos del proceso de investigación proporcionando una estructura sistémica y coherente que guía todo el proceso de estudio, fundamentado en la medición objetiva de variables observables y medibles, con el fin de establecer relaciones causales entre ellas. El proceso metodológico se desarrolló en varias fases secuenciales cuidadosamente planificadas, con un diagnóstico previo para determinar los valores iniciales de los participantes.

Paradigma

El paradigma que orienta la presente investigación es positivista, el cual, busca establecer relaciones de causa-efecto entre variables observables y medibles, fundamentándose en la objetividad, la recolección de datos empíricos y el análisis estadístico (Monje, 2011). En este contexto, el estudio pretende determinar el efecto del método de contraste francés sobre el desarrollo de la velocidad y la potencia en deportistas de porrismo, bajo condiciones controladas y mediante la comparación de resultados pre y post intervención, lo cual garantiza que los resultados no dependan de interpretaciones subjetivas sino de evidencia cuantitativa comprobada. Asimismo, Monje (2011), considera que el paradigma positivista permite explicar los fenómenos a través de la medición de variables y la verificación empírica de hipótesis, principios que guían este trabajo.

Enfoque

La investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, ya que emplea mediciones objetivas y un análisis de datos numéricos para determinar los efectos del programa de entrenamiento (Monje, 2011). De esta manera es posible cuantificar los cambios generados por la aplicación del MCF sobre las capacidades físicas evaluadas, utilizando instrumentos de medición estandarizados. Desde un enfoque cuantitativo, este diseño posibilita la medición objetiva y la comprobación empírica de hipótesis mediante el análisis estadístico de los datos recolectados, lo que favorece la identificación de la magnitud del cambio y el grado de efectividad del método aplicado (Monje, 2011).

Alcance y Tipo

La presente investigación es de alcance explicativo, realizado con un solo grupo con medición pretest–postest, y de corte longitudinal, ya que evalúa los cambios generados por la intervención del MCF en dos momentos de medición. Asimismo, se basa en la medición de

variables físicas específicas mediante instrumentos estandarizados, lo que permite analizar de manera objetiva el comportamiento de las capacidades evaluadas y determinar la magnitud de las variaciones obtenidas tras la aplicación del programa de entrenamiento (Monje, 2011).

Diseño De Investigación

El estudio adopta un diseño preexperimental, en el cual se aplica una intervención específica basada en el MCF y se analizan sus efectos mediante la comparación de mediciones realizadas antes (pretest) y después (postest) en un mismo grupo de participantes. Este tipo de diseño se caracteriza por analizar cambios generados de manera cuantificable sin contar con asignación de manera aleatoria ni grupo de control, lo cual permite evidenciar las variaciones tras la implementación del programa de entrenamiento y el método aplicado.

Según (Monje 2020), este diseño busca establecer relaciones causales a partir de la manipulación controlada de variables independientes, preservando la validez interna y externa del procedimiento permitiendo analizar con precisión los efectos del MFC sobre el rendimiento físico, aportando evidencia científica sobre su influencia en las capacidades neuromusculares de los deportistas evaluados.

Variables De La Investigación

El estudio se enmarca en la variable independiente corresponde al método de contraste aplicado como programa de intervención, mientras que las variables dependientes son la potencia muscular y la velocidad de desplazamiento, cuyos cambios se valoran mediante pruebas pretest y postest permitiendo analizar de forma objetiva el efecto del método sobre las capacidades físicas de los deportistas (Hernández & Mendoza, 2018).

Población

El municipio de Tocancipá en el departamento de Cundinamarca está catalogado como la capital industrial del norte de la sabana y ubicado a 20 km del norte de Bogotá, cuenta con aproximadamente 50.000 habitantes y un territorio mixto entre el casco urbano y la zona rural, tiene amplias oportunidades laborales y de vivienda lo que promueve una tasa alta de migración regional, conservando el clima frío de la zona Andina permite también el desarrollo de más de 30 modalidades de práctica deportiva en su territorio.

La población objeto de estudio está conformada por deportistas de porrismo entre los 15 y 17 años de edad, pertenecientes a la etapa de especialización deportiva dentro de los programas de formación dirigidos y regulados por el Instituto Municipal de Recreación y Deporte de

Tocancipá (IMRD), entidad que cuenta con una trayectoria institucional superior a los 15 años en el fortalecimiento de los procesos de formación, detección y proyección del talento deportivo local. Dichos programas han consolidado una estructura de desarrollo progresivo que abarca desde la iniciación y fundamentación deportiva hasta la proyección hacia el alto rendimiento, promoviendo la continuidad en la formación integral del deportista y el acompañamiento técnico-científico en las diferentes etapas del proceso.

Muestra

Fue seleccionada una muestra conformada por 25 deportistas activos en el programa institucional de porrismo, contando con la participación de 18 mujeres y 7 hombres con edades entre los 15 y 17 años, estos deportistas hacen parte del grupo competitivo de alto rendimiento de esta disciplina deportiva y cumplen con los criterios de inclusión establecidos: experiencia mínima de dos años en entrenamiento sistemático, participación competitiva regular a nivel municipal o departamental, y ausencia de lesiones recientes o restricciones médicas que limiten su desempeño. La determinación del tamaño muestral se basó en la disponibilidad y continuidad de los participantes dentro del proceso formativo, procurando mantener homogeneidad en variables como la edad, experiencia y nivel de entrenamiento (Arias, 2012).

Este contexto permite reconocer la importancia de las escuelas de formación del IMRD Tocancipá como semilleros estructurados de desarrollo deportivo, donde la aplicación de estrategias metodológicas como el método de contraste adquiere relevancia al contribuir con el mejoramiento de las capacidades físicas específicas y la proyección del rendimiento competitivo en etapas de especialización.

Por ende, los deportistas tenidos en cuenta para el desarrollo de la investigación cuentan con características que les permitieron ser parte de esta, son activos competitivamente desde hace mínimo 2 años, cuentan con un proceso de formación continuo, no presentan lesiones o posibles factores que alteren cualquiera de los resultados buscados en la investigación y según las características físicas pueden desarrollar el programa de entrenamiento que se propone, entre otras.

Tipo De Muestra

La investigación utiliza un muestreo no probabilístico por conveniencia, en el cual la selección de los participantes se realiza en función de su disponibilidad, accesibilidad y cumplimiento de los criterios establecidos para el estudio, lo que aplica cuando los sujetos son elegidos porque forman parte del contexto en el que se desarrolla la investigación y poseen características relevantes para los objetivos propuestos. Según Otzen y Manterola (2017), el muestreo por conveniencia permite incluir a aquellos individuos que se encuentran disponibles y representan adecuadamente al grupo de interés, especialmente en estudios de carácter aplicado o experimental. De igual manera, Monje (2020) señalan que este procedimiento resulta pertinente cuando no es posible realizar una selección aleatoria, pero se busca garantizar la coherencia entre las condiciones del estudio y la población accesible.

Tabla 2.

Características de la muestra

Categoría	Especialización
Edad	15 a 17 años
Masa corporal	50 a 60 kg
Talla	1.45 m a 1.70 m
Sexo	Masculino y Femenino

Nota. El rango de edad sitúa a la muestra en una etapa de desarrollo físico adolescente.

Criterios De Elegibilidad

Los criterios de participación se establecieron con el propósito de garantizar la homogeneidad de la muestra, la seguridad de los deportistas y la validez de los resultados obtenidos en la aplicación del método de contraste francés.

Criterios De Inclusión

Se consideraron aptos para participar en el estudio los deportistas que cumplieron con las siguientes condiciones:

- Pertenecer a los programas institucionales de porrismo del Instituto Municipal de Recreación y Deporte de Tocancipá.
- Tener una edad comprendida entre 15 y 17 años, correspondiente a la etapa de especialización deportiva.
- Contar con una experiencia mínima de dos años en entrenamiento sistemático dentro de su disciplina.

- Presentar un estado de salud óptimo, avalado mediante certificado médico y valoración funcional inicial.
- Manifestar su consentimiento informado y en caso de menores de edad, autorización de sus padres o acudientes.
- Asistir de forma regular al 100 % de las sesiones programadas durante la intervención.

Criterios De Exclusión

Quedaron excluidos del estudio aquellos deportistas que:

- Presentan lesiones musculares o articulares que limitan su participación total en el programa de entrenamiento.
- No completan las evaluaciones pretest o posttest establecidas.
- Muestran inconstancia o un ausentismo superior al 20 % de las sesiones de entrenamiento.
- No entregan los consentimientos informados requeridos o no cumplen con las condiciones de seguridad exigidas para la intervención.

Consideraciones Éticas

El estudio respetará los principios de consentimiento informado, confidencialidad de los datos, protección de imagen y seguridad de los deportistas durante las evaluaciones y sesiones de entrenamiento, en concordancia con:

- Declaración de Helsinki (2013) → Esta declaración internacional establece principios fundamentales para la investigación médica y de salud, incluyendo la protección de los derechos, la seguridad y el bienestar de los participantes. En el marco de esta investigación se asegura que la participación de los menores de edad sea completamente voluntaria, con una comprensión clara de los objetivos y posibles riesgos del estudio, con la obtención del consentimiento informado correspondiente. Además, se tiene la necesidad de minimizar cualquier riesgo que se pueda presentar, priorice la integridad física y psicológica de los participantes, asegurando que cualquier posible altercado sea justificado y en función a los beneficios potenciales de la investigación.
- Resolución 8430 (1993), Ministerio de Salud de Colombia) → Esta resolución establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, fundamentándose en principios como la beneficencia, la no maleficencia, la confidencialidad y el consentimiento informado. En el desarrollo de esta investigación,

dichos principios se aplican mediante la realización de las pruebas físicas bajo supervisión profesional, con el fin de evitar sobrecargas o posibles lesiones en los participantes. Asimismo, se garantiza la protección de la información personal de los participantes, presentando los resultados de manera agregada para salvaguardar su identidad. De igual forma, se procura que se reduzcan al mínimo los riesgos en los procedimientos planteados, asegurando que cualquier intervención contribuya al bienestar y al desarrollo deportivo de los deportistas.

- Ley 1098 de 2006 → Código de infancia y adolescencia. Esta ley contiene la protección de los derechos de los niños y adolescentes, dando seguridad a que sean tratados con dignidad, respeto y atención especial con respecto a su bienestar físico, psicológico y social. Para entablar una investigación con menores, se debe contar con el consentimiento informado de los padres o acudientes, así como el asentimiento del menor, respetando su autonomía y capacidad de decisión. Se deben ofrecer condiciones que garanticen su protección, evitar que estén expuestos a riesgos innecesarios y fomentar un ambiente donde el respeto y cuidado este presente en todo el proceso de intervención.
- Ley 1581 de 2012 → Protección de datos personales. Esta ley establece que los datos personales de quienes participen en la intervención deben ser tratados con confidencialidad y total seguridad, asegurando que sea únicamente para los fines previstos en la investigación. La información como resultados de pruebas y datos personales se deben almacenar de manera segura y solo debe ser utilizada para la finalidad del estudio. Además, los participantes (y sus responsables en caso de menores) deben tener la información sobre cómo se manejarán sus datos, garantizando de esta manera su derecho a la intimidad y a la protección de su información personal.
- Ley 181 de 1995 y Ley 1967 de 2019 → Seguridad y regulación del deporte. Estas leyes son las encargadas de la regulación en la práctica deportiva buscando promover un entorno que sea seguro y que cuente con protección para los deportistas. En el entorno ético, esto hace referencia a que los entrenamientos y pruebas no pongan en riesgo la integridad física de los participantes, diseñando de manera adecuada cada una de las actividades de acuerdo a su nivel de desarrollo y teniendo en cuenta su bienestar integral. Además, se debe fomentar la no discriminación y garantizar que los participantes sean tratados con justicia y equidad.

- Ley 1090 de 2006 → Principios éticos aplicados al trato con personas. Resalta la importancia del respeto, la beneficencia, la justicia y la autonomía en la relación con las personas. En el desarrollo de la investigación, esto se traduce en tratar a los deportistas con respeto, asegurando su dignidad, y en evaluar continuamente el equilibrio entre los beneficios y los posibles perjuicios, suspendiendo cualquier intervención que cause molestias o riesgos severos. La justicia implica que todos los participantes tengan igualdad de oportunidades, y que los beneficios de la investigación sean distribuidos equitativamente, especialmente atendiendo a los derechos de los adolescentes.

Instrumentos De Medición

El proceso de evaluación se fundamenta en la aplicación de pruebas de campo de carácter cuantitativo, orientadas a medir los cambios en las variables dependientes del estudio: la potencia muscular y la velocidad de desplazamiento permitiendo determinar las adaptaciones neuromusculares derivadas de la implementación del método de contraste, utilizando protocolos validados en el ámbito deportivo.

Así pues, el método está conformado por dos test principales: el Test de Sprint de 30 metros y el Test de Bosco, seleccionados por su alta confiabilidad, validez científica y aplicabilidad en contextos de entrenamiento juvenil en porrismo competitivo

Test De Velocidad: Sprint De 30 Metros

La prueba de Sprint de 30 metros constituye una herramienta ampliamente utilizada para evaluar la capacidad de aceleración y la velocidad máxima en disciplinas que exigen esfuerzos explosivos de corta duración. Durante los primeros 30 metros, el rendimiento depende de la fuerza explosiva del tren inferior, la capacidad de aplicar fuerza horizontal, la frecuencia y amplitud de zancada, y la activación neuromuscular rápida de las fibras tipo II (Mero & Komi, 1990; Loturco et al., 2015; Jiménez-Reyes et al., 2017). Los participantes recorrieron en línea recta desde una posición de salida sin movimiento, donde el tiempo final fue registrado por dos investigadores de forma simultánea con cronómetro digital, calculando el promedio de los dos tiempos y realizando pruebas piloto minimizando el error.

Objetivo:

Medir la velocidad lineal y la capacidad de aceleración en desplazamientos cortos, como reflejo de la eficiencia mecánica y la potencia neuromuscular del deportista.

Tabla 3.*Protocolo de aplicación*

Etapas	Descripción
Preparación	Zona recta y nivelada de 30 m (pista o gimnasio). Marcar líneas de salida y llegada e instalar sistema de cronometraje o fotocélulas.
Calentamiento previo	10 minutos de movilidad articular, 3 minutos de técnica de carrera y 2 sprints progresivos (60–80% del esfuerzo máximo).
Ejecución del test	El deportista parte desde posición estática y corre a máxima velocidad hasta los 30 m. Se realizan entre 2 y 3 intentos con 2 minutos de recuperación.
Registro de resultados	Se toma el mejor tiempo en segundos (s). En caso de usar dispositivos electrónicos, se calculan también velocidad media (m/s) y aceleración media (m/s ²).

Nota. Las fases del protocolo aseguran la validez interna del test.

Tabla 4.*Variables recolectadas*

Variable	Descripción	Indicador
Tiempo (s)	Duración desde la salida hasta los 30 metros.	Desempeño general de velocidad.
Velocidad máxima (m/s)	Distancia/tiempo total.	Eficiencia mecánica del desplazamiento.

Nota. El tiempo fue recolectado mediante sensores infrarrojos para minimizar el error humano.

Tabla 5.*Interpretación referencial*

Nivel	Hombres (30 m)	Mujeres (30 m)
Alto	≤ 4,00 s	≤ 4,30 s
Medio	4,01 – 4,40 s	4,31 – 4,70 s
Bajo	> 4,40 s	> 4,70 s

Nota. Adaptado de Loturco et al., (2015), y Jiménez-Reyes et al., (2017).

Tabla 6.*Datos generales*

Datos
Nombre del deportista
Edad
Sexo
Datos
Deporte
Fecha de aplicación
Evaluador
Lugar / Superficie

Temperatura ambiente
Tipo de salida
Calzado

Nota. La ficha de datos generales permite estandarizar las condiciones de aplicación

Tabla 7.

Datos de prueba

Intento	Tiempo (s)	Velocidad promedio (m/s)	Observaciones
1			
2			
3			
Promedio final: Tiempo _____ s — Velocidad _____ m/s			

Prueba De Potencia: Test De Bosco

El Test de Bosco, desarrollado por Bosco (1983), es un protocolo clásico para evaluar las capacidades neuromusculares del tren inferior mediante distintos tipos de salto vertical.

También, permite estimar la potencia muscular, la eficiencia del ciclo estiramiento-acortamiento (CEA) y el nivel de fatiga neuromuscular, correlacionándose de forma significativa con pruebas de laboratorio y plataformas de fuerza (Komi & Bosco, 1983; Sands et al., 2006).

Se realizó con el instrumento Axon Jump 4.0® el cual fue validado por Gallardo et al. (2015) con una validez de $r = 0.94$ y $r = 0.99$ ($p < 0.001$).

Objetivo: Medir la potencia mecánica del tren inferior, la capacidad elástico-reactiva y la resistencia muscular anaeróbica a través de diferentes modalidades de salto.

Protocolo de aplicación

Tabla 8.

Protocolo de aplicación

Saltos	Procedimiento	Capacidad medida
Sentadilla con salto (SJ)	Desde 90° de flexión, sin impulso previo, manos en la cintura. Saltar verticalmente con máxima fuerza.	Fuerza explosiva sin (CEA)
Salto en contramovimiento (CMJ)	Desde posición erguida, flexión rápida (=90°) y salto inmediato.	Potencia elástico-explosiva (CEA).

Tabla 9.*Variables medidas*

Variable	Fórmula / Indicador
Altura del salto (cm)	Altura / tiempo de contacto
Vuelo (ms)	Tiempo mantenido en el salto
Velocidad (m/s)	Tiempo entre contacto

Nota. cm: centímetros; ms: milisegundos; m/s: metro sobre segundo.

Tabla 10.*Interpretación referencial*

Test	Hombres	Mujeres	Nivel
SJ	> 40 cm	> 30 cm	Alta fuerza explosiva
CMJ	> 45 cm	> 35 cm	Alta potencia
DJ (RSI)	> 2.0	> 1.6	Alta reactividad

Nota. adaptado de Bosco (1983) & Sands et al., (2006).

Plantilla de Registro – Test de Bosco:

Tabla 11.*Datos generales*

Nombre del deportista
Edad
Sexo
Deporte
Fecha de aplicación
Evaluador
Lugar
Temperatura ambiente
Superficie
Calzado

Nota. El registro de las condiciones ambientales y de equipamiento permite controlar variables intervinientes que podrían afectar la fricción o el rendimiento neuromuscular.

Tabla 12.*Datos antropométricos*

Ítem	Unidad
Masa corporal	kg
Talla	cm
IMC	kg/m ²

Nota. kg: kilogramo; cm: centímetros; kg/m²: kilogramo sobre metro al cuadrado; IMC: Índice de Masa Corporal

Tabla 13*Resultados del test*

Tipo de salto	Vuelo (ms)	Altura (cm)	velocidad (m/s)
Sentadilla con salto (SJ)			
Salto en contramovimiento (CMJ)			
Salto Abalakov (ABK)			

Nota. ms: milisegundos; cm: centímetros; m/s: metro sobre segundo

Criterios Técnicos:

- El deportista realiza una salida desde posición fija, con cronometraje electrónico o manual
- La distancia oficial es 30 metros planos, medida con cinta métrica certificada.
- Se permiten dos intentos válidos, registrando el mejor tiempo.
- Se controlan las condiciones de viento, superficie y calzado.

Cronograma De Intervención

Se realizó un cronograma de 8 semanas en las cuales se tuvo en cuenta el pretest y posteriormente se implementó el método contraste para finalizar con los postest.

Tabla 14.*Cronograma*

Semanas	Concepto de intervención
Semana 1	Adaptación y Aplicación de pretest
Semana 2	Aplicación del método y ajuste de cargas
Semana 3	Trabajo técnico y progresión leve
Semana 4	Se mantiene el mismo protocolo de la semana tres
Semana 5	Consolidación del método y especificación deportiva
Semana 6	Se mantiene el mismo protocolo de la semana cinco
Semana 7	Descarga Controlada para resaltar la adaptación
Semana 8	Aplicación de post test y determinación del efecto del método contraste francés

Nota. Las fases del cronograma integran la familiarización con el método de contraste francés, la progresión de cargas y las evaluaciones de control.

Pilotaje

Se genera una adaptación previa a la aplicación del programa de entrenamiento la cual permite una adecuada ejecución e interiorización del movimiento y la técnica. Seguidamente la Aplicación de los pre test dentro de la adaptación incluyendo el Registro de datos iniciales para cotejo con evaluación final.

Procedimiento

El procedimiento metodológico de la investigación se desarrolla en cinco fases secuenciales, diseñadas para garantizar la validez interna del estudio y la fiabilidad de los resultados obtenidos en torno a la aplicación del método de contraste en deportistas de porrismo.

Análisis inicial (evaluación pretest)

En la primera fase se realiza la evaluación diagnóstica del nivel inicial de velocidad y potencia de los participantes. Para ello se aplican los tests de Sprint de 30 metros y Test de Bosco, ambos con protocolos estandarizados y validados científicamente para la medición de capacidades neuromusculares.

La evaluación se lleva a cabo bajo condiciones controladas (horario, superficie, temperatura y estado de recuperación), con el fin de minimizar la variabilidad externa. Los resultados obtenidos en esta etapa constituyen la línea base o punto de referencia para el análisis comparativo posterior.

Diseño Del Programa (Intervención Con Método De Contraste Francés)

Durante la segunda fase se implementa el programa de entrenamiento basado en el método de contraste francés, estructurado en un periodo total de ocho semanas, con una frecuencia de dos a tres sesiones semanales, dependiendo del microciclo. Cada sesión combina ejercicios de fuerza máxima con movimientos de alta velocidad o pliometría, respetando el principio de contraste entre cargas pesadas y estímulos explosivos. Las sesiones se distribuyen según los principios de sobrecarga progresiva, especificidad y recuperación activa, ajustando el volumen y la intensidad conforme al progreso de los deportistas.

El entrenamiento se aplica dentro del horario regular de los programas deportivos institucionales, bajo la supervisión del investigador y el entrenador principal, garantizando la correcta ejecución técnica de los ejercicios y la seguridad de los participantes.

Diseño Del Programa De Entrenamiento

Plan de Entrenamiento

Esta basado en la propuesta metodológica de Gilles Cometti.

- Frecuencia: 3 sesiones/semana
- Duración: 8 semanas
- Objetivo: Potencia y velocidad (porrismo de velocidad)

Semana 1 adaptación y aplicación de pretest.

Tabla 15.

Semana 1, sesión 1

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Sentadilla libre	3	3	80% 1RM
Salto en contra movimiento (CMJ)	3	3	Peso corporal
Sentadilla con salto (SJ)	3	4	30% 1RM
Velocidad de 10 m	3	1	Máxima

Nota. La sesión sigue una estructura de contraste complejo, alternando ejercicios de alta carga con movimientos explosivos y de velocidad.

Tabla 16.

Semana 1, sesión 2

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Peso muerto	3	3	80% 1RM
Salto horizontal	3	3	Peso corporal
Empuje de cadera	3	4	30% 1RM
Multisaltos	3	3	Máxima

Nota. La sesión aplica el método de contraste francés integrando ejercicios de fuerza básica con movimientos de potencia específica.

Tabla 17.

Semana 1, sesión 3

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Sentadilla búlgara	3	3	80% 1RM
Drop jump 20 cm	3	3	Peso corporal
Sentadilla con salto (SJ)mancuerna	3	4	30%
Carrera 10 m	3	1	Máxima

Nota. La sesión integra el trabajo unilateral a través de la sentadilla búlgara para potenciar la fuerza específica de cada extremidad inferior.

Semana 2: Aplicación del método y ajuste de cargas.

Tabla 18.

Semana 2, sesión 1

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Sentadilla libre	3	3	80%
Salto de caída 20 cm	3	3	Peso corporal
Sentadilla con salto (SJ)	3	4	30%
Sprint 10 m	3	1	Máxima

Nota. Las cargas de intensidad se mantienen constantes respecto a la semana anterior para consolidar la técnica de ejecución bajo el método de contraste.

Tabla 19.*Semana 2, sesión 2*

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Peso muerto	3	3	80%
Salto banco	3	3	Peso corporal
Empuje de cadera	3	4	30%
Multisaltos	3	3	Máxima

Nota. La sesión combina el reclutamiento de unidades motoras de alto umbral mediante el peso muerto con ejercicios de ciclo estiramiento-acortamiento.

Tabla 20.*Semana 2, sesión 3*

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Sentadilla búlgara	3	3	80%
Salto en contra movimiento (CMJ)	3	3	Peso corporal
Sentadilla con salto (SJ) mancuerna	3	4	30%
Carrera 10 metros	3	1	Máxima

Nota. La sesión final de la semana 2 prioriza la estabilidad unilateral y la potencia reactiva.

Semana 3 Trabajo técnico y progresión leve.**Tabla 21.***Semana 3, sesión 1*

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Sentadilla	4	3	85%
Salto de caída 30 cm	4	3	Peso corporal
Sentadilla con salto (SJ)	4	4	35%
Carrera 15 metros	4	1	Máxima

Nota. La sesión integra una mayor demanda pliométrica mediante el salto de caída de 30 cm, buscando una mayor reactividad.

Tabla 22.*Semana 3, sesión 2*

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Peso muerto	4	3	85%
Salto banco	4	3	Peso corporal
Empuje de cadera	4	4	40%
Multisaltos	4	3	Máxima

Nota. El salto al banco se ejecuta con un enfoque en la extensión completa de cadera y un aterrizaje estable para minimizar el impacto.

Tabla 23.*Semana 3, sesión 3*

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Sentadilla búlgara	4	3	80%
Salto de caída 30 cm	4	3	Peso corporal
Sentadilla con salto (SJ)mancuerna	4	4	30%
Carrera 15 metros	4	1	Máxima

Nota. La sesión final de la semana 3 consolida la progresión de carga mediante el aumento a 4 series y una intensidad del 85% en el trabajo unilateral.

Semana 4 Se mantiene la intensidad.

Se mantiene la progresión, misma estructura de la semana 3.

Tabla 24.*Semana 4, sesión 1*

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Sentadilla	4	3	85%
Salto de caída 30 cm	4	3	Peso corporal
Sentadilla con salto (SJ)	4	4	35%
Carrera 15 metros	4	1	Máxima

Nota. El microciclo de la semana 4 representa el pico de intensidad de la intervención, alcanzando el 90% del 1RM en los ejercicios de fuerza base.

Tabla 25.*Semana 4, sesión 2*

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Peso muerto	4	3	85%
Salto banco	4	3	Peso corporal
Empuje de cadera	4	4	40%
Multisaltos	4	3	Máxima

Nota. El mantenimiento de la carga al 85% en el peso muerto durante la semana 4 busca estabilizar el reclutamiento de unidades motoras de alto umbral antes de la fase de descarga.

Tabla 26.*Semana 4, sesión 3*

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Sentadilla búlgara	4	3	80%
Salto de caída 30 cm	4	3	Peso corporal
Sentadilla con salto (SJ)mancuerna	4	4	30%
Carrera 15 metros	4	1	Máxima

Nota. La sesión final de la semana 4 concluye la fase de progresión máxima enfocándose en la fuerza unilateral dinámica.

Semana 5 Consolidación del método y especificación deportiva

Tabla 27.

Semana 5, sesión 1

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Sentadilla	4	2–3	90%
Salto de caída 40 cm	4	3	Peso corporal
Sentadilla con salto (SJ)	4	3	40%
Carrera 20 metros	4	1	Máxima

Tabla 28.

Semana 5, sesión 2

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Peso muerto	4	2	90%
Salto horizontal	4	3	Peso corporal
Empuje de cadera	4	3	40%
Multisaltos	4	3	Máxima

Tabla 29.

Semana 5, sesión 3

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Sentadilla búlgara	4	2	85%
Drop jump 40 cm	4	3	Peso corporal
Sentadilla con salto (SJ)mancuerna	4	3	35%
Sprint 20 metros	4	1	Máxima

Semana 6 Alta intensidad

Nota: Se mantiene la progresión, misma estructura de la semana 5.

Tabla 30.

Semana 6, sesión 1

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Sentadilla	4	2–3	90%
Salto de caída 40 cm	4	3	Peso corporal
Sentadilla con salto (SJ)	4	3	40%
Carrera 20 metros	4	1	Máxima

Tabla 31.

Semana 6, sesión 2

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Peso muerto	4	2	90%

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Salto horizontal	4	3	Peso corporal
Empuje de cadera	4	3	40%
Multisaltos	4	3	Máxima

Tabla 32.*Semana 6, sesión 3*

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Sentadilla búlgara	4	2	85%
Salto de caída 40 cm	4	3	Peso corporal
Sentadilla con salto (SJ) mancuerna	4	3	35%
Sprint 20 metros	4	1	Máxima

*Semana 7, Descarga controlada para resaltar la adaptación***Tabla 33.***Semana 7, sesión 1*

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Sentadilla libre	3	2	85%
Salto de caída 40 cm	3	3	Peso corporal
Sentadilla con salto (SJ)	3	3	30–35%
Carrera 15 metros	3	1	Máxima

Tabla 34.*Semana 7, sesión 2*

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Peso muerto	3	2	85%
Salto horizontal	3	3	Peso corporal
Empuje de cadera	3	3	30–35%
Multisaltos	3	3	Máxima

Tabla 35.*Semana 7, sesión 3*

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Sentadilla búlgara	3	2	85%
Salto en contra movimiento (CMJ)	3	3	Peso corporal
Sentadilla con salto (SJ) mancuerna	3	3	30–35%
Sprint 15 metros	3	3	Máxima

Semana 8 Aplicación de post test y determinación del efecto del método contraste francés

Tabla 36.

Semana 8, sesión 1

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Sentadilla libre	3	2	80%
Salto en contra movimiento (CMJ)	3	3	Peso corporal
Sentadilla con salto (SJ)	3	3	30–35%
Carrera 10 metros	3	1	Submáxima

Tabla 37.

Semana 8, sesión 2

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Peso muerto	3	2	80%
Salto banco	3	3	Peso corporal
Empuje de cadera	3	3	30–35%
Multisaltos	3	3	Submáxima

Tabla 38.

Semana 8, sesión 3

Ejercicio	Series	Repeticiones	Intensidad
Sentadilla libre	3	2	70%
Salto en contra movimiento (CMJ)	3	3	Peso corporal
Sentadilla con salto (SJ)	3	3	25-30%
Carrera 10 metros	3	3	Submáxima

Control Del Proceso

En esta etapa se lleva a cabo un monitoreo sistemático de la intervención, mediante el registro detallado de:

- Asistencia de los deportistas a cada sesión,
- Carga total semanal (peso, repeticiones, densidad del trabajo),
- Volumen y tipo de ejercicios realizados,
- Observaciones sobre el estado físico, motivacional y recuperación.

Este control permite ajustar las cargas en tiempo real y asegurar la adherencia al programa. Adicionalmente, se documentan variables contextuales como la temperatura ambiental, superficie de práctica y eventuales interrupciones del proceso.

Evaluación final (postest)

Al finalizar las ocho semanas de intervención, se repiten los mismos tests de velocidad y potencia (Sprint 30 m y Bosco), replicando las condiciones del pretest (horario, superficie, equipamiento y calentamiento) para garantizar la comparabilidad de los resultados. Esta medición final busca identificar los cambios producidos en el rendimiento físico de los deportistas, determinando el impacto del método de contraste en la mejora de las capacidades evaluadas.

Capítulo 4. Análisis De Resultados

En el análisis estadístico de la presente investigación se recolectaron un total de cuatro variables de análisis en los diferentes instrumentos de medición, tras completar el programa de ocho semanas de intervención. Los resultados fueron abordados mediante análisis descriptivo e inferencial. En primer lugar, se realizó un análisis univariado, en donde se recolectaron, organizaron y resumieron los datos obtenidos en el pretest y el posttest, teniendo en cuenta indicadores de variabilidad como el promedio y la desviación estándar. En segundo lugar, la estadística inferencial se realizó mediante pruebas de comparación de medias entre el pretest y el posttest, con el fin de identificar diferencias estadísticamente significativas tras la intervención. Se aplicaron pruebas de normalidad con Shapiro-Wilk dada la muestra y la obtención de los datos, por lo que, los datos que cumplieron con el umbral de normalidad se aplicó la prueba pareada t de student y para los no paramétricos la prueba de Wilcoxon. Los dos momentos, fueron registrados en plantillas estandarizadas y posteriormente procesados mediante los programas estadísticos R en la versión 4.5 y Jamovi con la versión 2.7, lo que permitió caracterizar el rendimiento de los participantes antes y después de la intervención, y finalmente determinar los efectos del método contraste en los deportistas de porrismo.

Tabla 39.*Pretest análisis descriptivo*

Deportista	Sexo	PreTest de Bosco									Pretest de 30 metros
		SJ			CMJ			ABK			
		Vuelo (ms)	Altura (cm)	Velocidad (m/s)	Vuelo (ms)	Altura (cm)	Velocidad (m/s)	Vuelo (ms)	Altura (cm)	Velocidad (m/s)	
1	F	440	23,8	2,16	432	22,9	2,12	448	24,6	2,2	6,09
2	M	496	30,1	2,43	488	29,2	2,39	480	28,2	2,35	5,63
3	F	480	28,2	2,35	464	26,5	2,28	536	35,2	2,63	6,01
4	M	584	41,9	2,87	608	45,3	2,98	600	44,1	2,94	4,51
5	M	576	40,8	2,83	576	40,8	2,83	592	42,9	2,9	5,57
6	F	384	18	1,88	416	21,2	2,04	376	17,3	1,84	6,33
7	F	488	29,2	2,39	472	27,4	2,32	496	30,1	2,43	5,79
8	F	480	28,2	2,35	496	30,1	2,43	488	29,2	2,39	6,83
9	F	448	24,6	2,2	448	24,6	2,2	456	25,5	2,24	7,26
10	F	184	4,1	0,9	408	20,4	2	448	24,6	2,2	6,24
11	M	496	30,1	2,43	488	29,2	2,39	480	28,2	2,35	6,01
12	F	472	27,4	2,32	520	33,2	2,55	446	24,6	2,2	6,68
13	M	600	44,1	2,94	640	50,2	3,14	624	47,7	3,06	4,62
14	F	456	25,5	2,24	456	25,5	2,24	536	35,3	2,63	6,26
15	M	424	22	2,08	440	23,8	2,16	440	23,8	2,16	5,85
16	F	464	26,4	2,28	496	30,1	2,43	496	30,1	2,43	5,93
17	F	432	22,9	2,12	448	24,6	2,2	464	26,4	2,28	5,99
18	F	432	22,9	2,12	416	21,2	2,04	448	24,6	2,2	6,34
19	F	424	22	2,08	448	24,6	2,2	440	23,8	2,16	6,36
20	F	488	29,2	2,39	464	26,4	2,28	448	24,6	2,2	6,23

Deportista	Sexo	SJ			CMJ			ABK			Pretest de 30 metros
21	F	472	27,4	2,32	456	25,5	2,24	504	31,1	2,47	6,41
22	F	488	29,2	2,39	448	24,6	2,2	424	22	2,08	6,53
23	M	544	36,3	2,67	544	36,3	2,67	544	36,3	2,67	4,76
24	F	432	22,9	2,12	440	23,8	2,16	448	24,6	2,2	6,05
25	F	504	31,1	2,47	488	29,2	2,39	464	26,4	2,28	5,98
Promedio		467,5	27,5	2,3	480,0	28,7	2,4	485,0	29,2	2,4	6,0
D.E.		78,9	8,1	0,4	58,6	7,4	0,3	58,8	7,3	0,3	0,6
Máximo		600	44,1	2,94	640	50,2	3,14	624	47,7	3,06	7,26
Mínimo		184	4,1	0,9	408	20,4	2	376	17,3	1,84	4,51

Nota: SJ: Salto en sentadilla; CMJ: Salto en Contramovimiento; ABK: Abalakov; ms: milisegundos; cm: centímetros; m/s: metros por segundo; s: segundos; D.E.: desviación estándar; F: Femenino; M: Masculino.

Se evaluaron 25 deportistas que pertenecen al equipo de porrismo competitivo mediante pruebas de rendimiento neuromuscular y velocidad lineal, con el propósito de tener una base de análisis de su condición física inicial. La muestra estuvo compuesta en su mayoría por deportistas de la rama femenina, evidenciando una distribución típica de esta disciplina. En términos generales, los resultados dejan percibir una variabilidad amplia entre los participantes, lo que se puede relacionar con diferentes niveles de desarrollo en las capacidades físicas al inicio del proceso de entrenamiento.

Se analizaron variables de rendimiento mediante el test de Bosco, en donde el SJ presentó una altura promedio de $27,5 \pm 8,1$ cm, cuyos valores variaron entre 4,1 cm y 44,1 cm. En cuanto a la velocidad media de despegue fue de $2,3 \pm 0,4$ m/s, lo que permitió identificar diferencias significativas en la capacidad de producción de fuerza explosiva sin tener en cuenta la incidencia del ciclo de estiramiento-acortamiento. La variabilidad en los valores mínimos y máximos deja en evidencia la presencia marcada de participantes con distintos niveles de rendimiento dentro del grupo.

En el CMJ, los deportistas registraron una altura promedio de $28,7 \pm 7,4$ cm, con valores que oscilaron entre 20,4 cm y 50,2 cm, donde la velocidad media fue de $2,4 \pm 0,3$ m/s, reflejando resultados ligeramente superiores a los obtenidos en el SJ, lo que se permite relacionar con el aprovechamiento del ciclo de estiramiento-acortamiento sugiriendo una mayor eficiencia neuromuscular en situaciones donde se incorpora una fase excéntrica previa al despegue.

Por su parte, los resultados del salto ABK mostraron una altura promedio de $29,2 \pm 7,3$ cm, con un rango de valores entre 17,3 cm y 47,7 cm y una velocidad de despegue de $2,4 \pm 0,3$ m/s, dejando apreciar un desarrollo superior en comparación con los otros tipos de salto, lo que se atribuye a la participación directa de los miembros superiores durante la ejecución de movimiento dejando en evidencia que la coordinación intersegmentaria cumple un papel fundamental en el rendimiento del salto vertical.

Finalmente, en la prueba de velocidad de 30 metros, los resultados arrojaron un tiempo promedio de $6,0 \pm 0,6$ s, registrando tiempos que variaron entre 4,51 s y 7,26 s, permitiendo identificar una amplitud en el rango que refleja diferencias significativas en la capacidad de aceleración y en la velocidad lineal del grupo, determinando que antes de la intervención el grupo presentaba niveles de rendimiento físico diferentes, aportando de esta manera un aspecto clave

para el análisis e interpretación del impacto del programa de entrenamiento en mediciones posteriores.

Tabla 40.*Posttest análisis descriptivo*

Deportista	Sexo	PosTest de Bosco									Postest de 30 metros
		SJ			CMJ			ABK			
		Vuelo (ms)	Altura (cm)	Velocidad (m/s)	Vuelo (ms)	Altura (cm)	Velocidad (m/s)	Vuelo (ms)	Altura (cm)	Velocidad (m/s)	
1	F	448	24,6	2,2	448	24,6	2,2	456	25,5	2,24	5,74
2	M	592	42,9	2,9	496	30,1	2,43	496	30,1	2,43	5,22
3	F	488	29,2	2,39	520	33,2	2,55	544	36,3	2,67	5,95
4	M	592	42,9	2,9	640	50,2	3,14	608	45,3	2,98	4,41
5	M	584	41,8	2,86	600	41,1	2,94	6,16	46,5	3,02	4,59
6	F	408	19,2	1,95	446	23	2,12	424	21,8	2,07	5,74
7	F	496	30,1	2,43	488	29,2	2,39	504	31,1	2,47	5,33
8	F	488	29,2	2,39	504	31,1	2,47	536	35,3	2,63	5,87
9	F	474	26,1	2,27	486	26,6	2,29	498	27,8	2,34	7,09
10	F	395	19,8	1,98	438	21,9	2,08	480	26,2	2,29	6,01
11	M	504	31,1	2,47	504	31,1	2,47	488	29,2	2,39	5,87
12	F	432	22,9	2,12	544	36,3	2,67	448	24,6	2,2	6,26
13	M	616	46,5	3,02	664	54,1	3,26	648	51,5	3,18	4,48
14	F	480	27	2,31	485	27,3	2,33	570	37,8	2,72	5,91
15	M	448	24,6	2,2	456	25,5	2,24	456	25,5	2,24	5,49
16	F	472	27,4	2,32	496	30,1	2,43	504	31,1	2,47	5,85
17	F	448	24,6	2,2	456	25,5	2,24	488	29,2	2,39	5,91
18	F	460	24,3	2,19	470	25,2	2,3	480	26,3	2,29	6,26
19	F	432	22,9	2,12	456	25,5	2,24	448	24,6	2,2	6,36
20	F	520	30,8	2,46	495	28,1	2,35	475	26	2,27	5,81
21	F	488	29,2	2,39	464	26,4	2,28	536	35,3	2,63	5,94

Deportista	Sexo	SJ			CMJ			ABK			Posttest de 30 metro
22	F	424	22	2,08	455	23,6	2,16	520	31	2,47	6,49
23	M	448	24,6	2,2	572	37,8	2,74	586	38,6	2,78	4,63
24	F	448	24,6	2,2	456	25,5	2,24	456	25,5	2,24	5,79
25	F	512	32,1	2,51	496	30,1	2,43	480	28,2	2,35	5,53
Promedio		483,9	28,8	2,4	501,4	30,5	2,4	485,4	31,6	2,5	5,7
D.E.		57,8	7,2	0,3	58,7	7,9	0,3	111,1	7,4	0,3	0,6
Máximo		616	46,5	3,02	664	54,1	3,26	648	51,5	3,18	7,09
Mínimo		395	19,8	1,98	438	21,9	2,08	6,16	24,6	2,2	4,41

Nota: SJ: Salto en sentadilla; CMJ: Salto en Contramovimiento; ABK: Abalakov; ms: milisegundos; cm: centímetros; m/s: metros por segundo; s: segundos; D.E.: desviación estándar; F: Femenino; M: Masculino.

Los deportistas fueron evaluados por medio de pruebas para el análisis del rendimiento neuromuscular y la velocidad lineal con la intención de identificar la condición física después del periodo de intervención permitiendo apreciar el desempeño del grupo en este periodo y facilitando comparación de los cambios generados tras la aplicación del programa de entrenamiento.

En la evaluación del SJ, los deportistas alcanzaron una altura promedio de $28,8 \pm 7,2$ cm, con valores que variaron entre 19,8 cm y 46,5 cm, mostrando una velocidad promedio de $2,4 \pm 0,3$ m/s, lo que permite identificar diferencias en la capacidad de generar fuerza explosiva entre los participantes indicando que dentro del grupo evaluado existen distintos niveles de rendimiento.

En el salto CMJ, los participantes lograron una altura promedio de $30,5 \pm 7,9$ cm, con valores mínimos de 21,9 cm y máximos de 54,1 cm, en donde la velocidad presento una media de $2,4 \pm 0,3$ m/s, lo cual permite evidenciar el efecto del ciclo de estiramiento-acortamiento durante la ejecución del salto, debido a la variabilidad observada se pueden identificar diferencias individuales en la eficiencia neuromuscular dentro de los participantes.

Por su parte, en el ABK los deportistas registraron una altura media de $31,6 \pm 7,4$ cm, con valores comprendidos entre 21,8 cm y 51,5 cm, registrando una velocidad promedio de $2,5 \pm 0,3$ m/s, evidenciando un mejor rendimiento con respecto a los demás tipos de salto, lo que se puede atribuir al uso de los miembros superiores durante la ejecución, lo que favorece al tener una mayor impulsión y coordinación del movimiento.

Por último, en la prueba de velocidad de 30 metros los deportistas registraron un tiempo medio de $5,7 \pm 0,6$ s, con reportes que presentaron un rango entre 4,41 s y 7,09 s, considerando que la amplitud de este rango refleja diferencias importantes en la capacidad de aceleración y en la velocidad lineal entre el grupo, se puede evidenciar que el grupo mantiene un rendimiento físico con diferencias marcadas, tanto en las pruebas de salto como en la de velocidad.

Análisis Para Muestras Pareadas Paramétricas y No Paramétricas

La distribución de las diferencias (post - pre) fueron analizadas mediante la prueba Shapiro-Wilk, donde se observa en la tabla 40 que todas las variables obtuvieron desviaciones significativas de la normalidad ($p < 0.05$), donde el estadístico W se mantuvo en un rango de 0.338 y 0.909, aclarando que no hubo pérdida de la muestra durante la intervención.

Tabla 41.

Prueba de normalidad (diferencia posttest - pretest) con análisis de shapiro-wilk

	Shapiro-Wilk		
	N	W	p
sj_vuelo_dif	25	0.708	<.001
sj_altura_dif	25	0.712	<.001
sj_velocidad_dif	25	0.645	<.001
cmj_vuelo_dif	25	0.909	0.029
cmj_altura_dif	25	0.872	0.005
cmj_velocidad_dif	25	0.847	0.002
abk_vuelo_dif	25	0.338	<.001
abk_altura_dif	25	0.809	<.001
abk_velocidad_dif	25	0.773	<.001

Nota: sj_vuelo_dif: diferencias del pretest y posttest del sj en el vuelo; sj_altura_dif: diferencias del pretest y posttest del sj en la altura; sj_velocidad_dif: diferencias del pretest y posttest del sj en el velocidad; cmj_vuelo_dif: diferencias del pretest y posttest del cmj en el vuelo; cmj_altura_dif: diferencias del pretest y posttest del cmj en la altura; cmj_velocidad_dif: diferencias del pretest y posttest del cmj en el velocidad; abk_vuelo_dif: diferencias del pretest y posttest del abk en el vuelo; abk_altura_dif: diferencias del pretest y posttest del abk en la altura; abk_velocidad_dif: diferencias del pretest y posttest del abk en el velocidad; N: Número de la muestra; W: valor de la prueba; p: valor de significancia

Las comparaciones entre las pruebas pre-intervención y post intervención se realizaron mediante la prueba de Wilcoxon, debido a que no superaron el umbral de la normalidad, teniendo en cuenta el reporte de la mediana y los rangos intercuartílicos, estadístico W, el valor p y tamaño del efecto (r) como se observa en la tabla 41.

Tabla 42.

Resultados de la prueba de Wilcoxon (pretest–posttest) en saltos verticales y sprint 30 m.

Variable	Pre (Mediana [RIC])	Post (Mediana [RIC])	W	p	r
SJ vuelo	472 (64)	474 (56)	66.5	0.010	-0.591
SJ altura	27.40 (7.2)	27.00 (6.2)	66.0	0.010	-0.594
SJ velocidad	2.32 (0.31)	2.31 (0.26)	66.5	0.010	-0.591
CMJ vuelo	464 (48)	488 (48)	0.0	<0.001	-1.000
CMJ altura	26.40 (5.5)	28.10 (5.6)	7.5	<0.001	-0.950
CMJ velocidad	2.28 (0.23)	2.35 (0.23)	4.5	<0.001	-0.970
ABK vuelo	464 (56)	488 (80)	25.0	<0.001	-0.846
ABK altura	26.40 (6.5)	29.20 (9.3)	0.0	<0.001	-1.000
ABK velocidad	2.28 (0.27)	2.39 (0.36)	0.0	<0.001	-1.000
Sprint 30 m	6.05 (0.49)	5.85 (0.46)	300.0	<0.001	1.000

Nota: $p < 0.05$: significancia; r: tamaño del efecto; W: valor de la prueba; Pre:pretest; Post: Posttest; RIC: Rango Inter cuartílico; SJ: Sentadilla con salto; CMJ: salto en contramovimiento; ABK: Salto Abalakov

En primer momento se evaluaron todas las fuerzas explosivas, donde se observan los siguientes resultados para el SJ: tanto en el vuelo, la altura y la velocidad de ejecución demostraron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.010$), sin embargo, el reporte de las medianas fue de baja magnitud (vuelo: 472 vs. 474; altura: 27.40 vs. 27.00; velocidad: 2.32 vs. 2.31) con tamaños del efecto moderado en el valor absoluto de vuelo (-0.591), altura (-0.594) y salto (-0.591).

Figura 2

Mediana y RIC del SJ en la evaluación del vuelo

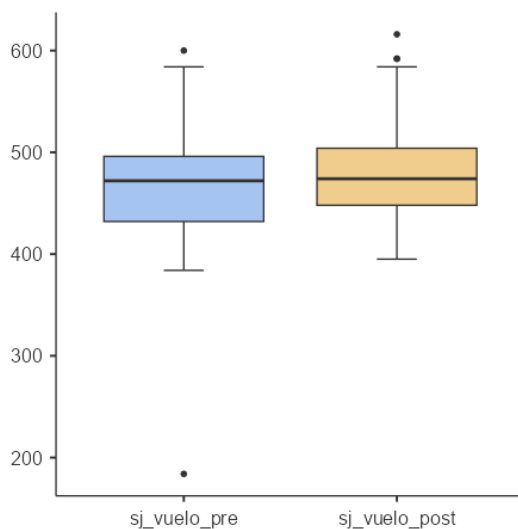


Figura 3

Mediana y RIC del SJ en la evaluación de la altura

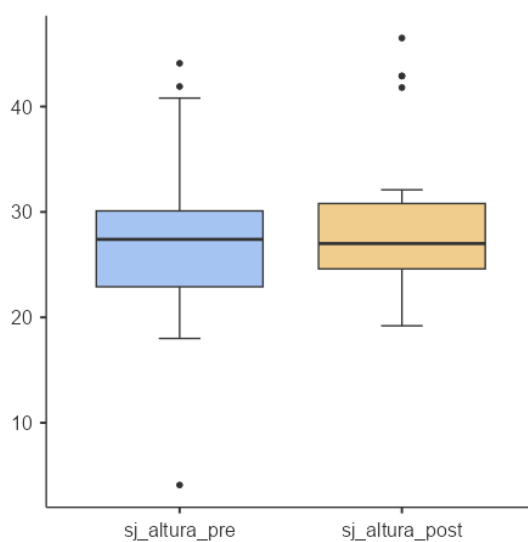
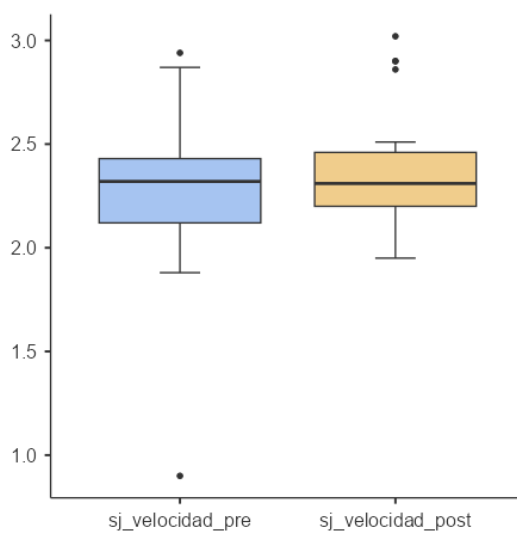


Figura 3

Mediana y RIC del SJ en la evaluación de la velocidad



Siguiendo con los saltos, el CMJ también se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en todas las variables analizadas ($p < 0.001$), con aumentos en las medianas reportadas (vuelo: 464 vs. 488; altura: 26.40 vs. 28.10; velocidad: 2.28 vs. 2.35), los tamaños del

efecto fueron grandes para las tres variables, vuelo (-1.000), altura (-0.950) y velocidad (-0.970).

Figura 4

Mediana y RIC del CMJ en la evaluación del vuelo

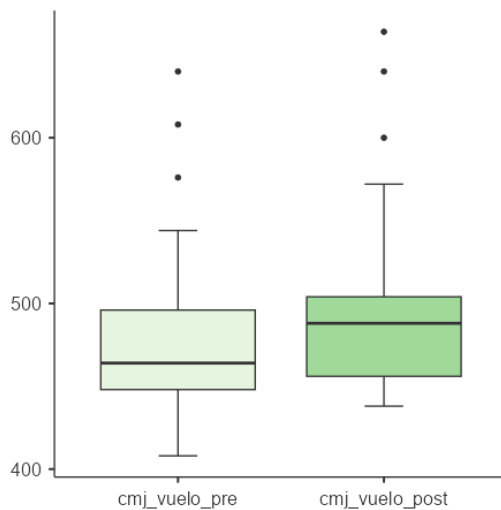


Figura 5

Mediana y RIC del CMJ en la evaluación de la altura

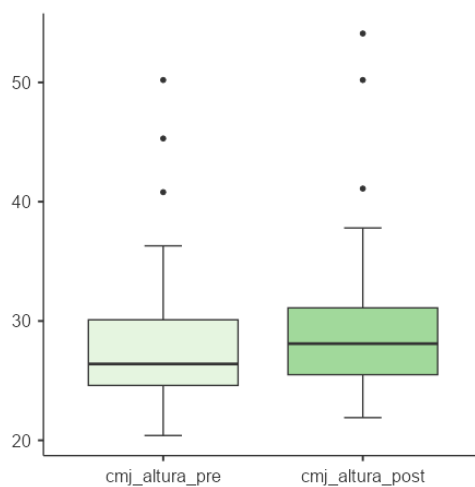
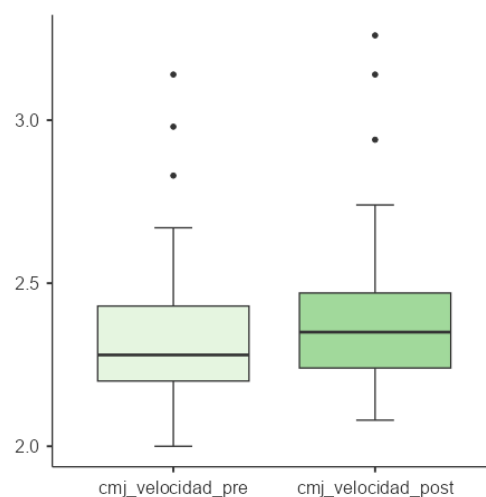


Figura 6

Mediana y RIC del CMJ en la evaluación de la velocidad



Para finalizar las fuerzas explosivas, los resultados en el salto de Abalakov se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$) obtenido mejoras del método contraste, con medianas (vuelo: 464 vs. 488; altura: 26.40 vs. 29.20; velocidad: 2.28 vs. 2.39) que incrementaron gradualmente y los tamaños del efecto de las variables fueron de gran magnitud, donde el vuelo reportó (-0.846), altura (-1.000) y velocidad (-1.000).

Figura 7

Mediana y RIC del ABK en la evaluación del vuelo

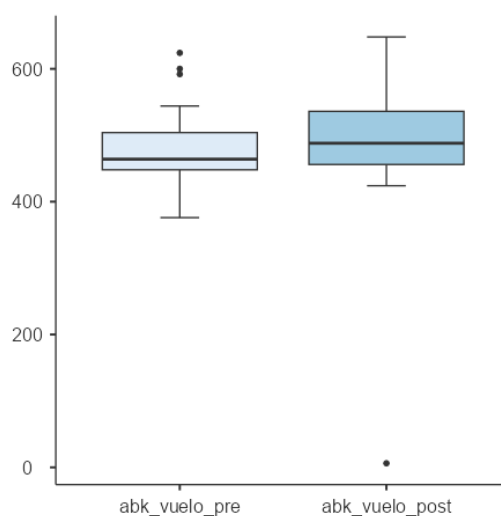
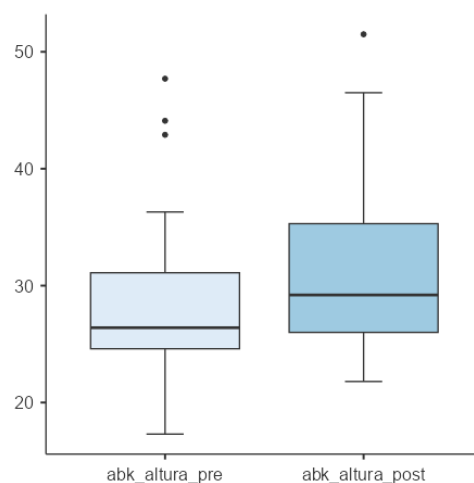
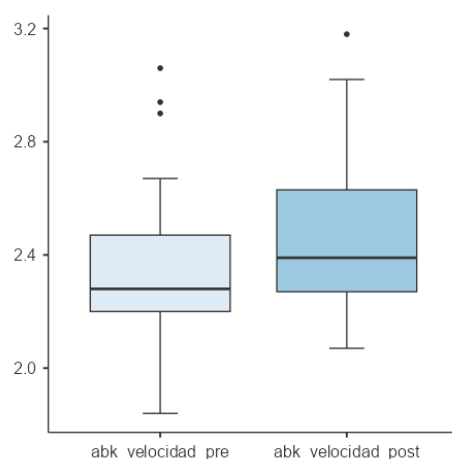


Figura 8

Mediana y RIC del ABK en la evaluación de la altura

**Figura 9**

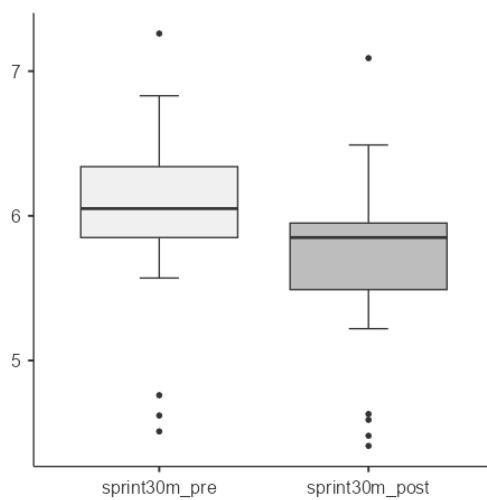
Mediana y RIC del ABK en la evaluación de la velocidad



La velocidad máxima reportada en 30 metros de cada uno de los porristas se observa la disminución del tiempo en el recorrido con diferencias estadísticas ($p < 0.001$) y disminuyendo los valores de las medianas entre el pretest y posttest (6.05 vs. 5.85 s) con tamaños del efecto muy grande ($r = 1.00$). Estos resultados indican que existe una mejora significativa en todas las variables de análisis lo que representa un mejor desempeño en indicadores de rendimiento deportivo.

Figura 10

Mediana y RIC de la velocidad máxima de 30 metros



Capítulo 5. Discusión

El presente capítulo tiene el objetivo de comparar los hallazgos encontrados en el estudio frente a otros reportados en la literatura existente, asimismo, describe la interpretación de los resultados propuestos en el capítulo cuatro y analizar la magnitud de los mismos, buscando concordancias o diferencias con otros documentos similares.

En la presente investigación, la aplicación del programa de entrenamiento basado en el MCF durante ocho semanas en deportistas de porrismo competitivo evidenció mejoras significativas en el rendimiento neuromuscular, principalmente en las variables asociadas al salto vertical y la velocidad de desplazamiento. Los resultados del análisis inferencial permitieron identificar diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el posttest en todas las variables evaluadas, con valores de p inferiores a 0.05 y tamaños del efecto que variaron entre moderados y muy grandes. Estos hallazgos confirman que el método de contraste constituye una estrategia eficaz para inducir adaptaciones en capacidades de fuerza explosiva y fuerza rápida en deportistas jóvenes de rendimiento.

En el SJ, aunque se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.010$), los cambios en las medianas fueron reducidos, por una parte, en la variable de tiempo de vuelo se observó un aumento de 472 ms a 474 ms, mientras que la altura permitió observar una variación de 27.40 cm a 27.00 cm y la velocidad de 2.32 m/s a 2.31 m/s, debido a la apreciación de que los cambios en los valores absolutos fueron pequeños, el tamaño del efecto observado fue moderado (r cercano a -0.59), lo que sugiere interpretar que los participantes presentaron modificaciones consistentes en la mejora del rendimiento, lo cual podría atribuirse a que el SJ representa un gesto en donde predomina la acción concéntrica y donde no existe contribución del ciclo de estiramiento-acortamiento, por lo que las adaptaciones posiblemente generadas por el método de contraste pueden manifestarse con menor magnitud en este tipo de salto.

Los resultados obtenidos concuerdan con investigaciones previas que han reportado efectos positivos del entrenamiento de contraste sobre el rendimiento explosivo como el de Chiroso et al. (2002) identificaron mejoras en el salto vertical ($p < 0.001$) tras la aplicación de métodos directamente asociados al MCF, lo cual coincide con los resultados obtenidos en el CMJ y ABK en el presente estudio mostrando incrementos significativos en vuelo, altura y velocidad ($p < 0.001$), acompañados de tamaños del efecto muy grandes ($r = -0.84$ a -1.00), que en similitud con Cesarino (2023) reportó incrementos en el salto vertical muy grandes ($r \geq 0.84$)

en jugadores de baloncesto mediante el MCF, reforzando la evidencia de que la combinación de estímulos de fuerza máxima y pliometría genera adaptaciones significativas en potencia muscular.

Por otra parte, el CMJ permitió observar mejoras altamente significativas ($p < 0.001$) en todas las variables analizadas, con un progreso claro en las medianas del tiempo de vuelo (464 ms a 488 ms), altura (26.40 cm a 28.10 cm) y velocidad (2.28 m/s a 2.35 m/s), manifestando un aumento cercano a 1.7 cm en la altura del salto, acompañado de tamaños del efecto muy grandes (r entre -0.95 y -1.00), lo que permite interpretar de manera clara adaptaciones importantes en la eficiencia neuromuscular y en el aprovechamiento del ciclo de estiramiento-acortamiento, lo que puede estar relacionado con el aumento de la tasa de desarrollo de la fuerza, el reclutamiento de unidades motoras de alto umbral y a los mecanismos de potenciación post-activación, los cuales se optimizan por la combinación entre cargas altas y gestos explosivos propuestos en el MCF.

De igual manera, Miranda et al. (2024) reportaron mejoras significativas en CMJ ($p = 0.02$) y un tamaño del efecto de $d = 0,80$ en pruebas paramétricas para jugadoras de voleibol de selección mexicana tras aplicar el Método de Contraste Francés, resultados comparables con los obtenidos en esta investigación ($p < 0.001$, $r = -0.95$), donde se evidenciaron tamaños del efecto muy elevados. Por su parte, algunos estudios han reportado que los métodos de contraste y pliometría influyen de manera positiva sobre la fuerza explosiva en futbolistas juveniles, lo que respalda la aplicabilidad del método en poblaciones jóvenes con objetivos de mejora del rendimiento (Becerra-Patiño et al., 2024; Cepeda Barajas et al., 2020).

En el presente estudio, el salto ABK mostró diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$) con incrementos en las medianas del vuelo (464 ms a 488 ms), altura (26.40 cm a 29.20 cm) y velocidad (2.28 m/s a 2.39 m/s). En este caso, el progreso en la variable de altura fue cercana a 2.8 cm, vinculada a tamaños del efecto grandes a muy grandes (r entre -0.846 y -1.00). Estos resultados se relacionan con que el ABK involucra un esquema de coordinación intersegmentaria, debido a que en esta clase de salto los miembros superiores tienen una participación activa, lo que incrementa la capacidad para desarrollar potencia en el gesto. Desde el contexto del porrismo competitivo, este hallazgo adquiere una importancia significativa, teniendo en cuenta que la ejecución de saltos propios de este deporte depende no solo de la fuerza del tren inferior, sino también de una adecuada sincronización de los segmentos corporales que permita tener un control sobre los movimientos.

Por su parte, en la velocidad lineal los resultados permiten observar una mejora significativa en el sprint de 30 metros ($p < 0.001$), registrando una reducción en la mediana del tiempo de la carrera de 6.05 s a 5.85 s, esto representa una reducción aproximada de 0.20 s. Además, la lectura del tamaño del efecto fue máximo ($r = 1.00$), lo que deja en evidencia un impacto positivo del programa de entrenamiento sobre la capacidad de aceleración. La información obtenida ofrece la posibilidad de interpretar que las adaptaciones generadas por el MFC no solo son apreciadas en el salto vertical, sino que también se pueden transferir hacia la velocidad de desplazamiento, capacidad que resulta determinante en el rendimiento físico con relación a la aplicación de fuerza rápida. En el porrismo, esta clase de acción es fundamental para ejecutar desplazamientos de manera rápida en transiciones coreográficas, alistamiento a elementos acrobáticos y ajustes de posición dentro de los esquemas competitivos, lo cual impacta de manera directa la eficiencia en la técnica y en el desarrollo general de la presentación.

Dentro del contexto del porrismo de manera específica, Monterrosa et al. (2024) reportaron resultados positivos en el salto en porristas juveniles de élite atribuidos a la aplicación de métodos direccionados al desarrollo de la potencia desde la base estructural de entrenamientos enfocados a la fuerza y pliometría. Adicional, el presente estudio deja evidencia consolidada al demostrar que el MCF no solo promueve la mejora el rendimiento del salto vertical, sino que también registra mejoras significativas en la velocidad de desplazamiento, donde se observó una reducción en la mediana del tiempo de 6.05 s a 5.85 s ($p < 0.001$), con un tamaño del efecto muy grande ($r = 1.00$), característica que no siempre se reporta en estudios que suelen centrarse de manera central en variables de salto. Este hallazgo respalda la practicidad en la aplicación del método, ya que el porrismo se debe mantener una armonía constante entre potencia, velocidad y coordinación, teniendo en cuenta que en las rutinas se combinan elementos acrobáticos, desplazamientos rápidos y elementos técnicos que exigen precisión.

Finalmente, los cambios que se observaron podrían estar relacionados con mecanismos fisiológicos como la PAP, el aumento de la rigidez músculo-tendinosa, un mayor reclutamiento de unidades motoras de acción rápida y mejoras en la tasa de desarrollo de la fuerza. En conjunto, estos mecanismos favorecen la producción de fuerza explosiva y la capacidad de aceleración, lo que se relaciona con los resultados estadísticamente significativos encontrados. Como conclusión, podemos determinar que el MCF puede ser una alternativa aplicable enfocado a mejorar el rendimiento neuromuscular en deportistas de porrismo en etapa de especialización,

siendo acertada su aplicación para favorecer acciones que dependen del ciclo de estiramiento-acortamiento y de elementos que constituyan el uso de fuerza rápida durante el desplazamiento.

Capítulo 6. Conclusiones

1. El MCF fue aplicado durante ocho semanas generando entrenamientos tres veces por semana, lo que permitió mejorar de manera significativa las capacidades de potencia y velocidad en los participantes, permitiendo evidenciar su aporte positivo dentro de los programas de preparación física en etapa de especialización.

2. El MCF adquiere solidez al aportar mejoras de manera significativa dentro del entrenamiento neuromuscular, evidenciando que favorece el desarrollo de la fuerza explosiva e incrementa la posibilidad de producir fuerza de forma rápida, lo que es un aspecto fundamental para el rendimiento en el porrismo competitivo.

3. Los resultados apreciados en el Test de Bosco evidencian mejoras en el salto vertical, lo que se puede interpretar como adaptaciones positivas en el tren inferior relacionadas al aumento de potencia y a una ejecución más eficiente en movimientos explosivos.

4. La mejora que se pudo observar en la prueba de carrera de 30 metros demuestra que el MCF no solo impacta el rendimiento del salto, si no que genera transferencia hacia la velocidad de desplazamiento, capacidad que es determinante en transiciones y desplazamientos ejecutados en esquemas propios del porrismo.

5. La planificación estructurada en donde se combinan ejercicios de cargas altas y acciones explosivas permitió generar estímulos en mecanismos asociados a la PAP, lo que permite apreciar una respuesta neuromuscular más eficiente en la producción de potencia y velocidad.

6. Los hallazgos permiten apreciar al MCF como una alternativa metodológica eficiente frente a métodos tradicionales, ya que integra fuerza máxima, potencia moderada y ejercicios pliométricos dentro de una misma sesión, lo que promueve adaptaciones específicas al rendimiento explosivo.

7. El desarrollo del plan de entrenamiento basado en el MCF demostró la importancia de la intervención en deportistas de 15 a 17 años, ya que en esta etapa se asimilan de una mejor manera estímulos complejos e intensos, siempre que se prioricen los principios de progresión y control de carga.

8. El presente estudio deja un aporte con evidencia científica directamente aplicado al contexto colombiano, demostrando que el MCF puede ser una opción viable para ser incorporado

dentro de los programas de preparación física dirigidos al porrismo y de esta manera pretender ser una herramienta ideal para optimizar el rendimiento en procesos de formación competitiva.

10. Finalmente, se puede concluir que el MCF se considera una estrategia efectiva para mejorar el rendimiento en jóvenes porristas, ofreciendo una base metodológica que puede ser utilizada como referencia para el desarrollo de futuros programas de entrenamiento y nuevas líneas de investigación en disciplinas de carácter explosivo.

Limitaciones Del Estudio

Dentro de las limitaciones de la presente investigación se puede apreciar el uso de un diseño preexperimental sin grupo control, lo que deja limitaciones para determinar causales con mayor precisión; por esta razón, en futuras investigaciones se recomienda contar con un grupo experimental y un grupo control para garantizar mayor solidez de los resultados que arroje la intervención, que aunque el programa aplicado durante ocho semanas permitió evidenciar cambios importantes y significativos, sería adecuado desarrollar el programa con una duración más amplia, lo que permitiría analizar adaptaciones a mediano y largo plazo. Por otra parte, se considera analizar los resultados de acuerdo al sexo de los participantes, teniendo así en consideración las diferencias biológicas y neuromusculares que puedan llegar a influir en la respuesta a la metodología aplicada. Del mismo modo, se recomienda ampliar el tamaño de la muestra e incluir el análisis de variables externas como la carga de entrenamiento técnico, el descanso y la nutrición, con el fin de poder acceder a resultados de manera más específica que permitan tener un análisis más general. Finalmente, se plantea incluir variables complementarias como fuerza máxima, índice de fuerza reactiva o análisis biomecánico, lo que aportaría mayor comprensión sobre las adaptaciones inducidas durante la aplicación de los programas de entrenamiento basados en el MCF.

Perspectivas Futuras

Los resultados obtenidos en este estudio académico abren la posibilidad de continuar investigando el uso del método de contraste francés en deportistas de porrismo y otras disciplinas que presenten altas demandas de potencia y velocidad explosiva, con el fin de analizar si las adaptaciones neuromusculares se mantienen o continúan evolucionando con mayores cargas de entrenamiento.

Asimismo, se sugiere ampliar el tamaño de la muestra e incluir deportistas de diferentes niveles competitivos, al igual que tener un grupo de control, lo que daría la oportunidad de

comparar las adaptaciones según la experiencia deportiva y el nivel de preparación física, lo que permitiría ampliar la validez de los resultados. También se consideraría acertado evaluar la implementación del MCF en otras capacidades fundamentales del porrismo, como la coordinación y estabilidad en rutinas acrobáticas y la resistencia a esfuerzos explosivos repetidos.

Por otra parte, en futuras investigaciones se propone contrastar este método con otros modelos de entrenamiento de fuerza y potencia, con el objetivo de realizar una comparación de su efectividad dentro del proceso de preparación física. Finalmente, se proyecta la importancia de la incorporación de tecnologías de análisis biomecánico, lo que permitiría obtener registros con una precisión más amplia, aportando mayor profundidad a la interpretación de los cambios que producen las adaptaciones a nivel neuromuscular.

Referencias

- Aagaard, P., Simonsen, E. B., Andersen, J. L., Magnusson, P., & Dyhre-Poulsen, P. (2002). Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 93(4), 1318–1326.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (6.ª ed.). Episteme.
- Becerra Patiño, B. A., Paucar-Urbe, J. D., & Montilla-Valderrama, V. (2024). Análisis bibliométrico de la pliometría en el deporte: 40 años de producción científica (Bibliometric analysis of plyometrics in sport: 40 years of scientific production). *Retos*, 53, 183-195. <https://doi.org/10.47197/retos.v53.102426>
- Becerra-Patiño, B. A., Paucar-Urbe, J. D., Martínez-Benítez, C. F., Montilla-Valderrama, V., Quintero, A. M., Kurnaz, M., Yáñez-Sepúlveda, R., & López-Gil, J. F. (2026). Analysis of Physical Fitness and Body Composition in Colombian Female Soccer Players in the U-13, U-15, and U-17 Age Groups Using Principal Component Analysis. *Physiologia*, 6(2), 30. <https://doi.org/10.3390/physiologia6020030>
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). *Periodization: Theory and methodology of training* (6th ed.). Human Kinetics.
- Bompa, T., & Haff, G. (2019). *Periodización: Teoría y metodología del entrenamiento*. Paidotribo.
- Bosco, C. (1983). *La valutazione della forza con il test di Bosco*. Società Stampa Sportiva.
- Bosco, C. (1992). *La evaluación de la fuerza con el test de Bosco*. Paidotribo.
- Blazevich, A. J., Gill, N. D., Bronks, R., & Newton, R. U. (2008). Training-specific muscle architecture adaptation after 5-week training in athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 1992–1998.
- Cepeda Barajas, C. L., Gamboa Agudelo, F. S., & Sanabria Arguello, Y. D. (2020). Antecedentes, descripción, potencia del tren inferior y pliometría en fútbol sala. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, 6(1), 165–178. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v6.n1.2020.1444>
- Cesarino, F. L. (2023). *Efectos del entrenamiento de contraste francés (CF) y ejercicios derivados del levantamiento olímpico de pesas (DLOP) en la misma sesión sobre el salto*

- vertical en jugadores de básquetbol* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Lomas de Zamora]. <https://www.researchgate.net/>
- Cometti, G. (1988). *La préparation physique moderne*. CEP.
- Cometti, G. (1998). *Entrenamiento de la fuerza*. INSEP.
- Congreso de Colombia. (1995). *Ley 181 de 1995: Por la cual se dictan disposiciones para el fomento del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la Educación Física y se crea el Sistema Nacional del Deporte*.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=873>
- Congreso de Colombia. (2006). *Ley 1090 DE 2006: Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Psicología, se dicta el Código Deontológico y Bioético y otras disposiciones*.<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=66205>
- Congreso de Colombia. (2006). *Ley 1098 de 2006: Código de infancia y adolescencia*
<https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/codigoinfancialey1098.pdf>
- Congreso de Colombia. (2012). *Ley Estatutaria 1581 de 2012: Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales*.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>
- Córdoba, S., & Ordoñez, E. (2024). *El mejoramiento de la técnica del arranque por medio del método ruso en los deportistas de la liga de levantamiento de pesas de Nariño. Extensión municipio de Tangua* [Tesis, Universidad CESMAG].
<http://repositorio.unicesmag.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1221/CEEf068-EF%20C796%202024.pdf?sequence=1>
- Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011). Developing maximal neuromuscular power: Part 2 - Training considerations for improving maximal power production. *Sports Medicine*, 41(2), 125–146.
- Chirosa Ríos, L. J., Chiroso Ríos, I. J., Requena, B., Feriche, B., & Padial, P. (2002). Efecto de diferentes métodos de entrenamiento de contraste para la mejora de la fuerza de impulsión en un salto vertical. *Motricidad: Revista de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 8(1), 47–71.
- Domínguez-Gavia, N. I., & Candia-Luján, R. (2023). Método de entrenamiento híbrido complejo para desarrollar fuerza máxima y potencia muscular aplicado al karate. Un estudio de

- caso. *Revista Digital: Actividad Física Y Deporte*, 10(1).
<https://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2521>
- Dominguez, J. (2021). *Entrenamiento a través del método contraste* [Tesis, Universidad Abierta Interamericana]. <https://dspaceapi.uai.edu.ar/server/api/core/bitstreams/46f438fa-1d77-442c-8c4c-d6bf052a83a9/content>
- Ebben, W. P. (2002). Complex training: A brief review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 1(2), 42–46.
- Elbadry, N., Hamza, A., Pietraszewski, P., Alexe, D. I., & Lupu, G. (2019). Effect of the French Contrast Method on Explosive Strength and Kinematic Parameters of the Triple Jump Among Female College Athletes. *Journal of Human Kinetics*, 69(1), 225-230.
<https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0047>
- García Manso, J. (2025). *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo: Entendiendo la fuerza*. <http://hdl.handle.net/10952/10343>
- García Manso, J. M., Navarro, M., & Ruiz, J. (2011). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo*. Gimnos.
- García-Pallarés, J., & Izquierdo, M. (2011). Strategies to optimize concurrent training of strength and aerobic fitness for rowing and canoeing. *Sports Medicine*, 41(4), 329–343.
- Guachi, E., & Manangón, R. (2025). Influencia del Fortalecimiento de las Capacidades Motrices y Coordinativas en el Rendimiento Técnico del Deporte de Orientación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(5), 11141-11154.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.20388
- Haff, G. G., & Nimphius, S. (2012). Training principles for power. *Strength and Conditioning Journal*, 34(6), 2–12.
- Haff, G. G., & Triplett, N. T. (2016). *Essentials of strength training and conditioning* (4th ed.). Human Kinetics.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Jamovi. (2025). *jamovi* (Version 2.7) [Computer software]. <https://www.jamovi.org>

- Jiménez, D. (2022). Factores fisiológicos de rendimiento en los corredores de fondo. *SHILAP Revista de Lepidopterología*. <https://doi.org/10.34982/2223.1773.2022.v7.no1.009>
- Jiménez-Reyes, P., et al. (2017). Optimal training load for maximizing the force-velocity relationship in athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(10), 1328–1335.
- Komi, P. V., & Bosco, C. (1983). Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 15(4), 261–269.
- Korkmaz, S., & Uysal, H. Ş. (2021). Contrast training in football and its effect on the performance of students in this field of education. *Propósitos y Representaciones*, 9(SPE3). <https://doi.org/10.20511/pyr2021.v9nspe3.1282>
- Loturco, I., Winckler, C., Kobal, R., Cal Abad, C. C., Kitamura, K., Veríssimo, A. W., Pereira, L. A., & Nakamura, F. Y. (2015). Performance changes and relationship between vertical jump measures and actual sprint performance in elite sprinters with visual impairment throughout a Parapan American games training season. *Frontiers in physiology*, 6, 323. <https://doi.org/10.3389/fphys.2015.00323>
- Lloyd, R. S., & Oliver, J. L. (2012). The youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. *Strength and Conditioning Journal*, 34(3), 61–72. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31825760ea>
- Markovic, G. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *British Journal of Sports Medicine*, 41(6), 349–355. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.035113>
- Miranda Mendoza, J., Hoyos Flores, J. R., García Davila, M. Z., & Hernández Cruz, G. (2024). Efecto del método contraste francés en el salto vertical en jugadoras de voleibol de selección mexicana. *Revista de Ciencias del Ejercicio FOD*, 19(1), 16–21. <https://doi.org/10.29105/rcefod.v19i1.104>
- Mero, A., & Komi, P. V. (1990). Biomechanics of sprint running and jumping. *Journal of Biomechanics*, 23(1), 1–10.
- Mero, A., Komi, P. V., & Gregor, R. J. (1992). Biomechanics of sprint running: A review. *Sports Medicine*, 13(6), 376–392.
- Ministerio de Salud de Colombia. (1993). *Resolución 8430 de 1993: Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud*.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/de/dij/resolucion-8430-de-1993.pdf>

- Monje, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa: Guía didáctica*. Universidad Surcolombiana.
- Monje, L. A. (2020). *Entrenamiento de la fuerza en deportes de alto rendimiento*. Editorial Deportiva.
- Monterrosa, A., Sánchez, C., & Galindo-Perdomo, F. (2024). Análisis de dos métodos de entrenamiento para el desarrollo del salto en porristas juveniles elites (Analysis of Two Training Methods for Jump Development in Elite Young Cheerleaders). *Retos*, 55, 266-273. <https://doi.org/10.47197/retos.v55.102262>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232.
- R Core Team. (2025). *R: A language and environment for statistical computing* (Version 4.5) [Computer software]. <https://cran.r-project.org>
- Sale, D. G. (2002). Postactivation potentiation: Role in human performance. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 30(3), 138–143.
- Sands, W. A., Dunlavy, J. K., Smith, S. L., Stone, M. H., & McNeal, J. R. (2006). Understanding and training the Maltese. *Technique*, 26(5), 6–9.
- Seitz, L. B., & Haff, G. G. (2016). Factors modulating post-activation potentiation of jump, sprint, throw, and upper-body ballistic performances: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(2), 231–240. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0415-7>
- Spinetti, J., Figueiredo, T., Bastos DE Oliveira, V., Assis, M., Fernandes DE Oliveira, L., Miranda, H., Machado DE Ribeiro Reis, V. M., & Simão, R. (2016). Comparison between traditional strength training and complex contrast training on repeated sprint ability and muscle architecture in elite soccer players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 56(11), 1269–1278.
- Tillin, N. A., & Bishop, D. (2009). Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance. *Sports Medicine*, 39(2), 147–166. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939020-00004>
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. H. (2018). *Principios de anatomía y fisiología* (15.^a ed.). Editorial Médica Panamericana.

- Turner, A. N. (2015). The science and practice of periodization: A brief review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(11), 3213–3216.
- Türkarslan, B., & Deliceoğlu, G. (2024). The Effects of the French Contrast method on Soccer Player's Jumping, Sprinting and Balance Performance. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*, 24(2), 209–215.
- Verkhoshansky, Y. (1999). *Special Strength Training: A Practical Manual for Coaches*. Moscow: Sportivny Press.
- Verkhoshansky, Y. (2006). *Principios del entrenamiento deportivo*. Paidotribo.
- Wallace, B. J. (2020). Postactivation potentiation: Physiology and application in modern sports training. *Strength & Conditioning Journal*, 42(1), 42–51.
- Weinberg, R. S., & Gould, D. (2019). *Foundations of sport and exercise psychology* (7th ed.). Human Kinetics.
- Wilson, J. M., et al. (2013). The acute effects of a heavy resistance exercise on sprint performance and jump height. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 13(5), 56-68.
- World Medical Association. (2014). The World Medical Association Declaration of Helsinki: 1964-2014 – 50 years of evolution of medical research ethics. *Jama*, 311(20), 2191-2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
- Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2006). *Science and Practice of Strength Training*. Human Kinetics.