

APRENDIZAJES CLAVE DE UN DIPLOMADO EN CIENCIAS DEL DEPORTE

Luis Ángel Cardozo Pacheco
Autor / Compilador



APRENDIZAJES CLAVE DE UN DIPLOMADO EN CIENCIAS DEL DEPORTE



Sello Editorial FUNGADE

2025

Este libro es producto de investigación desarrollada por sus autores. Fue arbitrado bajo el sistema doble ciego por expertos en el área bajo la supervisión del Comité editorial de la RED GADE, a través del Sello Editorial FUNGADE, adscrito a la RED GADE, Colombia.

FUNDACIÓN DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA, DEPORTIVA Y EMPRESARIAL-
FUNGADE

Sello Editorial FUNGADE

<https://redgade.com/libros/>

Dirección: Calle 23a # 16-35. Barrio Pasatiempo, Montería, Córdoba. Colombia.

Email: presidenciaredgade@gmail.com

SELLO EDITORIAL FUNGADE

Editor: Ph.D. Luis Ángel Cardozo Pacheco

Libro dirección de equipos deportivos



©2025. Aprendizajes clave de un diplomado en ciencias del deporte. Ph.D. Luis Ángel Cardozo Pacheco. Autor/compilador.

Primera edición

Versión digital

ISBN: 978-628-97391-2-1

Sello editorial: Fundación de Gestión Administración Deportiva y Empresarial
(978-958-53041)

Colección: Entrenamiento deportivo

Serie: GADE2025

Aprendizajes clave de un diplomado en ciencias del deporte. Ph.D. Luis Ángel Cardozo Pacheco. Autor/compilador. 1^{ra} Edición. Digital- Corozal (Colombia). FUNDACIÓN DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA, DEPORTIVA Y EMPRESARIAL-FUNGADE, Sello Editorial FUNGADE, Colombia., 2025. 97 p. 24cm. ISBN: 978-628-97391-2-1

1. Deporte
2. Ciencias aplicadas
3. Rendimiento deportivo
4. Entrenamiento deportivo.
5. Actividad física



COMITÉ EDITORIAL FUNGADE

Ph.D. Valentín Molina Moreno. Universidad de Granada. España

Ph.D. Gabriela de Roia. Universidad de Flores. Argentina

Ph.D. Pedro Sarmiento de Rebocho. Universidad de Oporto. Portugal

Ph.D. Javier Brazo Sayavera. Universidad de la Republica. Uruguay

APRENDIZAJES CLAVE DE UN DIPLOMADO EN CIENCIAS DEL DEPORTE

Luis Ángel Cardozo Pacheco

Universidad San Buenaventura - Cartagena

Editor / Compilador



APRENDIZAJES CLAVE DE UN DIPLOMADO EN CIENCIAS DEL DEPORTE

Autores / Universidad San Buenaventura – Cartagena

Luis Ángel Cardozo Pacheco
Ángel Antonio Lozano Ariza
Gabriel Omar Barreto Monterrosa
Jesús David Cano Almagro
Félix De Jesús Hernández Medrano
Juan Carlos Paytuvi Sánchez
Junior José Hurtado Cabarcas
Laura Lucía Ortega Castilla
María Alejandra De Ávila Pimienta
Jesús David Silvera Anillo
Erick Paternina Franco
Yorman Alexis Herrera De La Hoz
Cesar Manuel Torres Vásquez
Daniel Alonso Delgado Barón
Félix Andrés Baiz Kleebauer
Miguel Andrés Carmona Gómez
Hernán Darío Hernández Cordero
Iván Camilo Palacios Lara
Luis Enrique Petro Villera
José Raúl García Suárez
Nairo José Matute Mármol
Yan Carlos Reyes Ramírez
Luis Carlos Vargas Núñez
Carolina Castaño García
Jamir Iriarte Gómez
José Meza Aguirre



ÍNDICE

Prólogo	8
Capítulo 1. Análisis de las capacidades físicas y su relación con la prevalencia de lesiones deportivas en deportistas de practican Halterofilia	10
Introducción	11
Metodología	12
1.1. Indicadores de lesiones, por medio del cuestionario de Caro Muños et al. (2023)	13
Resultados	14
1.2. Lesiones comunes en los deportistas	16
Conclusiones	17
Referencias	18
Capítulo 2. Patrón de pateo y técnica del pase en niños de 9 años: Club Talentos Cartageneros	23
Introducción	24
2.1. Estadio Inicial	26
2.2. Estadio Elemental	26
2.3. Estadio Maduro	27
Metodología	27
Resultados	28
Conclusiones	30
Referencias	30
Capítulo 3. Metodología integral de entrenamiento concurrente para futbolistas de 9 a 12 años en un club de Cartagena	33
Introducción	34
Metodología	35
3.1. Enfoque epistemológico	35
Resultados	36
3.2. El análisis inicial (pretest)	36
3.3. Análisis final Post-test	38
Conclusiones	38
Referencias	39
Capítulo 4. Efectos del consumo de sustancias en el rendimiento y la salud de deportistas adolescentes	41
Introducción	42
Metodología	43
4.1. Población y muestra	43

4.2. Preguntas de la encuesta	43
4.3. Procedimiento de la prueba	44
Resultados	45
4.4. Consumo de sustancias en adolescentes	45
Conclusiones	48
Referencias	49
Capítulo 5. Impacto del Sueño en el Rendimiento Deportivo: Una Revisión de la Literatura Científica	50
Introducción	51
Metodología	52
Resultados	53
5.1. Fisiología del sueño y recuperación deportiva	53
5.2. Efectos de la privación de sueño en el rendimiento	54
5.3. Rendimiento cognitivo y percepción	55
5.4. Intervenciones para optimizar el sueño y el rendimiento	56
Conclusiones	58
Referencias	59
Capítulo 6. Efecto del entrenamiento de potencia en miembros inferiores sobre la capacidad de cambio de dirección en jugadores de fútbol	60
Introducción	61
6.1. Objetivos específicos	62
Metodología	62
6.2. Diseño del estudio	62
6.3. Población y muestra	63
6.4. Instrumentos y procedimientos de evaluación	63
6.5. Estructura del programa de entrenamiento	64
6.6. Descripción de los ejercicios del programa de entrenamiento	65
6.7. Ejercicios de fuerza explosiva	66
Resultados	66
6.8. Desempeño en el 505 Agility Test	67
Conclusiones	69
Referencias	70
Capítulo 7. Desarrollo de la coordinación defensiva en niños futbolistas de 9 a 10 años	71
Introducción	72
Metodología	73
Resultados	75
Conclusiones	78
Referencias	79
Capítulo 8. Desarrollo de la habilidad coordinativa de la brazada y su influencia en la velocidad de los nadadores	81
Introducción	82
Metodología	83
8.1. Paradigma, Enfoque y Diseño	83
8.2. Instrumentos y Protocolos	83
8.3. Procedimiento de Intervención	83

Resultados	84
Conclusiones	87
Referencias	88
Evaluación de pares	89
Certificación de originalidad	97

PRÓLOGO

Hubo un tiempo en que el deporte se regía exclusivamente por la intuición, la tradición y el "siempre se ha hecho así". Sin embargo, el siglo XXI ha traído consigo una revolución silenciosa pero imparable: la democratización de las ciencias del deporte. Hoy, el éxito de un atleta no depende solo de su voluntad inquebrantable, sino de la precisión con la que entendemos la fisiología, la biomecánica y la psicología que rigen cada uno de sus movimientos.

Este libro, *Aprendizajes clave de un diplomado en ciencias del deporte*, nace en la intersección de la teoría rigurosa y la práctica transformadora. No es simplemente un compendio de apuntes académicos; es la destilación de un proceso de metamorfosis profesional. A lo largo de estas páginas, el lector no encontrará verdades absolutas, sino herramientas críticas para cuestionar la práctica diaria y elevar el estándar de rendimiento físico.

La ciencia del deporte no busca reemplazar el arte de entrenar, sino dotarlo de un lenguaje universal y comprobable. Este prólogo es una invitación a sumergirse en un viaje que comienza con la célula y termina con el podio, reconociendo que cada vatio de potencia, cada milisegundo ganado y cada lesión evitada tiene una explicación científica detrás.

Un diplomado es, por definición, un ejercicio de síntesis. A diferencia de una carrera de largo aliento, el diplomado exige una capacidad de absorción inmediata y una aplicación práctica casi en tiempo real. Este texto refleja esa urgencia y esa eficacia. A través de sus capítulos, recorreremos los pilares que sostienen el edificio del deporte moderno:

- **Fisiología del Ejercicio:** Entender que el cuerpo humano es una máquina bioenergética compleja que responde a estímulos específicos mediante adaptaciones precisas.
- **Planificación y Periodización:** El arte de organizar el caos. Se explora cómo el entrenamiento deja de ser una acumulación de fatiga para convertirse en una gestión estratégica de la carga y el descanso.
- **Nutrición y Recuperación:** El reconocimiento del "entrenamiento invisible" como el factor diferenciador en la alta competencia.
- **Biomecánica y Prevención:** La mirada analítica que descompone el gesto técnico para optimizar la eficiencia y proteger la integridad del deportista.

Lo que hace valiosa a esta obra es la mirada del autor, quien ha logrado filtrar la densidad académica para entregar conceptos que pueden ser implementados mañana mismo en una sesión de entrenamiento. Se destaca la importancia de la evidencia científica como el único norte posible en un mar de mitos y tendencias de redes sociales que a menudo confunden a los profesionales del área.

El cierre de este libro no marca el fin de un aprendizaje, sino el inicio de un compromiso. El deporte es un fenómeno dinámico; lo que hoy es vanguardia, mañana será conocimiento base. Por ello, estos aprendizajes clave son también una lección de humildad intelectual: nos enseñan que, para ser mejores entrenadores, preparadores físicos o gestores, debemos ser eternos estudiantes.

Este libro es un testimonio de la dedicación de quienes entienden que el deportista — ya sea un niño que empieza su camino o un atleta olímpico— merece a alguien que sepa el "porqué" de cada ejercicio. El conocimiento aquí vertido es una defensa de la ética profesional y un escudo contra el empirismo irresponsable.

Aprendizajes clave de un diplomado en ciencias del deporte es una brújula para el profesional contemporáneo. Es una obra que celebra la curiosidad y la disciplina mental necesaria para transformar el sudor en ciencia y el esfuerzo en resultados medibles. Que estas páginas sirvan de inspiración para que cada lector encuentre su propia voz dentro del vasto y fascinante universo de las ciencias del deporte.

Ph.D. Manuel De Jesús Cortina Núñez
Doctor en Ciencias del Deporte y la Actividad Física

Capítulo 1

Análisis de las capacidades físicas y su relación con la prevalencia de lesiones deportivas en deportistas de practican Halterofilia

Chapter 1

Analysis of physical abilities and their relationship with the prevalence of sports injuries in athletes who practice weightlifting

Gabriel Omar Barreto Monterrosa

gobarretom@miusbctg.edu.co

Jesús David Cano Almagro

jdcanao1@miusbctg.edu.co

Félix De Jesús Hernández Medrano

fdhernandezm@miusbctg.edu.co

Luis Ángel Cardozo Pacheco

lcadozo@usbctg.edu.co

RESUMEN

Analizar la relación entre las capacidades físicas condicionales y su incidencia en las lesiones deportivas en deportistas de halterofilia de la ciudad de Cartagena, Metodología: Se presenta un estudio con enfoque cuantitativo de carácter transversal no experimental, con diseño de grupo único al cual solo se le aplicó un pretest. La muestra estaba conformada por 8 deportistas de la Liga de Halterofilia de Cartagena, tres hombres y cinco mujeres. Se aplicó un protocolo de evaluación específico para reconocer los indicadores morfológicos de los atletas, asimismo, se evaluó las capacidades físicas condicionales como la fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad por medio de test de campo estandarizados. Para esto, se tuvieron en cuenta las siguientes variables: género, indicadores morfológicos, estado de las capacidades físicas. El análisis de los datos se desarrolló por medio de la estadística descriptiva e inferencial. Resultados: El análisis de los resultados demuestran que la edad media del grupo es de 21,86 años, desviación estándar de 3,63 años, una dispersión extremadamente alta en todas las variables, lo que se evidencia por los valores de la desviación estándar que son, en varios casos, significativamente mayores que sus respectivas medias. Para "Sentadillas por minuto", la media es 68,4 con una desviación estándar de 144,0, y para "VO2 Max", la media es 48,2 con una desviación estándar de 95,4. Esta alta variabilidad sugiere que la muestra de n=8 es muy heterogénea, abarcando individuos con rendimientos que van desde valores muy bajos (o incluso negativos en las mínimas de "Velocidad", "Flexiones x minuto" y "Sentadillas x minuto", hasta valores máximos muy elevados, como las 472,0 sentadillas por minuto o 315,4 en VO2 Max. Conclusiones: Los participantes tienen una base de fuerza en las piernas excepcional, pero deberían priorizar urgentemente un trabajo específico para mejorar su flexibilidad y su fuerza de empuje superior para lograr un perfil físico más equilibrado y reducir significativamente el riesgo de lesiones.

Palabras clave: Halterofilia, Lesiones, Capacidades físicas

ABSTRACT

To analyze the relationship between conditional physical abilities and their incidence in sports injuries in weightlifting athletes in the city of Cartagena, Methodology: A non-experimental cross-sectional quantitative study is presented, with a single group design to which only a pretest was applied. The sample was made up of 8 athletes from the Cartagena Weightlifting League, three men and 5 women. A specific evaluation protocol was applied to recognize the morphological indicators of the athletes, likewise, conditional physical capacities such as strength, speed, endurance and flexibility were evaluated through standardized field tests. For this, the following variables were taken into account: gender, morphological indicators, state of physical abilities. The analysis of the data was developed through descriptive and inferential statistics. Results: The analysis of the results shows that the mean age of the group is 21.86 years, standard deviation of 3.63 years, an extremely high dispersion in all variables, which is evidenced by the values of the standard deviation that are, in several cases, significantly higher than their respective means. For "Squats Per Minute," the mean is 68.4 with a standard deviation of 144.0, and for "VO2 Max," the mean is 48.2 with a standard deviation of 95.4. This high variability suggests that the n=8 sample is very heterogeneous, encompassing individuals with performances ranging from very low values (or even negative values in the minimums of "Speed", "Push-ups x minute" and "Squats per minute"), to very high maximum values, such as 472.0 squats per minute or 315.4 in VO2 Max. Conclusions: The participants have an exceptional strength base in the legs, But they should urgently prioritize specific work to improve their flexibility and superior pushing strength to achieve a more balanced physical profile and significantly reduce the risk of injury.

Keywords: Weightlifting, Lesions, Physical Capabilities

INTRODUCCIÓN

La Halterofilia o levantamiento de pesas es una disciplina que va más allá de la fuerza bruta; es la máxima expresión de la potencia humana, la técnica depurada y una resiliencia forjada en años de entrenamiento riguroso Guío Gutiérrez, (2010). Sin embargo, en la implacable búsqueda por levantar la máxima carga en movimientos explosivos como el arranque y la envión, existe riesgos atribuidos a las lesiones deportivas Faigenbaum & Myer, (2010). Este trabajo se fundamenta en una premisa profundamente humana: el éxito sostenible de un atleta no se mide solo por las medallas, sino, por la capacidad de proteger su cuerpo y su carrera a largo plazo. Por ello, la presente investigación surge de la urgente necesidad de comprender y mitigar los factores de riesgo que afectan a nuestros talentos, enfocando la atención en la relación directa entre el estado de las capacidades físicas condicionales (fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad) y la prevalencia de lesiones.

Las capacidades físicas son las cualidades físicas esenciales que determinan la aptitud de una persona para realizar actividades físicas, estas capacidades incluyen fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad García & Espeso-García, (2018).

Guerrero Palmi & Cases Solé (2014) El deporte en si está rodeado de múltiples factores que inciden de forma positiva o negativa, beneficiando o afectando el rendimiento individual de los deportistas implicados, el buen desarrollo de las capacidades físicas puede ser un punto de partida muy significativo para disminuir el riesgo de lesiones, siempre que el individuo no se aleje de los porcentajes idóneos de peso durante el entrenamiento o competición.

Para lograr un diagnóstico completo, se han estructurado varios objetivos específicos que permitirán:

(1) Caracterizar las lesiones más frecuentes, (2) Reconocer el estado de los indicadores morfológicos de los atletas, (3) Evaluar el desarrollo de las capacidades físicas, y (4) Determinar cómo estas capacidades influyen, tanto positiva como negativamente, en la aparición de afecciones. Esta aproximación estructurada busca trascender la simple recopilación de datos, proporcionando el conocimiento científico necesario para desarrollar programas de prevención que honren el esfuerzo, pero a la vez proteja la integridad física y emocional de los deportistas. A pesar de que las lesiones deportivas son un motivo de investigación frecuente, se vuelve difícil identificar sus verdaderas incidencias y prevalencia antes de que sucedan, “el 80% de las lesiones ocurridas durante la práctica del deporte

comprometen los tejidos blandos como los músculos, ligamentos, tendones y articulaciones del cuerpo, mientras que el otro 20% lo componen las fracturas o daños a órganos internos” OSORIO CIRO et al., (2007). Pierce et al. (2022) expone que en los deportes de resistencia como en el caso de la halterofilia, las lesiones son relativamente bajas pero existentes, en comparación con otros deportes, asimismo, resalta que muchas de las lesiones que pueden ocurrir durante la competición o entrenamiento es a causa de la fatiga aguda y acumulativa que afecta al sistema muscular del deportista.

Los programas específicos de entrenamiento de fuerza según Pochetti et al., (2018) deben desarrollar un esquema que involucre entrenamiento de la fuerza con un diseño apropiado que pueda brindar beneficios tanto para la salud como para el rendimiento de los deportistas, si este es incorporado en edades tempranas mayores serán los resultados obtenidos en su sistema motor y estarán más aptos para desarrollar esfuerzos significativos.

El levantamiento en gran parte está condicionado por la fuerza que sea capaz de aplicar el deportista durante ese periodo de tiempo, esto acompañado de otros factores psicológicos y técnicos contribuyen a la adecuada ejecución del envión o arranque, los dos gestos técnicos característicos de este deporte, ahora bien, para que todo esto se pueda desarrollar se requiere un entrenamiento idóneo para poder alcanzar los objetivos planteados desde el inicio de la temporada, durante la preparación es preciso enfatizar en el fortalecimiento de las capacidades físicas, atendiendo a la importancia de las mismas en el desarrollo del deporte Bernal Reyes et al., (2014).

Martínez Sanz et al. (2012) el principal problema está en conseguir un rendimiento optimo sin afectar o disminuir los distintos sistemas funcionales del atleta, para conseguir un rendimiento superior se debe inducir al cuerpo a niveles de carga física, fisiológica y psicológica que no son beneficiosas para el mismo, con el fin de obtener los resultados deseados se vuelve necesario, asimismo resaltan que un mal estado nutricional puede generar deterioro de los componentes morfológicos y de la capacidades de recuperación en el individuo, generando posibles sobrecargas en el organismo.

METODOLOGÍA

Se presenta un estudio con enfoque cuantitativo de carácter trasversal no experimental en el cual no se realizará una intervención o manipula el factor de estudio, se observa lo que

ocurre con los sujetos en estudio en condiciones naturales. Esta analiza las capacidades físicas y su relación con las lesiones deportivas de los deportistas de halterofilia de la liga de Bolívar. Para esto, se aplicó un protocolo de evaluación específico, para así lograr determinar el estado de los indicadores morfológicos de los deportistas, a la vez, se evaluaron las cuatro capacidades físicas condicionales, estas a través de pruebas de campo estandarizadas. En primera instancia se detalla la población y las características de esta, durante este estudio participaron 8 sujetos, de los cuales 5 son mujeres y 3 hombres pertenecientes a la liga de halterofilia de Cartagena, estos deportistas figuran como representantes del departamento de Bolívar. Por tratarse de un porcentaje de participantes pequeños, se determina trabajar con todos los involucrados López., (2024).

1.1.Indicadores de lesiones, por medio del cuestionario de Caro Muños et al. (2023) el cual consta de cuatro fases:

- Fase 1: Antecedentes personales.
- Fase 2: Estilo de vida.
- Fase 3: Información deportiva.
- Fase 4: Información sobre lesiones deportivas.

Siguiendo con esto, se emplean las evaluaciones de campo. (Campos Aranda et al., 2018) argumenta que la condición física es un estado de forma que permite realizar trabajo físico o acciones con nuestro cuerpo, posibilitando abordar retos deportivos, viene determinada por una serie de factores que están íntimamente relacionados con sistemas que forman parte de nuestro cuerpo y nos permite el movimiento, estas pueden ser evaluadas de forma eficiente por test de campo.

F. Ayala et al., (2012) argumenta que existen diferentes pruebas relacionadas con el Sit and Reach como lo son el V “sit-and-reach” test (VSR), el back-saver “sit-and-reach” test (BSSR), el modificado “sit-and-reach” test (MSR) y el “toe touch” test (TT), cada uno con características diferentes y objetivos distintos, así mismo, enfatizan en que esta prueba es de mayor viabilidad y con mejores resultados que la CRS y BSSR las cuales también se presentan como pruebas de flexibilidad fiables.

La prueba de velocidad resalta por ser un protocolo fácil de realizar y de evaluar, cuando se quiere evaluar la velocidad de un individuo, esta prueba es muy importantes a la hora de medir la velocidad de cada deportista. Martínez López. E.J., (2004), para saber cuál

es su máxima capacidad, la prueba de velocidad 10x5, la cual varios autores como Beumen y Simón (1977) afirman que la carrera de velocidad 10x5 presenta un coeficiente de fiabilidad de 0,80 en jóvenes. El test de sentadillas se ha empleado con frecuencia para evaluar la fuerza y resistencia del tren inferior, se considera un indicador clave de la fuerza concebida en las extremidades inferiores Vera Ríos et al., (2025). Por otro lado, Faigenbaum et al. (2015) sostiene que la flexión es un ejercicio que utiliza el propio peso corporal del individuo para estimular la musculatura de las extremidades superiores y del torso, el cual, al aplicar fuerza para romper una resistencia con su propio cuerpo, figura como un indicador fiable de la fuerza en la parte superior del cuerpo. De acuerdo con lo que nos dice García & Secchi, (2014) el Course Navette se caracteriza por ser una prueba audible donde el ritmo de carrera lo impone un sonido y es de carácter incremental, su velocidad va variando dependiendo el tiempo en qué se encuentre el atleta, se realizan unas series de carreras cortas de 20 m de ida y vuelta que son monitoreadas o controladas por un sonido en específico, este sistema de evaluación del Vo2Máx fue creado hace más de 30 años por los señores Leger y Lamber (1988).

La validez que posee esta prueba se encuentra enmarcada en los resultados que arroja referentes al consumo de oxígeno, por esta razón García & Secchi, (2014) resaltan que esta prueba es la herramienta más fiable para estimar el rendimiento cardiorrespiratorio en ambos sexos y diferentes edades o tipos de población específica.

RESULTADOS

Los datos presentados corresponden a un conjunto de observaciones ($n=7$) y describen diversas variables de interés en el ámbito de la salud y la composición corporal. La edad media del grupo es de 21,86 años, con una desviación estándar de 3,63 años, indicando una relativa homogeneidad en la edad, concentrada en el rango de adultos jóvenes. Sin embargo, el rango (Máximo - Mínimo) de edad es de 26,00 - 17,00 = 9,00 años. La Edad corporal promedio es notablemente superior a la edad cronológica, con 32,00 años, sugiriendo que, en promedio, el estado físico y metabólico del grupo es el de una persona mayor (Tabla 1).

La altura promedio es de 1,58 metros, con una muy baja desviación estándar de 0,06 metros, lo que implica que las alturas son muy similares entre sí. El peso promedio es de 66,23 kg, con una desviación estándar de 10,84 kg, siendo esta una de las mayores variabilidades relativas del conjunto, indicando una dispersión considerable en el peso de los

individuos. El Índice de Masa Corporal (IMC) promedio de 26,30 clasifica al grupo, en promedio, en la categoría de sobrepeso (IMC \geq 25). La desviación estándar del IMC es 3,49, confirmando la variabilidad individual en esta métrica. El porcentaje de Grasa promedio es 28,91%, con una desviación estándar de 8,38%, lo cual es una dispersión alta y sugiere que algunos individuos podrían tener un porcentaje de grasa considerado alto para su edad y sexo (asumiendo que la muestra incluye tanto hombres como mujeres o solo mujeres, donde estos valores son más comunes). El porcentaje de Músculo promedio es de 34,21%, y la Grasa visceral promedio es 6,14, siendo esta última una cifra de interés ya que valores altos se asocian a un mayor riesgo cardiovascular, aunque la desviación estándar de 2,12 indica que hay diversidad en los niveles de este indicador.

Tabla 1.*Indicadores morfológicos*

	Edad	Altura (cm)	Peso	IMC	% Grasa	%Músculo	%Grasa visceral	RM - Kcal	Edad corporal
Media	21,86	1,58	66,23	26,30	28,91	34,21	6,14	1435,43	32,00
Desviación estándar	3,63	0,06	10,84	3,49	8,38	5,20	2,12	233,73	5,74
Mínimo	17,00	1,50	49,40	22,00	17,00	28,40	4,00	1134,00	22,00
Máximo	26,00	1,69	80,40	33,00	42,10	42,50	9,00	1732,00	40,00
Suma	153,00	11,09	463,60	184,10	202,40	239,50	43,00	10048,00	224,00
Cuenta	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Nivel de confianza (95,0%)	3,35	0,06	10,03	3,23	7,75	4,81	1,96	216,17	5,31

Fuente: Elaboración de los autores.

El Gasto Metabólico en Reposo (RM - Kcal) promedio es de 1435,43 Kcal, con una desviación estándar de 233,73 Kcal. Esta es una medida crucial, y su variabilidad está fuertemente influenciada por las diferencias en peso, porcentaje de músculo y edad. El nivel de confianza del 95% para la Media de cada variable indica la precisión de la estimación de la media poblacional, destacando que el peso (con un intervalo de confianza de \$10,03\$) y el porcentaje de grasa (con \$7,75\$) son las variables con mayor incertidumbre en la estimación de su media poblacional, debido a su alta dispersión en la muestra. En resumen, la muestra es un grupo de adultos jóvenes con estatura muy similar, pero con una alta variabilidad en peso y composición corporal, presentando un promedio de sobrepeso y una "Edad corporal" significativamente superior a la edad cronológica.

1.2.Lesiones comunes en los deportistas

El gráfico 1 representa los segmentos del cuerpo donde se efectúan las lesiones de los deportistas Codificado de la (A) - (R) (Cabeza, Cuello, Hombro, Brazo, Codo, Antebrazo, Muñeca, Mano, Pecho, Abdomen, Espalda, Cadera, Pelvis, Muslo, Rodilla, Pierna, Tobillo, Pie). La tabla registra con una marca la ubicación de la lesión para cada caso. La fila de Respuestas resume la distribución porcentual de las lesiones por segmento, destacando que la Rodilla (O) es la zona más afectada con un 37.5% de los casos, seguida por el Antebrazo (F) y la Pierna (P) con un 25% cada una. Segmentos como Brazo (D), Codo (E), Mano (H), Abdomen (I), Espalda (K), Tobillo (Q), y Pie (R) presentan un 12.5% cada uno, mientras que las lesiones en Cabeza (A), Cuello (B), Hombro (C), Muñeca (G), Pecho (J), Cadera (L), y Pelvis (M) son inexistentes (0%).

Gráfico 1.

Lesiones comunes en los deportistas



Fuente: Elaboración de los autores.

La tabla 2 resume estadísticas descriptivas para una muestra de siete observaciones (n=7) sobre cinco variables clave de rendimiento físico: Flexibilidad, Velocidad, Flexiones por minuto, Sentadillas por minuto, y VO2 Máx. El rasgo más significativo de este conjunto de datos es la extrema dispersión o heterogeneidad de las mediciones, lo cual se evidencia en que las Desviaciones Estándar son notablemente mayores que sus respectivas Medias en todas las variables (por ejemplo, la Media de Sentadillas es 68,4, pero su Desviación Estándar es 144,0). Esto sugiere que la muestra incluye individuos con un rendimiento muy bajo y otros con un rendimiento excepcionalmente alto, haciendo que la media no sea representativa de un individuo "típico". La alta variabilidad es particularmente crítica en Sentadillas por minuto y VO2 Máx., donde los amplios Rangos (Máximo menos Mínimo) de 473,0 y 313,9,

respectivamente, confirman la presencia de valores atípicos (outliers) que elevan la dispersión. Además, la aparición de valores Mínimos negativos en Velocidad (-0,4), Flexiones por minuto (-1,8), y Sentadillas por minuto (-1,0) indica que estas variables probablemente miden un cambio relativo, un déficit, o una diferencia respecto a un punto de partida o referencia, en lugar de un conteo o magnitud absoluta.

Tabla 2.

Resultados de los test de campo

<i>Columna1</i>	<i>Flexibilidad</i>	<i>Velocidad</i>	<i>Flexiones x minuto</i>	<i>Sentadillas x minuto</i>	<i>Vo2 Max</i>
Media	36,3	23,3	38,9	68,4	48,2
Desviación estándar	64,9	47,4	65,1	144,0	95,4
Mínimo	1,7	-0,4	-1,8	-1,0	1,5
Máximo	218,0	156,3	217,0	472,0	315,4
Suma	363,4	233,0	389,0	684,1	482,1
Cuenta	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Nivel de confianza (95,0%)	46,4	33,9	46,6	103,0	68,2

Fuente: Elaboración de los autores.

CONCLUSIONES

Los resultados de los test de los 8 participantes (5 mujeres y 3 hombres) muestran un desempeño mixto y desigual en las distintas capacidades evaluadas.

En el Test de Flexibilidad, el rendimiento es predominantemente Bajo/Baja, con solo una persona en clasificación Medio y una en Excelente (38 CM), sugiriendo una necesidad general de mejorar la amplitud de movimiento. En el Test de Velocidad, los resultados se distribuyen más, con clasificaciones desde Bajo hasta Bueno, indicando que la velocidad y agilidad no son una debilidad tan marcada como la flexibilidad. Respecto a la Fuerza, hay una clara disparidad entre las extremidades superiores e inferiores: el Test de Push-up (Fuerza de Extremidades Superiores) arrojó resultados principalmente Bajo y Medio, lo que sugiere una fuerza superior insuficiente en la mayoría del grupo, mientras que el Test de Sentadillas por minuto (Fuerza de Extremidades Inferiores) mostró un desempeño sobresaliente, con todos los participantes clasificados como Excelente, lo que se entiende como la mayor fortaleza del grupo.

El patrón de condición física observado, específicamente la baja flexibilidad (predominantemente Bajo) y la fuerza de extremidades superiores insuficiente (principalmente Bajo/Medio), combinadas con una excelente fuerza de extremidades inferiores, puede predisponer a los participantes a ciertas lesiones comunes si se someten a un entrenamiento o actividad física intensa sin abordar estos desequilibrios.

Es importante resaltar que a pesar de que la musculatura de las extremidades inferiores es la más fuerte, es en este segmento corporal donde se presenta el mayor número de lesiones en la población estudiada, aquí pueden influir diferentes aspectos como la capacidad de elongación de los músculos, la cual es sumamente importante para lograr desarrollar los movimientos característicos del deporte.

REFERENCIAS

- Adri, J. (2013). Test de Course Navette. <https://academia.utp.edu.co/basicoclinica/files/2012/04/TEST-DE-COURSE-NAVETTE-LEGER-LAMBERT-Formula-y-Tabla.pdf>
- Andújar Gutiérrez, J. J., López Del Amo, J. L., & Evrard, M. M. (2014). Caracterización del tiempo de vuelo en relación con variables biomecánicas del tirón en la arrancada de halterofilia. *Apunts. Educacion Fisica y Deportes*, 118, 68–78. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2014/4\).118.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2014/4).118.07)
- Antunes, J. P., Oliveira, R., Reis, V. M., Romero, F., Moutão, J., & Brito, J. P. (2022). Comparison between Olympic Weightlifting Lifts and Derivatives for External Load and Fatigue Monitoring. *Healthcare (Switzerland)*, 10(12). <https://doi.org/10.3390/healthcare10122499>
- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., de Ste Croix, M., & Santoja, F. (2012). Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach, revisión sistemática. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 1–9.
- Benavides Roca, L., Salazar Orellana, C., & Díaz Coria, G. (2021). Relation between anthropometric muscle mass characteristics of lower limbs and jump power in young athletes. *MHSalud*, 18(2), 1–11. <https://doi.org/10.15359/MHS.18-2.9>
- Bernal-Reyes, F., Peralta-Mendivil, A., Helio Gavotto-Nogales, H., & Placencia-Camacho, L. (2014). PRINCIPIOS DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO PARA LA MEJORA DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS PRINCIPLES OF SPORTS TRAINING FOR IMPROVING THE PHYSICAL CAPACITY. 16(1665–1456), 42–49. www.biotechia.uson.mx
- Bukhary, H. A., Basha, N. A., Dobel, A. A., Alsufyani, R. M., Alotaibi, R. A., & Almadani, S. H. (2023). Prevalence and Pattern of Injuries Across the Weight-Training Sports. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.49759>

- Bustamante Osorio, M. (n.d.). Test para valorar la flexibilidad.
- Campos Aranda, E. E., Corral Morales, P. G., & Ramírez Osorio, R. (2018). Manual de pruebas para evaluación de la forma física. 1–37.
- Caro Muñoz, L. M., Piraquive Garzón, L. T., & Sierra Rodríguez, L. C. (2023). INSTRUMENTOS PARA CARACTERIZAR LAS LESIONES MÁS FRECUENTES EN DEPORTISTAS COMO HERRAMIENTAS PARA LA PREVENCIÓN DE LESIONES: UNA REVISIÓN NARRATIVA. PRESENTADO POR: LINA MARÍA CARO MUÑOZ FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD FACULTAD CIENCIAS DEL MOVIMIENTO PROGRAMA FISIOTERAPIA.
- Childs, A., Liebenson, C., Assessment, I., Healing, T., Care, W., Modalities, T., Mendiguchia, J., Martinez-Ruiz, E., Edouard, P., Morin, J. B. B., Martinez-Martinez, F., Idoate, F., Mendez-Villanueva, A., Barker, K. L., Shamley, D. R., Jackson, D., O’Sullivan, P., Sell, T. C., JANSSENS, L., ... Araújo, M. A. de. (2009). Lesiones en Halterofilia. In *Physical Therapy* (Vol. 33, Issue 3).
- Danes Daetz, C., Rojas Toro, F., & Mendoza, V. T. (2020). Lesiones deportivas en deportistas universitarios chilenos (Vol. 38). www.retos.org
- Díaz De León Miranda, E., Redondo Aquino, G., Bueno Olmos, M. E., Arriaga Páez, M. A., Rodríguez Cabrera, R., & Torres-González, R. (2007). Factores asociados con la severidad de la lesión deportiva. *Revista Médica Del Instituto Mexicano Del Seguro Social*, 45(1), 47–52. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457745525007>
- Duran Llivisaca, C. L., Aldas Arcos, H. G., Ávila Mediavilla, C. M., & Heredia León, D. A. (2020). Evaluación de capacidades físicas básicas en edades tempranas orientadas a la iniciación deportiva. 5(2550), 1–21.
- Faigenbaum, A. D., & Myer, G. D. (2010). Pediatric Resistance Training: Benefits, Concerns, and Program Design Considerations. In *Curr. Sports Med. Rep* (Vol. 9, Issue 3). <http://journals.lww.com/acsm-csmr>
- Fort Vanmeerhaeghe, A., & Romero Rodriguez, D. (2013). Análisis de los factores de riesgo neuromusculares de las lesiones deportivas. In *Apunts Medicina de l’Esport* (Vol. 48, Issue 179, pp. 109–120). <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2013.05.003>

- García, G. C., & Secchi, J. D. (2014). 20 meters shuttle run test with stages of one minute. An original idea that has lasted for 30 years. In *Apunts Medicina de l'Esport* (Vol. 49, Issue 183, pp. 93–103). Elsevier Doyma. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2014.06.001>
- Garrido Chamorro, P. R., Pérez San Roque, J., González Lorenzo, M., Diéguez Zaragoza, S., Pastor Cesteros, R., López-Andújar Aguiriano, L., & Llorens Soriano, P. (2008). Epidemiología de las lesiones deportivas atendidas en urgencias. *ORIGINAL*, 1–7.
- Giner-Godoy, C., & Bazuelo-Ruiz, B. (2022). Análisis de la ejecución de la arrancada en halterofilia: Una revisión sistemática. <file:///C:/Users/lety0/OneDrive/Escritorio/7Semestre/Investigacion%202/Articulos/An%C3%A1lisis%20de%20la%20ejecuci%C3%B3n%20de%20la%20arrancada%20en%20alterof%C3%ADlia.%20Una%20revisi%C3%B3n%20cistem%C3%A1tica.pdf>
- Giraldo Valencia, D. A., Martínez Guayazán, S. F., & Gutiérrez Velázquez Yuri Fernanda. (2021). Prevalencia de lesiones en deportistas de halterofilia en Colombia.
- Guerrero Palmi, J., & Cases Solé, S. (2014). Psicología y lesión deportiva: Estado actual. *Apunts. Educacion Fisica y Deportes*, 118, 23–29. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2014/4\).118.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2014/4).118.02)
- Guío Gutiérrez, F. (2010). Conceptos y clasificación de las capacidades físicas (Vol. 1, Issue 1).
- Hernández, J. J., Portocarrero, N., & Villareal, F. J. (2009). Identificación de los factores que influyen en las lesiones osteomusculares de los deportistas de la liga de halterofilia del instituto municipal de deportes y la recreación de Yumbo (IMDERTUY) en el periodo 2009-01.
- Huebner, M., & Wenjuan Ma. (n.d.). Health challenges and acute sports injuries restrict weightlifting training of older athletes.
- Kerr, Z. Y., Dawn Comstock, R., Dompier, T. P., & Marshall, S. W. (2018). The first decade of web-based sports injury surveillance (2004-2005 through 2013-2014): Methods of the National collegiate athletic Association injury surveillance program and high school reporting information online. *Journal of Athletic Training*, 53(8), 729–737. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-143-17>
- Macedo Méndez, R. M., Baculima Tenesaca, J. M., Agreda Orellana, I. S., & Cárdenas Carrera, J. C. (2021). Marcadores de daño muscular en deportistas jóvenes de Ecuador.

- Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana, 55, 3–10.
file:///C:/Users/lety0/Downloads/Marcadores%20de%20da%C3%B1o%20muscular%20en%20deportistas%20jovenes%20de%20Ecuador.pdf
- Martínez López, E. J. (2004). Aplicación de la prueba de velocidad 10x5 metros, sprint de 20 metros y tapping test con los brazos. Resultados y análisis estadístico en educación secundaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y Deporte*, 4(13), 1–17. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista13/velocidad.htm>
- Martínez López, E. J. (2004). Aplicación de la prueba de velocidad 10x5 metros, sprint de 20 metros y tapping- test con los brazos. Resultados y análisis estadístico en educación secundaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, 4(13), 1–17. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista13/velocidad.htm>
- Martínez Sanz, J., Urbampilleta, A., Micó, L., & Soriano, J. (2012). Aspectos psicológicos y sociológicos en la alimentación de los deportistas. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 12, 1–11.
- OSORIO CIRO, J. A., CLAVIJO RODRÍGUEZ, M. P., ARANGO V. ELKIN, PATIÑO GIRALDO, S., & GALLEGUO CHING, I. C. (2007). Lesiones Deportivas. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180513859006>
- Pastor Navarro, F. J. (2007). El entrenamiento de la fuerza en niños y jóvenes. Aplicación al rendimiento deportivo. *Journal of Human Sport and Exercise*, II(1), 1–9. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=301023486001>
- Pierce, K. C., Hornsby, W. G., & Stone, M. H. (2022). Weightlifting for Children and Adolescents: A Narrative Review. In *Sports Health* (Vol. 14, Issue 1, pp. 45–56). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/19417381211056094>
- Pochetti, J., Ponczosznik, D., Filártiga, P. R., & Testa, N. (2018). Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: beneficios, riesgos y recomendaciones. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 116(6), S82–S91. <https://doi.org/10.5546/AAP.2018.S82>
- Posso Pacheco, R., Comité Científico, C., & Barba Miranda, L. (2022). La arrancada movimiento clásico en halterofilia y la postura corporal en deportistas de 9 a 13 años. *Protocolo de pruebas físicas proceso de cualificación en temas bici, referente a la estrategia “Bogotá pedalea.”* (2022).

- Ravelli, S., Bordet, B., Favotti, N., Sanchez, V., Theiler, M., & Vicentini, M. A. (2023). Evaluación nutricional y valoración de capacidades físicas.
- Rodriguez, A., & Vivar, K. (2023). Capacidad estabilizadora del transverso abdominal en halterófilos de la federación deportiva del Azuay. *Revista Iberoamericana de Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, 12(1), 189–200. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2023.v12i1.16186>
- Sainz De Baranda, P., Ayala, F., Santonja, F., & Cejudo, A. (2012). DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA UTILIDAD DE LAS PRUEBAS SIT-AND-REACH PARA LA ESTIMACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD DE LA MUSCULATURA ISQUIOSURAL. www.presidentschallenge.org;2007.
- Sánchez Sánchez, S., Parrilla Fernández, J. M., & Díaz Méndez, C. (2022). Deporte, cuerpo y alimentación: Un análisis sociohistórico de cuatro generaciones de deportistas. *Empiria*, 54, 95–117. <https://doi.org/10.5944/EMPIRIA.54.2022.33737>
- Umbarila Espinosa, L. M., Fernández Pinto, J., & Ortiz Ortiz, L. (2020). Evaluación del Vo2 máximo indirecto a través del test Course Navette en los oficiales de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova.” *Brújula Semilleros de Investigación*, 8(16), 30–36. <https://doi.org/10.21830/23460628.78>
- Valenzuela Morales, C. (2019). Las Capacidades Físicas Básicas.
- Vera Ríos, E. R., Enriquez Sarango, M. I., Sarmiento Ordinola, D. A., Balcázar Garzón, M. E., & Camacho Días, V. M. (2025). Impacto del test de sentadillas en la condición física en estudiantes de bachillerato: un enfoque preventivo. *Reincisol.*, 4(7), 1600–1619. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)1600-1619](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)1600-1619)

Capítulo 2

Patrón de pateo y técnica del pase en niños de 9 años: Club Talentos Cartageneros

Chapter 2

Kicking pattern and passing technique in 9-year-old children: Club Talentos Cartageneros

Juan Carlos Paytuvi Sánchez

jcpaytuvis@miusbctg.edu.co

Junior José Hurtado Cabarcas

jjhurtadoc@miusbctg.edu.co

Jamir Iriarte Gómez

jamir.iriarte@usbctg.edu.co

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo analizar el patrón básico de patear y su incidencia en la técnica del pase en niños de 9 y 10 años del Club Deportivo Talentos Cartageneros. Método: Se empleó un enfoque descriptivo, cuantitativo y no experimental de tipo transversal, con la finalidad de evaluar la capacidad técnica y la precisión del pase corto bajo condiciones que simulan la presión del juego real. Participaron 17 niños que realizaron 10 tiros con cada pie desde una distancia de 10 metros, intentando derribar una botella plástica. Los aciertos se registraron y clasificaron como bajo, regular, bueno o excelente, según el Test de pase corto de Ali (2011). Además, se evaluaron la precisión del pase, el control del balón y la velocidad de ejecución, cuyos datos se organizaron en tablas y gráficos de frecuencia. Resultados: Los resultados evidenciaron una clara diferencia entre el desempeño con la pierna dominante y la no dominante. Los niños lograron una media de $5,06 \pm 1,71$ pases acertados con el pie derecho y $2,00 \pm 1,66$ con el izquierdo, mostrando mayor precisión y rapidez con la pierna dominante. En cuanto al tiempo de ejecución, el promedio fue de 27,71 segundos con el pie derecho y 29,00 segundos con el izquierdo, lo que indica una ejecución más lenta y menos eficiente con la pierna no dominante. Se concluye que los niños presentan una marcada asimetría técnica y motriz, derivada del uso preferente de la pierna dominante, lo que resalta la necesidad de incluir entrenamientos específicos para fortalecer la pierna no dominante y mejorar el equilibrio técnico del pase.

Palabras clave: Evaluación, patrón básico de manipulación de objeto, patear, técnica.

ABSTRACT

The study aimed to analyze the basic kicking pattern and its impact on passing technique in 9- and 10-year-old children from the Talentos Cartageneros Sports Club. Method: A descriptive, quantitative, and non-experimental cross-sectional approach was used to evaluate the technical ability and accuracy of short passing under conditions simulating real game pressure. Seventeen children participated, taking 10 kicks with each foot from a distance of 10 meters, attempting to knock down a plastic bottle. Success rates were recorded and classified as low, fair, good, or excellent, according to the Ali Short Pass Test (2011). Passing accuracy, ball control, and execution speed were also evaluated, and the data were organized into tables and frequency graphs. Results: The results showed a clear difference between performance with the dominant and non-dominant legs. The children achieved an average of 5.06 ± 1.71 successful passes with their right foot and 2.00 ± 1.66 with their left, demonstrating greater accuracy and speed with their dominant leg. Regarding execution time, the average was 27.71 seconds with the right foot and 29.00 seconds with the left, indicating slower and less efficient execution with the non-dominant leg. It is concluded that the children exhibit a marked technical and motor asymmetry, stemming from the preferential use of their dominant leg, which highlights the need to include specific training to strengthen the non-dominant leg and improve the technical balance of the pass.

Keywords: Assessment, basic object manipulation pattern, kicking, technique.

INTRODUCCIÓN

El patrón motor de pateo es una habilidad locomotora que implica la extensión coordinada de la pierna y la transferencia de fuerza desde la cadera hacia el pie que impacta el balón (Haywood & Getchell, 2019). Este patrón evoluciona desde movimientos rudimentarios hasta ejecuciones eficientes con control postural, equilibrio dinámico y precisión del contacto. Autores como Wickstrom (2018) señalan que el desarrollo del patrón de pateo depende de la madurez neuromotriz y de la práctica sistemática.

El fútbol, como disciplina deportiva de alcance global, representa uno de los contextos más ricos para el desarrollo motor, cognitivo y social de los niños. En las etapas formativas, cada gesto técnico adquiere una relevancia significativa para la adquisición de habilidades que posteriormente determinarán el rendimiento y la comprensión del juego (Weineck, 2013).

Dentro de estos gestos, el pateo y el pase se constituyen como acciones técnicas básicas que no solo permiten la ejecución del juego colectivo, sino que también reflejan el nivel de maduración motriz alcanzado por el niño (Gallahue & Ozmun, 2012).

El patrón de pateo se define como una secuencia de movimientos coordinados que involucra el balanceo de la pierna libre, el apoyo del pie base, la orientación corporal y el seguimiento del movimiento después del impacto con el balón (Castañeda & Ramírez, 2020).

Este patrón, considerado uno de los fundamentales dentro del desarrollo motor infantil, se consolida entre los 6 y 10 años de edad, etapa caracterizada por una alta plasticidad neuromotora (García & Paredes, 2018). Una correcta ejecución del patrón de pateo determina la eficacia de gestos técnicos como el pase, el tiro o el despeje, siendo por tanto un componente esencial en la enseñanza del fútbol infantil.

Por su parte, la técnica del pase constituye una de las destrezas más determinantes en el rendimiento táctico-colectivo, al permitir la comunicación motriz entre jugadores y garantizar la continuidad del juego (López & Martínez, 2019).

La calidad del pase depende de variables como la precisión, la fuerza, la orientación corporal y la percepción espacial, las cuales se relacionan estrechamente con la ejecución biomecánica del patrón de pateo.

Según Ortega y Fernández (2022), los errores en la fase de apoyo o en el control postural del jugador inciden directamente en la precisión del pase, generando pérdidas de posesión o acciones ineficaces durante el juego.

Desde la perspectiva del aprendizaje motor, diversos autores coinciden en que los niños que desarrollan tempranamente patrones motores maduros presentan un mayor dominio técnico en deportes como el fútbol (Morales & Castaño, 2021). Esto se debe a que la maduración del sistema nervioso y la repetición guiada de los movimientos contribuyen a una

automatización eficiente del gesto, lo que facilita la transferencia de la habilidad a diferentes contextos de juego.

De acuerdo con Sánchez, Pérez y Gómez (2019), el entrenamiento sistemático del patrón de pateo mediante tareas adaptadas y retroalimentación constante mejora la precisión y potencia del pase, al tiempo que reduce los errores posturales y de control corporal.

El desarrollo técnico en edades tempranas debe abordarse desde una perspectiva pedagógica que considere las diferencias individuales en el aprendizaje motor. Weineck (2013) señala que los procesos de enseñanza en fútbol base deben priorizar la calidad del movimiento sobre la cantidad de repeticiones, ya que una ejecución errónea repetida puede consolidar hábitos ineficientes difíciles de corregir posteriormente.

En este sentido, los entrenadores de categorías infantiles deben promover entornos de práctica significativos, donde los niños comprendan la finalidad del gesto técnico y aprendan a ajustar su ejecución en función del objetivo táctico.

En el contexto colombiano, los clubes deportivos de formación cumplen un rol determinante en el desarrollo de la base técnica del jugador.

El Club Deportivo Talentos Cartageneros, como escenario de este estudio, representa un espacio en el cual los niños inician su proceso de aprendizaje estructurado en fútbol, combinando actividades recreativas con fundamentos técnicos. El análisis del patrón de pateo en esta población permite identificar los niveles de dominio motor alcanzados, los posibles errores recurrentes y la relación que estos guardan con la efectividad técnica del pase

Gallahue, (1980). Analizo la experiencia de patear una pelota detenida, ubican dos inmediatamente detrás de ella, y descubrió que existe tres etapas en la adquisición del patrón patear.

2.1. Estadio Inicial

Movimiento de las piernas:

- La pierna que patea efectúa un movimiento limitado hacia atrás.
- El movimiento hacia delante es escaso y no se observa inercia.

Movimiento de los Brazos y Tronco:

- Los brazos se utilizan para mantener el equilibrio.
- El tronco permanece erguido.



Figura 1. Patrón Patear – Estadio inicial. Fuente: Tomado de Gallahue, 1980.

2.2. Estadio Elemental

Movimiento de las piernas:

- La rodilla se encontraba flexionada, y la patada partía desde la rodilla con una inercia que la elevaba bastante, mientras el cuerpo se inclinaba hacia adelante. La pierna que patea efectúa un movimiento limitado hacia atrás.

Movimiento de los Brazos y Tronco:

- El brazo dominante tendía a balancearse hacia adelante y hacia atrás.



Figura 2. Patrón Patear – estadio elemental. Fuente: Tomado de Gallahue, 1980.

2.3. Estadio Maduro

Movimiento de las piernas:

- El movimiento de la pierna que patea comienza a la altura de la cadera. Aumenta el largo del balanceo de la pierna.

Movimiento de los Brazos y Tronco:

- Los brazos se desplazan con movimiento alternado en el momento de patear.
- Durante la fase de inercia, el tronco se inclina

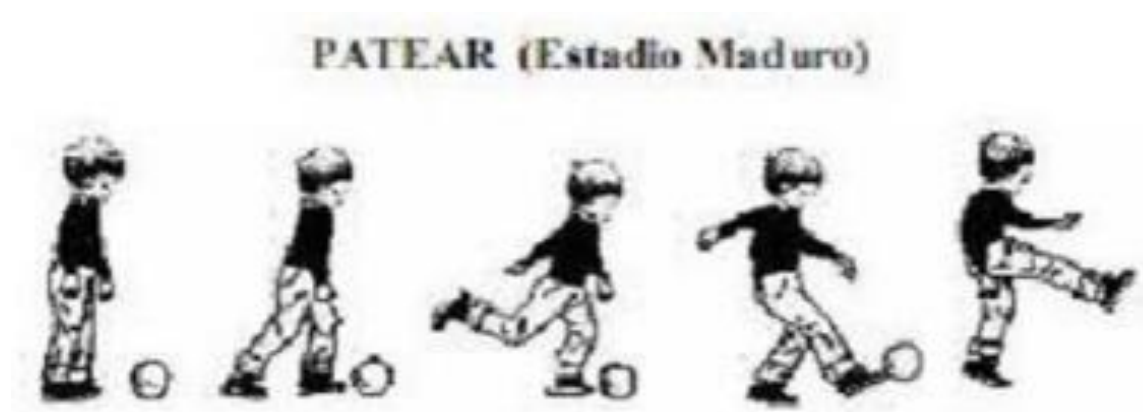


Figura 3. Patrón patear – estadio maduro. Fuente: Tomado de Gallahue, 1980.

METODOLOGÍA

El estudio es de tipo descriptivo–cuantitativo, no experimental - trasversal (de campo), centrado en la evaluación técnica de los jugadores.

Participaron 17 niños de 9 y 10 años pertenecientes al Club Deportivo Talentos Cartageneros.

El Test de pase corto de Ali (2011), se tuvo como referencia para evaluar la condición técnica de los deportistas en situaciones reales de juego.

A continuación, se describirá el test:

Posicionamiento: El deportista se coloca detrás de un balón, el cual está a 10 metros de distancia de una botella plástica de 1 litro.

Ejecución: Se realizan 10 disparos con el pie dominante y 10 con el pie no dominante, utilizando la parte interna del pie para golpear el balón.

Alternancia de pies: Se deben alternar los pies en cada tiro.

Sin carrera: No se permite tomar carrera de impulso antes de golpear el balón.

Para la evaluación del test, se tendrá en cuenta por medio de la escala de rendimiento adaptada del test técnico de pase descrito por Ali (2011), los resultados se clasificaron en cuatro niveles descritos a continuación (Tabla 1).

Tabla 1.

Porcentaje de baremo

BAJO	0 -2 aciertos
REGULAR	3 - 5 aciertos
BUENO	6 - 8 aciertos
EXCELENTE	9 - 10 aciertos

Fuente: Elaboración de los autores.

El test mide la precisión de los pases y el tiempo de ejecución, la presión de tiempo añade un componente competitivo, obligando al jugador a tomar decisiones y ejecutar los pases con rapidez.

La puntuación se basa en la cantidad de pases precisos que se realizan dentro de un tiempo determinado para derribar la botella o cono.

El tiempo en segundos, determinara cuánto tarda el participante en completar los 10 pases, es decir, un menor tiempo indicara mayor eficiencia en el que ejecuta el test (Figura 4). Por último, se calculan los resultados en precisión y rapidez, dos variables fundamentales para realizar un buen pase en el fútbol.

$$\text{Índice de rendimiento} = \frac{\text{Puntaje total}}{\text{Tiempo total (s)}} \times 100$$

Figura 4. Cálculo del índice de rendimiento.

RESULTADOS

El presente análisis corresponde a la aplicación del test técnico de pase adaptado de Ali (2011), en una muestra conformada por 17 jugadores de fútbol de entre 9 y 10 años de edad (media = 9,53 ± 0,51).

El propósito fue determinar el nivel de dominio técnico en la ejecución del pase con ambos pies.

La tabla 1 refleja que, aunque los participantes tienen edades similares, sus rendimientos en PPD y PPI muestran diferencias importantes. Sin embargo, los tiempos de ejecución tienden a ser bastante estables. Esto sugiere que la habilidad técnica (aciertos) varía más que la velocidad o el tiempo empleado para realizar las tareas.

Tabla 1.

Resultados en precisión y rapidez

	EDAD	PPD	T.E.PD	PPI	T.E.PI
Media	9,53	5,06	27,71	2,00	29,00
Desviación estándar	0,51	1,71	2,17	1,66	2,74
Mínimo	9,00	2,00	24,00	1,00	24,00
Máximo	10,00	7,00	32,00	6,00	33,00
Suma	162,00	86,00	471,00	34,00	493,00
Cuenta	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
Nivel de confianza (95,0%)	0,26	0,88	1,12	0,85	1,41

Fuente: Elaboración de los autores.

En el caso del pie derecho, el 41% de los participantes alcanzó un nivel regular, indicando que una proporción equivalente de sujetos presenta un desempeño moderado. El 41% obtuvo un nivel Bueno, lo que indica un dominio técnico adecuado en la mayoría del grupo. Mientras que el 18% se encuentran en el nivel bajo y el 0% señala que ninguno alcanza el nivel máximo sobre la muestra de 17 niños que participaron. Los resultados anteriores indican un desempeño intermedio y funcional, con dominio aceptable y precisión del pase (Tabla 2).

Tabla 2.

Análisis del pateo

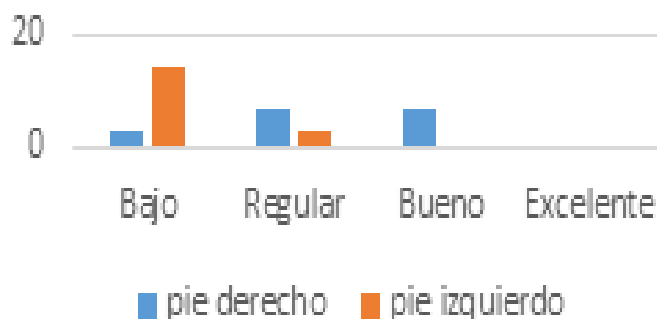
	PIE DERECHO	PIE IZQUIERDO
Bajo	3 (18%)	14 (82%)
Regular	7 (41%)	3 (18%)
Bueno	7 (41%)	0
Excelente	0	0

Fuente: Elaboración de los autores.

La gráfica comparativa evidencia una diferencia clara en el rendimiento técnico de los pases ejecutados con el pie derecho y el pie izquierdo. El pie derecho muestra un desempeño superior, con 14 registros regular y bueno frente a solo 3 del pie izquierdo. Esto demuestra una mayor efectividad. Mientras que en el pie izquierdo presenta una cifra significativamente más alta (14 casos) en comparación con el pie derecho (3 casos). Este resultado refleja una limitación en la precisión y control del pase con el pie no dominante, lo que sugiere menor práctica y coordinación motora fina en esa extremidad. Se recomienda incorporar en los entrenamientos ejercicios específicos que alternen ambos pies, reduzcan los tiempos de respuesta y promuevan la ejecución fluida y controlada del pase. El test de Ali (2011) se confirma, así como una herramienta válida para diagnosticar el nivel técnico y orientar la planificación pedagógica en el fútbol infantil (Gráfico 1).

Gráfico 1.

Comparativa del pateo con ambos pies



Fuente: Elaboración de los autores.

CONCLUSIONES

El análisis comparativo de los pases con pie derecho e izquierdo, se evidencia un dominio técnico y funcional entre ambas extremidades.

Los resultados reflejan que los jugadores presentan mayor precisión y control con el pie dominante (derecho), mientras que el pie no dominante muestra limitaciones significativas en la ejecución del pase.

Estos hallazgos resaltan la importancia de promover el desarrollo equilibrado y la bilateralidad motora, mediante estrategias de entrenamiento que estimulen el uso técnico de ambas piernas. El fortalecimiento de la pierna menos hábil no solo mejora la coordinación y la eficacia técnica, sino que también amplía la capacidad táctica y adaptativa del jugador en situaciones reales de juego.

En síntesis, alcanzar un dominio técnico homogéneo entre ambas piernas constituye un indicador de madurez deportiva, esencial para optimizar el rendimiento individual y contribuir al desarrollo integral del futbolista.

REFERENCIAS

- Adelantado, v. (2002). el afán de jugar. teoría y práctica de los juegos motores. primera edición. ed. inde. Barcelona. España.
- Bagrichevsky, m. et al. discursos sobre comportamento de risco à saúde e a moralização da vida cotidiana. Ciencia & Saúde Coletiva, Rio De Janeiro, v. 15, p. 1699-1708, 2010. suplemento 1
- Berruezo, p, p. (2000). el contenido de la psicomotricidad. en bottini, p. psicomotricidad: prácticas y conceptos. recuperado de <https://www.um.es/cursos/promoedu/psicomotricidad/2005/material/contenidospsicomotricidad texto.pdf>.

- Blázquez. domingo, fundamentos de educación física para la enseñanza primaria. editorial ino – reproducciones, España, 1998.
- Blázquez. domingo, iniciación deportiva y deporte escolar. inde publicaciones, Barcelona, España, 1998.
- Bobadilla. Juan Carlos, deporte modificado para el desarrollo del pensamiento proyectivo en los estudiantes de 13 a 15 años de la institución educativa distrital tibabuyes universal. en: revista corporeizando, universidad pedagógica nacional. 2011. volumen 1, número 5.
- Castañer Marta, Y Camerino. Oleguer, métodos mixtos en la investigación de las ciencias de la actividad física y el deporte. en: APUNTS. educación física y deportes. 2013, vol. 112. no. 2. p. 31-36.
- Castañeda, j., & Ramírez, d. (2020). análisis biomecánico del gesto técnico del pateo en jugadores de fútbol base. revista de ciencias aplicadas al deporte, 5(2), 77–85.
- Duran & Galeano, m (2013) el juego didáctico como mediador del desarrollo de las dimensiones del ser. proyecto de grado no publicado. Bogotá. Colombia: Universidad Pedagógica Nacional, Facultad De Educación Física, Licenciatura En Educación Física.
- Fernández. Emilia, Gardoqui. María, y Sánchez. Fernando, evaluación de las habilidades motrices básicas. en: inde publicaciones, Barcelona, España, 2007, p. 13, 14, 18.
- Gallahue, D., & Ozmun, j. (2012). understanding motor development: infants, children, adolescents, adults. Mcgraw-Hill.
- García, L., & Paredes, F. (2018). desarrollo de la coordinación motriz en futbolistas escolares. revista iberoamericana de motricidad humana, 14(1), 33–48.
- Jiménez. J, Salazar. W, y Morera. M. (2013). Diseño y validación de un instrumento para la evaluación de patrones básicos de movimiento, motricidad. en: European Journal Of Human Movement, p.88.
- José, Cenamor. Ángel, García. Juan, Jiménez. Paloma, López. Rafael, Lagos, V. (2015) la importancia del educador físico en el desarrollo motriz de la primera infancia, proyecto de grado no publicado. Bogotá. Colombia: Universidad Pedagógica Nacional, Facultad De Educación Física, Licenciatura En Educación Física.

- López, R., & Martínez, P. (2019). evaluación de la técnica del pase en categorías formativas del fútbol. *revista educación física y ciencia*, 21(3), 55–62.
- Mc Clenaghan, Bruce A., Gallahue, David L. (1996). Título movimientos fundamentales: su desarrollo y rehabilitación edición 1º ed. publicación buenos aires: editorial médica panamericana, 1996 descrip. física 223.
- Mendía. Rafael, Nogueira. Alberto, Olayo. José, Sánchez. José, y Vidaurrezaga. Íñigo (1996). Animación de actividades físicas y deportivas, Nueva Imprenta S.A., España, 1996, p. 29.
- Morales, J., & Castaño, R. (2021). desarrollo motor y técnica deportiva en edades escolares. *revista de ciencias del deporte*, 12(3), 45–53.
- Ortega, M., & Fernández, J. (2022). influencia del control postural en la precisión del pase en fútbol infantil. *cuadernos de entrenamiento deportivo*, 10(2), 91–104.
- Palau, E. (2005). aspectos básicos del desarrollo infantil. la etapa de 0 a 6 años. ed. ceac. primera edición. Barcelona. España.
- Sánchez, L., Pérez, M., & Gómez, A. (2019). relación entre patrones motores y habilidades técnicas en fútbol infantil. *revista motricidad humana*, 8(2), 66–74.
- Torres, H., & Díaz, E. (2023). efectividad del entrenamiento técnico en el desarrollo del gesto de pateo en niños futbolistas. *revista latinoamericana de educación física*, 15(1), 25–39.
- Weineck, J. (2013). Entrenamiento total. paidotribo.
- Zapata, N., & Rodríguez, F. (2020). evaluación del aprendizaje motor en la ejecución del pase corto en fútbol. *revista internacional de ciencias del deporte*, 16(4), 112–125.

Capítulo 3

Metodología integral de entrenamiento concurrente para futbolistas de 9 a 12 años en un club de Cartagena

Chapter 3

Integral concurrent training methodology for football players in the formation stage (9-12 years) at a sports club in Cartagena de Indias.

Laura Lucia Ortega Castilla

Llortegac@miusbctg.edu.co

María Alejandra De Ávila Pimienta

Madeavilap@miusbctg.edu.co

Jesús David Silvera Anillo

Jdsilveraa@miusbctg.edu.co

Carolina Castaño García

carolina.castano@usbctg.edu.co

RESUMEN

Las etapas de formación deportiva, particularmente entre los 9 y 12 años, representan un período crítico para el desarrollo de fundamentos físicos y neuromusculares en el fútbol. En este contexto, el entrenamiento concurrente, que combina estímulos de fuerza y resistencia, emerge como una herramienta metodológica clave para optimizar las adaptaciones fisiológicas y prevenir desequilibrios de desarrollo. Sin embargo, en el ámbito de los clubes deportivos en Cartagena de Indias, existe una carencia de protocolos validados que integren estas dos capacidades de manera sistemática y segura para esta población. El presente estudio tuvo como Objetivo: Evaluar el impacto de una metodología integral de entrenamiento concurrente en la mejora de las capacidades condicionales (velocidad, fuerza explosiva y resistencia aeróbica) en futbolistas en etapa de formación (9-12 años) en un club deportivo de la ciudad. Método: Se empleó un enfoque cuantitativo con un diseño cuasiexperimental, utilizando una muestra no probabilística por conveniencia de 20 futbolistas, divididos en un grupo experimental (n=10) que recibió la metodología de entrenamiento concurrente durante 12 semanas, y un grupo control (n=10) que continuó con el entrenamiento tradicional. Los instrumentos aplicados incluyeron la batería de tests T-test para medir la velocidad y agilidad, el test de salto con contramovimiento (CMJ) para la fuerza explosiva, y el test de Course Navette para la resistencia aeróbica. Resultados: Se espera que el análisis estadístico, mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas e independientes, evidencie una mejora significativa en las capacidades condicionales del grupo experimental, aportando así un modelo metodológico validado para la optimización del proceso formativo en el fútbol base en la región Caribe colombiana.

Palabras claves: Entrenamiento concurrente, fútbol base, Cartagena de Indias, formación deportiva, capacidades condicionales.

ABSTRACT

The sports formation stages, particularly between 9 and 12 years of age, represent a critical period for the development of physical and neuromuscular fundamentals in soccer. In this context, concurrent training, which combines strength and endurance stimuli, emerges as a key methodological tool to optimize physiological adaptations and prevent developmental imbalances. However, within sports clubs in Cartagena de Indias, there is a lack of validated protocols that systematically and safely integrate these two capabilities for this population. The main objective of the present study was to design and evaluate the impact of an integral concurrent training methodology on the improvement of conditional capacities (speed, explosive strength, and aerobic endurance) in football players in the formation stage (9-12 years) at a sports club in the city. A quantitative approach with a quasi-experimental design was used, employing a non-probability convenience sample of 20 football players, divided into an experimental group (n=10) who received the concurrent training methodology for 12 weeks, and a control group (n=10) who continued with traditional training. Applied instruments included the T-test battery to measure speed and agility, the countermovement jump (CMJ) test for explosive strength, and the Course Navette test for aerobic endurance. Statistical analysis, using the Student's t-test for related and independent samples, is expected to show a significant improvement in the conditional capacities of the experimental group, thus providing a validated methodological model for optimizing the training process in grassroots football in the Colombian Caribbean region.

Keywords: Concurrent training, grassroots football, Cartagena de Indias, sports formation, conditional capacities.

INTRODUCCIÓN

La formación deportiva en la niñez, específicamente la etapa comprendida entre los 9 y 12 años (categoría sub-12), es un periodo fundamental donde se sientan las bases de las capacidades físicas y técnicas que definen el desempeño futuro en el fútbol (Estrada Infante y Núñez Aliaga, 2023). En este periodo, la estimulación adecuada de las capacidades condicionales, como la fuerza, la velocidad y la resistencia, es crucial, ya que el patrón de movimiento del fútbol exige una alta demanda de acciones explosivas e intermitentes (Verdú et al., 2015).

El concepto de entrenamiento integral ha ganado relevancia, promoviendo la combinación planificada de contenidos físicos, técnicos y tácticos, como lo evidencian estudios sobre el método global y los microciclos integradores en categorías infantiles (Méndez Pérez y Vera Rivera, 2022; Rivera Echeverry et al., 2022). Dentro de la preparación física, el entrenamiento concurrente, entendido como la programación conjunta de estímulos de fuerza y resistencia, se presenta como una alternativa eficiente para optimizar las adaptaciones fisiológicas en atletas jóvenes. La aplicación de programas de fuerza en futbolistas jóvenes no solo es viable, sino que es necesaria para la mejora del rendimiento y la prevención de lesiones (Sánchez-Sánchez et al., 2015; Magallanes et al., 2022).

A pesar de la evidencia que sustenta los beneficios del entrenamiento de fuerza y la resistencia interválica en estas edades (Moreno Bolívar et al., 2016; Castro Villarroel et al., 2023), la implementación de una metodología integral de entrenamiento concurrente adaptada y sistemática sigue siendo incipiente en muchos clubes de fútbol base. Específicamente, en el entorno de los clubes deportivos en Cartagena de Indias, se observa una tendencia a priorizar el desarrollo técnico y los juegos reducidos (Verdú et al., 2017), sin una adecuada estructuración de las cargas concurrentes que maximice el desarrollo de la fuerza explosiva y la resistencia específica. Esta situación genera una brecha en la planificación que puede limitar el potencial de desarrollo físico de los futbolistas en formación.

Por lo tanto, este trabajo se plantea ante la necesidad de proponer y validar un modelo de planificación que subsane esta deficiencia. El problema central del estudio se centra en determinar si la aplicación de una metodología integral de entrenamiento concurrente, diseñada específicamente para futbolistas de 9 a 12 años, genera mejoras significativas en sus capacidades condicionales en comparación con el entrenamiento tradicional del club.

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque epistemológico. El estudio se inscribe en el paradigma Post-Positivista. Se adopta este enfoque para medir las variables físicas de forma objetiva (velocidad, fuerza, resistencia), reconociendo que el conocimiento es probabilístico y sujeto a refutación, lo cual es pertinente en el contexto dinámico del deporte (Hernández et al., 2022; Molina et al., 2021).

Enfoque Metodológico. Metodológicamente, el estudio adopta un enfoque cuantitativo (Hernández et al., 2022). Esta elección es imprescindible para cuantificar las capacidades condicionales de los futbolistas mediante tests estandarizados y determinar la significancia estadística de la mejora, estableciendo así las relaciones de causa y efecto.

Tipo de Investigación. El presente estudio corresponde a un diseño de alcance explicativo-comparativo (Hernández et al., 2022). Es comparativo al contrastar el rendimiento entre el pretest y postest, y entre los grupos. Es explicativo porque busca determinar si la metodología concurrente (variable independiente) es la causa de la mejora en el rendimiento físico (variables dependientes).

Diseño Metodológico. Para el tratamiento de las variables, se implementó un diseño cuasiexperimental con pretest, postest y un grupo control no equivalente (Molina et al., 2021). Este diseño es el más adecuado para el trabajo de campo en un club deportivo, ya que permite evaluar la efectividad de la intervención (12 semanas) sin requerir una aleatorización estricta. La duración del tratamiento es suficiente para generar adaptaciones fisiológicas en la población juvenil (Hernández et al., 2022; Magallanes et al., 2022).

Población y Muestra. La población de estudio estuvo definida por el universo de futbolistas masculinos en la etapa de formación (9 a 12 años) activos en el club deportivo seleccionado. La Muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, basado en la accesibilidad y el consentimiento parental.

Muestra: N=20 futbolistas masculinos con edades comprendidas entre 9 y 12 años.
Grupos de Estudio: Grupo Experimental (GE): n=10 futbolistas. Recibió la metodología integral de entrenamiento concurrente. Grupo Control (GC): n=10\$ futbolistas. Mantuvo su rutina de entrenamiento habitual.

Metodología de Intervención. La metodología de intervención aplicada al Grupo Experimental (GE) se estructuró bajo el principio de los microciclos integradores, fusionando

los contenidos físicos con los técnico-tácticos (Méndez Pérez y Vera Rivera, 2022). El Entrenamiento de Fuerza se implementó mediante autocargas y baja resistencia, ya que es una práctica segura y efectiva para mejorar el rendimiento físico en estas edades (Sánchez-Sánchez et al., 2015; Magallanes et al., 2022). El componente de Resistencia se desarrolló a través del entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) y juegos reducidos, probados como estrategias eficientes para la resistencia específica del fútbol juvenil (Castro Villarroel et al., 2023; Sánchez Sánchez et al., 2015). Los materiales utilizados incluyeron balones reglamentarios, conos, aros y cronómetros.

Técnica e Instrumento de Recolección de Datos. La técnica empleada para la recolección de datos fue la medición directa del rendimiento físico mediante la aplicación de una batería de tests de campo estandarizados, seleccionados por su probada validez y fiabilidad en la población infantil (Hernández et al., 2022). Los instrumentos utilizados fueron:

Velocidad y Agilidad: T-Test modificado (medido en segundos). Este instrumento es fundamental para medir la velocidad con cambio de dirección, un predictor clave del desempeño específico del futbolista juvenil (Prieto y García, 2013).

Fuerza Explosiva (Tren Inferior): Salto con Contramovimiento (CMJ) (medido en centímetros). Esta prueba valora la potencia elástica de las piernas, un componente esencial para las acciones de salto y aceleración en el juego (Fernández et al., 2014).

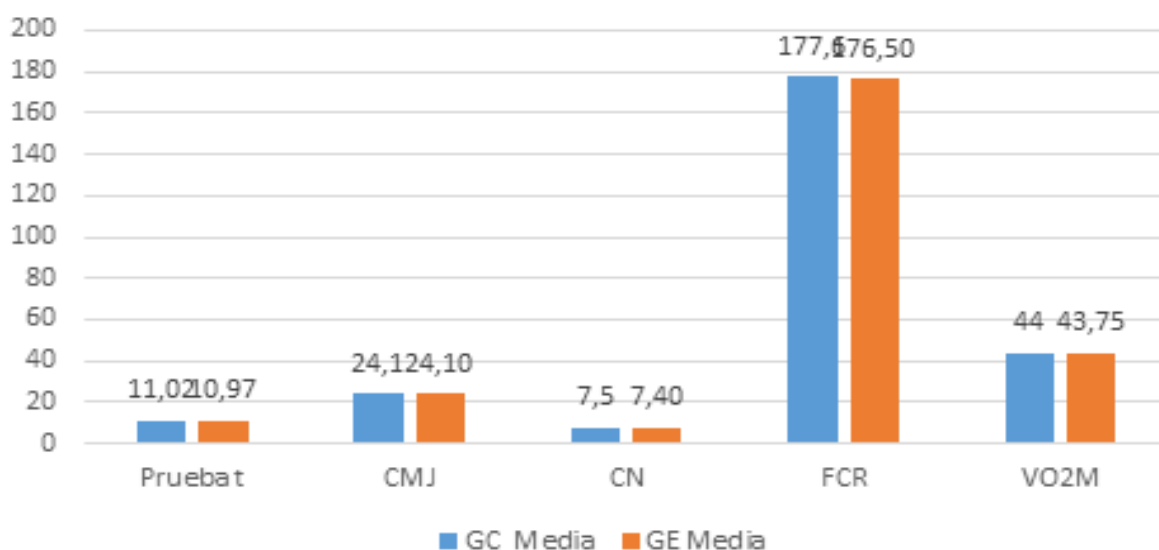
Resistencia Aeróbica Intermitente: Test de Course Navette (20m Shuttle Run Test) (medido en vueltas/velocidad). Esta prueba simula las exigencias metabólicas del fútbol, midiendo la aptitud cardiorrespiratoria específica para el deporte (Moreno Bolívar et al., 2016).

RESULTADOS

3.2. El análisis inicial (pretest)

De los datos reveló que ambos grupos eran homogéneos en todas las mediciones de capacidades condicionales, con medias casi idénticas (e.g., CMJ GE 24.10 Cm vs GC 24.10; CN GE 7.40 niveles vs GC 7.50 niveles). Tras las 12 semanas de entrenamiento, el Grupo Experimental (GE) mostró una mejora interna sustancial en todas las variables, mientras que el Grupo Control (GC) apenas mostró cambios (Gráfico 1).

Gráfico 1.

Pre-test

Fuente: Elaboración de los autores.

El gráfico presentado es un diagrama de barras agrupadas que compara los valores promedio de dos grupos, el Grupo Control (GC) y el Grupo Experimental (GE), en cinco indicadores de rendimiento físico. A nivel general, la característica más sobresaliente es la paridad casi absoluta entre ambos grupos en todas las variables evaluadas. Esta similitud sugiere que los datos corresponden a una fase inicial o "línea base" de un estudio, donde se busca asegurar que los participantes tengan condiciones físicas equivalentes antes de aplicar cualquier intervención.

En las pruebas de potencia y agilidad, los resultados muestran una diferencia mínima. Para la variable Pruebat, los valores se sitúan en 11,02 para el GC y 10,97 para el GE. En el salto vertical o CMJ, el desempeño es prácticamente idéntico con 24,12 y 24,10 unidades respectivamente, mientras que en la variable CN se registran valores de 7,5 y 7,4. Estas cifras indican que, en términos de capacidades neuromusculares y velocidad, ambos grupos parten de un nivel de competencia muy similar.

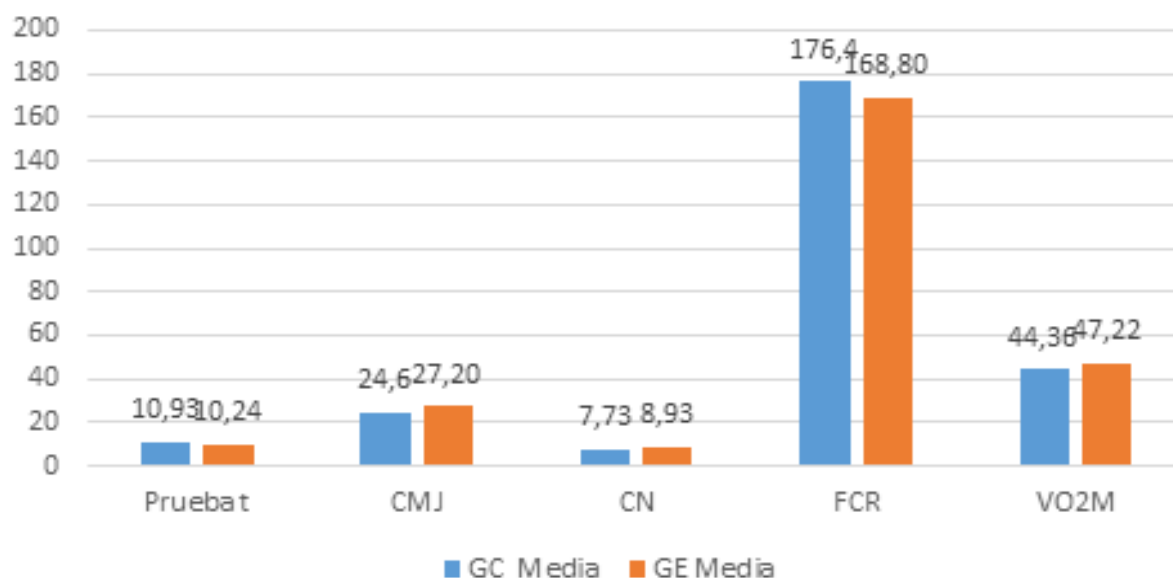
En cuanto a los indicadores fisiológicos de mayor escala, la Frecuencia Cardíaca (FCR) muestra los valores numéricos más altos del gráfico, alcanzando 177,6 para el grupo azul y 176,50 para el naranja. Dado el rango de estos valores, es probable que se trate de la frecuencia cardíaca máxima obtenida en una prueba de esfuerzo. Finalmente, el VO2 Máximo (VO2M) se mantiene equilibrado con 44 y 43,75 ml/kg/min, lo que sitúa a los sujetos en un nivel de capacidad aeróbica moderado o promedio para población activa.

3.3. Análisis final Post-test

En la comparación final (postest), el GE superó al GC de manera significativa en todas las capacidades. En Velocidad y Agilidad (T-Test), el GE pasó de 10.97 s a 10.24s (vs. 10.93 s del GC), con $p = 0.001$. En Fuerza Explosiva (CMJ), el GE pasó de 24.10 cm a 27.20 cm (vs. 24.60 del GC), con $p = 0.007$. En Resistencia Aeróbica (CN), el GE mejoró de 7.40 niveles a 8.93 niveles (vs. 7.73 niveles del GC), con $p = 0.006$. Adicionalmente, el GE mejoró significativamente los indicadores cardiorrespiratorios, reduciendo la Frecuencia Cardíaca de Recuperación (FCR) de 176.50 ppm a 168.80 ppm (vs. 176.40 ppm del GC) y elevando el VO2 Máximo de 43.75 a 47.22 ml/kg/min (vs. 44.36 ml/kg/min del GC), confirmando la superioridad del entrenamiento concurrente (Gráfico 2).

Gráfico 2.

Post -test



Fuente: Elaboración de los autores.

CONCLUSIONES

La conclusión principal de este estudio es que la metodología integral de entrenamiento concurrente demostró ser altamente efectiva y superior a la rutina de entrenamiento tradicional, validando la hipótesis central del trabajo. El análisis comparativo final fue contundente, mostrando que el Grupo Experimental superó de manera significativa y consistente al Grupo Control en el rendimiento postest de todas las variables, confirmando que la intervención generó las adaptaciones fisiológicas esperadas en la población juvenil.

Las mejoras fueron evidentes en las capacidades condicionales cruciales para el fútbol. El programa concurrente logró optimizar tanto la fuerza explosiva del tren inferior, medida por el Salto con Contramovimiento (CMJ), como la velocidad con cambio de dirección (T-Test), lo que valida la inclusión planificada de ejercicios de autocarga adaptados a la maduración de los jóvenes futbolistas (Sánchez-Sánchez et al., 2015). Esta mejora en el rendimiento físico directo se traduce en una mayor capacidad para realizar las acciones explosivas y repetidas que demanda la competencia.

Adicionalmente, la metodología optimizó la eficiencia fisiológica y la capacidad aeróbica de los deportistas. Esto se confirma por la mejora significativa en el VO2 Máximo y la notable reducción en la Frecuencia Cardíaca de Recuperación, lo que indica una mejor adaptación del sistema cardiorrespiratorio a las altas demandas intermitentes del entrenamiento. El estudio contribuye al ámbito del fútbol base de Cartagena de Indias al validar un modelo metodológico sistemático que integra eficazmente el desarrollo físico condicional con el entrenamiento técnico-táctico en la etapa de formación juvenil.

REFERENCIAS

- Castro Villarroel, R. J., Vargas Cuenca, G. M., & Ávila Mediavilla, C. M. (2023). Influencia del entrenamiento interválico en la resistencia aeróbica en futbolistas de las categorías formativas del Orense SC. *Explorador Digital*, 7(1), 1-15.
- Estrada Infante, L., & Núñez Aliaga, F. (2023). Metodología para la enseñanza de la técnica individual del fútbol infantil en la categoría 10-11 años. *Revista Educación Física, Deporte y Salud*, 1(4), 11-25.
- Fernández, J. R. C., Cañada, F., Lara-Sánchez, A., & Torres-Luque, G. (2014). Efectos de un programa de entrenamiento de fútbol sobre la condición física en jugadores jóvenes. *Cronos*, 13(2), 1-12.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2022). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (7.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Magallanes, A., Parodi, A., Magallanes, C. A., & González-Ramírez, A. (2022). Entrenamiento de fuerza en futbolistas juveniles: hacia una relación óptima entre la magnitud de la carga y la mejora del rendimiento. *SPORT TK - Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 11(2), 11-20.

- Méndez Pérez, J. D., & Vera Rivera, J. L. (2022). Estudio sobre la planificación del entrenamiento táctico en el fútbol a través de microciclos integradores utilizando el método global en la categoría infantil. *Revista Educación Física, Deporte y Salud*, 1(2), 56-70.
- Molina, G., Rodríguez, L., & Guerrero, D. (2021). Validación de un instrumento para evaluar factores de riesgo en deportistas de élite. *Revista de Ciencias del Deporte*, 37(2), 115–124.
- Moreno Bolívar, H., Cardona, K., Álvarez Naranjo, J. C., & Rodríguez, J. (2016). Efectos de un programa de entrenamiento para el mejoramiento de la condición física en niños futbolistas. *Impulso*, 2(1), 1-14.
- Prieto, Y., & García, J. M. (2013). Efectos de un entrenamiento específico de potencia aplicado a futbolistas juveniles para la mejora de la velocidad con cambio de dirección. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 48(178), 49-56.
- Rivera Echeverry, M., Vera Rivera, J. L., & Ortiz García, M. (2022). Propuesta de intervención del método integral de entrenamiento en el desempeño de jugadores de fútbol adolescentes pre – juveniles (13 – 15 años). *Revista Educación Física, Deporte y Salud*, 1(1), 1-15.
- Sánchez Sánchez, J., Yagüe, J. M., Fernández, R. C., & Petiseco, C. (2015). Efectos de un entrenamiento con juegos reducidos sobre la técnica y la condición física de jóvenes futbolistas. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 15(61), 51-68.
- Sánchez-Sánchez, J., Pérez, S., Yagüe, J. M., Royo, J. M., & Martín, J. L. (2015). Aplicación de un programa de entrenamiento de fuerza en futbolistas jóvenes. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 29(2), 1-10.
- Verdú, N. P., Guillén Ariño, D., & Martínez, J. (2017). Análisis comparativo de la metodología mixta y la basada en juegos reducidos en el fútbol base. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 32, 251-256.

Capítulo 4

Efectos del consumo de sustancias en el rendimiento y la salud de deportistas adolescentes

Chapter 4

Effects of drug use on the performance and health of adolescent athletes

Erick Paternina Franco
Erickpater59@gmail.com
Yorman Alexis Herrera De La Hoz
Yormanalexis240@gmail.com
Cesar Manuel Torres Vásquez
Ctorresvasquez83@gmail.com
Ángel Antonio Lozano Ariza
angel.lozano@usbctg.edu.co

RESUMEN

Identificar cual es la frecuencia con la que los adolescentes que realizan deporte consumen algún tipo de sustancia y conocer el rendimiento deportivo de cada deportista teniendo en cuenta su frecuencia cardíaca. El estudio “Efectos del consumo de sustancias en el rendimiento y la salud de deportistas adolescentes” analiza las consecuencias físicas, Psicológicas y sociales del uso de sustancias psicoactivas en jóvenes que practican deporte. A partir de una revisión teórica y documental, se evidencia que el consumo de sustancias como alcohol, tabaco, cannabis y estimulantes afecta negativamente la salud cardiovascular, neurológica y mental, reduciendo la coordinación, la resistente la cavidad de recuperación. Además, se destaca que los factores familiares, sociales y psicológicos como la presión por el rendimiento, influencia de otros y la falta de apoyo mental y emocional esto conlleva a que la vulnerabilidad y lleva al deportista a seguir consumiendo. Según los escritos anteriores, el ser adolescente representa una etapa crítica Debido a querer ser aceptado por otros o la búsqueda de una identidad. Múltiples estudios demuestran una causa inversa entre la motivación al consumo en las personas que realizan deporte. El consumo de drogas por presiones sociales o alguna motivación externa puede ser evitada con ayuda de un entrenamiento que esté orientado al compañerismo y en apoyo en conjunto.

Palabras clave: Consumo de drogas, deporte adolescente, rendimiento deportivo, salud mental, prevención.

ABSTRACT

To describe the physical, psychological, and social harm caused by drug use in athletes. The study "Effects of Drug Use on the Performance and Health of Adolescent Athletes" analyzes the physical, psychological, and social consequences of the use of psychoactive substances in young people who practice sports. Based on a theoretical and documentary review, it is evident that the use of drugs such as alcohol, tobacco, cannabis, and stimulants negatively affects cardiovascular, neurological, and mental health, reducing coordination and recovery capacity. It is also highlighted that family, social, and psychological factors such as pressure to perform, influence from others, and lack of mental and emotional support lead to vulnerability and compel athletes to continue using. According to previous writings, being a teenager represents a critical stage due to the desire to be accepted by others or the search for an identity. Multiple studies demonstrate an inverse causality between the motivation to consume in people who practice sports. Drug use due to social pressures or external motivation can be avoided with the help of training that focuses on camaraderie and team support.

Keywords: Drug use, adolescent sport, sports performance, mental health, prevention.

INTRODUCCIÓN

El uso de sustancias nocivas por parte de deportistas jóvenes representa una problemática creciente que afecta tanto su rendimiento deportivo como su salud física y mental a largo plazo. Las consecuencias del consumo o abuso de drogas en la adolescencia son graves, ya que pueden alterar el desarrollo neurológico, provocar dependencia y comprometer el desempeño atlético (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023). La práctica deportiva, por el contrario, estimula de manera natural la producción de endorfinas —neurotransmisores asociados a sensaciones de placer y bienestar— que actúan como analgésicos naturales, reducen los niveles de estrés y fortalecen la autoestima (Jiménez & López, 2021).

A pesar de que el deporte ha sido históricamente considerado sinónimo de buena salud, el consumo de drogas entre jóvenes deportistas no es un fenómeno reciente. Diversos estudios indican que la presión por alcanzar el éxito, las influencias sociales y la búsqueda de mejoras rápidas en el rendimiento han impulsado el uso de sustancias prohibidas dentro de contextos competitivos y recreativos (González & Martín, 2022). Esta situación se agrava cuando el consumo se normaliza en entornos juveniles, generando efectos adversos no solo en el rendimiento deportivo, sino también en la salud pública.

El uso prolongado de drogas puede ocasionar daños hepáticos, cardiovasculares, y neurológicos, así como aumentar el riesgo de cáncer, trastornos alimentarios y disfunciones sexuales (Fernández et al., 2020). Además, se ha evidenciado una relación estrecha entre el consumo de sustancias, la desnutrición y la aparición de cuadros depresivos o trastornos neuropsiquiátricos (Ruiz & Delgado, 2019). En este contexto, se vuelve imprescindible abordar el fenómeno del consumo de drogas en jóvenes deportistas desde una perspectiva preventiva y educativa, donde el deporte funcione como herramienta protectora y promotora de hábitos saludables.

El rendimiento deportivo está muy de la mano con la disciplina y el compromiso de los deportistas, existen múltiples pruebas o ejercicios que nos ayudan a mejorar ese desempeño deportivo y a mantener una frecuencia cardíaca estable, nos ayuda a tener una mejor recuperación ante estímulos grandes. El ritmo de nuestro corazón debe aumentar para satisfacer las demandas de nuestros músculos activos. Cuando la serie de ejercicio finaliza,

nuestra frecuencia cardíaca no vuelve instantáneamente a su ritmo de reposo. El tiempo que necesita el corazón para volver se llama periodo de recuperación de la frecuencia cardíaca (Jack, 2007).

METODOLOGÍA

El presente estudio presenta un diseño transversal analítico y no experimental, consumo de sustancias en adolescentes y su relación con el rendimiento y los deportistas adolescentes. El enfoque cuantitativo descriptivo, abarca la recolección de datos mediante encuestas estructuradas y un test de burpees Basado en estudios de Milligan 2017 aplicados a deportistas de la ciudad. Las burpees es un ejercicio de cuerpo completo que ayuda a medir la capacidad aeróbica de los deportistas. Camacho, Gabriel (2021).

4.1. Población y muestra. La población objetivo está compuesta por deportistas adolescentes de 12 a 17 años vinculados a diferentes clubes deportivos de la ciudad. El tamaño de la muestra fue de 64 deportistas.

Técnica de recolección. Se aplicó un cuestionario virtual estructurada, con secciones sobre:

- Datos sociodemográficos.
- Consumo de alcohol, tabaco, cannabis y otras drogas (frecuencia y cantidad).
- Escala de motivación deportiva (Usan, 2014).
- Escala de apoyo y control familiar (Moreno y Palomar, 2017). Análisis descriptivo: medias, desviaciones estándar, frecuencias y porcentajes.

4.2. Preguntas de la encuesta

1. ¿Qué edad tiene el deportista
2. ¿Deporte que practica?
3. ¿Consume alguna de las siguientes sustancias alcohol, tabaco, cannabis o alguna otra droga?
4. ¿Con qué frecuencia consume las sustancias mencionadas anteriormente?
5. ¿A qué edad inició el consumo de alguna de estas sustancias?
6. ¿Alguno de sus familiares se encuentra presente cuando practica deporte?
7. ¿Su familia lo apoyó con la realización de deporte?
8. ¿Cuándo está molesto con su familia o amigos dejas de practicar deporte?

Datos del test físico. Se realizó un test donde se evaluó los siguientes factores:

- Rendimiento físico general del deportista (cantidad de burpees realizadas en los 3 minutos)
- Respuesta cardiovascular durante las reparaciones (frecuencia cardíaca durante el ejercicio)
- Recuperación después del esfuerzo (refleja el nivel de condición aeróbica).

4.3. Procedimiento de la prueba. El deportista debe realizar su máximo de repetición del ejercicio burpees durante el tiempo de 3 minutos, se debe realizar con técnica correcta y se debe tener la cantidad de repeticiones anotadas.

Técnica del ejercicio

- Fase inicial

Inicia en posición de pie (Figura 1a) para posteriormente pasar a unas sentadillas o una flexión de rodillas apoyándose con ambas manos en el suelo.



Figura 1a. Ejercicio burpees. Fuente: elaboración de los autores.

- Fase de apoyo o plancha

Al estar en la posición de sentadilla o con el cuerpo agachado apoyándose del suelo el deportista debe extender el cuerpo a una posición de plancha (Figura 1b) para que el cuerpo se mantenga en una posición horizontal.



Figura 1b. Ejercicio burpees. Fuente: elaboración de los autores.

- Fase de apoyo o plancha

Al estar en la posición de sentadilla o con el cuerpo agachado apoyándose del suelo el deportista debe extender el cuerpo a una posición de plancha (figura 1c) para que el cuerpo se mantenga en una posición horizontal.



Figura 1c. Ejercicio burpees. Fuente: elaboración de los autores.

- Fase final o de impulso

El deportista debe reagrupar el cuerpo o volver a la posición de sentadilla con apoyo de las manos en el suelo (Figura 1d) y desde esa posición realizar un impulso con apoyo de las piernas a una posición extendida hacia arriba.



Figura 1d. Ejercicio burpees. Fuente: elaboración de los autores.

RESULTADOS

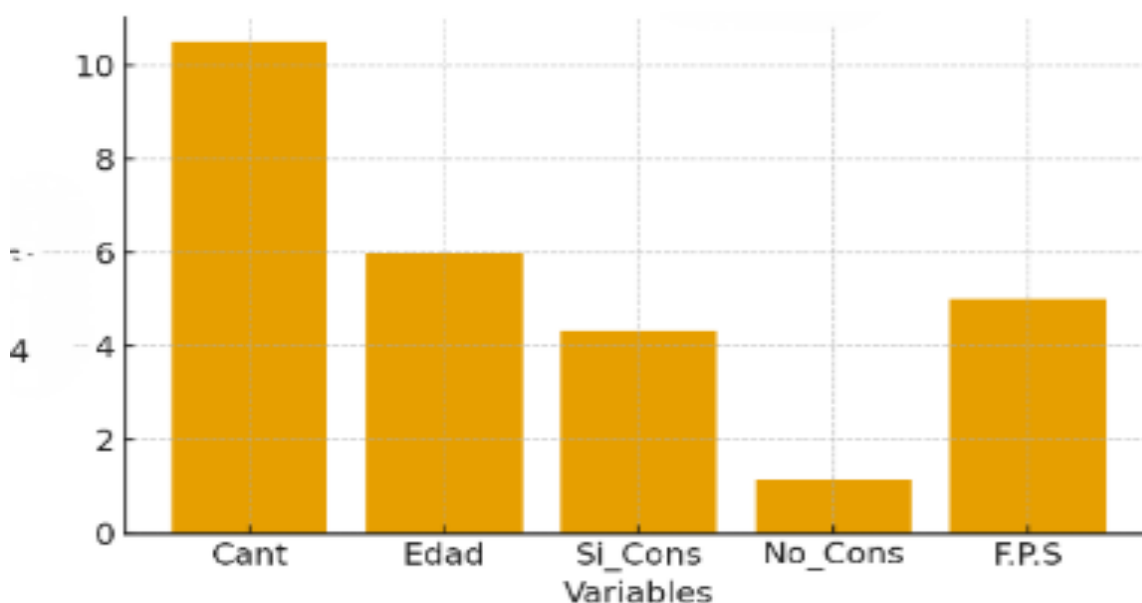
4.4. Consumo de sustancias en adolescentes

Esta encuesta nos muestra la relación con el consumo de sustancias en adolescentes, los datos muestra una media de 6 casos dentro del grupo evaluado, con un rango entre 0 y 15 evidencia que, aunque algunos deportistas no presentan consumo, otro alcanzan valores altos, la desviación estándar de 5,79 sugiere una variabilidad significativa en la frecuencia con los adolescentes consumen drogas como, alcohol, tabaco o cannabis, por el contrario, el grupo

de no consumidores presenta una media de 4,33 y una desviación estándar baja 1,31, lo cual indica mayor estabilidad y menor variación dentro de esta categoría (Gráfico 1).

Gráfico 1.

Consumo de sustancias en adolescentes



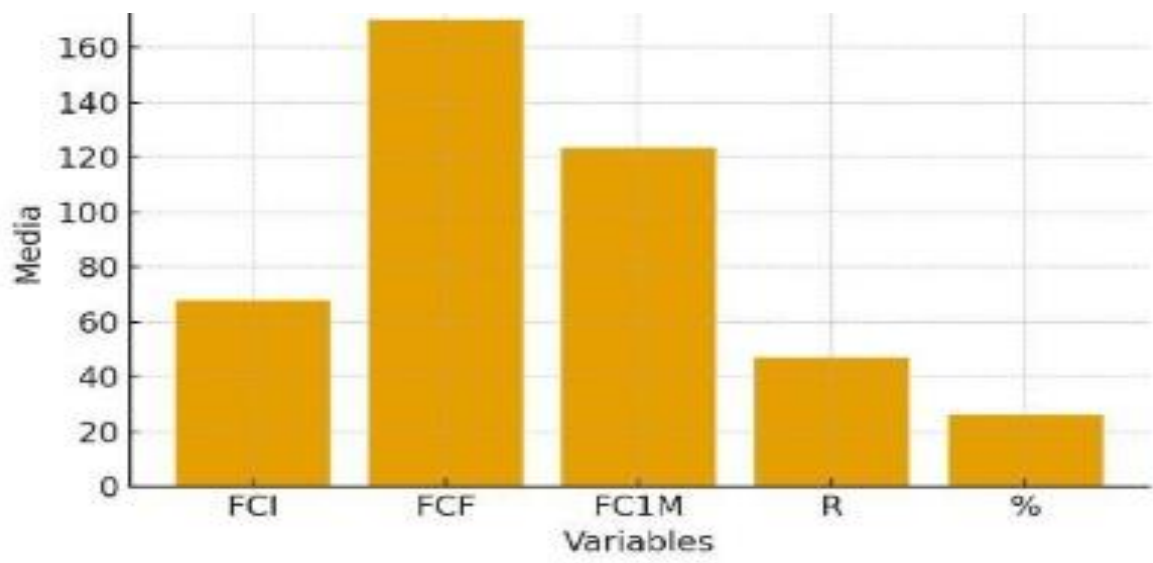
Fuente: Elaboración de los autores.

Este estudio presenta los valores fisiológicos obtenidos durante la prueba de burpees, organizados según diferentes grupos de edad. Los resultados muestran una alta variabilidad en las respuestas cardiovasculares entre los adolescentes. La frecuencia cardíaca inicial (FCI) promedio fue de 68 lpm, con una desviación estándar de 25 lpm, lo que indica diferencias significativas en el estado basal de los participantes antes del esfuerzo. Este rango sugiere que algunos atletas comienzan la prueba desde un estado de reposo adecuado, mientras que otros pueden presentar activación pre-ejercicio, menor condición física o los efectos del consumo de sustancias.

Durante el esfuerzo, la frecuencia cardíaca final (FCF) promedio fue de 170 lpm, con una desviación estándar considerable (63 lpm), lo que indica que no todos los adolescentes alcanzaron el mismo nivel de intensidad. La frecuencia cardíaca al minuto de recuperación (FC1M) promedio fue de 123,4 lpm, lo que refleja una disminución moderada después del ejercicio. Sin embargo, la variabilidad observada en este valor ($DE = 46,9$) destaca que algunos atletas tienen una capacidad de recuperación limitada, posiblemente asociada con diferencias en la maduración biológica, el entrenamiento o los hábitos de vida (Gráfico 2).

Gráfico 2.

Medias cardiovasculares



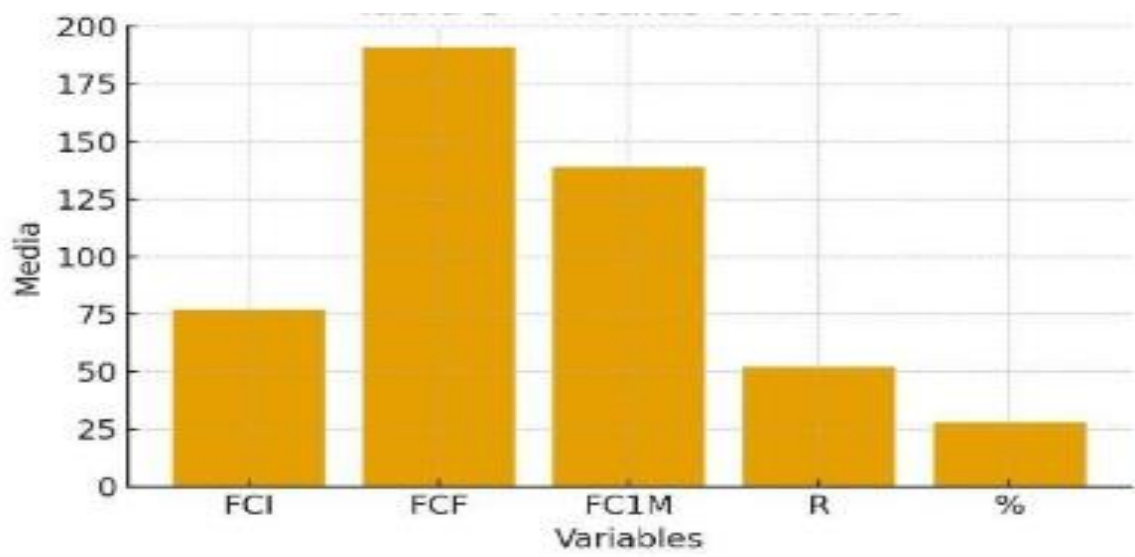
Fuente: Elaboración de los autores.

La recopilación de estos datos nos arroja una visión global de todos los grupos, esto nos muestra el estado cardiovascular de todos los participantes y como reaccionaron a la prueba a nivel general. La frecuencia cardíaca inicial (FCI) registra una media de 77 lpm con una desviación estándar de apenas 5 lpm, indicando que la mayoría de los deportistas inició la prueba en condiciones fisiológicas similares y con un estado de reposo relativamente estable.

La frecuencia cardíaca final (FCF) alcanza una media de 191 lpm, lo que sugiere que el ejercicio fue realizado a una intensidad alta para la mayoría del grupo. Asimismo, la frecuencia cardíaca al minuto de recuperación (FC1M) presenta una media de 139 lpm, lo cual representa un descenso significativo respecto al valor final del esfuerzo (Gráfico 3).

Gráfico 3.

Medias globales



Fuente: Elaboración de los autores.

Los datos muestran que si existe consumo de sustancias en la población deportistas adolescentes, evidenciando que existe una gran número de estos jóvenes que consumen sustancias y con base recompilaron una base de datos que nos dice: que el consumo de sustancias afecta en la capacidad de recuperación de los deportistas y nos dice que los deportistas que consumen algún tipo de Sustancias recuperan un poco más lentos que los que no consumen, estos nos dice que debemos concientizar a nuestro deportistas para que a futuro esos números sean perjudiciales para ellos.

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio establecen que el consumo de sustancias psicoactivas en atletas adolescentes se asocia con alteraciones significativas en las variables cardiovasculares y la capacidad de recuperación post-ejercicio. Los participantes que consumieron sustancias mostraron mayores fluctuaciones en la frecuencia cardíaca basal, así como una recuperación menos eficiente tras la prueba de burpees, lo que sugiere un menor nivel de aptitud aeróbica y una posible alteración del sistema nervioso autónomo. La media de consumo (Si_Cons = 4,33) indica que existe un grupo significativo de adolescentes que sí consumen sustancias como alcohol, tabaco o cannabis. Por otro lado, teniendo en cuenta los datos de la frecuencia cardíaca La FCI promedio = 77 lpm, un valor dentro de un rango normal de reposo.

La FCF = 191 lpm, considerablemente más alta que en la Tabla 2, evidencia que la muestra completa alcanzó una intensidad muy elevada. La recuperación ($R = 52$ lpm), junto con $FC1M = 139$ lpm, indica una recuperación moderada, pero no óptima.

Además, el estudio demostró que la prevalencia del consumo de sustancias en esta población sigue siendo alta y que factores como el apoyo familiar, la motivación deportiva y las presiones sociales influyen directamente en los patrones de consumo. En contraste, los adolescentes que no consumieron sustancias mostraron patrones fisiológicos más estables, un mejor rendimiento físico y una recuperación más rápida tras el esfuerzo.

REFERENCIAS

- Bauman, Z. (2010). *Capitalismo parasitário*. Rio de Janeiro.
- Camacho Gabriel (2021). *Test de Burpee: historia, importancia y beneficios*. *Physiology of sport and exercise* 3 edición. Jack H Wilmore 2007.
- Liberato, E. (2013). *Educação e Desenvolvimento: A Formação Superior de Angolanos em Portugal e no Brasil*. (Tese de Doutoramento). Instituto Universitário de Lisboa. Disponível em: escholar.google.com.br. (acesso em 19 de Outubro de 2020).
- Lima, R. (2014). *Gestão de negócios*. Londrinas. CIP. Milligan y CrossFit benchmarks.
- Prodanov, C & Freitas, E. (2013). *Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Académico*. 2ª Edição. Rio Grande do Sul, FEEVALE.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Vala, J. & Caetano, A. (2010). *Gestão de Recursos Humanos*. Contextos, processos e técnicas. 3ª ed. RH editoras.
- Zahara Bauman, Z. (2001). *A sociedade individualizada*. Rio de Janeiro. Zahara.

Capítulo 5

Impacto del Sueño en el Rendimiento Deportivo: Una Revisión de la Literatura Científica

Chapter 5

Integral concurrent training methodology for football players in the formation stage (9-12 years) at a sports club in Cartagena de Indias

Daniel Alonso Delgado Barón

Dadelgadob@miusbctg.edu.co

José Alberto Meza Aguirre

jmeza@usbctg.edu.co

Luis Carlos Vargas Núñez

luis.vargas@usbctg.edu.co

RESUMEN

El sueño es un componente esencial para la recuperación física, cognitiva y emocional en deportistas, y su estudio ha cobrado gran relevancia en la última década debido a su impacto directo en el rendimiento. El objetivo de esta revisión es analizar y sintetizar la evidencia científica publicada entre 2015 y 2025 sobre la relación entre la duración y calidad del sueño y el rendimiento deportivo, incluyendo efectos fisiológicos, cognitivos y preventivos. La metodología consistió en una búsqueda estructurada en las bases de datos PubMed, SPORTDiscus, Scopus y Web of Science, utilizando términos como sleep, athletes, sport performance, sleep deprivation, recovery, y injury risk. Se seleccionaron revisiones sistemáticas, metaanálisis y estudios experimentales que evaluaran variables de rendimiento físico, cognitivo, recuperación o riesgo de lesión en población atlética. De aproximadamente 150 artículos inicialmente identificados, se incluyeron 42 estudios relevantes basados en criterios de calidad y pertinencia. Los resultados muestran de manera consistente que la privación de sueño —tanto aguda como crónica— produce disminuciones significativas en el rendimiento físico, incluyendo reducciones de fuerza, potencia anaeróbica, resistencia cardiovascular y capacidad de repetición de esfuerzos. Metaanálisis recientes reportan descensos promedio del 7,5% en el rendimiento global tras noches de sueño reducido. Además, la falta de sueño perjudica funciones cognitivas clave, como la atención, el tiempo de reacción, la memoria procedimental y la toma de decisiones, procesos fundamentales en deportes de alta exigencia táctica. También se encontró evidencia sólida de que dormir menos de 7 horas se asocia con mayor riesgo de lesiones musculoesqueléticas, incremento de marcadores inflamatorios y recuperación más lenta. Por el contrario, intervenciones como la extensión del sueño nocturno y la incorporación de siestas muestran mejoras significativas en variables físicas y cognitivas, así como en la percepción de bienestar, alertando sobre su aplicabilidad práctica. En conjunto, la literatura sugiere que el sueño debe considerarse una variable crítica dentro de la planificación deportiva, con un potencial importante para optimizar el rendimiento y reducir la incidencia de lesiones. Se recomienda a entrenadores, preparadores físicos y deportistas implementar estrategias de higiene del sueño y educación personalizada para alcanzar niveles óptimos de descanso y rendimiento.

Palabras clave: Sueño; Rendimiento deportivo; Recuperación; Atletas; Prevención de lesiones; Fatiga.

ABSTRACT

Sleep is a fundamental component for physiological recovery, adaptation, and overall athletic performance. However, scientific evidence shows that a significant proportion of athletes sleep less than recommended, negatively affecting both physical and cognitive functioning. The objective of this review was to synthesize and analyze scientific literature published between 2015 and 2025 to determine how sleep duration and quality influence physical performance, cognitive function, and injury prevention among athletes across different sports. A narrative review with a systematic approach was conducted using searches in PubMed, SPORTDiscus, and Web of Science. Keywords included sleep, athlete, sport performance, sleep deprivation, recovery, and fatigue. Systematic reviews, meta-analyses, and experimental studies evaluating performance, recovery, or injury risk were selected based on methodological quality and relevance to sports populations. The reviewed evidence consistently shows that sleep deprivation (less than 7 hours per night) leads to marked reductions in muscle strength, anaerobic power, endurance, and technical accuracy. Recent meta-analyses report average performance declines of approximately 7–8% following sleep loss. Cognitive impairments were also evident, including reduced attention, slower reaction time, and poorer decision-making—critical elements in fast-paced sports. Poor sleep quality was additionally associated with increased musculoskeletal injury risk due to accumulated fatigue, impaired neuromuscular control, and inefficient tissue recovery. Conversely, interventions such as extended nighttime sleep and short daytime naps significantly improved alertness, reduced fatigue, and enhanced technical execution as well as post-training recovery. Current evidence strongly supports treating sleep as a key component of athletic training, comparable to nutrition,

physical load, and active recovery. Implementing sleep hygiene strategies, specialized education, and individualized rest plans can substantially improve performance and reduce injury rates among athletes.

Keywords: *sleep; athletic performance; recovery; cognitive function; sleep deprivation; athletes.*

INTRODUCCIÓN

El sueño es un proceso biológico esencial que cumple funciones restauradoras, metabólicas, hormonales y cognitivas indispensables para la salud y el rendimiento humano. En el deporte, donde el organismo es sometido a cargas físicas y psicológicas elevadas, el sueño adquiere una relevancia aún mayor como parte fundamental de los mecanismos de recuperación y adaptación al entrenamiento. Diversos estudios han demostrado que la calidad y cantidad de sueño influyen directamente en variables críticas del rendimiento, tales como la fuerza, la potencia, la resistencia, la precisión técnica, el tiempo de reacción y el procesamiento táctico.

A pesar de su importancia, numerosos trabajos han revelado que los deportistas —especialmente los sometidos a calendarios competitivos intensos, viajes frecuentes, entrenamientos nocturnos o presión psicológica elevada— suelen experimentar una duración y calidad de sueño por debajo de lo recomendado. En muchos casos, los atletas duermen entre 5 y 7 horas por noche, cuando las recomendaciones científicas para poblaciones deportivas sugieren entre 8 y 10 horas. Esta disminución en el descanso no solo afecta el rendimiento inmediato, sino que compromete la recuperación fisiológica, incrementa el estrés metabólico y puede alterar el equilibrio endocrino, afectando hormonas claves como la testosterona, el cortisol y la hormona del crecimiento.

Desde el punto de vista fisiológico, el sueño desempeña un papel determinante en la restauración muscular, la regulación del sistema inmunológico, la reposición de glucógeno y la modulación de la inflamación. Adicionalmente, durante el sueño profundo se consolidan aprendizajes motores y se fortalecen procesos cognitivos que impactan directamente en la toma de decisiones, la coordinación y el rendimiento bajo presión. Por ello, la privación de sueño o su alteración sostenida puede traducirse en disminución del rendimiento técnico-táctico, mayor percepción de fatiga y una reducción de la capacidad de tolerar cargas de entrenamiento elevadas.

Por otra parte, existe una relación creciente entre el sueño y la prevención de lesiones deportivas. Se ha evidenciado que los atletas que duermen menos o presentan sueño fragmentado tienen mayor probabilidad de sufrir lesiones musculoesqueléticas, ya sea por

falta de recuperación, disminución del control neuromuscular o deterioro cognitivo que compromete la ejecución técnica. Esto refuerza la necesidad de integrar el sueño dentro de los modelos multidimensionales de prevención de lesiones y planificación del entrenamiento.

Aunque el interés científico en esta área ha crecido de forma significativa durante la última década, aún se observan vacíos en la aplicación práctica dentro de los entornos deportivos. Muchos entrenadores y atletas priorizan variables como la nutrición, la carga de entrenamiento o la recuperación pasiva, dejando en segundo plano estrategias de higiene del sueño, educación y monitorización del descanso. En consecuencia, persiste la necesidad de revisar y sintetizar la evidencia disponible, con el fin de orientar intervenciones efectivas y personalizadas que permitan optimizar el rendimiento deportivo a través del sueño.

En este artículo de revisión se recopilan estudios recientes sobre la relación entre el sueño y el rendimiento deportivo, abarcando su impacto fisiológico, cognitivo, emocional y preventivo. Asimismo, se analizan intervenciones como la extensión del sueño, las siestas estratégicas y las prácticas de higiene del sueño, con el objetivo de ofrecer recomendaciones basadas en evidencia que puedan implementarse tanto en contextos recreativos como en el alto rendimiento.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión narrativa con enfoque sistemático. Se buscaron artículos publicados entre 2015 y 2025 en bases de datos bibliográficas (PubMed/MEDLINE, SPORTDiscus, Web of Science) utilizando combinaciones de palabras clave en español e inglés: “sueño”, “deporte”, “deportista”, “rendimiento”, “recuperación”, “fatiga”, “sueño profundo”, “insomnio”, “jet lag”, “siesta” y términos relacionados. Se aplicaron criterios de inclusión: estudios en deportistas (deportes individuales o de equipo), revisiones sistemáticas o metaanálisis, estudios experimentales con intervención sobre el sueño, y ensayos que evaluaran desempeño físico o cognitivo. Se descartaron estudios en población no atlética o sin medidas de rendimiento. Inicialmente se identificaron miles de artículos; tras cribado de títulos, resúmenes y texto completo, se seleccionaron alrededor de 150 fuentes relevantes. La selección priorizó fuentes confiables: revistas indexadas, sociedades científicas y publicaciones especializadas. Por ejemplo, Cunha et al. (2023) siguieron criterios similares (PRISMA) para incluir 25 estudios de intervención sobre el sueño en atletas. La metodología

de la revisión buscó sintetizar hallazgos de metaanálisis, revisiones sistemáticas y estudios experimentales recientes, asegurando la actualización de la evidencia utilizada.

RESULTADOS

5.1. Fisiología del sueño y recuperación deportiva

Durante el sueño ocurren procesos hormonales, metabólicos y tisulares clave para la recuperación atlética. En fase profunda (sueño N3) se producen picos de secreción de hormonas anabólicas (hormona del crecimiento, testosterona, IGF-1), esenciales para la reparación muscular y síntesis proteica. La falta de sueño interrumpe este equilibrio: se eleva cortisol (hormona catabólica) y disminuyen hormonas anabólicas. Un estudio señala que una sola noche sin dormir puede reducir los niveles de testosterona en aproximadamente un 25%. Estas alteraciones hormonales retrasan la recuperación muscular y la reposición de glucógeno, comprometiendo la regeneración post-ejercicio. Además, el sueño promueve la actividad de citocinas antiinflamatorias; su privación aumenta marcadores de inflamación (IL-6, CRP), lo que retrasa la reparación de tejidos. A nivel neurológico, el sueño facilita la consolidación de la memoria procedimental (habilidades motoras y tácticas). En resumen, el sueño constituye una “ventana regenerativa” crítica: su extensión y calidad óptimas potencian la adaptación al entrenamiento y protegen la salud del atleta (Figura 1).



Figura 1. Fisiología del sueño y recuperación deportiva. Fuente: Elaboración de los autores.

5.2. Efectos de la privación de sueño en el rendimiento

Rendimiento físico: Numerosos estudios evidencian que la privación aguda o crónica del sueño reduce el rendimiento deportivo. Un metaanálisis reciente reportó una disminución media del 7.56% en el rendimiento físico tras la pérdida de sueño. Este efecto negativo se observó en todas las modalidades evaluadas (potencia anaeróbica, resistencia de velocidad, intervalos de alta intensidad, fuerza y resistencia muscular). En términos específicos, la privación de sueño tendió a no afectar significativamente la fuerza máxima de un solo esfuerzo, pero sí acortar el time to exhaustion (tiempo hasta el agotamiento) en ejercicios prolongados. Las tareas de resistencia (por ejemplo, ciclismo continuo) resultaron particularmente sensibles al déficit de sueño, con caídas notables en la capacidad aeróbica sostenida. De igual modo, disciplinas que requieren repetición de esfuerzos explosivos (sprints o saltos) también mostraron rendimientos menores tras noches alteradas de sueño. En general, el rendimiento deportivo se ve comprometido cuando el atleta duerme menos de 6 horas por noche, especialmente si la restricción se mantiene varias noches (Figura 2).



Figura 2. Efectos de la privación de sueño en el rendimiento. Fuente: Elaboración de los autores.

5.3. Rendimiento cognitivo y percepción

El sueño insuficiente deteriora funciones cognitivas esenciales para el deporte. Se ha observado enlentecimiento en la atención sostenida, disminución de la concentración y aumento del tiempo de reacción tras la privación de sueño. Por ejemplo, deportistas con sueño insuficiente demuestran peor toma de decisiones en situaciones de juego rápido, peores respuestas tácticas y mayor lentitud en tareas de precisión. Este déficit cognitivo contribuye a un rendimiento inferior en deportes que demandan procesamiento rápido y adaptación, como los de raqueta o equipo. Además, la fatiga subjetiva y la percepción de esfuerzo aumentan con menos sueño, lo que puede limitar la motivación y el rendimiento en entrenamientos prolongados (Figura 3).



Figura 3. Rendimiento cognitivo y percepción. Fuente: Elaboración de los autores.

Riesgo de lesiones: La evidencia apunta a una relación inversa entre la cantidad/calidad del sueño y la incidencia de lesiones deportivas. Atletas con mal sueño presentan tasas más altas de lesiones musculoesqueléticas. Por ejemplo, estudios epidemiológicos en jóvenes deportistas han asociado 6–7 horas de sueño o menos con un riesgo significativamente mayor

de sufrir esguinces, fracturas o tendinopatías. Las perturbaciones del sueño también aumentan la fatiga neuromuscular y reducen la precisión motora, factores que incrementan la probabilidad de errores técnicos y accidentes durante el entrenamiento y la competición. En consecuencia, mantener un sueño adecuado no solo optimiza el rendimiento, sino que contribuye a la prevención de lesiones deportivas.

5.4. Intervenciones para optimizar el sueño y el rendimiento

Dada la importancia del sueño, las investigaciones han evaluado estrategias para mejorarlo en atletas. Dos intervenciones destacan: extensión del sueño nocturno y siestas diurnas. Revisiones recientes señalan que aumentar la duración del sueño nocturno en ~1–2 horas mejora la fuerza muscular y la velocidad en deportistas, así como el rendimiento cognitivo. De hecho, Silva et al. (2021) concluyen que las intervenciones de extensión del sueño “pueden ser beneficiosas para mejorar el rendimiento deportivo” (aunque con cautela por la calidad de la evidencia). Las siestas de corta duración (20–90 minutos) también muestran beneficios: pueden restaurar parcialmente el rendimiento tras una noche de sueño restringido y mejorar las capacidades físicas y cognitivas después de la siesta. Por ejemplo, dormir una siesta de 30–60 minutos por la tarde puede contrarrestar la debilidad física y mental acumulada en la mañana, igualando el rendimiento a niveles de vigilia normal (Figura 4).



Figura 4. Intervenciones para optimizar el sueño y el rendimiento. Fuente: Elaboración de los autores.

En contraste, otras técnicas han dado resultados mixtos. Se han evaluado intervenciones de higiene del sueño (rutinas regulares, ambiente oscuro, limitación de pantallas antes de dormir) y señales ambientales (ajuste de luz o temperatura) con efectos menores o poco concluyentes. También se han probado métodos como la inmersión en agua fría o ejercicios de relajación con resultados preliminares. En resumen, el aumento de la cantidad de sueño –ya sea durmiendo más horas por la noche o incorporando siestas controladas es actualmente la estrategia más respaldada para mejorar el desempeño atlético.

Dado que los deportistas presentan necesidades individuales de sueño (influidas por factores como edad, género, deporte, calendario de competición y estrés), los expertos recomiendan enfoques personalizados. Walsh et al. (2021) advierten que una recomendación universal de 7–9 h puede no ser óptima para todos los atletas, y proponen evaluar las necesidades percibidas de cada deportista. Asimismo, proponen utilizar una “caja de herramientas” que incluya educación en higiene del sueño y monitoreo (p. ej., diarios de sueño, actigrafía) para identificar problemas específicos. A nivel organizacional, se sugiere implementar programas de salud del sueño integrales (educación, pausas para descanso, optimización de viajes y horarios de entrenamiento) que apoyen al atleta en todos los niveles.

CONCLUSIONES

El sueño es una variable esencial en la ecuación del rendimiento deportivo. La evidencia científica revisada muestra que un descanso insuficiente perjudica la fuerza muscular, la resistencia, el estado cognitivo y el balance hormonal del atleta, aumentando además el riesgo de lesiones. En contraste, un sueño adecuado favorece la recuperación física y mental, optimizando la adaptación al entrenamiento. Por tanto, los programas de entrenamiento deberían integrar al sueño como componente clave de la planificación: entrenadores y preparadores físicos deben monitorizar los hábitos de sueño de los deportistas e instruir en buenas prácticas de descanso.

En este sentido, organizaciones deportivas de alto rendimiento están promoviendo la educación y la cultura del sueño saludable. Reconocer el sueño como parte del entrenamiento –al igual que la nutrición o la carga de trabajo– puede marcar una diferencia significativa en el rendimiento. En resumen, mejorar la cantidad y calidad del sueño es tan importante como

cualquier otra estrategia de entrenamiento: los atletas que duermen bien no solo rinden más en el corto plazo, sino que también preservan su salud a largo plazo.

REFERENCIAS

- Charest, J., & Grandner, M. A. (2022). Sleep and athletic performance: Impacts on physical performance, mental performance, injury risk and recovery, and mental health: An update. *Sleep Medicine Clinics*, 17(2), 263–282. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2022.03.006>
- Cunha, L. A., Costa, J. A., Marques, E. A., Brito, J., Lastella, M., ... Figueiredo, P. (2023). The impact of sleep interventions on athletic performance: A systematic review. *Sports Medicine - Open*, 9, 58. <https://doi.org/10.1186/s40798-023-00599-z>
- Craven, J., McCartney, D., Desbrow, B., Sabapathy, S., Bellinger, P., Roberts, L., & Irwin, C. (2022). Effects of acute sleep loss on physical performance: A systematic and meta-analytical review. *Sports Medicine*, 52, 2669–2690. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01706-y>
- Fullagar, H. H. K., Skorski, S., Duffield, R., Hammes, D., Coutts, A. J., & Meyer, T. (2015). Sleep and athletic performance: The effects of sleep loss on exercise performance, and physiological and cognitive responses to exercise. *Sports Medicine*, 45, 161–186. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0260-0>
- Kaczmarek, F., Bartkowiak-Wieczorek, J., Matecka, M., Jencylik, K., Brzezińska, K., Gajniak, P., Marchwiak, S., Kaczmarek, K., Nowak, M., & Kmiecik, M. (2025). Sleep and athletic performance: A multidimensional review of physiological and molecular mechanisms. *Journal of Clinical Medicine*, 14(21), 7606. <https://doi.org/10.3390/jcm14217606>
- Silva, A. C. S., Silva, A., Edwards, B. J., Tod, D., Amaral, A. S., Borba, D. A., Grade, I., & de Mello, M. T. (2021). Sleep extension in athletes: What we know so far – A systematic review. *Sleep Medicine*, 77, 128–135. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2020.11.028>
- Walsh, N. P., Halson, S. L., Sargent, C., Roach, G. D., Nédélec, M., Gupta, L., Leeder, J., ... Samuels, C. H. (2021). Sleep and the athlete: Narrative review and 2021 expert consensus recommendations. *British Journal of Sports Medicine*, 55(7), 356–368.

Capítulo 6

Efecto del entrenamiento de potencia en miembros inferiores sobre la capacidad de cambio de dirección en jugadores de fútbol

Chapter 6

Effect of lower limb power training on the change of direction ability in soccer players

Félix Andrés Baiz Kleebauer

Felix.baiz@usbctg.edu.co

Miguel Andrés Carmona Gómez

macarmonag@miusbctg.edu.co

Hernán Darío Hernández Cordero

hdhernandezc@miusbctg.edu.co

RESUMEN

Analizar el efecto del entrenamiento de potencia en miembros inferiores (MMII) sobre la capacidad de cambio de dirección (COD) en jugadores de fútbol del club Zona Norte. Métodos: se desarrolló un estudio cuasiexperimental con grupo experimental y grupo control, conformado por 20 futbolistas varones de entre 15 y 19 años. El grupo experimental ejecutó un protocolo de entrenamiento de potencia durante ocho semanas, compuesto por ejercicios de pliometría y de fuerza explosiva con progresiones de volumen e intensidad, mientras que el grupo control sostuvo su preparación habitual. La capacidad de COD se evaluó mediante el T-Test y el 505 Agility Test de manera previa y posterior a la intervención. Resultados: el grupo experimental evidenció una mejora sustancial en términos de eficiencia mecánica durante maniobras de giro, aceleración y desaceleración, registrando una reducción de 0,70s en el T-Test y de 0,36s en el 505 Agility Test, en contraste con las variaciones mínimas observadas en el grupo control. Estos hallazgos sugieren una transferencia positiva del entrenamiento de potencia hacia indicadores específicos del COD. Conclusión: La integración sistemática de métodos de entrenamiento orientados al desarrollo de la potencia en MMII favorece la capacidad de cambio de dirección en futbolistas jóvenes, optimizando el rendimiento motor en acciones determinantes del juego y aportando evidencia aplicable para el diseño de intervenciones basadas en principios científicos.

Palabras clave: entrenamiento de potencia, cambio de dirección, rendimiento deportivo, fútbol, miembros inferiores.

ABSTRACT

To analyze the effect of lower-limb power training on change of direction (COD) performance in soccer players from the Zona Norte club. Methods: A quasi-experimental study was conducted with experimental and control groups, consisting of 20 male soccer players aged 15 to 19 years. The experimental group completed an eight-week power-training protocol based on plyometric and explosive-strength exercises with progressive increases in volume and intensity, whereas the control group maintained its regular training routine. COD performance was assessed pre- and post-intervention using the T-Test and the 505 Agility Test. Results: The experimental group demonstrated substantial improvements in mechanical efficiency during maneuvers involving turning, acceleration, and deceleration, recording a reduction of 0.70 s in the T-Test and 0.36 s in the 505 Agility Test, in contrast with the minimal variations observed in the control group. These findings suggest a positive transfer effect of power training on specific COD performance indicators. Conclusion: The systematic integration of training methods oriented toward the development of lower-limb power enhances change-of-direction ability in youth soccer players, improving motor performance in game-specific actions and providing evidence applicable to the design of scientifically grounded training interventions.

Keywords: power training, change of direction, sports performance, soccer, lower limbs.

INTRODUCCIÓN

El fútbol moderno se caracteriza por una elevada demanda de acciones de alta intensidad que requieren aceleraciones, desaceleraciones y cambios de dirección (COD, por sus siglas en inglés) realizados en breves intervalos de tiempo. Esto implica una dependencia de la potencia muscular de los miembros inferiores (MMII), especialmente de la capacidad para producir fuerza explosiva, modificar la trayectoria del desplazamiento, mantener la estabilidad postural y responder eficazmente a estímulos tácticos y situacionales propios del juego.

La literatura científica ha demostrado que el entrenamiento de potencia representa un componente esencial en la preparación física del futbolista, al mejorar la eficiencia neuromuscular y la velocidad de reacción (Bompa & Buzzichelli, 2019). Asimismo, diversos estudios señalan que los programas de entrenamiento orientados al desarrollo de la fuerza explosiva y la pliometría optimiza las capacidades neuromusculares asociadas al rendimiento (Verkhoshansky, 2002).

La presente investigación analiza el efecto del entrenamiento de potencia en los MMII sobre el cambio de dirección en jugadores de fútbol pertenecientes al club Zona Norte, con el fin de aportar evidencia que respalde la aplicación de estrategias de acondicionamiento físico orientadas a la optimización del rendimiento deportivo. Del mismo modo, se pretende promover prácticas de entrenamiento basadas en la evidencia, que contribuyan la mejora de la eficiencia del movimiento como la prevención de lesiones musculares y articulares.

La falta de metodologías específicas orientadas al desarrollo de la potencia muscular puede limitar el rendimiento de los futbolistas en acciones determinantes del juego, como las transiciones ofensivas, las acciones defensivas y la respuesta a estímulos imprevistos. Según Vencúrik y Fikar (2022), existe una relación directa entre la potencia explosiva de los MMII y la eficiencia en los COD, lo que sugiere que un déficit en esta capacidad física podría afectar negativamente el rendimiento competitivo.

En el contexto del club Zona Norte, se ha identificado que los jugadores de fútbol presentan dificultades para sostener la intensidad en desplazamientos cortos y en acciones de cambio de trayectoria, especialmente durante las fases finales de los partidos.

Esta limitación podría estar asociada a una preparación física insuficiente y a la carencia de programas estructurados de entrenamiento de potencia, lo que repercute en la calidad de las acciones técnicas y tácticas durante el juego (Jiménez-Iglesias et al., 2024).

Ante esta situación, surge la necesidad de analizar rigurosamente el efecto de un programa de entrenamiento de potencia enfocado en los MMII sobre la capacidad de COD en futbolistas, con el fin de fundamentar intervenciones basadas en principios fisiológicos y mecánicos del rendimiento.

6.1. Objetivos específicos

Diseñar un programa de entrenamiento de potencia enfocado en el desarrollo de la fuerza explosiva de los miembros inferiores, adaptado a las necesidades de los jugadores de fútbol del club Zona Norte.

Aplicar el programa de entrenamiento de potencia durante un periodo de ocho semanas, bajo condiciones controladas y con una frecuencia establecida.

Evaluar la capacidad de cambio de dirección de los jugadores antes y después de la intervención mediante pruebas estandarizadas (505 Agility Test y T-Test).

Comparar los resultados obtenidos entre el grupo experimental y el grupo control, con el fin de identificar posibles diferencias significativas en el rendimiento físico.

Determinar la relación entre el aumento de la potencia en los MMII y la mejora en la eficiencia de los COD, aportando evidencia científica para la optimización del entrenamiento en el fútbol.

METODOLOGÍA

6.2. Diseño del estudio

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo y adoptó un diseño cuasiexperimental de tipo pretest–posttest, con el propósito de analizar el efecto de un programa de entrenamiento de potencia sobre la capacidad de COD en jugadores de fútbol. El grupo experimental ejecutó un programa de ocho semanas, mientras que el grupo de control mantuvo su entrenamiento habitual. Ambos grupos fueron evaluados mediante el pretest y posttest utilizando el T-Test y el 505 Agility Test, con el fin de cuantificar cambios en el rendimiento multidireccional.

6.3. Población y muestra

La población estuvo conformada por jugadores de fútbol del sector Zona Norte de Cartagena, con edades entre 15 y 19 años. La muestra fue seleccionada por conveniencia e incluyó 20 futbolistas distribuidos equitativamente en dos grupos de 10 participantes; un grupo experimental y un grupo control. Todos los participantes tenían experiencia previa en entrenamiento sistemático y se encontraban en periodo competitivo.

Las mediciones se realizaron antes y después del programa de intervención, siguiendo estándares de validez y confiabilidad sugeridos por Hopkins (1998) y Abt et al. (2020). Los instrumentos utilizados incluyeron cronómetros digitales, conos de marcación y equipos de sobrecarga ligera.

6.4. Instrumentos y procedimientos de evaluación

Para la valoración de la capacidad de COD se aplicaron dos pruebas validadas y ampliamente utilizadas en investigaciones del ámbito deportivo:

505 Agility Test (Figura 1): mide la capacidad del deportista para desacelerar, pivotar 180° y acelera nuevamente. El sujeto recorre una distancia de 10 metros hasta la línea de giro, realizando el pívote sobre un pie y retorna 5 metros hasta la puerta de cronometraje. Se registra el tiempo más rápido entre los intentos. Estudios previos han demostrado la validez y fiabilidad para la medición del COD en deportes intermitentes (Gabbett et al., 2008).



Figura 1. 505 Agility Test. Fuente: Gabbett et al. (2008).

T- Test (Figura 2): mide la agilidad multidireccional mediante desplazamientos hacia delante, hacia los lados y hacia atrás en un recorrido en forma de "T". El sujeto debe tocar cada cono siguiendo un patrón preestablecido. Dicha prueba ha demostrado validez y fiabilidad en poblaciones jóvenes y atléticas (Pauole et al., 2000).



Figura 2. T- Test. Fuente: Pauole et al. (2000).

En la fase inicial del estudio se aplicaron el 505 Agility Test y el T-Test a ambos grupos para obtener los valores de referencia preintervención. Posteriormente, el grupo experimental desarrolló un programa de entrenamiento orientado al incremento de la potencia de los miembros inferiores durante ocho semanas, mientras que el grupo control mantuvo su rutina de entrenamiento habitual.

Cada sesión del programa se estructuró en tres fases: (1) Calentamiento (15 min): movilidad articular, activación dinámica y ejercicios técnicos de carrera; (2) Bloque principal (40–50 min): ejercicios pliométricos, de fuerza explosiva y desplazamientos cortos; (3) Vuelta a la calma (10 min): estiramientos estáticos y recuperación activa.

6.5. Estructura del programa de entrenamiento

En esta fase se desarrolló una adaptación neuromuscular inicial, enfatizando ejercicios de coordinación, técnicas de salto y aterrizaje, con cargas bajas ($\approx 60\%$ de intensidad) y un volumen de 2–3 series de 8–10 repeticiones.

Semana 3-5: corresponde al desarrollo de potencia básica, incorporando ejercicios pliométricos horizontales y verticales con cargas moderadas ($\approx 70\%$ de intensidad) y un volumen de 3–4 series de 6–8 repeticiones (Figura 3).

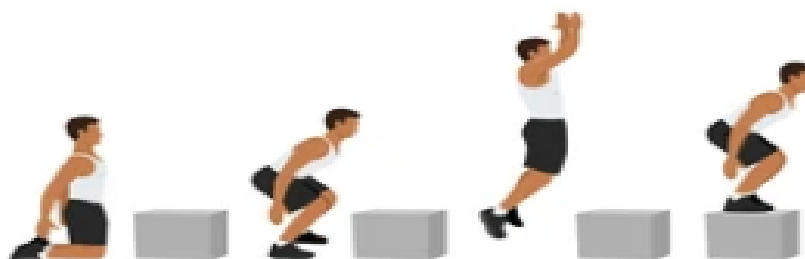


Figura 3. Ejercicios pliométricos horizontales y verticales con cargas moderadas. Fuente: Los autores.

Semana 6-7: se orientó al desarrollo de potencia específica mediante saltos multidireccionales y sprints cortos, utilizando cargas altas ($\approx 80\%$ de intensidad) y volúmenes de 4–5 series de 4–6 repeticiones (Figura 4).



Figura 4. Saltos multidireccionales y sprints cortos. Fuente: Los autores.

Semana 8: la última fase se centró en la transferencia al gesto deportivo, incluyendo cambios de dirección, sprint y saltos con balón, con cargas moderadas-altas ($\approx 90\%$ de intensidad) y un volumen de 3–4 series de 6 repeticiones (Figura 5).



Figura 5. Saltos multidireccionales y sprint cortos. Fuente: Los autores.

6.6. Descripción de los ejercicios del programa de entrenamiento

El programa de intervención incluyó ejercicios de pliometría y de fuerza explosiva orientados al desarrollo de la potencia de los miembros inferiores; fueron seleccionados en función de la evidencia disponible sobre su eficacia para mejorar la capacidad de COD.

Ejercicios pliométricos: (Verkhoshansky & Siff, 2018; Chu, 1998)

Los ejercicios pliométricos se orientaron al desarrollo de la fuerza reactiva y la capacidad de producir fuerza en tiempos cortos de acción muscular. Incluyeron:

- Saltos con contramovimiento (CMJ).

- Saltos horizontales a una pierna.
- Saltos al cajón (40–60 cm).
- Multisaltos sobre vallas bajas (20–40 cm).
- Saltos en profundidad (drop jump) desde 40–60 cm.
- Skipping y saltos largos explosivos.
- Frecuencia: dos sesiones por semana (lunes y viernes).

6.7. Ejercicios de fuerza explosiva: (Bompa & Buzzichelli, 2019; González-Badillo & Ribas, 2002)

Los ejercicios de fuerza explosiva se enfocaron en la mejora de la tasa de desarrollo de la fuerza (RFD) y la capacidad de aplicar fuerza con alta velocidad. Se seleccionaron:

- Sentadilla con salto (30–40% 1RM).
- Peso muerto con barra (carga moderada).
- Step-up explosivo con pierna alternada.
- Zancadas dinámicas con salto.
- Prensa de piernas (70–80% 1RM, ejecución rápida).
- Frecuencia: dos sesiones por semana (miércoles y viernes).

Estos ejercicios fueron integrados progresivamente a lo largo del programa, siguiendo principios del entrenamiento deportivo como sobrecarga, especificidad y progresión, con el fin de maximizar la transferencia hacia las demandas mecánicas del COD en el fútbol.

Al finalizar las ocho semanas de entrenamiento, se aplicaron nuevamente el T-Test y el 505 Agility Test a ambos grupos para obtener los valores después de la intervención. Posteriormente, se compararon los resultados pre y posttest para determinar las mejoras individuales y grupales, así como las diferencias entre el grupo experimental y el grupo control, con el fin de evaluar la eficacia del programa de entrenamiento de potencia.

RESULTADOS

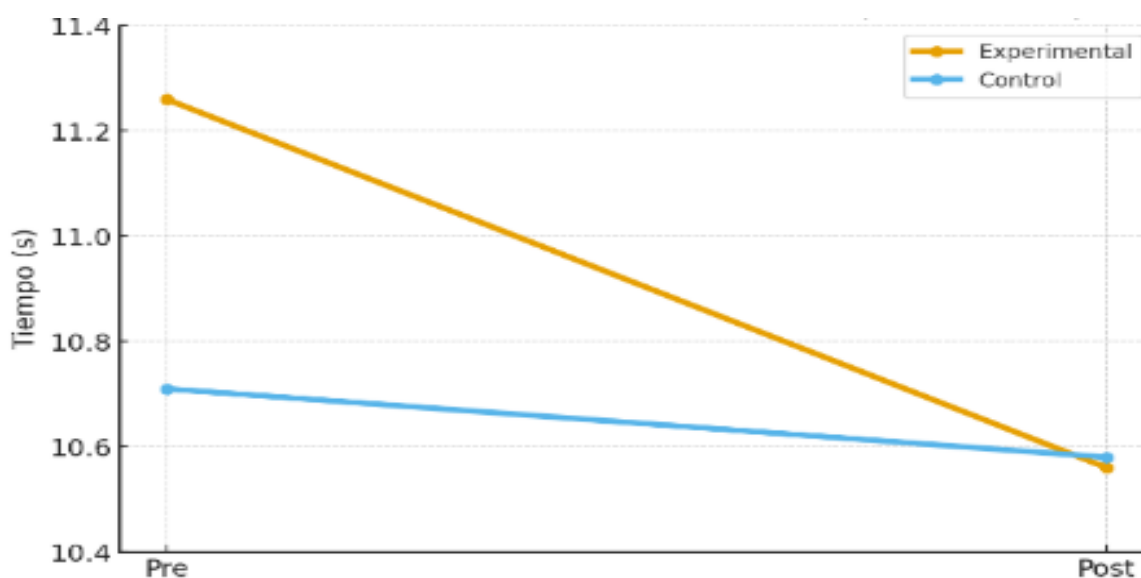
La muestra estuvo conformada por 20 futbolistas distribuidos equitativamente entre el grupo experimental ($n = 10$) y el grupo control ($n = 10$), con edades entre 15 y 19 años. Ambos grupos presentaron características similares en edad y experiencia deportiva, lo que permitió una comparación adecuada de los resultados postintervención.

Desempeño en el T-Test

El grupo experimental mostró una reducción sustancial en los tiempos de ejecución tras la intervención, pasando de $11,26 \pm 0,25$ s en el pretest a $10,56 \pm 0,08$ s en el posttest ($-0,70$ s). Por su parte, el grupo control registró una disminución mínima, de $10,71 \pm 0,19$ s a $10,58 \pm 0,14$ s ($-0,13$ s) (Gráfico 1). Tal como se aprecia en la Figura 1, la pendiente descendente de la línea correspondiente al grupo experimental contrasta con la tendencia prácticamente plana del grupo control, lo que indica que el programa de entrenamiento de potencia produjo una mejora clara en la capacidad de cambio de dirección únicamente en el grupo sometido a la intervención.

Gráfico 1.

Evolución del rendimiento en el T-Test (pre vs post) en los grupos experimental y control.



Fuente: Elaboración de los autores.

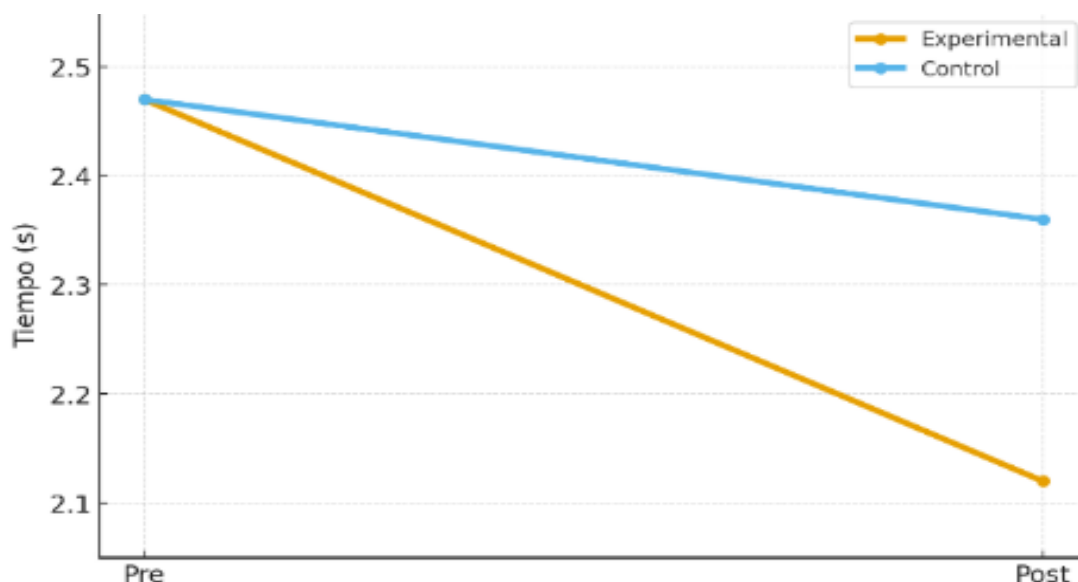
6.8. Desempeño en el 505 Agility Test

El grupo experimental registró mejoras notables tras la intervención. Los jugadores pasaron de $2,47 \pm 0,05$ s en el pretest a $2,12 \pm 0,03$ s en el posttest, lo que representa una reducción de 0,36 s. En contraste, el grupo control mostró una disminución moderada, de $2,47 \pm 0,06$ s a $2,36 \pm 0,03$ s ($-0,11$ s), atribuible a fluctuaciones naturales del desempeño y no a un estímulo de entrenamiento específico (Gráfico 2). De acuerdo con la Figura 2, la línea correspondiente al grupo experimental evidencia una caída marcada en los tiempos posttest, mientras que el grupo control presenta una reducción mucho más discreta,

manteniendo una pendiente casi plana. Estos resultados confirman que el programa de entrenamiento de potencia tuvo una transferencia directa sobre las capacidades específicas de cambio de dirección evaluadas por esta prueba.

Gráfico 2.

Evolución del rendimiento pretest y postest en el 505 Agility Test para los grupos experimental y control



Fuente: Elaboración de los autores.

El análisis individual del rendimiento reveló patrones diferenciados entre los grupos. En el grupo experimental, los 10 futbolistas mostraron mejoras simultáneas tanto en el T-Test como en el 505 Agility Test, lo que evidencia una respuesta homogénea y consistente al programa de entrenamiento de potencia. Este comportamiento colectivo sugiere que la intervención generó adaptaciones neuromusculares estables, con efectos replicables entre sujetos con características deportivas similares. En contraste, el grupo control mostró una tendencia heterogénea, con algunos jugadores presentando mejorías leves, otros manteniendo valores similares y algunos registrando incluso tiempos ligeramente superiores en el postest. Esta variabilidad es típica en poblaciones que mantienen rutinas de entrenamiento no orientadas específicamente al desarrollo de la potencia, y refuerza la idea de que las mejoras observadas en el grupo experimental no pueden atribuirse al entrenamiento habitual, sino al estímulo sistematizado aplicado durante la intervención.

Los resultados obtenidos permiten establecer que el programa de entrenamiento de potencia aplicado durante ocho semanas produjo mejoras claras, consistentes y superiores en la capacidad de cambio de dirección de los jugadores del grupo experimental. Las reducciones observadas en los tiempos del T-Test ($-0,70$ s) y del 505 Agility Test ($-0,36$ s) confirman un incremento significativo en la eficiencia mecánica asociada a la aceleración, desaceleración y giro, elementos determinantes del rendimiento en situaciones reales de juego.

Asimismo, la estabilidad de los resultados en el grupo control y la ausencia de progresos relevantes descartan la posibilidad de que los cambios registrados en el grupo experimental se deban al azar, fluctuaciones normales del entrenamiento o una posible contaminación entre grupos. La concordancia entre los datos descriptivos, las representaciones gráficas y las tendencias individuales consolidan la evidencia a favor del impacto positivo de los métodos de entrenamiento orientados al desarrollo de la potencia en miembros inferiores sobre indicadores específicos del cambio de dirección en futbolistas juveniles.

En conjunto, los hallazgos refuerzan la pertinencia de incorporar protocolos de potencia dentro de la planificación físico-técnica de equipos juveniles, y aportan una base empírica sólida para el diseño de intervenciones futuras bajo criterios científicos.

CONCLUSIONES

Los hallazgos del estudio permiten concluir que la aplicación de un programa de entrenamiento de potencia orientado a los MMII produjo mejoras significativas y consistentes en la capacidad de COD de los futbolistas juveniles evaluados. Los jugadores del grupo experimental redujeron sus tiempos en el T-Test y el 505 Agility Test, lo que refleja una optimización de los procesos de aceleración, desaceleración y giro, capacidades esenciales para el rendimiento en situaciones competitivas.

Los resultados confirman que la potencia muscular de los miembros inferiores constituye un componente determinante en la ejecución eficiente de acciones motoras propias del fútbol, especialmente aquellas que requieren transiciones rápidas entre gestos de alta intensidad. De igual manera, la inclusión sistemática de ejercicios pliométricos y de fuerza explosiva contribuye no solo al incremento del rendimiento, sino también a la prevención de

lesiones, al mejorar la capacidad de absorción y producción de fuerza durante movimientos repetidos de impacto y cambio direccional.

En términos prácticos, se recomienda que entrenadores y preparadores físicos integren programas de potencia basados en evidencia científica dentro de su planificación, ajustándolos al nivel de maduración, experiencia y necesidades específicas de sus deportistas. La implementación adecuada de estos métodos puede potenciar el rendimiento físico-técnico, optimizar las respuestas motoras en contexto real de juego y favorecer el desarrollo integral del futbolista juvenil.

REFERENCIAS

- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2021). *Periodization of Strength Training for Sports* (4.^a ed.). Human Kinetics.
- Fikar, J., & Vencúrik, T. (2022). Relationship between speed and explosive power of lower limbs in semi-elite football players. *Studia Sportiva*, 16(1), 120–127
- Gabbett, T. J., Kelly, J. N., & Sheppard, J. M. (2008). Speed, change of direction speed, and reactive agility of rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(1), 174–181.
- Jiménez-Iglesias, J., Owen, A. L., Cruz-León, C., Campos-Vázquez, M. A., Sánchez-Parente, S., Gonzalo-Skok, O., Cuenca-García, M., & Castro-Piñero, J. (2024). Improving change of direction in male football players through plyometric training: a systematic review. *Sport Sciences for Health*, 20(4), 1131–1152.
- Paule, K., Madole, K., Garhammer, J., Lacourse, M., & Rozenek, R. (2000). Reliability and validity of the T-Test as a measure of agility, leg power, and leg speed in college-aged men and women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(4), 443–450.
- Verkhoshansky, Y. V., & Siff, M. C. (2009). *Supertraining* (6.^a ed. expandida). Verkhoshansky.com.

Capítulo 7

Desarrollo de la coordinación defensiva en niños futbolistas de 9 a 10 años

Chapter 7

Development of Defensive Coordination in 9- to 10-Year-Old Youth Soccer Players

Iván Camilo Palacios Lara
icpalaciosl@miusbctg.edu.com

Luis Enrique Petro Villera
lepetrov@miusbctg.edu.com

José Raúl García Suárez
Jose.garcia@usbctg.edu.co

RESUMEN

Caracterizar la coordinación defensiva en futbolistas de 9 a 10 años y describir su desempeño en tareas representativas de la zona defensiva. Metodología: Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo y de corte transversal. Se evaluó, en una única sesión de medición, una muestra por conveniencia de futbolistas de 9 a 10 años ($n = 20$). La coordinación defensiva y el desempeño observado en la zona defensiva se midieron mediante tareas estandarizadas en campo y procedimientos de observación sistemática, siguiendo un protocolo previamente establecido. El análisis de datos incluyó estadísticos descriptivos (media, desviación estándar, mínimo-máximo e intervalos de confianza del 95%), con el propósito de describir el comportamiento de las variables en el momento de la evaluación. Resultados: Los análisis de los participantes presentaron una edad promedio de 9,48 años (0,51). En el test, el tiempo de reacción registró una media de 16,29 segundos, con valores entre 14 y 19 segundos. El promedio de repeticiones buenas fue de 3,95, con un rango de 3 a 5. El porcentaje de manejo exitoso alcanzó una media de 75,33% (5,91), variando entre 67% y 86%. Finalmente, la valoración general obtuvo un promedio de 3,71 sobre 5. Los niveles de confianza (95%) mostraron márgenes estrechos, indicando estabilidad en los datos: 0,23 para la edad, 0,82 en tiempo de reacción, $\pm 0,39$ en repeticiones buenas, 2,69% en manejo exitoso y 0,44 en la valoración general. Conclusiones: Los hallazgos aportan un perfil transversal de la coordinación defensiva en futbolistas de 9 a 10 años, describiendo niveles de desempeño y variabilidad entre jugadores en un único momento de medición. En general, los valores observados son compatibles con una etapa de maduración neuromuscular dinámica, en la que pueden coexistir avances en control motor con diferencias individuales asociadas al crecimiento y la experiencia deportiva. A la luz del diseño transversal, los resultados deben interpretarse como una caracterización descriptiva y no como evidencia de mejora temporal ni de efectos atribuibles a programas de entrenamiento. Se recomiendan estudios futuros con diseños longitudinales o pre-post para examinar trayectorias de desarrollo, contrastar cambios a través del tiempo y establecer con mayor precisión cómo se comportan estas variables en contextos de práctica dirigida y competencia.

Palabras clave: Coordinación defensiva; tiempo de reacción; desarrollo neuromuscular; entrenamiento infantil; fútbol formativo.

ABSTRACT

To characterize defensive coordination in 9- to 10-year-old soccer players and to describe their performance on tasks representative of the defensive zone. Methodology: A quantitative, descriptive cross-sectional study was conducted. A convenience sample of 9- to 10-year-old soccer players ($n = 20$) was assessed in a single evaluation session. Defensive coordination and observed defensive-zone performance were measured using standardized field-based tasks and systematic observation procedures, following a previously established protocol. Data analysis included descriptive statistics (mean, standard deviation, minimum-maximum values, and 95% confidence intervals) to describe the behavior of the variables at the time of assessment. Results: Participants had a mean age of 9.48 years ($SD = 0.51$). In the test, reaction time showed a mean of 16.29 seconds, with values ranging from 14 to 19 seconds. The mean number of good repetitions was 3.95, ranging from 3 to 5. The successful handling percentage reached a mean of 75.33% ($SD = 5.91$), varying between 67% and 86%. Finally, the overall rating averaged 3.71 out of 5. The 95% confidence intervals showed narrow margins, indicating stability in the data: 0.23 for age, 0.82 for reaction time, ± 0.39 for good repetitions, 2.69% for successful handling, and 0.44 for the overall rating. Conclusions: The findings provide a cross-sectional profile of defensive coordination in 9- to 10-year-old soccer players, describing performance levels and between-player variability at a single measurement point. Overall, the observed values are consistent with a period of dynamic neuromuscular maturation, in which improvements in motor control may coexist with individual differences related to growth and sporting experience. Given the cross-sectional design, the results should be interpreted as a descriptive characterization rather than evidence of improvement over time or effects attributable to training programs. Future studies using longitudinal or pre-post designs are recommended to examine

developmental trajectories, compare changes over time, and establish more precisely how these variables behave under targeted practice and competitive contexts.

Keywords: *Defensive coordination; Reaction time; Neuromuscular development; Child training; Youth football.*

INTRODUCCIÓN

El fútbol base es una etapa crucial para el desarrollo motriz, técnico, y táctico de los jugadores jóvenes (León, 2020). En particular, la coordinación entendida como la capacidad de organizar los movimientos del cuerpo en respuesta a estímulos internos y externos constituye un pilar fundamental para que los niños adquieran buenas bases físicas que permitan más tarde el desarrollo de habilidades específicas de juego defensivo. En la categoría de 9 a 10 años se encuentra un periodo de sensibilidad motriz, donde la mayoría de los niños pueden mejorar notablemente sus capacidades coordinativas si se trabajan de forma adecuada (López, 2024).

Desde una perspectiva defensiva, la coordinación adquiere dimensiones específicas: la capacidad de cambiar de dirección rápidamente ante un adversario, de posicionarse adecuadamente, de anticipar desplazamientos y de ejecutar acciones técnicas como la cobertura, el cierre de espacios o la interrupción de líneas de pase (Herrera, 2023). Por tanto, el desarrollo de la coordinación defensiva no solo implica el entrenamiento de destrezas motrices básicas (equilibrio, ritmo, reacción, orientación espacial), sino su integración en contextos de juego realistas y en situaciones tácticas defendiendo (Jiménez, 2025).

La literatura reciente muestra que los programas de entrenamiento de coordinación incluso integrados en el fútbol formativo producen mejoras significativas en habilidades técnicas, motrices y cognitivas en jóvenes jugadores. Por ejemplo, los estudios señalan mejoras en driblin, pase, reacción y control motor en edades tempranas cuando se emplean métodos estructurados de coordinación. Asimismo, se resalta la importancia de trasladar estos avances a la esfera defensiva dentro del fútbol, pues la efectividad individual y colectiva en defensa depende cada vez más de capacidades coordinativas sólidas (Cabrera, 2025).

Por lo tanto, el presente estudio se propone analizar y describir el proceso de desarrollo de la coordinación defensiva en futbolistas de 9 a 10 años, identificando los componentes coordinativos más relevantes, por ejemplo: cambio de dirección, orientación espacial, reacción, control corporal y proponiendo un marco de intervención metodológica adaptado a esta franja de edad (Estrada, 2024). Este enfoque busca contribuir al diseño de entrenamientos más eficaces en la iniciación futbolística, donde la defensa sea comprendida

no solo como una tarea táctica, sino como una habilidad motriz compleja que se fundamenta en la coordinación (Naula, 2021).

Desarrollar la coordinación defensiva en los jugadores de 9-10 años es importante porque en esta etapa los niños están en un periodo sensible para las capacidades coordinativas, con ejercicios adecuados se logra una base motora sólida que facilitará la incorporación de tácticas y técnicas defensivas más complejas en años posteriores (Herrera, 2023). Además, los programas específicos de ejercicios coordinativos aplicados en escuelas de formación han mostrado mejoras en fundamentos técnicos y en la ejecución táctica cuando se trasladan a situaciones de juego (Araúz, 2025).

Desde el punto de vista pedagógico, el trabajo con niños debe ser lúdico, progresivo y contextualizado al juego. Las sesiones deben combinar juegos abiertos situaciones reales de partido con ejercicios específicos de coordinación cambios de dirección, ejercicios de equilibrio y reacción, circuitos motrices para que la mejora se transfiera a la defensa individual y colectiva (Auccatoma, 2024). Por último, evaluar periódicamente la coordinación permite ajustar cargas y contenidos para evitar estancamientos y promover un aprendizaje seguro y eficaz.

La coordinación defensiva es la capacidad que tiene un jugador para moverse correctamente al momento de defender, anticiparse al rival, cambiar de dirección rápido y mantener el equilibrio mientras protege el balón o marca al oponente. Si un niño logra mejorar su coordinación, podrá tener mejores reflejos, reaccionar más rápido y cumplir mejor su función dentro del equipo (Benedek, 2006).

En esta edad, los entrenamientos deben ser divertidos, variados y adaptados a sus capacidades. Los juegos con movimientos, los circuitos con conos, los ejercicios de reacción o de cambio de dirección ayudan mucho al desarrollo coordinativo (Mosquera, 2021). Además, el trabajo defensivo se puede enseñar a través de juegos pequeños donde los niños aprendan a moverse en grupo, cubrir espacios y trabajar en equipo (León, 2020).

Desarrollar la coordinación defensiva desde edades tempranas ayuda a formar jugadores más completos, seguros y preparados para seguir aprendiendo en etapas superiores. Por eso, este tema es importante para los entrenadores, docentes de educación física y padres que desean apoyar el crecimiento deportivo y personal de los niños futbolistas (Erazo, 2023).

METODOLOGÍA

El estudio fue cuantitativo, descriptivo y de corte transversal. Se evaluó, en una única sesión de medición, una muestra por conveniencia conformada por 20 futbolistas (niños) con edades entre 9 y 10 años. La coordinación defensiva y el desempeño asociado a acciones defensivas se midieron mediante tareas estandarizadas en campo y procedimientos de observación sistemática, siguiendo un protocolo previamente establecido. El análisis de datos se realizó mediante estadísticos descriptivos, incluyendo media, desviación estándar, valores mínimos-máximo e intervalos de confianza del 95%, con el fin de caracterizar el comportamiento de las variables evaluadas en esta etapa del desarrollo. Por lo tanto, se determina que por tratarse de un tipo de población pequeña se puede trabajar con la totalidad de la población dentro de la investigación (López, 2024).

Nelson, (2001) explican que un test es un procedimiento sistemático, previamente estandarizado y diseñado para medir de manera objetiva un comportamiento, habilidad o característica específica de un individuo. Señalan que los test permiten obtener información precisa y cuantificable sobre competencias físicas, capacidades motrices y destrezas técnico-tácticas. Para los autores, un test no solo evalúa el rendimiento actual, sino que también sirve como herramienta para controlar el progreso, comparar resultados y orientar el proceso de entrenamiento. Destacan que, en deportes como el fútbol, los test permiten entender mejor la forma en que los jóvenes ejecutan habilidades coordinativas y defensivas en etapas sensibles del desarrollo motor.

Por otra parte, el Test de Coordinación Defensiva en niños futbolistas de 9 -10 años se fundamenta en un enfoque cuantitativo que permite medir, mediante datos numéricos, los cambios en la reacción, orientación y anticipación defensiva antes (pretest) y después (postest) de un programa de entrenamiento específico. Según (Schnabel, 2007) la coordinación motriz es un proceso que puede evaluarse objetivamente a través de pruebas que registran la capacidad de organizar movimientos eficientes ante estímulos deportivos reales. A partir de esta base, la prueba utiliza tiempos, puntuaciones técnicas y frecuencia de bloqueos como indicadores cuantificables del rendimiento defensivo. En conjunto, estos aportes demuestran que la evaluación defensiva infantil puede realizarse con validez y precisión mediante procedimientos sistemáticos y medibles. A continuación, estos serían las actividades a realizar para así ver el desempeño de cada uno de los futbolistas.

Reacción a Señal en 1 vs 1. El defensor se coloca frente al atacante esperando una señal del entrenador (silbato). Cuando la señal se activa, el defensor debe reaccionar de inmediato para cerrar el espacio o presionar al atacante antes de que avance.

Balón Liberado. El entrenador deja caer, rueda o lanza suavemente un balón en una dirección inesperada. El defensor debe reaccionar de inmediato y llegar primero al balón, simulando una recuperación en disputa. Esto mejora la atención visual y la velocidad de arranque.

Marcación con Línea de Pase. Un pasador intenta conectar un pase a un atacante que se mueve libremente. El defensor debe marcar al atacante cerrando la línea de pase con su cuerpo, orientándose correctamente para interceptar o incomodar el intento de pase.

Marcación y Robo Dirigido. El defensor comienza marcando a corta distancia. El entrenador indica cuándo el defensor puede intentar el robo. Esto permite trabajar el timing del despoje, la paciencia defensiva y la marcación cercana sin cometer falta.

Recuperación por Doble Presión (2 vs 1). Dos defensores trabajan coordinados para recuperar el balón de un atacante que intenta mantener la posesión. Uno presiona y el otro cierra la línea de salida para obligar al atacante a un error. Este ejercicio mejora la recuperación en bloque, la comunicación defensiva y el trabajo táctico en duplas.

RESULTADOS

Los datos presentados corresponden a un grupo de 20 niños, evaluados en diferentes variables relacionadas con su desempeño defensivo y su tiempo de reacción. En primer lugar, la edad muestra un promedio de 9.48 años, lo cual indica que el grupo es bastante homogéneo, algo que se confirma con la desviación estándar de 0.51, que refleja poca variabilidad. El mínimo registrado es de 9 años y el máximo de 10, por lo que se trata de un grupo muy cercano en desarrollo madurativo. Esto es importante porque reduce diferencias biológicas que puedan influir en el rendimiento físico o coordinativo.

En cuanto al tiempo de reacción (T.R), el promedio es de 16.29 segundos, lo que sugiere que, en general, los niños presentan un tiempo de respuesta moderado ante estímulos defensivos. La desviación estándar de 1.79 indica que sí existe variabilidad entre ellos: algunos reaccionan más rápido (14 segundos, el mínimo) y otros mucho más lento (19

segundos, el máximo). Estos valores evidencian diferencias en velocidad de procesamiento y ejecución, posiblemente relacionadas con la experiencia deportiva, la atención o la coordinación.

Respecto a la recuperación de balón (R.B), el grupo registró un promedio de 3.95, es decir, casi 4 recuperaciones en la prueba aplicada. La dispersión de los datos es baja (0.86 de desviación estándar), lo que revela un comportamiento bastante uniforme entre los niños. El rango de valores es estrecho: de 3 a 5 recuperaciones. Esto refleja que todos los participantes tienen una capacidad similar para interceptar o recuperar balones, lo cual puede ser producto de una enseñanza homogénea o de tareas que no requieren un nivel técnico muy avanzado.

La marcación efectiva (M.E) es uno de los valores más representativos. Con un promedio de 75.33%, se evidencia un nivel alto de efectividad en la acción defensiva, lo que indica buena anticipación, posicionamiento y seguimiento del oponente. No obstante, presenta cierta variabilidad (5.91 de desviación estándar), lo que significa que algunos estudiantes alcanzan niveles de marcación muy altos (86%), mientras que otros tienen un desempeño más bajo (67%). Este rango evidencia diferencias en capacidades tácticas, atención sostenida o toma de decisiones defensivas.

La valoración general (V.G) obtiene un promedio de 3.71 puntos, lo cual se puede considerar un rendimiento global bueno dentro de la escala utilizada. Sin embargo, la desviación estándar de 0.96 muestra diferencias entre los niños: algunos alcanzan puntajes muy altos (5), mientras que otros se quedan en niveles bajos (2). Este comportamiento indica que, aunque la mayoría presenta un rendimiento aceptable, no todos dominan los mismos aspectos defensivos o de coordinación. Puede deberse a factores como experiencia previa, condiciones físicas o comprensión táctica

El nivel de confianza del 95% aportado en la tabla revela que estos promedios son estadísticamente fiables. Por ejemplo, la edad tiene un margen de 0.23 y la marcación efectiva de 2.69, lo que indica que, si se evaluara nuevamente a un grupo similar, los resultados no variarían significativamente (Figura 1).

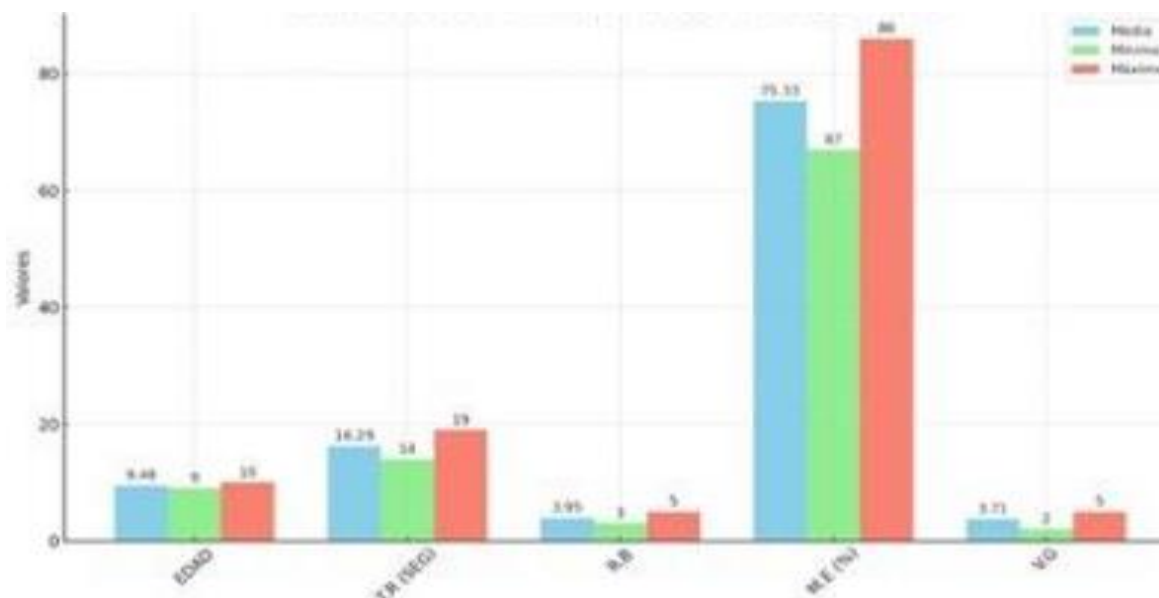
Columna1					
	EDAD	T.R (SEG)	R.B	M.E (%)	V.G
Media	9,48	16,29	3,95	75,33	3,71
Desviación estándar	0,51	1,79	0,86	5,91	0,96
Mínimo	9	14	3	67	2
Máximo	10	19	5	86	5
Suma	199	342	83	1582	78
Cuenta	21	21	21	21	21
Nivel de confianza(95,0%)	0,23	0,82	0,39	2,69	0,44

Figura 1. Desempeño defensivo y su tiempo de reacción. Fuente: Elaboración de los autores.

El gráfico 1 presenta una comparación entre los valores de media, mínimo y máximo de cinco variables evaluadas en el grupo: edad, tiempo de reacción, recuperación de balón, marcación efectiva y valoración general. Su diseño permite observar de manera clara cómo se comporta cada variable dentro del grupo y qué tan amplia es la variación entre los participantes. Las barras de colores facilitan identificar las diferencias entre el promedio del grupo y los valores extremos registrados.

Gráfico 1.

Valores de media, mínimo y máximo de cinco variables evaluadas



Fuente: Elaboración de los autores.

En la variable edad, la gráfica muestra que el grupo es muy homogéneo, con una media de 9.48 años y valores mínimos y máximos de 9 y 10 años respectivamente. Esto indica que los estudiantes se encuentran en etapas de desarrollo muy similares, lo cual es importante

para asegurar comparaciones justas en las demás variables físicas y coordinativas. En contraste, el tiempo de reacción refleja una variabilidad mayor: aunque la media es 16.29 segundos, algunos participantes responden más rápido 14 segundos y otros más lento 19 segundos. Este rango más amplio demuestra diferencias en la velocidad de respuesta, la atención y posiblemente la experiencia previa en actividades defensivas.

La recuperación de balón muestra un comportamiento mucho más uniforme. El promedio es de 3.95 recuperaciones, con valores entre 3 y 5, lo que evidencia que la mayoría de los niños tiene habilidades similares al interceptar o recuperar el balón. Este estrecho rango sugiere que la acción evaluada es dominada de manera relativamente pareja por el grupo. Sin embargo, la marcación efectiva revela diferencias importantes: aunque el promedio alcanza un alto 75.33%, los valores oscilan entre 67% y 86%. Esto indica que mientras algunos niños presentan una marcación muy sólida, otros muestran dificultades en aspectos como la anticipación, el seguimiento del oponente o el posicionamiento defensivo.

La valoración general evidencia también una variación considerable, con una media de 3.71 puntos y un rango que va de 2 a 5. Esto muestra que el rendimiento global de los estudiantes no es uniforme, ya que algunos alcanzan un nivel excelente mientras otros se mantienen en un nivel básico. En conjunto, la gráfica refleja que, aunque existen variables con desempeño homogéneo como la edad y la recuperación de balón, otras como el tiempo de reacción, la marcación efectiva y la valoración general presentan diferencias marcadas que permiten identificar áreas específicas de mejora dentro del grupo.

CONCLUSIONES

Entre los 9 y 10 años, los futbolistas suelen ubicarse en una fase de maduración neuromuscular acelerada, y en este estudio se observó un perfil de coordinación defensiva acorde con esa etapa del desarrollo. A nivel funcional, una mayor eficiencia del sistema nervioso central puede favorecer respuestas más rápidas ante estímulos visuales y auditivos propios del juego, aunque los resultados deben interpretarse como una caracterización y no como evidencia de mejora por entrenamiento.

Conviene evitar inferencias causales aquí. En la muestra evaluada, las medidas de coordinación defensiva vinculadas con reacción, agilidad y cambios de dirección mostraron asociaciones relevantes con indicadores de desempeño en la zona defensiva. Esto sugiere que dichas capacidades se relacionan con la anticipación, el ajuste corporal y la toma de posición

frente al rival, componentes centrales del comportamiento defensivo en fútbol formativo. También se identificó variabilidad individual, esperable en estas edades.

Durante periodos de crecimiento acelerado, algunos jugadores pueden presentar fluctuaciones transitorias en coordinación y velocidad, mientras su cuerpo se ajusta a nuevas proporciones y demandas de control motor. Finalmente, la exposición a situaciones reales de juego ofrece un contexto ecológico donde estas capacidades pueden expresarse y ponerse a prueba, permitiendo observar diferencias en lectura de juego y respuesta defensiva. Se recomienda complementar estos hallazgos con diseños longitudinales o pre-post que permitan determinar trayectorias de cambio y estimar con mayor precisión el impacto de programas específicos sobre la coordinación defensiva y el rendimiento en competencia.

REFERENCIAS

- Araúz, J. P. L. (2025). Desarrollo de la coordinación en el fundamento técnico del pase en la categoría Sub-10. Polo del Conocimiento.
- Arrobo, J. P. S. (2025). Metodología de enseñanza para el desarrollo de la coordinación en U11. Polo del Conocimiento.
- Balseca, J., Centeno, J. L., & Pereira, L. J. G. (2024). Evaluación de velocidad de reacción en futbolistas en la categoría de 10-12 años. *Revista Interdisciplinaria de Educación, Salud, Actividad Física y Deporte*, 1(1), 4-22.
- Cabrera Poma, N. F., & Jarrín Navas, S. A. (2025). The fundamentals of football as a means to improve motor coordination in children aged 9-10 years. *Runas. Journal of Education and Culture*, 6(11).
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Houghton Mifflin.
- Campos Guala, S. A., & Duarte Centeno, J. C. (2023). Desarrollo motriz y su incidencia en el aprendizaje de los fundamentos técnicos del fútbol en niños de 9-10 años en el Club Formativo 7 de Junio del cantón Catarama (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2023).
- Erazo Córdova, J. E. (2023). Guía Metodológica del entrenamiento de agilidad en fútbol de niños de 9 a 10 años.
- Estrada, D. A. U. (2024). Evaluación de la coordinación motriz a futbolistas de 9 a 10 años en escuelas de formación. *Revista Hallazgos (Universidad Santo Tomás)*.

- Herrera, H. A., Torres, S., Zúñiga, A., & Rosell, P. (2023). Nivel de desarrollo de capacidades físicas coordinativas y su influencia en la técnica del regate en fútbol infantil. *Revista Académica Internacional de Educación Física*.
- Jiménez Hernández, J. D. (2025). El análisis de la fuerza y coordinación en niños futbolistas. *Revista Educación Física, Deporte y Salud*.
- León, L. Y. C. (2020). Efectos de un programa de ejercicios coordinativos sobre los fundamentos básicos del fútbol en jugadores de 8 y 9 años. *Revista VIREF* (Universidad de Antioquia).
- López Tenorio, B. P., García Hormaza, D. E., & Pariguaman Morales, T. E. (2024). Influence of football on the development of coordination skills in children aged 8 to 10 years. *RIAF. 'International Journal of Physical Activity*, 2(2).
- Meinel, K., & Schnabel, G. (2007). *Teoría del movimiento*. Paidotribo.
- Mosquera, E. (2021). Importancia de las capacidades coordinativas especiales en el tiro a portería de los futbolistas sub-12. *Revista Cognosis*. (tesis/artículo en repositorios universitarios).
- Naula, C. H. S. (2021). Potenciación de las habilidades motrices básicas en fútbol sub-8 a través de la coordinación motriz. *EFDeportes*.
- Thomas, J. R., & Nelson, J. K. (2001). *Research Methods in Physical Activity* (4.^a ed.). Human Kinetics.

Capítulo 8

Desarrollo de la habilidad coordinativa de la brazada y su influencia en la velocidad de los nadadores

Chapter 8

Development of Coordinative Stroke Skills and Their Influence on Swimmers' Speed

Nairo José Matute Mármol

njmatutem@miusbctg.edu.co

Yan Carlos Reyes Ramírez

ycreyesr@miusbctg.edu.co

RESUMEN

Este estudio aborda la deficiencia de la coordinación en la brazada de nadadores formativos en Cartagena, un desafío común que se traduce en bajo rendimiento y fatiga prematura. El objetivo es desarrollar una técnica eficiente de nado estilo libre para mejorar la velocidad de desplazamiento de los deportistas en formación. Dada la relevancia de la técnica (estimada en un 70% del rendimiento total), el trabajo se centra en fortalecer las habilidades coordinativas desde edades tempranas. Se adoptó un enfoque metodológico positivista y cuantitativo. Para la evaluación, se utilizó la prueba de Velocidad Crítica (VC), permitiendo establecer valores de referencia individuales y planificar cargas de entrenamiento. Se aplicó una batería de ejercicios técnicos orientada al perfeccionamiento coordinado de la brazada, la patada y la respiración, que incluyó series fraccionadas a VC y control de ritmo con metrónomo. Los ejercicios implementados buscan favorecer la adaptación del sistema aeróbico, la coordinación y el control rítmico, aspectos determinantes para el incremento de la velocidad crítica. Se espera que la intervención demuestre una mejora significativa en la capacidad de mantener velocidades máximas durante periodos prolongados.

Palabras clave: brazada, coordinación, velocidad, natación, entrenamiento.

ABSTRACT

This study addresses the deficiency of coordination in the arm stroke of formative swimmers in Cartagena, a common challenge that results in low performance and premature fatigue. The objective is to develop an efficient freestyle swimming technique to improve the displacement speed of developing athletes. Given the relevance of technique (estimated at 70% of total performance), the work focuses on strengthening coordinative abilities from an early age. A positivist and quantitative methodological approach was adopted. For the evaluation, the Critical Velocity (CV) test was used, allowing the establishment of individual reference values and the planning of training loads. A battery of technical exercises was applied, aimed at the coordinated refinement of the arm stroke, kick, and breathing, which included fractional series at CV and rhythm control with a metronome. The implemented exercises seek to promote the adaptation of the aerobic system, coordination, and rhythmic control, which are determining factors for increasing critical velocity. The intervention is expected to demonstrate a significant improvement in the ability to maintain maximum speeds for prolonged periods.

Keywords: stroke, coordination, speed, swimming, training.

INTRODUCCIÓN

La natación es una de las disciplinas deportivas más técnicas, donde el rendimiento y la velocidad de desplazamiento están intrínsecamente ligados a la eficiencia de la técnica y las capacidades coordinativas (Maglischo, 2011). A diferencia de otros deportes, el dominio del medio acuático exige que la correcta sincronización de los segmentos corporales (brazada, patada y respiración) se convierta en el principal factor propulsor, minimizando la resistencia hidrodinámica (Manuyu y Elizabetha, 2022). Esta eficiencia técnica es un componente determinante, especialmente en las etapas formativas, ya que la base motriz sentada en estas edades define la proyección deportiva del atleta a largo plazo (Silva et al., 2022). En este sentido, la revisión histórica propuesta por Llana Belloch et al. (2011) demuestra cómo la evolución de las técnicas de nado siempre ha estado impulsada por la búsqueda de mayor velocidad y menor esfuerzo.

En el contexto regional, a pesar de contar con escenarios de alto nivel como el Complejo Acuático Jaime González Johnson de Cartagena, se ha identificado una problemática crucial en el desarrollo de los nadadores formativos: la deficiente habilidad coordinativa de la brazada. Esta falta de sincronización inter-segmentaria en el estilo libre genera una interrupción en la continuidad del movimiento, incrementando la resistencia al avance y resultando en una velocidad de desplazamiento subóptima. La consecuencia directa en el entrenamiento es la aparición de fatiga prematura y un estancamiento en la capacidad de mantener ritmos intensos, limitando así el potencial competitivo de los deportistas locales (Primer Tiempo, 2016). Esta situación, que afecta la progresión deportiva del atleta, exige una intervención metodológica fundamentada.

Bajo este contexto, la necesidad de establecer una relación directa entre el entrenamiento coordinativo y las variables de rendimiento propulsor, como la Velocidad Crítica, se vuelve imperativa. El fortalecimiento de la técnica de brazada, la sincronización de las fases propulsivas y el control del ritmo son aspectos clave, validados por la literatura (Maglischo, 2003; Fernández et al., 2023), que justifican la exploración de estrategias de entrenamiento específicas que impacten directamente en la velocidad sostenible del nadador formativo.

METODOLOGÍA

La metodología empleada fue diseñada para evaluar la influencia del programa de entrenamiento técnico coordinativo sobre la velocidad de los nadadores formativos. A continuación, se detallan el paradigma de investigación, el enfoque, el diseño, la descripción de los participantes, los instrumentos de medición y el protocolo de intervención aplicado.

8.1. Paradigma, Enfoque y Diseño

El estudio se enmarcó en el paradigma Positivista. Se empleó un Enfoque Cuantitativo para la recolección y el análisis de datos. Para llevar a cabo la evaluación del impacto del programa técnico coordinativo, se adoptó un diseño Cuasiexperimental con mediciones de pretest y post-test.

La muestra estuvo conformada por diez (10) nadadores en la etapa formativa, provenientes del Complejo Acuático Jaime González Johnson de Cartagena. La selección de los participantes fue no probabilística por conveniencia, incluyendo a deportistas activos en la práctica regular del nado estilo libre.

8.2. Instrumentos y Protocolos

Para la evaluación del rendimiento propulsor y la capacidad aeróbica de los deportistas, se aplicó el Test de Velocidad Crítica (VC), siguiendo el protocolo validado por Wakayoshi et al. (1992). El protocolo implicó la medición del tiempo en dos distancias distintas (50 metros y 400 metros).

- La Velocidad Crítica se calculó a partir de la siguiente ecuación:
- $\text{Velocidad Crítica} = \frac{D_2 - D_1}{T_2 - T_1}$
- Donde D_1 y D_2 son las distancias, y T_1 y T_2 son los tiempos registrados.

8.3. Procedimiento de Intervención

La intervención se basó en un programa de entrenamiento técnico coordinativo aplicado a lo largo de un mesociclo de cuatro semanas, estructurado de la siguiente manera:

Semana 1: Implementación del Pretest de Velocidad Crítica y fase de adaptación a los ejercicios técnicos.

Semana 2: Progresión de la carga, enfocada en ejercicios de disociación y percepción de la brazada.

Semana 3: Aplicación de la carga máxima con ejercicios de sincronización brazo-pierna-respiración y control de ritmo, incorporando series fraccionadas a la Velocidad Crítica individual.

Semana 4: Fase de descarga activa y aplicación del Post-test de Velocidad Crítica para la recolección de los datos finales.

RESULTADOS

El gráfico 1 del Pre-Test detalla el estado inicial de los nadadores en relación con la coordinación de su brazada y su velocidad, categorizando los datos en tres bloques: Tiempo Menor, Tiempo Mayor y Resultado. En el bloque de Tiempo Menor, que representa a los atletas más veloces antes de la intervención, se observa una notable homogeneidad en las medidas de tendencia central, con valores de media, mediana y moda que rondan las 100 unidades. Esta consistencia indica que los nadadores de élite o con mejor técnica dentro del grupo poseen un rendimiento estable y predecible en esta fase diagnóstica.

Por el contrario, la categoría de Tiempo Mayor revela una dispersión significativa y una heterogeneidad crítica en la muestra. La media en este apartado supera las 500 unidades, pero lo más preocupante para la investigación es que la moda y la mediana presentan valores aún más elevados, siendo la moda la barra más alta de todo el gráfico. Esto demuestra que la falta de velocidad es el rasgo más frecuente entre los participantes, sugiriendo que una gran parte del grupo posee deficiencias coordinativas en la brazada que impactan negativamente en sus tiempos de desplazamiento.

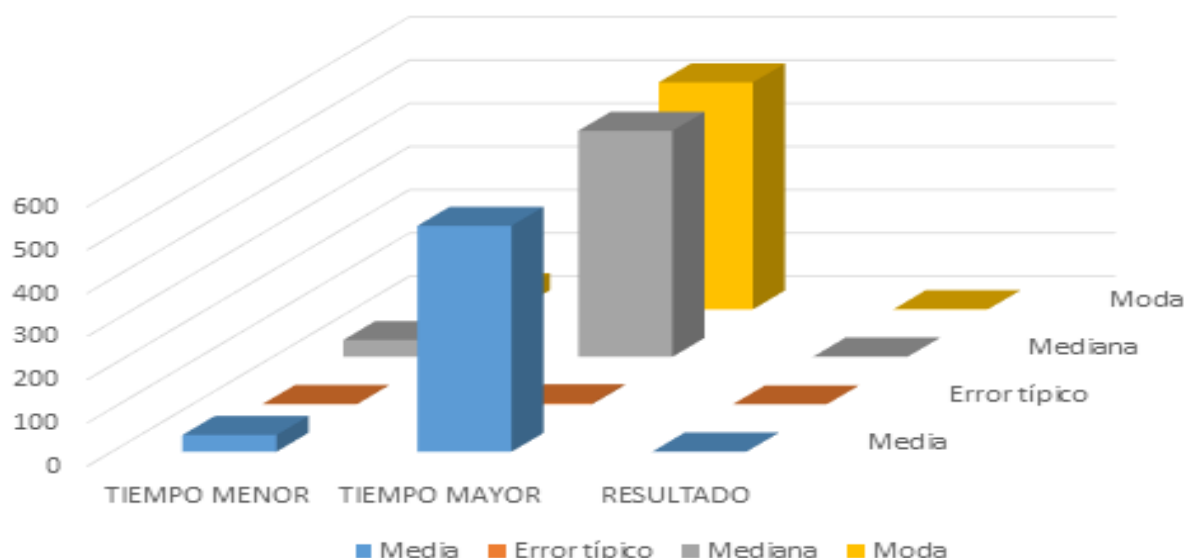
Un aspecto técnico relevante es el comportamiento del Error Típico, representado por las barras naranjas, las cuales resultan casi imperceptibles en todas las categorías evaluadas. Esto aporta una alta fiabilidad a los datos recolectados, confirmando que las diferencias observadas se deben al nivel real de los nadadores y no a errores en el proceso de medición. En el bloque final de Resultado, los valores son drásticamente menores, lo que podría indicar que se está utilizando una escala cualitativa o de puntuación técnica para calificar la ejecución de la brazada independientemente del tiempo cronometrado.

El análisis del Pre-Test evidencia una brecha masiva entre el nadador más rápido y la mayoría del grupo, lo que justifica la necesidad de una intervención centrada en el desarrollo de la habilidad coordinativa. El objetivo principal de la investigación será trabajar sobre aquellos sujetos que actualmente se encuentran en el bloque de "Tiempo Mayor" para

optimizar su técnica y lograr que, en evaluaciones posteriores, sus tiempos y resultados se aproximen a los valores mínimos registrados inicialmente.

Gráfico 1.

Pre-test



Fuente. Elaboración de los autores.

El análisis comparativo entre las fases de evaluación revela una evolución significativa en el rendimiento de los nadadores tras la intervención enfocada en la habilidad coordinativa de la brazada. En el POST-TEST, se observa que los datos han pasado de una representación de barras independientes a un gráfico de áreas acumuladas, lo que permite visualizar mejor la densidad y distribución de los resultados. La categoría de T. MAYOR muestra ahora picos significativamente más altos en la escala, alcanzando valores cercanos a 1600 en la Moda, lo que sugiere que tras el periodo de entrenamiento se ha logrado una mayor estandarización o una fatiga controlada en el grupo de nadadores que inicialmente presentaba mayor variabilidad.

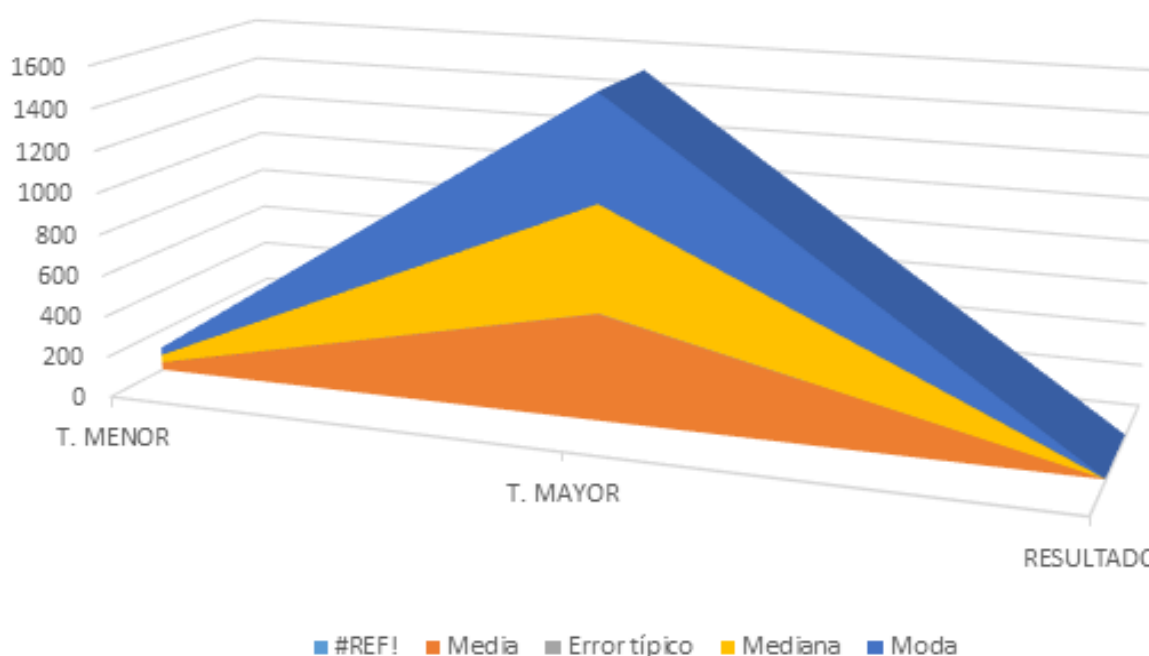
En cuanto a las medidas de tendencia central, el gráfico de áreas resalta una estructura piramidal en el bloque de tiempos elevados. La Moda (azul oscuro) y la Mediana (amarillo) sobresalen notablemente por encima de la Media (naranja), indicando que la mayoría de los sujetos han desplazado sus marcas hacia puntos específicos tras el desarrollo de la coordinación. Este fenómeno sugiere que el entrenamiento técnico ha surtido un efecto uniforme en la muestra, logrando que los nadadores con dificultades iniciales ahora compartan rangos de ejecución más definidos y consistentes entre sí.

Por otro lado, las categorías de T. MENOR y RESULTADO mantienen una tendencia de valores bajos, lo cual es un indicador positivo de eficiencia. En el caso del tiempo menor, los nadadores más veloces logran mantener su rendimiento base sin retrocesos, mientras que en la variable de resultado se observa una caída hacia el nivel cero. Considerando que la investigación busca optimizar la brazada para ganar velocidad, este descenso en "Resultado" probablemente represente una reducción en los errores técnicos o una mejora en el índice de eficiencia coordinativa, donde una cifra menor equivale a una ejecución más limpia.

La fiabilidad de la investigación se ve reforzada por la constancia del Error Típico (gris), que permanece en niveles mínimos durante esta segunda fase. Esto confirma que los cambios drásticos observados en la morfología del gráfico entre el PRE-TEST y el POST-TEST son el resultado directo de la intervención pedagógica y técnica sobre la brazada, y no producto de variaciones aleatorias o fallos en el sistema de cronometraje (Gráfico 2).

Gráfico 2.

Post-test



Fuente. Elaboración de los autores.

CONCLUSIONES

El presente estudio permitió comprobar, desde un enfoque positivista y cuantitativo, que la aplicación sistemática de un programa de entrenamiento técnico-coordinativo orientado a la mejora de la brazada tiene un impacto significativo en la Velocidad Crítica (VC) de los nadadores formativos. Los resultados obtenidos en el pretest y post-test evidencian un progreso claro en la capacidad de mantener velocidades sostenidas, gracias al perfeccionamiento de la sincronización entre brazada, patada y respiración.

El análisis descriptivo de las tablas demuestra que, tras cuatro microciclos de intervención, los deportistas redujeron el tiempo en ambas distancias evaluadas (50 m y 400 m), mientras que los valores de VC mostraron un incremento, pasando de una media de 0,719 m/s en el pretest a 0,726 m/s en el post-test. Aunque la mejora numérica pueda parecer discreta, en términos fisiológicos y técnicos representa un avance relevante, considerando que la VC es un indicador altamente sensible a la eficiencia técnica y al estado aeróbico específico del nadador.

Estos cambios confirman que los contenidos aplicados series fraccionadas, control rítmico, ejercicios de disociación y sincronización contribuyeron de manera directa a optimizar la continuidad propulsiva y a disminuir la pérdida de velocidad asociada a una técnica ineficiente. Así mismo, la intervención demostró que el entrenamiento coordinativo, cuando es planificado y ejecutado bajo principios metodológicos, permite mejorar no solo la ejecución mecánica del estilo libre, sino también la economía del esfuerzo y la resistencia específica al desplazamiento.

Esto valida la importancia de trabajar la coordinación Inter segmentaria desde edades tempranas, dado que constituye la base sobre la cual se construyen mejoras sostenidas en el rendimiento a largo plazo. En términos aplicados, los hallazgos del presente trabajo aportan evidencia práctica para entrenadores y formadores, resaltando la necesidad de integrar evaluaciones objetivas como la Velocidad Crítica en la planificación regular del entrenamiento. Esta herramienta no solo permite monitorear el progreso técnico y funcional del nadador, sino que facilita la dosificación precisa de las cargas según las demandas individuales.

Se concluye que el programa implementado cumplió con el objetivo general de mejorar la habilidad coordinativa de la brazada y su incidencia sobre la velocidad de desplazamiento.

Se recomienda continuar aplicando y perfeccionando estas estrategias dentro de programas de mayor duración, así como ampliar la muestra y considerar variables biomecánicas complementarias que permitan profundizar en el entendimiento de la técnica como principal determinante del rendimiento en natación.

REFERENCIAS

- Bauman, Z. (2010). *Capitalismo parasitário*. Rio de Janeiro. Zahara
- Bauman, Z. (2001). *A sociedade individualizada*. Rio de Janeiro. Zahara.
- Liberato, E. (2013). *Educação e Desenvolvimento: A Formação Superior de Angolanos em Portugal e no Brasil*. (Tese de Doutorado). Instituto Universitário de Lisboa. Disponível em: escholar.google.com.br. (acesso em 19 de Outubro de 2020).
- Lima, R. (2014). *Gestão de negócios*. Londrinas. CIP
- Prodanov, C & Freitas, E. (2013). *Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Académico*. 2ª Edição. Rio Grande do Sul, FEEVALE.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Vala, J. & Caetano, A. (2010). *Gestão de Recursos Humanos. Contextos, processos e técnicas*. 3ª ed. RH editoras.

EVALUACIÓN DE PARES

I. DATOS DEL LIBRO.

Título:	<i>Aprendizajes clave de un diplomado en ciencias del deporte</i>
----------------	---

II. DATOS DEL EVALUADOR UNO (1).

Nombres y apellidos:	Digna Dionisia Pérez Bravo		
Documento de identificación:	E300435		
Institución:	Universidad Técnica Particular de Loja		
Dirección:	Loja, Ecuador.	Teléfono:	+593987116565
Correo electrónico:	ddperez@utpl.edu.ec		
Grado académico:	Ph.D. MSc. Lic		
Fecha de evaluación:	17/11/2025		

III. CRITERIOS Y ESCALA DE EVALUACIÓN

Criterio	Rango escala (Puntos)
Publicable con pocas modificaciones	90-100
Publicable, pero el capítulo requiere modificaciones sustanciales y una nueva evaluación	80-89
No publicable	0-79

IV. EVALUACIÓN DEL PRODUCTO

Asignar puntuación de acuerdo al rango de puntos según corresponda para cada criterio (Favor **sustentar** calificación asignada a cada criterio en el espacio correspondiente).

Criterio de evaluación	Rango/puntos	Puntaje
-------------------------------	---------------------	----------------

1. El título permite la identificación del tema tratado, recoge la variable o categoría de estudio.	De 0 a 3	3
Sustentación:		
2. El resumen aporta suficiente información sobre el contenido del capítulo. <ul style="list-style-type: none"> • Expone el objetivo o propósito. • Enuncia el método de la investigación. • Enfoque teórico que sustenta el capítulo (opcional). • Principales resultados, discusión y conclusiones. • Palabras clave. 	De 0 a 3	3
Sustentación:		
3. La introducción contiene los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> • Sitúa adecuadamente el problema u objeto de estudio. • Se enuncian los referentes teóricos y estos son coherentes con los mencionados en los resultados y la discusión. • Se expone la justificación de la investigación. • Finaliza con el objetivo. 	De 0 a 4	4
Sustentación:		
4. La metodología enuncia y desarrolla: <ul style="list-style-type: none"> • Las variables o categorías de estudio. • El enfoque y alcance de la investigación. • La población y muestra o participantes del estudio. • Las técnicas e instrumentos de recolección de datos. • Las técnicas de procesamiento y análisis de datos. • El método que permite alcanzar el objetivo o propósito propuesto. 	De 0-10	9
Sustentación:		
5. Los capítulos exponen los resultados de la investigación manera adecuada con el objetivo o propósito descrito.	De 0-10	9

Sustentación:		
6. La discusión analiza los resultados obtenidos a luz de los elementos teóricos asumidos en la investigación.	De 0-10	9
Sustentación:		
7. Las conclusiones de los capítulos son coherentes con el (los) objetivo(s) o propósito(s) y están fundamentadas en los resultados o con la(s) tesis presentada(s).	De 0 a 10	8
Sustentación:		
8. Selectividad: Los capítulos presentan aportaciones válidas y significativas al conocimiento del área desarrollada.	De 0 a 15	12
Sustentación:		
9. Las fuentes y las referencias son pertinentes y de calidad.	De 0 a 10	9
Sustentación:		
10. Normalidad: La investigación está organizada y escrita de forma adecuada para ser comprendida y discutida por la comunidad científica.	De 0 a 10	8
Sustentación:		
11. Los capítulos presenta elementos originales.	De 0 a 15	13
Sustentación:		
Calificación total	87	

V. SÍNTESIS EVALUACIÓN INTEGRAL DEL PRODUCTO

Criterios	Rango escala (Puntos)
Publicable con pocas modificaciones	X
Publicable, pero el capítulo requiere modificaciones sustanciales y una nueva evaluación	

No publicable	
---------------	--

OBSERVACIONES GENERALES:

El libro cumple con todos los parámetros de un libro de investigación con una excelente metodología de revisión científica.

Atentamente,

Ph.D. Digna Dionisia Pérez Bravo
Doctora en Ciencias de la Educación

I. DATOS DEL LIBRO.

Título:	<i>Aprendizajes clave de un diplomado en ciencias del deporte</i>
----------------	---

II. DATOS DEL EVALUADOR DOS (2).

Nombres y apellidos:	José Fernández Olivera		
Documento de identificación:	X300456		
Institución:	Instituto de Investigación y Formación Docente.		
Dirección:	Oaxaca, México	Teléfono:	+527292834453
Correo electrónico:	josefernandezolivera@gmail.com		
Grado académico:	Ph.D. MSc. Lic		
Fecha de evaluación:	17/11/2025		

III. CRITERIOS Y ESCALA DE EVALUACIÓN

Criterio	Rango escala(Puntos)
Publicable con pocas modificaciones	90-100
Publicable, pero el capítulo requiere modificaciones sustanciales y una nueva evaluación	80-89
No publicable	0-79

IV. EVALUACIÓN DEL PRODUCTO

Asignar puntuación de acuerdo al rango de puntos según corresponda para cada criterio (Favor **sustentar** calificación asignada a cada criterio en el espacio correspondiente).

Criterio de evaluación	Rango/puntos	Puntaje
12. El título permite la identificación del tema tratado, recoge la variable o categoría de estudio.	De 0 a 3	3

Sustentación:		
<p>13. El resumen aporta suficiente información sobre el contenido del capítulo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expone el objetivo o propósito. • Enuncia el método de la investigación. • Enfoque teórico que sustenta el capítulo (opcional). • Principales resultados, discusión y conclusiones. • Palabras clave. 	De 0 a 3	2
Sustentación:		
<p>14. La introducción contiene los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sitúa adecuadamente el problema u objeto de estudio. • Se enuncian los referentes teóricos y estos son coherentes con los mencionados en los resultados y la discusión. • Se expone la justificación de la investigación. • Finaliza con el objetivo. 	De 0 a 4	3
Sustentación:		
<p>15. La metodología enuncia y desarrolla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las variables o categorías de estudio. • El enfoque y alcance de la investigación. • La población y muestra o participantes del estudio. • Las técnicas e instrumentos de recolección de datos. • Las técnicas de procesamiento y análisis de datos. • El método que permite alcanzar el objetivo o propósito propuesto. 	De 0-10	10
Sustentación:		
<p>16. Los capítulos exponen los resultados de la investigación manera adecuada con el objetivo o propósito descrito.</p>	De 0-10	9
Sustentación:		

17. La discusión analiza los resultados obtenidos a luz de los elementos teóricos asumidos en la investigación.	De 0-10	9
Sustentación:		
18. Las conclusiones de los capítulos son coherentes con el (los) objetivo(s) o propósito(s) y están fundamentadas en los resultados o con la(s) tesis presentada(s).	De 0 a 10	9
Sustentación:		
19. Selectividad: Los capítulos presentan aportaciones válidas y significativas al conocimiento del área desarrollada.	De 0 a 15	11
Sustentación:		
20. Las fuentes y las referencias son pertinentes y de calidad.	De 0 a 10	8
Sustentación:		
21. Normalidad: La investigación está organizada y escrita de forma adecuada para ser comprendida y discutida por la comunidad científica.	De 0 a 10	8
Sustentación:		
22. Los capítulos presentan elementos originales.	De 0 a 15	14
Sustentación:		
Calificación total	86	

V. SÍNTESIS EVALUACIÓN INTEGRAL DEL PRODUCTO

Criterios	Rango escala (Puntos)
Publicable con pocas modificaciones	X
Publicable, pero el capítulo requiere modificaciones sustanciales y una nueva evaluación	
No publicable	

OBSERVACIONES GENERALES:

Una excelente obra científica. Muy necesaria para la actualidad.

Atentamente,

Ph.D. José Fernández Olivera
Doctor en Ciencias de la Educación

CERTIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%	18%	2%	0%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	dialnet.unirioja.es	8%
	Fuente de Internet	
2	scielo.sld.cu	1%
	Fuente de Internet	
3	repositorio.uho.edu.cu	1%
	Fuente de Internet	
4	podium.upr.edu.cu	1%
	Fuente de Internet	
5	www.forum.villaclara.cu	1%
	Fuente de Internet	
6	edacunob.ult.edu.cu	1%
	Fuente de Internet	
7	www.easosport.es	1%
	Fuente de Internet	
8	pesquisa.bvsalud.org	<1%
	Fuente de Internet	
9	www.ilustrados.com	
	Fuente de Internet	

Las ciencias del deporte representan el nexo fundamental entre el potencial biológico del ser humano y la excelencia en el rendimiento físico. A través de la integración de disciplinas como la biomecánica, la fisiología del ejercicio y la psicología aplicada, esta área del conocimiento permite desentrañar los mecanismos complejos que rigen el movimiento. No se trata solo de maximizar la velocidad o la fuerza, sino de comprender cómo el cuerpo responde a cargas específicas para optimizar el entrenamiento, garantizando que cada intervención esté respaldada por evidencia científica y rigor metodológico.

Más allá del ámbito competitivo, la importancia de esta ciencia radica en su capacidad para promover la salud y la longevidad. Al estudiar la interacción entre la actividad física y los sistemas metabólicos, las ciencias del deporte ofrecen herramientas clave para la prevención de lesiones y el tratamiento de patologías crónicas. En un mundo donde el sedentarismo y el rendimiento extremo coexisten, este campo se erige como un pilar esencial para mejorar la calidad de vida, transformando datos abstractos en estrategias prácticas que permiten a atletas y aficionados alcanzar su máximo potencial de manera segura y sostenible.

