

**EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO FÍSICO INDIVIDUALIZADO BAJO UN MODELO DE
MICROCICLO INTEGRADO EN JÓVENES DEPORTISTAS DE 13 A 17 AÑOS**
**EFFECTS OF INDIVIDUALIZED PHYSICAL TRAINING UNDER AN INTEGRATED
MICROCYCLE MODEL IN YOUNG ATHLETES AGED 13 TO 17 YEARS**

**Autores: ¹Giovanni David Álava Magallanes, ²Roberto Andrés Rojas Bajaña, ³Luisana Isabel
Plaza Criollo y ⁴Walter Alberto Gonzalez Alvarado.**

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7497-7303>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3494-4715>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-8804-1862>

⁴ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-7728-709X>

¹E-mail de contacto: giovanni.alavam@ug.edu.ec

²E-mail de contacto: roberto.rojasb@ug.edu.ec

³E-mail de contacto: luisana.plazac@ug.edu.ec

⁴E-mail de contacto: waltera.gonzalez@educacion.gob.ec

Afiliación: ^{1*}^{2*}^{3*}Universidad de Guayaquil, (Ecuador). ^{4*}Ministerio de Educación, (Ecuador)

Artículo recibido: 18 de Septiembre del 2025

Artículo revisado: 20 de Septiembre del 2025

Artículo aprobado: 10 de Octubre del 2025

¹Magister en Cultura Física Universidad de Guayaquil, Licenciado en Cultura Física de la Facultad de Cultura Física, Nancy Uranga R. de la Ciudad de Pinar del Río – CUBA. Docente en la Facultad de Educación Física, Deportes y Recreación de la Universidad de Guayaquil desde 1994 hasta la actualidad: Asignaturas impartidas; Biomecánica, Planificación y Metodología del Entrenamiento Deportiva, Gimnasia Básica, Pedagogía, Didáctica de la Educación Física, Preparación Física, Teoría y práctica de los Juegos, Itinerario de la Educación Física, Recreación. Capacitador a nivel nacional en Curso de deportes, Planificación deportiva, Preparación Física, etc., Docente Tutor y Revisor de trabajos de Titulación de la Facultad de Educación Física, Deportes y Recreación de la Universidad de Guayaquil, director nacional de Deportes del Ministerio del Deporte por 2 ocasiones (2007 y en el 2011). Director y Metodólogo del Comité Olímpico Ecuatoriano, Metodólogo de la Federación Deportiva Nacional, Entrenador y Jefe técnico de Lucha de la Federación Deportiva del Guayas, Metodólogo de la Federación Deportiva de Santa Elena.

²Máster en Entrenamiento Deportivo de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física de la Universidad de Guayaquil, Licenciado en Cultura Física de la Facultad de Educación Física, Deportes y Recreación Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Docente Investigador autónomo con publicaciones de Artículos Científicos y Libros digitales para contribuir en el campo educativo. Docente de Educación Física, Entrenador de Natación, Atletismo y Triatlón, Docente de Emprendimiento y Gestión, Monografía, Educación Cultural y Artística, Proyectos Interdisciplinarios en la Unidad Educativa de Fuerzas Armadas CMDTE Rafael Andrade Lalama Liceo Naval de Guayaquil en la actualidad. Entrenador de Natación y Triatlón en diversos clubes deportivos y Federación Deportiva del Guayas. Diseñador de herramientas didácticas en Excel.

³Doctorante en Educación Física en el Centro de Estudios para la Calidad Educativa y la Investigación Científica, Magister en Entrenamiento Deportivo de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador). Licenciada en Cultura Física de la Facultad de Educación Física, Deportes y Recreación Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Docente de Planificación y Metodología Deportiva, Educación Física II, Iniciación Deportiva e Itinerario II: Recreación para personas con Discapacidad en la Facultad de Educación Física, Deportes y Recreación Universidad de Guayaquil desde el 2023 en la actualidad. Capacitadora en Proyectos Interdisciplinarios, Docente de Educación Física, Entrenadora de Natación, Atletismo, Baloncesto y Voleibol en la Unidad Educativa Particular Politécnico desde el 2008 en la actualidad.

⁴Licenciado en Cultura Física de la Facultad de Educación Física, Deportes y Recreación en la Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Docente de Educación Física y Entrenador de fútbol en la Unidad Educativa Fiscal Dr. Eduardo Granja Garces.

Resumen

El objetivo de esta investigación fue analizar los efectos de un programa de entrenamiento físico individualizado bajo el modelo del microciclo integrado en jóvenes futbolistas, nadadores y atletas de 13 a 17 años con experiencia deportiva, con el propósito de evidenciar mejoras en el rendimiento y en la preparación integral de los deportistas. La metodología adoptada fue un estudio

cuasiexperimental con diseño pretest–postest y enfoque mixto, en el que participaron 12 jóvenes deportistas (11 varones y 1 mujer) distribuidos en tres disciplinas deportivas. Se aplicó una batería de pruebas físicas y antropométricas reconocidas internacionalmente, y se desarrolló un programa de entrenamiento de 17 semanas y 42 sesiones, orientado a fortalecer las capacidades condicionales de manera específica según disciplina y posición deportiva. Los resultados

evidenciaron progresos significativos en resistencia aeróbica, fuerza explosiva, velocidad, agilidad y estabilidad del core. En los nadadores y atletas, los avances mostraron una transferencia positiva hacia el rendimiento competitivo en pruebas oficiales, mientras que en los futbolistas se observaron mejoras relevantes en la agilidad, la potencia de miembros inferiores y la capacidad de reacción durante el juego. Estos hallazgos reflejan que la personalización del entrenamiento responde de manera más eficaz a las demandas específicas del deporte y de la edad biológica que los programas homogéneos tradicionales. Se concluye que el entrenamiento micro integrado individualizado constituye una estrategia efectiva para optimizar la preparación física de jóvenes en etapa formativa, contribuyendo tanto a la prevención de lesiones como al desarrollo integral y sostenible del rendimiento deportivo.

Palabras clave: Entrenamiento individualizado, Microciclo integrado, Preparación física, Jóvenes deportistas, Desarrollo integral.

Abstract

The objective of this research was to analyze the effects of an individualized physical training program under the model of the integrated microcycle in young soccer players, swimmers, and track and field athletes aged 13 to 17 years with sports experience, with the purpose of evidencing improvements in performance and in the integral preparation of the athletes. The methodology adopted was a quasi-experimental pretest–posttest design with a mixed approach, involving 12 young athletes (11 males and 1 female) from three different sports disciplines. A battery of internationally validated physical and anthropometric tests was applied, and a 17-week, 42-session training program was implemented, oriented toward strengthening conditional capacities in a sport-specific and individualized manner. The results showed significant improvements in aerobic endurance, explosive strength, speed, agility, and core stability. In swimmers and athletes,

progress translated into positive transfer to competitive performance in official events, while in soccer players, notable improvements were observed in agility, lower limb power, and reaction ability during gameplay. These findings indicate that personalized training responds more effectively to the specific demands of both sport discipline and biological age than traditional homogeneous programs. It is concluded that individualized micro-integrated training is an effective strategy to optimize the physical preparation of young athletes in formative stages, contributing not only to injury prevention but also to integral and sustainable sports development.

Keywords: Individualized training, Micro-integrated, Physical preparation, Young athletes, Integral development.

Sumário

O objetivo desta pesquisa foi analisar os efeitos de um programa de treinamento físico individualizado sob o modelo do microciclo integrado em jovens futebolistas, nadadores e atletas de atletismo de 13 a 17 anos com experiência esportiva, com o propósito de evidenciar melhorias no rendimento e na preparação integral dos atletas. A metodologia adotada foi um delineamento quase-experimental de pré-teste e pós-teste com abordagem mista, envolvendo 12 jovens atletas (11 homens e 1 mulher) de três diferentes disciplinas esportivas. Foi aplicada uma bateria de testes físicos e antropométricos validados internacionalmente, e implementado um programa de treinamento de 17 semanas e 42 sessões, orientado para o fortalecimento das capacidades condicionais de forma específica e individualizada para cada esporte. Os resultados mostraram melhorias significativas na resistência aeróbica, força explosiva, velocidade, agilidade e estabilidade do core. Em nadadores e atletas, os progressos se refletiram em transferências positivas para o desempenho competitivo em eventos oficiais, enquanto nos jogadores de futebol observaram-se avanços notáveis em agilidade, potência dos membros inferiores e capacidade de reação durante o jogo. Esses achados indicam que o treinamento

personalizado responde de forma mais eficaz às demandas específicas da disciplina esportiva e da idade biológica do que programas homogêneos tradicionais. Conclui-se que o treinamento micro integrado individualizado é uma estratégia eficaz para otimizar a preparação física de jovens atletas em fases formativas, contribuindo não apenas para a prevenção de lesões, mas também para o desenvolvimento esportivo integral e sustentável.

Palavras-chave: **Treinamento individualizado, Micro integrado, Preparação física, Jovens atletas, Desenvolvimento integral.**

Introducción

A nivel internacional, Juan (2021) demuestra que la ausencia de planificación individualizada en jóvenes deportistas eleva el riesgo de lesiones y limita la progresión del rendimiento, los modelos de entrenamiento que no contemplan factores biológicos y psicológicos del atleta se vuelven ineficaces al no responder a las demandas reales del desarrollo. Además, una revisión sobre programas neuromusculares en deportes colectivos mostró que la aplicación homogénea de rutinas genera limitaciones, mientras que protocolos como el FIFA 11+ o Knäkontroll, que incorporan personalización progresiva, reducen notablemente la incidencia de lesiones y mejoran la adaptación física en jóvenes (Robles y Sainz, 2017). Por su parte, en Sudamérica un estudio con jóvenes voleibolistas en Brasil reveló que las cualidades físicas básicas como la velocidad y la fuerza explosiva presentaban rendimientos inferiores a lo esperado, lo que los autores atribuyen a la falta de planificación sistemática e individualizada en los entrenamientos de base (Costa et al., 2010). En Ecuador, investigaciones sobre jóvenes basquetbolistas han señalado la necesidad de planificar la preparación física de manera continua e individualizada, ya que los entrenadores reconocen que la falta de adaptación genera

limitaciones en la progresión de fuerza, coordinación y resistencia a lo largo de la temporada competitiva (Suárez, 2016). Esta realidad coincide con los hallazgos en la natación formativa, donde se resalta que los programas deben contemplar la estimulación temprana, la multilateralidad, la progresión y la adaptación a niveles evolutivos, incorporando actividades acuáticas, recreativas y polideportivas que fortalezcan la motricidad y la salud de los jóvenes atletas (Rojas et al., 2020).

En este escenario resulta evidente que en numerosos clubes deportivos se ha consolidado una práctica generalizada de aplicar los mismos ejercicios físicos, técnicos y tácticos a grupos heterogéneos de deportistas, esta estrategia ignora variables esenciales como la edad biológica, la etapa de maduración, el perfil antropométrico y las capacidades condicionales individuales, lo cual limita el desarrollo óptimo de habilidades específicas en deportes como fútbol, natación, atletismo, baloncesto o voleibol (Putra y Sulaiman, 2020). A esta situación se suma la falta de adaptación metodológica a las particularidades de cada disciplina deportiva, pues la investigación de Mujika, Santisteban, Angulo y Padilla (2001) han demostrado que cuando los programas se personalizan se logran mejoras significativas en el rendimiento específico, como ocurrió con futbolistas juveniles sometidos a entrenamientos individualizados que incrementaron en más de un 30% su capacidad aeróbica y rendimiento competitivo, estas evidencias permiten señalar que la persistencia en métodos uniformes refleja una desconexión entre los avances de la ciencia del entrenamiento y la práctica cotidiana en los contextos de formación deportiva juvenil, lo cual dificulta no solo el rendimiento sino también el desarrollo integral de los atletas

(Jayanthi et al., 2021). A esta situación, se suma la ausencia de valoraciones diagnósticas iniciales en jóvenes deportistas como la evaluación de la coordinación motriz, lateralidad, dominio de la carrera en retroversión, saltabilidad pliométrica, desplazamientos multidireccionales, acciones de reacción y activación del Core muscular genera una preparación física deficiente, ineficaz y, en muchos casos, contraproducente para su progresión deportiva (Brandão et al., 2023).

Del mismo modo, es frecuente aplicar rutinas diseñadas para atletas de élite a jóvenes en formación lo que puede producir sobrecargas, lesiones y frustración al no ajustarse las intensidades al perfil del deportista (Lee et al., 2024). Estas deficiencias metodológicas revelan una desconexión entre la ciencia del entrenamiento deportivo moderno y la práctica en campo, donde frecuentemente se ignora la evidencia que respalda la personalización del entrenamiento en función de las características individuales y del deporte practicado (Koç et al., 2020). En el ámbito de la natación formativa se evidencia una problemática recurrente asociada a la ausencia de programas de preparación física fuera del agua, muchos entrenadores limitan sus intervenciones al trabajo técnico y de resistencia acuática sin considerar que la fuerza, la estabilidad y la potencia requieren estímulos específicos en tierra para potenciar los gestos propios del nado, esta omisión reduce el desarrollo integral del nadador y limita la transferencia de capacidades a situaciones competitivas, diversos estudios han demostrado que los entrenamientos en seco favorecen mejoras significativas en fuerza de brazos, saltabilidad y resistencia abdominal, lo cual repercute directamente en la eficiencia de la salida, la coordinación en los estilos y la velocidad final, por lo tanto se constituye en una

necesidad ineludible en el deporte juvenil (Zhang y Siriphan, 2024).

En este sentido, al comparar con otras disciplinas, resulta evidente que los requerimientos neuromusculares varían considerablemente según el deporte, por ejemplo, un velocista de 15 años en atletismo requiere estímulos neuromusculares completamente diferentes a los de un nadador de fondo de la misma edad, sin embargo, ambos pueden beneficiarse de la pliometría aplicada tanto en las piernas como en los brazos, aunque la concentración y el tipo de ejercicios debe adaptarse a las demandas de cada especialidad, en el caso de los velocistas según Fischetti Vilardi, Cataldi y Greco (2018) la aplicación acertada de saltos pliométricos en extremidades inferiores mejoran la velocidad y la fuerza explosiva necesarias para el sprint, mientras que en nadadores adolescentes los programas pliométricos, tanto en agua como en tierra, potencian los movimientos iniciales de salida, impulso en los virajes y mejoran la coordinación de brazos y piernas en la técnica de nado (Bishop et al., 2009). Además, La pliometría en brazos potencia la fuerza explosiva, mejora el lanzamiento con balón medicinal y aumenta la coordinación en gestos técnicos específicos, siendo fundamental para deportes donde los miembros superiores son determinantes en el rendimiento (García et al., 2023). Estas diferencias confirman que, aunque la pliometría es beneficiosa en ambas disciplinas, la especificidad del entrenamiento debe ajustarse a la naturaleza del deporte y a la etapa madurativa, lo cual coincide con la evidencia longitudinal que demuestra que nadadores adolescentes desarrollan características físicas y fisiológicas distintas a las de velocistas, demandando programas personalizados según disciplina y edad (Baxter et al., 1995).

Esta problemática se agrava en el contexto formativo donde la planificación física debería ser una herramienta para detectar talentos, prevenir lesiones, y orientar precozmente la especialización del deportista según sus capacidades naturales y exigencias de la disciplina. Por ello, se hace urgente promover un enfoque metodológico centrado en la planificación individualizada, con base científica y con criterios técnicos que permitan ajustar las cargas, ejercicios, métodos y objetivos al perfil real del joven atleta, considerando sus particularidades y la especificidad del deporte practicado (Shuba et al., 2024). La ausencia de esta personalización puede limitar no solo el rendimiento sino también el desarrollo integral del deportista, afectando su motivación, autoconfianza y continuidad en el proceso de formación, especialmente en edades críticas como los 13 a 17 años donde se consolidan patrones neuromusculares y técnico-tácticos de largo plazo, lo cual contradice el modelo de desarrollo deportivo a largo plazo (LTAD) que enfatiza la necesidad de “desarrollar la confianza y competencia de todos los jóvenes” como pilares del rendimiento sostenible y saludable (LTAD–NSCA, n.d.), además investigaciones recientes han mostrado que las respuestas fisiológicas y psicofisiológicas de los jóvenes varían según la disciplina practicada, como ocurre en fútbol, baloncesto, balonmano y voleibol, por lo que monitorizar la carga de entrenamiento y ajustarla a cada atleta resulta esencial para evitar sobrecargas, fatiga y frustración en el proceso formativo (Brandão et al., 2023).

Sin embargo, aunque muchos profesionales reconocen la importancia de un enfoque individualizado y centrado en el atleta, la evidencia muestra una baja adherencia en la práctica real en aspectos como la evaluación del

crecimiento, el monitoreo sistemático y la progresión adecuada de la carga de entrenamiento (Till et al., 2022). En la actualidad se observa una tendencia preocupante en distintos contextos deportivos y escuelas formativas donde se aplica una misma rutina de preparación física a todos los deportistas, esta práctica estandarizada ignora factores determinantes como la edad biológica, el perfil fisiológico y las destrezas técnicas del individuo, lo que limita el desarrollo integral del atleta y puede desencadenar lesiones por sobrecarga o desmotivación al no responder a las exigencias reales de su especialidad (Afanador, 2022). Además, diversos estudios han señalado que durante la fase de iniciación deportiva muchos entrenadores omiten evaluaciones fundamentales como la lateralidad, el dominio de movimientos básicos como correr, saltar o caer, así como la incorporación de habilidades reactivas y de coordinación específicas de cada disciplina, lo que repercute de forma negativa en el desarrollo técnico y psicomotor del joven atleta (Robinson et al., 2021).

A esto, a esto se añade la falta de planificación individualizada de las cargas de entrenamiento aplicando sesiones de alta intensidad de forma indiscriminada, desconociendo que dentro de un mismo deporte existen especialidades que demandan estímulos diferenciados desde etapas tempranas, como ocurre con velocistas y fondistas en atletismo (Granacher y Borde, 2017). La presente investigación busca responder a esta necesidad, demostrando a través de datos propios y literatura reciente cómo la tendencia internacional, regional y local valida el entrenamiento físico individualizado como estrategia central para el desarrollo deportivo eficaz, de modo que el estudio se plantea como una contribución que evidencia la importancia de ajustar la

preparación a las características individuales y específicas de cada disciplina deportiva en edades formativas. Sin embargo, pese a la evidencia científica y a los avances en la teoría del entrenamiento deportivo, en múltiples contextos persiste la aplicación de programas homogéneos que desconocen la edad biológica, la especialidad y las necesidades individuales de cada joven atleta, esta contradicción plantea una cuestión fundamental para la formación deportiva: ¿cómo garantizar que la preparación física de los deportistas de 13 a 17 años responda a sus características individuales y a la especificidad de cada disciplina, de modo que se favorezca un desarrollo integral, saludable y sostenido?

En respuesta a esta problemática, la presente investigación tiene como objetivo analizar la importancia de la preparación física individualizada en jóvenes deportistas de 13 a 17 años en disciplinas como fútbol, atletismo y natación, demostrando a través de literatura científica y resultados propios cómo este enfoque favorece el rendimiento, la prevención de lesiones y la motivación a largo plazo, de modo que se evidencie la necesidad de consolidar programas de entrenamiento ajustados a la edad biológica, capacidades y especialidad deportiva de cada atleta. La importancia de este estudio radica en que responde a una necesidad real en el ámbito de la formación deportiva, ya que la preparación física individualizada en jóvenes sigue siendo un aspecto poco atendido en muchos contextos locales y regionales, lo que repercute en limitaciones en el rendimiento, mayor riesgo de lesiones y una menor motivación para la práctica sistemática del deporte, además el aporte científico de la investigación se fundamenta en la integración de literatura internacional, regional y ecuatoriana con datos propios obtenidos de futbolistas, nadadores y

atletas juveniles, lo cual permite demostrar que la aplicación de programas personalizados favorece no solo el rendimiento específico sino también el desarrollo integral y sostenible del deportista, en este sentido el trabajo se proyecta como un recurso útil para entrenadores, instituciones educativas y clubes deportivos que buscan optimizar sus procesos de planificación y contribuir a la detección temprana de talentos, la prevención de lesiones y la consolidación de trayectorias deportivas más saludables y eficaces. En este marco, resulta indispensable fundamentar las pruebas seleccionadas para valorar el rendimiento físico de los jóvenes deportistas, ya que cada test ofrece información específica y complementaria que respalda la planificación individualizada, garantizando la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos en esta investigación.

El test Course Navette o prueba de ida y vuelta de 20 metros es uno de los métodos más empleados para estimar la capacidad aeróbica máxima en jóvenes, consiste en recorrer la distancia de 20 metros al ritmo de señales sonoras progresivas hasta llegar al agotamiento y su popularidad radica en que es sencillo, económico y aplicable en contextos escolares y deportivos, mostrando gran validez para predecir el consumo máximo de oxígeno en adolescentes de 13 a 17 años (Vásquez et al., 2021). El test de Ruffier-Dickson se emplea para valorar la recuperación cardiovascular y la resistencia cardiorrespiratoria en jóvenes, consiste en realizar 30 sentadillas en 45 segundos mientras se registran las frecuencias cardíacas en reposo, al finalizar el esfuerzo y tras un minuto de recuperación, siendo una herramienta simple y accesible que permite estimar la capacidad de adaptación del corazón al ejercicio y que ha mostrado correlaciones significativas con el nivel de actividad física y los indicadores de condición cardiorrespiratoria

en poblaciones jóvenes (Ehsan y Asim, 2023). El test de salto horizontal o salto largo desde posición estática es una herramienta sencilla y ampliamente utilizada para estimar la potencia explosiva de los miembros inferiores en niños y adolescentes, su valor radica en que no requiere equipamiento sofisticado y permite identificar diferencias de desarrollo físico según edad y sexo, siendo considerado un indicador fiable y económico de la fuerza explosiva de las piernas en contextos escolares y deportivos, además aporta datos normativos útiles para monitorear la condición física juvenil en distintos países europeos (Thomas et al., 2020).

El test de velocidad en 20 metros es uno de los procedimientos más utilizados para evaluar la aceleración y la capacidad de sprint en jóvenes deportistas, su valor reside en que permite detectar mejoras en la rapidez de desplazamiento en distancias cortas que son decisivas en deportes como fútbol, baloncesto o atletismo, además estudios recientes confirman que esta prueba presenta una alta fiabilidad test-retest y es capaz de detectar cambios significativos en el rendimiento incluso con pequeñas variaciones de tiempo, lo que la convierte en una herramienta fundamental para monitorear la evolución de la velocidad en etapas formativas (Holmberg et al., 2025). El test de flexión de tronco, conocido como sit and reach, es uno de los métodos más utilizados para estimar la flexibilidad de los isquiotibiales y la región lumbar en jóvenes, su aplicación es sencilla ya que solo requiere una caja o superficie graduada y su importancia radica en que permite identificar posibles limitaciones musculares que afectan la postura, la prevención de lesiones y la ejecución de gestos deportivos, estudios han demostrado que aunque su validez como medida aislada de la flexibilidad lumbar es moderada, se considera una prueba fiable y práctica para evaluar la

flexibilidad de la cadena posterior en adolescentes de 6 a 17 años (Castro, 2009).

El test de abdominales en tiempo limitado es una de las formas más comunes de evaluar la resistencia muscular localizada del core en poblaciones jóvenes, su aplicación es sencilla ya que consiste en realizar la mayor cantidad de repeticiones posibles en un tiempo determinado, habitualmente 30 o 60 segundos, y permite obtener información sobre la fuerza y resistencia de la musculatura abdominal, investigaciones recientes destacan que este tipo de pruebas presentan buena confiabilidad y validez en adolescentes, mostrando además asociaciones significativas con el nivel de actividad física y la composición corporal (De-Marco et al., 2025). El test de flexiones de brazos en un minuto es un método ampliamente usado para valorar la resistencia muscular localizada del tren superior, su utilidad radica en que mide la capacidad de los músculos pectorales, tríceps y deltoides para sostener esfuerzos repetidos, lo que resulta determinante en deportes como natación, voleibol o baloncesto, estudios recientes demuestran que protocolos estandarizados como el de flexión a 90° muestran una alta fiabilidad interevaluador e intraprueba, así como una correlación aceptable con pruebas de fuerza máxima como el press de banca, confirmando su validez como indicador de la resistencia de los miembros superiores en jóvenes y adultos (Hashim et al., 2020).

El test de barras o dominadas es una de las pruebas más clásicas para valorar la resistencia muscular relativa del tren superior, ya que implica elevar el propio peso corporal utilizando la fuerza de brazos, hombros y espalda, su importancia radica en que mide no solo la fuerza sino también la capacidad de sostener repeticiones frente a la carga corporal,

lo que lo convierte en un indicador funcional del rendimiento en deportes como la natación, la gimnasia o el atletismo, estudios recientes han demostrado que, a pesar de la influencia del peso y la composición corporal en el resultado, el test de dominadas se mantiene como una herramienta fiable y de bajo costo para evaluar la fuerza-resistencia de los miembros superiores en jóvenes y adultos (Marinho y Marins, 2021). El Test de Illinois se ha consolidado como una de las herramientas más utilizadas a nivel internacional para evaluar la agilidad en jóvenes deportistas, ya que permite medir la capacidad de acelerar, frenar y cambiar de dirección en trayectorias zigzag con alta fiabilidad y validez, en adolescentes de 14 a 16 años este test ha demostrado ser altamente informativo y sensible a los cambios producidos por programas de entrenamiento físico, identificando con precisión diferencias en la coordinación y velocidad de desplazamiento (Boyan y Batchev, 2020). Además, investigaciones recientes han confirmado que el Illinois Agility Test posee altos niveles de validez y confiabilidad en atletas de deportes de combate y de equipo, destacándose por su capacidad para reflejar movimientos multidireccionales propios de la competencia real (Ilham et al., 2025). Finalmente, su uso en deportes colectivos juveniles ha permitido establecer que el rendimiento en el test está fuertemente relacionado con la velocidad y la potencia de tren inferior, constituyéndose en un indicador clave para monitorear el progreso físico de los atletas (Hachana et al., 2013).

El test de zigzag es una herramienta práctica y ampliamente utilizada para evaluar la agilidad, ya que combina aceleraciones, frenadas y cambios de dirección rápidos en trayectorias diagonales, lo que lo convierte en un instrumento aplicable a deportes como fútbol, baloncesto o voleibol, investigaciones recientes

han confirmado que este tipo de pruebas tiene un efecto significativo en la mejora de la agilidad cuando se aplican como parte del entrenamiento en jóvenes futbolistas, demostrando mejoras claras en los tiempos de desplazamiento (Hafiz et al., 2023). De igual forma, en karatekas juveniles se ha demostrado que el entrenamiento con zigzag run resulta más efectivo que el shuttle run para incrementar la agilidad específica en contextos de combate (Parta, 2023). Es una de las pruebas más utilizadas en el ámbito deportivo para valorar la fuerza explosiva y la potencia del tren inferior, su importancia radica en que permite medir la eficiencia neuromuscular a través de un salto vertical que combina flexión y extensión rápida de piernas, investigaciones recientes confirman que el CMJ es un test confiable y sensible para monitorizar el rendimiento en jóvenes y atletas de distintas disciplinas, siendo incluso viable con dispositivos portátiles como aplicaciones móviles que han demostrado gran validez y fiabilidad para medir la altura de salto y variables de potencia (Puljić et al., 2024). Además, en adolescentes entre 12 y 18 años se ha identificado que el CMJ constituye un indicador esencial dentro de las baterías de evaluación de salud y condición física, aunque aún persiste la necesidad de estandarizar protocolos de ejecución para garantizar comparaciones válidas entre poblaciones (Petrigna et al., 2019). Por ello, su uso en contextos de formación deportiva resulta fundamental para detectar mejoras en potencia, prevenir desequilibrios musculares y orientar la planificación individualizada del entrenamiento. En síntesis, la integración de estas pruebas proporciona una visión completa de la condición física en adolescentes deportistas, permitiendo identificar fortalezas y debilidades individuales que orientan la planificación personalizada, de esta manera se

asegura que los resultados del estudio sean aplicables y científicamente sustentados.

Materiales y Métodos

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto con predominancia cuantitativa, complementado con análisis cualitativo descriptivo, el diseño adoptado corresponde a un diseño cuasiexperimental de tipo pretest–postest, el cual permite evaluar los cambios en un mismo grupo de participantes antes y después de una intervención planificada, este tipo de estudios es ampliamente utilizado en las ciencias aplicadas al deporte porque facilita valorar la efectividad de programas de entrenamiento cuando no es posible establecer grupos de control estrictamente aleatorizados (Johnson, 1986). La muestra estuvo conformada por 12 jóvenes deportistas (11 varones y 1 mujer) con edades comprendidas entre 13 y 17 años, pertenecientes a tres disciplinas deportivas: fútbol (n=4), natación (n=4) y atletismo (n=4), los participantes provenían de clubes de formación locales y fueron seleccionados bajo un criterio intencional considerando la disponibilidad y la pertinencia de incluir deportes colectivos e individuales, este tipo de muestreo no probabilístico es común en investigaciones con poblaciones reducidas y específicas, ya que facilita un análisis contextualizado del rendimiento físico en jóvenes (Whitney, 2000).

Para la valoración de la condición física se aplicó una batería de pruebas reconocidas y validadas en el ámbito deportivo juvenil: Course Navette (20 m), Ruffier-Dickson, salto horizontal, velocidad 20 m, flexión de tronco, abdominales en 30 segundos, flexiones de brazos en 1 minuto, test de barras, Illinois Test, Zigzag Run, Countermovement Jump (CMJ) y plancha isométrica, todas estas pruebas fueron seleccionadas por su validez, confiabilidad y

aplicabilidad en contextos juveniles, además se registraron datos antropométricos básicos como talla, peso e índice de masa corporal (IMC), lo que permitió complementar la interpretación del rendimiento físico de cada deportista en relación con sus características individuales. El estudio se organizó en dos fases principales, la primera correspondió a la evaluación inicial (pretest) en la cual se aplicaron todas las pruebas físicas y antropométricas a los participantes, posteriormente se diseñó e implementó un programa de entrenamiento individualizado de 17 semanas y 42 sesiones, organizadas bajo el modelo de microciclo integrado, donde cada semana de trabajo (microciclo) combinó de forma planificada el desarrollo de fuerza, resistencia, velocidad, flexibilidad y ejercicios técnicos específicos. La suma de estos microciclos conformó mesociclos mensuales, que en conjunto integraron un macrociclo de 4 meses. Este esquema respetó los principios de adaptación biológica y especificidad del deporte, y permitió ajustar los estímulos según la edad, disciplina y necesidades de cada deportista. (Issurin, 2010).

La planificación se aplicó con una frecuencia de dos a tres sesiones semanales según el mes, cada sesión tuvo una duración aproximada de 90 minutos, durante este proceso los atletas continuaron con sus entrenamientos regulares en sus instituciones deportivas, mientras que las sesiones de este estudio se orientaron a la ayuda y fortalecimiento específico, priorizando estímulos adaptados a la edad, disciplina y rol deportivo sin generar sobrecarga ni fatiga innecesaria, finalmente se realizó la evaluación final (postest) con la misma batería de pruebas con el fin de identificar progresos y mejoras derivadas de la intervención. Los resultados fueron procesados mediante un análisis descriptivo-comparativo, estableciendo las diferencias entre valores iniciales y finales de

cada prueba, se calcularon promedios y porcentajes de mejora por disciplina y se añadieron observaciones cualitativas desde la experiencia del entrenador-investigador, asimismo los hallazgos fueron contrastados con estudios previos internacionales y regionales para validar la pertinencia de la planificación personalizada, además se realizaron observaciones cualitativas para interpretar la respuesta individual de los deportistas al programa, lo que permitió una visión más integral del impacto de la intervención (Petrović et al., 2017).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos en las valoraciones iniciales y finales evidencian mejoras significativas en las capacidades físicas de los jóvenes deportistas tras la aplicación del programa de entrenamiento microciclo integrado, en general se observaron progresos en resistencia aeróbica, fuerza muscular, potencia explosiva y agilidad, aunque con variaciones según la disciplina deportiva y la edad de los participantes, para facilitar la interpretación se presentan los datos en tablas comparativas organizadas por deporte con el fin de destacar las tendencias de evolución alcanzadas en cada grupo.

Resultados en futbolistas

En el grupo de futbolistas, la intervención se orientó a optimizar la técnica de la carrera, pliometría, resistencia aeróbica, la fuerza explosiva, la velocidad de reacción y la estabilidad del core, ejercicios de fuerza en los cuatro pilares fundamentales del movimiento humano de Santana citado por Pinzón (2015), adaptando cada sesión a las necesidades propias de la posición de juego, la aplicación de los test iniciales y finales permitió evidenciar los cambios generados por el entrenamiento individualizado, los cuales se expresaron tanto

en las pruebas de campo como en indicadores de rendimiento funcional vinculados directamente con las demandas tácticas y físicas del fútbol.

Tabla 1. Resultados iniciales y finales en futbolistas (n=4)

Variable / Jugador	Futbolista 1 (DC, 16 años)	Futbolista 2 (VD, 16 años)	Futbolista 3 (VA, 17 años)	Futbolista 4 (DC, 16 años)
Test Navette (niveles)	8 → 9	8 → 9	7 → 8	7 → 9
Ruffier-Dickson (índice)	13,5 → 15,0	8,8 → 9,8	8,4 → 9,5	2,5 → 2,8
Salto horizontal (m)	2,02 → 2,24	2,07 → 2,30	2,14 → 2,43	2,34 → 2,60
Abdominales 30s	11 → 12	22 → 24	15 → 17	20 → 22
Velocidad 20m (s)	6,4 → 5,8	5,9 → 5,3	5,1 → 4,5	4,3 → 3,9
Flexión de tronco (cm)	15 → 17	17 → 19	24 → 27	25 → 28
Flexiones brazos 1'	27 → 30	39 → 43	36 → 41	27 → 30
Barras	9 → 10	5 → 6	4 → 4	4 → 4
Illinois Test (s)	18,2 → 17,5	17,9 → 17,2	17,5 → 16,8	18,0 → 17,0
Zigzag (s)	7,6 → 7,2	7,4 → 7,0	7,3 → 6,9	7,5 → 7,1
CMJ (cm)	34 → 37	36 → 39	38 → 41	35 → 38
Plancha isométrica (s)	55 → 65	60 → 70	58 → 68	57 → 67

Fuente: elaboración propia

Los resultados muestran que los cuatro futbolistas mejoraron de forma consistente en la mayoría de las pruebas físicas, destacando el incremento en la capacidad aeróbica evaluada con el test Navette y la reducción en los tiempos de velocidad en 20 metros, lo cual repercute en la capacidad de sostener esfuerzos de alta intensidad durante el juego. El defensa central mostró avances significativos en fuerza explosiva de miembros inferiores y en la estabilidad del core, cualidades esenciales para el marcaje y los duelos aéreos, mientras que el volante defensivo mejoró su resistencia, fuerza funcional y coordinación, atributos determinantes para sostener la presión en la recuperación del balón. Por su parte, el volante de ataque redujo notablemente sus tiempos en velocidad corta y en el Zigzag, mejorando la agilidad y la capacidad de cambio de dirección, aspectos decisivos en la creación ofensiva. En conjunto, estos progresos reflejan la efectividad del entrenamiento personalizado bajo el modelo micro integrado, que permitió ajustar los estímulos físicos a las necesidades particulares de cada posición de juego.

Resultados en nadadores

En los nadadores se aplicaron pruebas físicas fuera del agua y test de control en el agua, además se efectuaron entrenamientos en seco como son: ejercicios pliométricos en piernas y brazos, ejercicios de dominio corporal, sanidad articular, flexibilidad, resistencia a la fuerza, fuerza en los cuatro pilares fundamentales del movimiento humano, en los ejercicios específicos de piscina incluyeron correcciones y ejercicios técnicos según estilos, ejecuciones de otros movimientos para mejorar la propulsión, agarres, ejercicios de salidas, vueltas y llegadas correctivos y de fuerza-velocidad, además de rutinas cortas e intensas de resistencia a la fuerza, velocidad y transferencias de fuerza, esta combinación metodológica permitió registrar tanto el progreso en capacidades físicas generales como en el rendimiento competitivo medido en tiempos oficiales.

Tabla 2. Resultados iniciales, de control y finales de los nadadores

Variable / Nadador	Nadador 1 (16 años, 50 Pecho)	Nadador 2 (16 años, 50 Pecho)	Nadador 3 (14 años, 50 Mariposa)	Nadadora 4 (17 años, 200 Mariposa)
Test Navette (niveles)	8 → 9	7 → 8	4 → 4	5 → 5
Ruffier-Dickson (índice)	1,7 → 1,9	2,3 → 2,5	0,9 → 1,0	1,8 → 2,0
Salto horizontal (m)	2,00 → 2,22	2,03 → 2,25	2,38 → 2,70	1,31 → 1,45
Abdominales 30s	23 → 25	20 → 22	12 → 14	12 → 13
Velocidad 20m (s)	5,4 → 4,7	5,2 → 4,2	5,7 → 5,0	6,8 → 6,2
Flexión de tronco (cm)	27 → 30	26 → 29	28 → 32	20 → 22
Flexiones brazos 1'	36 → 40	17 → 19	15 → 17	12 → 13
Barras	17 → 19	32 → 35	4 → 4	2 → 2
Illinois Test (s)	19,1 → 18,3	18,7 → 18,0	20,5 → 19,6	21,0 → 20,2
Zigzag (s)	8,0 → 7,5	7,9 → 7,4	8,5 → 8,1	8,7 → 8,3
CMJ (cm)	30 → 33	32 → 35	28 → 31	25 → 29
Plancha isométrica (s)	50 → 58	52 → 60	45 → 52	42 → 50
Tiempo en 25 metros piscina E. Propio	17,00 → 16,44	16,88 → 15,77	13,10 → 12,55	15,10 → 14,25
Tiempo competitivo inicial (s)	37,33	36,90	28,28	02:42,34
Tiempo control (s)	37,00	36,40	28,00	02:39,40
Tiempo final (competencia oficial)	36,89	35,04	27,62	02:38,27

Fuente: elaboración propia

Los resultados evidencian una mejora progresiva tanto en los test de preparación física en tierra como en las pruebas específicas en agua, destacando el avance en el tiempo de 25

metros en estilo propio, donde los cuatro nadadores redujeron sus registros iniciales, en cuanto al rendimiento competitivo, se observó un mejoramiento promedio del 1,92% en la semana de control y del 2,87% en la competencia oficial respecto a los tiempos iniciales, incluso entre el control y la competencia se logró una ganancia adicional del 0,95%, estos hallazgos muestran que la integración del entrenamiento físico fuera del agua con el trabajo técnico y de resistencia en piscina genera una transferencia efectiva que impacta directamente en los resultados de competencia.

Resultados en atletas

En los atletas, el proceso de intervención se centró en potenciar la fuerza explosiva, la resistencia específica y la velocidad, ajustando los estímulos según la prueba de cada deportista (salto largo, velocidad en 100 metros planos y fondo en 1500 metros), la combinación de ejercicios pliométricos, ejercicios de fuerza en los cuatro pilares fundamentales del movimiento humano, trabajos de core y rutinas de velocidad permitió consolidar mejoras en pruebas de campo y transferencias positivas hacia sus marcas competitivas.

Tabla 3. Resultados iniciales, control y finales en atletas juveniles (n=4)

Variable / Atleta	Atleta 1 (16 años, Salto largo)	Atleta 2 (16 años, 100 m planos)	Atleta 3 (16 años, 1500 m)	Atleta 4 (13 años, Salto largo)
Test Navette (niveles)	8 → 9	8 → 9	8 → 9	7 → 8
Ruffier-Dickson (índice)	2,9 → 3,2	1,5 → 1,7	2,6 → 3,0	1,3 → 1,4
Salto horizontal (m)	3,06 → 3,40	2,61 → 2,90	2,15 → 2,44	2,39 → 2,65
Abdominales 30s	25 → 28	20 → 22	21 → 24	23 → 26
Velocidad 20m (s)	4,0 → 3,6	3,7 → 3,3	4,1 → 3,6	4,2 → 3,8
Flexión de tronco (cm)	24 → 27	32 → 35	27 → 31	23 → 25
Flexiones brazos 1'	30 → 33	32 → 35	30 → 34	28 → 31
Barras	9 → 10	5 → 5	11 → 12	4 → 4
Illinois Test (s)	17,2 → 16,5	16,9 → 16,2	17,8 → 17,0	18,5 → 17,6
Zigzag (s)	7,2 → 6,8	7,1 → 6,7	7,4 → 7,0	7,8 → 7,4
CMJ (cm)	40 → 43	42 → 45	39 → 42	33 → 36
Plancha isométrica (s)	70 → 78	68 → 75	65 → 72	55 → 62
Marca inicial	4,80 m	12,11 s	05:40,2	4,38 m
Marca control	5,20 m	11,55 s	05:28,0	4,80 m
Marca final (competencia)	5,50 m	11,24 s	05:25,7	5,05 m

Fuente: elaboración propia

En la disciplina de atletismo, los controles realizados evidenciaron mejoras notables tanto en las pruebas de campo como en las marcas competitivas. Los atletas juveniles mostraron incrementos en fuerza explosiva, velocidad y resistencia, lo cual se reflejó en mejores desempeños en el salto horizontal, el CMJ y la velocidad en 20 metros. Además, se llevó a cabo un control una semana antes de la competencia oficial, donde se registró que, en comparación con los valores iniciales, el rendimiento presentó un mejoramiento promedio del 6,78%, mientras que la relación entre los resultados iniciales y los obtenidos en dicho control alcanzó un 5,80% de mejora. Finalmente, al comparar los tiempos obtenidos en el control con los de la competencia, se observó un incremento adicional del 0,98%, lo que confirma la eficacia del modelo de entrenamiento aplicado y su transferencia positiva al rendimiento competitivo. Los hallazgos de este estudio confirman que la aplicación de programas de preparación física individualizada bajo un modelo de entrenamiento microciclo integrado genera mejoras significativas en jóvenes deportistas de 13 a 17 años, aunque con matices particulares según la disciplina. En el caso de los futbolistas, las progresiones más notorias se concentraron en la resistencia aeróbica, la velocidad de reacción y la fuerza funcional, lo que se alinea con la literatura que resalta la necesidad de atender las demandas posicionales específicas para optimizar el rendimiento táctico y físico (Mujika et al., 2001).

Por su parte, los nadadores evidenciaron la importancia del trabajo combinado dentro y fuera del agua, ya que los programas de preparación en seco potenciaron la fuerza explosiva y la coordinación, reflejándose en una mejora promedio del 2,87% en tiempos competitivos oficiales, lo que coincide con

estudios que señalan que la ausencia de entrenamiento seco limita el desarrollo integral del nadador (Zhang y Siriphan, 2024). En atletismo, los resultados mostraron la mayor progresión relativa, con un 6,78% de mejora entre los tiempos iniciales y los obtenidos en competencia oficial, confirmando que la integración de pliometría, fuerza del core y entrenamientos de velocidad-resistencia constituyen un factor determinante para el desarrollo en pruebas de salto, velocidad y fondo. Este hallazgo guarda relación con lo expuesto por Granacher y Borde (2017), quienes sostienen que los estímulos diferenciados en función de la especialidad deportiva son esenciales para consolidar el rendimiento desde edades tempranas. A nivel regional, los resultados concuerdan con los hallazgos de Suárez (2016) en jóvenes basquetbolistas ecuatorianos, quien advirtió que la falta de planificación continua e individualizada frena la progresión física durante la temporada competitiva. En Sudamérica, estudios con voleibolistas juveniles brasileños también han reportado deficiencias en fuerza explosiva y velocidad derivadas de programas generalistas (Costa et al., 2010), lo cual refleja que la problemática descrita en este trabajo no es exclusiva del contexto local, sino un desafío compartido en la región.

De manera integral, los resultados obtenidos muestran que la preparación física individualizada no solo favorece mejoras en parámetros específicos de resistencia, fuerza, potencia y agilidad, sino que además contribuye a reducir riesgos de lesiones, potenciar la motivación y fortalecer la autoconfianza de los jóvenes atletas, tal como lo sostienen modelos internacionales de desarrollo deportivo a largo plazo (LTAD–NSCA, n.d.; Till et al., 2022). Sin embargo, la persistencia de prácticas

homogéneas en clubes y escuelas formativas evidencia una brecha entre la evidencia científica y la realidad cotidiana del entrenamiento juvenil, lo cual plantea la necesidad de consolidar políticas de formación basadas en ciencia, que prioricen la personalización y reconozcan la edad biológica y el perfil específico de cada atleta. Finalmente, es importante resaltar el aporte metodológico del entrenamiento basado en los cuatro pilares del movimiento humano (empujar, halar, locomoción y rotación), planteados por Santana (2000) mencionado por Pinzón (2015) resalta que el entrenamiento funcional del core y los ejercicios aplicados sobre los cuatro pilares del movimiento humano constituyen la base del entrenamiento inteligente, ya que potencian la estabilidad, la eficiencia del gesto deportivo y la prevención de lesiones en jóvenes atletas. En este estudio, la incorporación sistemática de estos pilares permitió estructurar sesiones más completas y adaptadas a cada disciplina, lo cual se reflejó en los avances observados en fuerza explosiva, estabilidad del core y agilidad en futbolistas, en la mejora de la fuerza propulsiva y coordinación en nadadores, y en el incremento del rendimiento competitivo de los atletas de pista y campo. Esto confirma que la integración de este enfoque no solo respalda el marco teórico planteado por Pinzón, sino que demuestra su aplicabilidad real y efectiva en el contexto juvenil.

Conclusiones

El presente estudio demostró que la aplicación de un modelo de entrenamiento microciclo integrado con énfasis en la personalización de cargas y estímulos genera mejoras significativas en la condición física de jóvenes futbolistas, nadadores y atletas. Los resultados obtenidos en pruebas de resistencia aeróbica, fuerza explosiva, agilidad y estabilidad del core evidencian que la planificación diferenciada

responde mejor a las demandas específicas de cada disciplina y posición deportiva que los métodos homogéneos. Esta experiencia confirma la validez de integrar principios de adaptación biológica y progresión en los programas formativos, consolidando una práctica más cercana a las necesidades reales de los atletas juveniles. Los hallazgos permiten evidenciar que el entrenamiento físico individualizado trasciende la mejora en pruebas de campo, impactando directamente en los tiempos competitivos y en la ejecución técnica de los deportistas. En natación y atletismo, los resultados muestran una clara transferencia positiva entre los avances obtenidos en tierra y la mejora en pruebas oficiales, mientras que en fútbol los cambios se reflejaron en la agilidad, velocidad y fuerza funcional aplicadas al contexto del juego. De esta manera, se demuestra que la intervención no solo fortalece capacidades físicas aisladas, sino que contribuye al rendimiento deportivo específico y sostenible en competencias juveniles. El estudio resalta la importancia de diseñar programas de preparación física que integren tanto componentes generales como específicos, basados en la edad biológica, la disciplina y la posición de cada deportista. La incorporación de pruebas diagnósticas variadas permitió un monitoreo preciso y la detección temprana de fortalezas y debilidades, lo que favoreció una mejor orientación de los estímulos. Este enfoque resulta fundamental para prevenir lesiones, motivar al atleta y garantizar un desarrollo integral en edades críticas de formación. Por lo tanto, se recomienda a entrenadores y clubes adoptar metodologías individualizadas como recurso estratégico para potenciar el talento juvenil.

Referencias Bibliográficas

Afanador, D. (2022). La individualización dentro del deporte colectivo: Apuesta por

- una prescripción profesional y responsable. *Movimiento Científico*, 16(1), 49–55. <https://revmovimientocientifico.iberro.edu.co/article/view/mct.16105/1830>
- Baxter, A., Helms, P., Maffulli, N., Baines, J., & Preece, M. (1995). Crecimiento y desarrollo de gimnastas, nadadores, futbolistas y tenistas masculinos: Un estudio longitudinal. *Anales de Biología Humana*, 22(5), 381–394. <https://doi.org/10.1080/03014469500004072>
- Bishop, D., Smith, R., Smith, M., & Rigby, H. (2009). Efecto del entrenamiento pliométrico en el rendimiento de salida en bloque en natación en adolescentes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 2137–2143. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b866d0>
- Boyan, Z., & Batchev, V. (2020). Investigation on the “agility” skill at 14-to 16-year-old students by Illinois agility test. *National Sports Academy*, 1(1), 442–446. <https://doi.org/10.37393/icass2019/82>
- Brandão, F., Duarte, T., Da-Cunha, V., & Werneck, F. (2023). Exigencias físicas y estrés psicofisiológico en jóvenes deportistas de deportes de equipo. *Revista de Educación Física*, 1–9. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v34i1.3440>
- Castro, J. (2009). Validez de criterio de la prueba de sentarse y alcanzar modificada para estimar la flexibilidad de los isquiotibiales en niños y adolescentes. *International Journal of Sports Medicine*, 30(8), 658–662. <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0029-1224175>
- Costa, C., Silva, H., Mendes, H., & Capistrano, R. (2010). Perfil dermatoglífico y cualidades físicas básicas de jóvenes deportistas de voleibol. *Conexões: Educação Física, Esporte e Saúde*, 8(1), 42–54. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/conexoes/article/view/8637752>
- De-Marco, J., Bim, M., Souza, F., Martins, R., Pinto, A., Felden, É., & Pelegrini, A. (2025). Asociación de la resistencia abdominal con la adiposidad corporal, la actividad física y el tiempo sentado en adolescentes. *Journal of Sport and Health Research*, 17(1), 1–10. <https://doi.org/10.58727/jshr.102584>
- Ehsan, F., & Asim, M. (2023). Evaluación de la aptitud cardiorrespiratoria mediante la prueba de Ruffier Dickson y su correlación con factores relacionados con el estilo de vida. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 73(9), 1833–1836. https://jpma.org.pk/index.php/public_html/article/view/7669
- Fischetti, F., Vilardi, A., Cataldi, S., & Greco, G. (2018). Efectos de un programa de entrenamiento pliométrico en la velocidad y la fuerza explosiva en atletas jóvenes. *Revista de Educación Física y Deporte*, 18, 2476–248. <https://www.researchgate.net/publication/330293173>
- García, E., Ramírez, R., Alfonso, J., Granacher, U., & Izquierdo, M. (2023). Efectos del entrenamiento pliométrico de la parte superior del cuerpo en la aptitud física: una revisión sistemática con metanálisis. *Sports Medicine - Open*, 9, 93. <https://doi.org/10.1186/s40798-023-00631-2>
- Granacher, U., & Borde, R. (2017). Efectos del entrenamiento deportivo específico durante las primeras etapas del desarrollo. *Frontiers in Physiology*, 8, 810. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00810>
- Hachana, Y., Chaabène, H., Nabil, M., Attia, A., Mouali, J., Farhat, N., & Elloumi, M. (2013). Fiabilidad test-retest y validez de la

- prueba de agilidad de Illinois. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(10), 2752–2759. https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2013/10000/test_retest_reliability_criterion_related.15.aspx
- Hafiz, A., Ramadi, A., & Aspa, A. (2023). Efecto del entrenamiento de carrera en zigzag sobre la agilidad de futbolistas. *Jurnal Sport Science Indonesia*, 1–10. <https://jassi.ejournal.unri.ac.id/index.php/jassi/article/view/39>
- Hashim, A., Ariffin, A., Hashim, A., & Yusof, A. (2020). Fiabilidad y validez del protocolo de prueba de flexiones de 90°. *Journal of Sport and Recreation Management*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.18535/ijstrm/v6i1.1>
- Holmberg, P., Olivier, M., & Kelly, V. (2025). Fiabilidad del tiempo de sprint de 20 m mediante una técnica novedosa. *Sensors*, 25(7), 2077. <https://doi.org/10.3390/s25072077>
- Ilham, I., Safitri, M., Komaini, A., Ihsan, N., Orhan, B., & Geantă, V. (2025). Validez y fiabilidad de la prueba de agilidad de Illinois para evaluar la agilidad en atletas. *Retos*, 66, 304–312. <https://revistaretos.org/index.php/retos/article/view/111323>
- Issurin, V. (2010). Nuevos horizontes para la metodología y fisiología de la periodización del entrenamiento. *Sports Medicine*, 40, 189–206. <https://link.springer.com/article/10.2165/11319770-000000000-00000>
- Jayanthi, N., Schley, S., Cumming, S., Myer, G., Saffel, H., Hartwig, T., & Gabbett, T. (2021). Modelo de entrenamiento para el desarrollo del deportista juvenil especializado. *Sports Health*, 14(1), 142–153. <https://doi.org/10.1177/194173812110560>
- Johnson, C. (1986). Una alternativa cuasiexperimental más rigurosa al diseño pretest-postest. *Educational and Psychological Measurement*, 46(3), 585–591. <https://doi.org/10.1177/0013164486463011>
- Juan Llamas, M. (2021). Modelización matemática para la predicción y prevención de lesiones deportivas. *Retos*, 39, 681–685. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.81315>
- Koç, M., İpek, Ö., Bayar, B., & Bayar, K. (2020). Comparación de características físicas y de rendimiento en jugadores universitarios. *Revista Internacional de Ciencias de la Salud, Deportes y Discapacidades*, 121–127. <https://doi.org/10.33438/ijds.771545>
- Lee, Y., Chang, J., Lee, J., Jung, Y., Lee, D., & Lee, H. (2024). Elementos esenciales del análisis de la aptitud física en adolescentes mediante aprendizaje automático. *PLOS ONE*, 19, 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298870>
- Marinho, B., & Marins, J. (2021). Prueba de fuerza/resistencia de miembros superiores: análisis metodológico y datos normativos. *Physioter. Mov.*, 25(1), 1–10. https://www.scielo.br/j/fm/a/wWRJ8JbK7k_gzgZ5zrzV5q7w
- Mujika, I., Santisteban, J., Angulo, P., & Padilla, S. (2001). Entrenamiento aeróbico-potencial individualizado en un jugador juvenil de élite. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2(3), 332–335. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2.3.332>
- Parta, K. (2023). Entrenamiento en zigzag y carrera de ida y vuelta sobre la agilidad en karatekas. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 6(1), 120–124. https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JL_LS/article/view/61394
- Petrigna, L., Karsten, B., Marcolin, G., Paoli, A., & Bianco, A. (2019). Revisión de

- métodos de salto en cuclillas en adolescentes. *Frontiers in Physiology*, *10*, 1384.
<https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01384>
- Petrović, A., Koprivica, V., & Bokan, B. (2017). Investigación cuantitativa, cualitativa y mixta en ciencias del deporte. *Revista Sudafricana de Investigación en Deporte, Educación Física y Recreación*, *39*, 181–197.
<https://www.researchgate.net/publication/320110911>
- Pinzón, I. (2015). Entrenamiento funcional del core: eje del entrenamiento inteligente. *Revista Facultad de Ciencias de la Salud UDES*, *47–55*.
<https://www.researchgate.net/publication/291554383>
- Puljić, D., Karavas, C., Mandroukas, A., & Stafylidis, A. (2024). Validez del sensor Enode y la aplicación My Jump 3 para evaluar el rendimiento en saltos. *Applied Sciences*, *14*, 11989.
<https://www.mdpi.com/2076-3417/14/24/11989>
- Putra, R., & Sulaiman. (2020). La importancia de la antropometría en la selección de atletas. *Conference on Science, Education and Technology (ISET 2019)*, 669–672.
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.200620.136>
- Robinson, N., McQuilliam, S., Donovan, T., Langan, C., & Whitehead, A. (2021). El panorama actual del entrenamiento multideportivo juvenil. *International Journal of Sports Science and Coaching*, *17*(3), 532–544.
<https://doi.org/10.1177/174795412110418>
- Robles, F., & Sainz, P. (2017). Programas de entrenamiento neuromuscular para la prevención de lesiones en atletas jóvenes. *SPORT TK - Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, *6*(2), 115–126.
<https://doi.org/10.6018/300451>
- Rojas, R., Morales, J., Rendón, A., Perlaza, A., León, L., Izurieta, D., & Ruiz, C. (2020). *Iniciación, etapas de desarrollo y preparación física en la natación y sus beneficios en el campo deportivo*. Editorial Grupo Compás.
<https://www.researchgate.net/publication/343360550>
- Shuba, L., Shuba, V., & Omok, G. (2024). Proceso educativo y formativo de futbolistas en la etapa de formación inicial. *Revista Científica de la Universidad Estatal Ucraniana Mykhailo Drahomanov*, *15*(7), 218–222.
<https://spppc.com.ua/index.php/journal/article/view/2052>
- Suárez, S. (2016). Valoración de la preparación física en baloncesto. *Revista de Ciencias del Deporte*, *12*, 143–150.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5755978.pdf>
- Thomas, E., Petrigna, L., Tabacchi, G., Teixeira, E., Pajaujiene, S., Sturm, D., & Bianco, A. (2020). Valores percentiles del salto de longitud desde parado en niños y adolescentes. *Revista Europea de Miología Traslacional*, *30*(2), 240–246.
<https://doi.org/10.4081/ejtm.2020.9050>
- Till, K., Lloyd, R., McCormack, S., Williams, G., Baker, J., & Eisenmann, J. (2022). Optimizar el desarrollo atlético a largo plazo. *PLOS ONE*, *17*(1).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262995>
- Vásquez, J., Gatica, N., Jiménez, P., Rojas, L., Faundez, C., & Castillo, M. (2021). Aptitud cardiorrespiratoria: prueba de caminata y consumo de oxígeno en adolescentes. *Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública*, *18*(5), 2474.
<https://www.mdpi.com/1660-4601/18/5/2474>

Whitney, J. (2000). Diseños cuasiexperimentales. *Revista de Enfermería de Heridas, Ostomía y Continencia*, 27(4), 207–208.

https://journals.lww.com/jwocnonline/citation/2000/07000/quasiexperimental_designs.3.aspx

Zhang, D., & Siriphan, C. (2024). Efectos del entrenamiento de velocidad en tierra firme en la natación de 100 metros libre. *Revista*

Internacional de Sociología y Antropología, 4(3), 83–96.

<https://doi.org/10.60027/ijsasr.2024.4079>



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Giovanni David Álava Magallanes, Roberto Andrés Rojas Bajaña, Luisana Isabel Plaza Criollo y Walter Alberto Gonzalez Alvarado.

