

Efecto de un programa de preparación física específica sobre la condición física en jugadores sub18 de baloncesto

Effect of a specific physical preparation program on physical fitness in U18 basketball players

Alberto Rodríguez-Cayetano, Samuel López Ramos, Diego Escudero Ollero, Salvador Pérez-Muñoz

Universidad Pontificia de Salamanca (España)

Resumen. El objetivo principal de esta investigación fue analizar el efecto de una intervención en preparación física específica para jugadores sub18 de baloncesto durante un período de ocho semanas. La muestra utilizada fue de 23 jugadores de baloncesto con una edad de 16.30 (\pm .470) años. Más allá, se dividió la muestra en grupo experimental y control, realizándose un pretest y un posttest para medir las capacidades de salto, velocidad, agilidad, dorsiflexión y fuerza de tren superior entre todos los jugadores. Igualmente, se realizó un análisis estadístico atendiendo a las variables: grupo, edad del jugador, demarcación del jugador y minutos jugados por partido. Por otra parte, el grupo experimental fue expuesto a una intervención física acorde a las demandas físicas del baloncesto, repartida en tres sesiones semanales de 40 minutos, haciendo un total de 24 sesiones. Dicha intervención se basó en ejercicios pliométricos, ejercicios de fuerza con peso libre, ejercicios de movilidad y ejercicios de coordinación y velocidad. Los principales resultados obtenidos mostraron mayores mejoras del grupo experimental en fuerza del tren superior y en dorsiflexión, al igual que ligeras mejoras en el resto de los test realizados, atendiendo a la comparación con el grupo control. A modo de conclusión, un programa de preparación física que responda a las necesidades físicas del baloncesto repercute en una mejora de las capacidades analizadas, siendo especialmente necesario una planificación más extensa para obtener mayores mejoras en estas capacidades físicas.

Palabras Clave: Baloncesto; Capacidades físicas; Rendimiento deportivo; Condición física; Deportes de equipo.

Abstract. The main objective of this research was to analyse the effect of a specific physical preparation intervention for U18 basketball players over a period of eight weeks. The sample used was 23 basketball players with an age of 16.30 (\pm .470) years. Further, the sample was divided into experimental and control groups, and a pretest and a posttest were performed to measure jumping, speed, agility, dorsiflexion and upper body strength among all players. Likewise, a statistical analysis was carried out according to the following variables: group, age of the player, player demarcation and minutes played per match. On the other hand, the experimental group was exposed to a physical intervention according to the physical demands of basketball, distributed in three weekly sessions of 40 minutes, making a total of 24 sessions. This intervention was based on plyometric exercises, strength exercises with free weights, mobility exercises and coordination and speed exercises. The main results obtained showed greater improvements in the experimental group in upper body strength and dorsiflexion, as well as slight improvements in the rest of the tests performed, compared to the control group. In conclusion, a physical preparation programme that responds to the physical needs of basketball has an impact on the improvement of the skills analysed, being especially necessary a more extensive planning to obtain greater improvements in these physical skills.

Keywords: Basketball; Physical capacities; Sports performance; Physical condition; Team sports.

Fecha recepción: 23-11-22. Fecha de aceptación: 21-06-23

Alberto Rodríguez-Cayetano

arodriguezca@upsa.es

Introducción

El baloncesto es un deporte interválico que alterna acciones motrices breves ejecutadas a alta velocidad junto a cortos periodos de recuperación (García et al., 2021). En gran medida, estas acciones comprenden los desplazamientos, pases, lanzamientos y saltos (Fort-Vanmeerhaeghe et al., 2016; Malarranha et al., 2013). Sin embargo, el alto grado de repetición de las mismas a lo largo de un partido competitivo, donde cada jugador puede superar más de 100 acciones de este tipo, es su característica más representativa (Figueira et al., 2022).

Del mismo modo, el rendimiento en baloncesto está determinado por factores externos tales como jugar de local o visitante (Gómez et al., 2007); y de factores internos y psicológicos como la motivación de los jugadores (Muñoz-Gómez et al., 2021). Igualmente, también resultan decisivos los factores físicos como la potencia muscular (García-Chaves, 2021) o la carga de entrenamiento (Duque et al., 2021), más allá de la capacidad y el timing de salto, que tienen una gran transferencia a las acciones propias del juego, como los lanzamientos, los taponos o los rebotes (García-Gil et al., 2018; Terrados & Calleja, 2008).

En la misma línea, la preparación física tan solo representa una porción del conjunto de aspectos demandados para obtener un alto grado de rendimiento, aun así, tiene la suficiente importancia dentro del baloncesto como para ser un elemento imprescindible dentro del entrenamiento global del deportista en este deporte (Russell et al., 2021).

Por otra parte, el jugador de baloncesto debe tomar decisiones tácticas, aplicando su capacidad técnica de forma intensa y en el menor período temporal (Esper, 2020). Con el propósito último de desarrollar en el comportamiento motriz del deportista estas capacidades, es necesario llevar a cabo una correcta y planificada preparación física que controle la carga de los entrenamientos y de los partidos en función de la necesidad que el preparador físico establezca en cada microciclo (Bingqiu & Chenggong, 2022; Impellizzeri et al., 2019). De esta forma, se evitará el sobreentrenamiento de los deportistas, previniendo las posibles lesiones que puedan aparecer por el exceso de carga (Aoki et al., 2017).

Para ello, los preparadores físicos se sirven de medios básicos y complejos que les permitan conocer la carga de los atletas al finalizar un esfuerzo físico (Blázquez et al., 2021) trabajando de forma conjunta con los demás profesionales

del deporte, como psicólogos, médicos, fisioterapeutas y entrenadores (Camacho & Correa, 2022; Gil, 2019; Zhou, 2022), con el objetivo de satisfacer al máximo las necesidades del deportista (Pérez-Díaz, 2020).

De la misma manera la fuerza, la agilidad, la velocidad y la dorsiflexión poseen una gran influencia sobre los jugadores de baloncesto y su rendimiento competitivo (García et al., 2021; Knapik et al., 2019; Stojanović et al., 2018; Tatlisu et al., 2019). Asimismo, de entre estas capacidades integradas en la condición física, la manifestación de la fuerza, ha sido señalada como base fundamental del resto de capacidades (Campillo, 2018). Por otra parte, la fuerza comprende la capacidad de salto, factor de rendimiento en este deporte (Leukel & Gollhofer, 2022). Además, se ha comprobado que se puede mejorar a través del entrenamiento conjunto de fuerza y pliometría (Sánchez-Sixto & Floría, 2017).

De igual manera, se destacan la fuerza explosiva y la agilidad como las dos habilidades que determinan el tiempo y el grado de éxito de las acciones en baloncesto, acciones explosivas con cambios de dirección (Gordillo et al., 2018). Estas manifestaciones motrices son representadas por la repetición de sprints o saltos verticales, acciones que se repiten a lo largo de un partido de baloncesto y, por lo tanto, influyen directamente en el rendimiento del jugador (Balsalobre et al., 2015).

Adicionalmente, la velocidad está formada por otras cualidades como la fuerza, la tensión muscular y la coordinación (Camiña et al., 2008). Todas estas se unen para determinar el grado de implicación motriz en la acción deportiva y el éxito de la acción llevada a cabo por el deportista (Bosco, 2000; Tymoshenko et al., 2021). Asimismo, las situaciones variables que ofrece el baloncesto implican la necesidad de recibir información, tomar decisiones y ejecutar una acción en el menor tiempo posible para lograr el objetivo del juego, mostrándose esta capacidad como indispensable a la hora de practicar este deporte (Haryono et al., 2020). En la misma línea, se ha demostrado que el entrenamiento de fuerza del CORE afecta positivamente a la velocidad de los deportistas (Fujita et al., 2019; Hung et al., 2019).

Al mismo tiempo, la coordinación derivada de la agilidad, tiene, de igual manera, una influencia directa en el baloncesto (Yu, 2022). Esta coordinación está íntimamente relacionada con el movimiento de pies en ataque para desarrollar acciones como fintas, salidas o finalizaciones (Mejía & Pérez, 2021), además de poseer gran influencia sobre la capacidad de dribbling del jugador de baloncesto (Brayan, 2022). En ocasiones, se emplea este parámetro de la coordinación motriz como criterio en la selección de jóvenes promesas en este deporte (Calle et al., 2020).

Por su parte, un inadecuado grado de dorsiflexión de la articulación del tobillo es uno de los factores de riesgo más importantes en el baloncesto, ya que una de las lesiones más persistentes en esta modalidad deportiva es el esguince de esta articulación. Por el contrario, no suelen ser lesiones graves, pero pueden provocar varias lesiones a lo largo de una misma temporada (Minghelli et al., 2022; Owwoye et

al., 2020; Sekine et al., 2022). De la misma forma, un exiguo rango de movimiento, y concretamente, de dorsiflexión en la articulación de tobillo, se asocia con una mayor tendencia a sufrir lesiones en las articulaciones inferiores (Grieve et al., 2022), por lo que el entrenamiento de la dorsiflexión es de gran importancia en este deporte para reducir el número de lesiones en las extremidades inferiores (Plisky et al., 2021).

Por todo ello, el objetivo principal de la investigación es analizar el efecto de una intervención de preparación física específica de baloncesto, atendiendo a los factores de rendimiento fundamentales, para jugadores sub18 de baloncesto durante un período de ocho semanas.

Material y métodos

Muestra

En el presente estudio se ha contado con la colaboración de 23 jugadores de baloncesto, con una media de edad de 16.30 ($\pm .470$) años, los cuales compiten en competiciones autonómicas de la Federación de Baloncesto de Castilla y León en dos equipos diferenciados dentro de la categoría junior. Un equipo está formado por 12 jugadores, y otro por 11.

En primer lugar, el equipo junior perteneciente al grupo experimental es el formado por 12 jugadores, con una media de edad de 16.25 ($\pm .452$) años. Por su parte, el equipo perteneciente al grupo control está formado por 11 jugadores con una media de edad de 16.36 ($\pm .505$) años, los cuales no participan en ningún otro entrenamiento que no esté planificado por los propios entrenadores del equipo. El entrenamiento semanal de los equipos suma un total de 4.75 horas de entrenamiento técnico-táctico en pista y dos horas de entrenamiento físico en gimnasio.

Más allá, para analizar a ambos conjuntos, se ha realizado una división dentro de cada equipo en jugadores de primer año y jugadores de segundo año. Del mismo modo, se han dividido los dos equipos en jugadores interiores y exteriores. Como última división, se han repartido los jugadores de los dos equipos según la media de minutos disputados por partido.

Instrumento de medida

A lo largo de la investigación, los diferentes instrumentos de medida seleccionados han sido: Test CMJ (Counter Movement Jump), Test SJ (Squat Jump), IAT (Illinois Agility Test) con y sin balón, Test de velocidad lineal de 20 metros, Test de lanzamiento de balón medicinal de tres Kg y Test de dorsiflexión.

Todos los test, exceptuando el Test de lanzamiento de balón medicinal de tres kg, han sido medidos con la ayuda de la aplicación My Jump Lab, la cual ha sido validada y verificada a través de diferentes estudios que han comprobado las mediciones de esta aplicación móvil en los test de salto, test de velocidad, test de cambios de dirección y test de movilidad (Balsalobre et al., 2015; Balsalobre et al., 2019a; Balsalobre et al., 2019b).

Por su parte, la capacidad de salto se ha medido a través de dos test incluidos en la batería de salto propuesta por Bosco (1994), en concreto, el SJ y el CMJ, medidos a través de la app My Jump Lab, validada científicamente al comprobar que los resultados obtenidos en la aplicación tuvieron un coeficiente de correlación de .997 con respecto a una plataforma de fuerza profesional que recogía los datos a una velocidad de 1000Hz (Balsalobre et al., 2015).

En la misma línea, el Test SJ comprende una prueba de salto vertical en la que el sujeto debe alcanzar la máxima altura posible iniciando el salto desde la posición de flexión de rodillas a 90°. Asimismo, el individuo, deberá realizar un único movimiento ascendente, mientras mantiene las manos colocadas en las caderas y una posición recta con las rodillas extendidas durante todo el salto (Contreras et al., 2013). Igualmente, el Test CMJ recoge un salto vertical que comienza con un descenso del punto de gravedad, a la velocidad deseada, desde la posición erguida, hasta lograr una flexión de rodillas de 90°, seguido de un movimiento explosivo ascendente para conseguir la mayor altura de salto posible, manteniendo durante todo el test las manos en las caderas (De Pedro, 2016).

De forma similar, la agilidad se ha evaluado a través del Illinois Agility Test con y sin balón mediante el COD-Timer incluido en la app My Jump Lab (Balsalobre et al., 2019a). Este test consta de diferentes cambios direccionales sobre un circuito establecido que se expone en la figura 1. En él, el sujeto comienza desde la posición inicial recorriendo 10 metros en línea recta hasta el primer cono, realizando un giro sobre este de 180° y esprintando hasta el primer cono de la fila de conos central. A continuación, el sujeto realiza un zig-zag desde el primer cono hasta el cuarto y de vuelta al primero, seguido de un recorrido en línea recta hasta el cono de la parte superior derecha, un giro de 180° sobre este cono y un recorrido recto de 10 metros hasta la línea de meta.

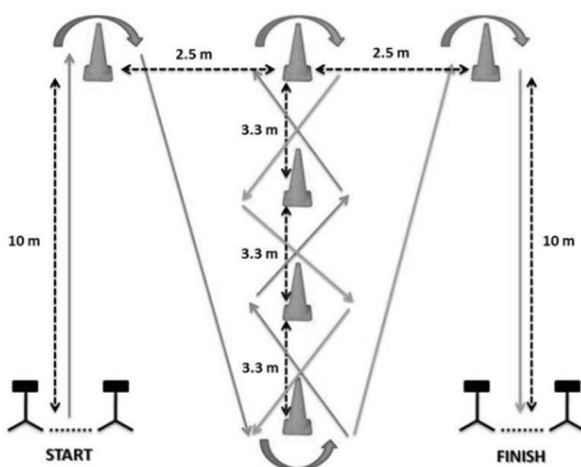


Figura 1. Representación del recorrido en Illinois Agility Test (Muniroglu & Subak, 2018).

Por otra parte, la velocidad se ha evaluado con el Test de velocidad lineal de 20 metros, con la ayuda del COD-Timer de la app My Jump Lab (Balsalobre et al., 2019a). El

test consiste en recorrer, a máxima velocidad, la distancia de 20 metros, tras la señal de salida (Martínez-López, 2004) (Figura 2).

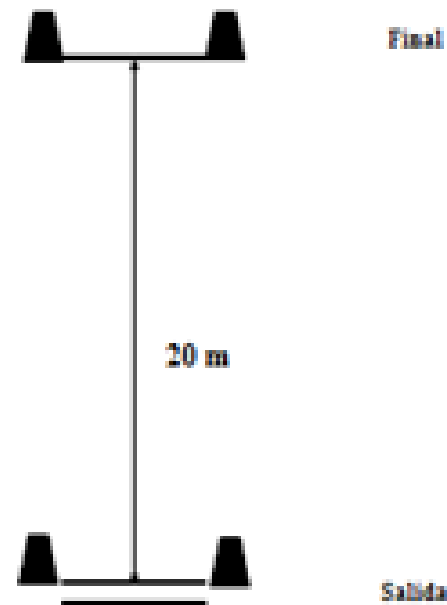


Figura 2. Representación del recorrido en Test de velocidad lineal de 20 metros (Calleja-González et al., 2015).

En relación a la fuerza de tren superior, esta se ha medido a través del Test de lanzamiento de balón medicinal de tres Kg, un test fiable y objetivo para la medición de la fuerza de los músculos extensores del miembro superior, tronco y miembro inferior (Torres, 2018), así como adecuado y sencillo de aplicar en deportistas en edad escolar (Martínez et al., 2003).

Según diversos autores, el peso idóneo para hombres en este test es de tres kg (Blázquez, 1990; Legido et al., 1995), por lo que este peso ha sido elegido para este test. Los sujetos se colocan ubicando ambos pies por detrás de la línea, el balón sujetado con ambas manos por detrás de la cabeza, el cuerpo ligeramente arqueado y las rodillas flexionadas, a continuación, los sujetos lanzan el balón lo más lejos posible (Castillo et al., 2016). El resultado en el test depende de la distancia desde la línea inicial hasta el primer bote en el suelo del balón. Cada jugador tiene tres intentos de lanzamiento, tomando el mejor intento y, elaborando la puntuación media de los tres intentos para el posterior análisis de los datos.

Por último, respecto a la realización del Test de dorsiflexión, ha sido validada y comprobada a través de la aplicación móvil Dorsiflex, incluida en el sistema My Jump Lab, para la medición de la dorsiflexión de deportistas, con unos resultados objetivamente fiables comparados con un mini clinómetro digital Limit® (Alingsas, Suecia) profesional (Balsalobre et al., 2019b).

Del mismo modo, el test comienza desde una posición inicial con el pie que se quiere analizar apoyado en el suelo, formando un ángulo de 90° en la articulación de la rodilla,

mientras que la extremidad contraria se encuentra con la rodilla apoyada en el suelo en una posición de 90°. A continuación, se debe colocar el dispositivo contra la tibia del sujeto, indicándole que durante cinco segundos debe flexionar lo máximo posible la articulación del tobillo sin levantar el talón del suelo. Posteriormente, se repetirá el test con el miembro inferior contrario.

Procedimiento

En primer lugar, al comienzo del estudio se solicitó la colaboración de varios clubes de baloncesto, adquiriendo los permisos necesarios para realizar la intervención en sus equipos. Una vez aceptada la solicitud por parte de los clubes, se explicó la intervención al grupo de entrenadores, concretando los horarios y espacios disponibles para desarrollarla, así como las tareas que debían incluir en sus planificaciones.

No obstante, de forma previa a la realización de la intervención, y respetando de este modo el principio de voluntariedad y confidencialidad, cada jugador firmó un consentimiento informado (en el caso de los menores de edad, lo hicieron sus representantes legales), en el que se detallaban los objetivos de la investigación y su participación voluntaria en la misma.

Más allá, la parte práctica del trabajo comenzó con la realización de los pretest de las pruebas por parte de todos los jugadores, tanto del grupo control como del grupo experimental, con el fin de conocer el grado de condición física al inicio de la investigación. Igualmente, la intervención desarrollada con el grupo experimental comenzó la semana siguiente a esta.

En todo momento, los test realizados en este trabajo se han extendido en la pista de baloncesto habitual de cada uno de los grupos. Por otra parte, todos los test se desarrollaron tras completar un calentamiento previamente establecido y dirigido, asegurando resultados óptimos en las pruebas, y conservando así el contexto y el grado de activación en todo momento de la forma más similar posible.

La intervención con el grupo experimental tuvo una duración de ocho semanas donde se realizaron tres entrenamientos, atendiendo a las demandas físicas propias del baloncesto, de 40 minutos, dos de estas sesiones se llevan a cabo en gimnasio y la sesión restante se lleva a cabo en pista, sumando un total de 24 sesiones de 40 minutos a lo largo de la intervención. Las sesiones de gimnasio constaron de una mezcla de ejercicios pliométricos, ejercicios con peso libre, máquinas y tareas de movilidad en las que se trabajó la fuerza del tren superior, fuerza del tren inferior y rango de movimiento de ciertas articulaciones. En la sesión semanal de trabajo físico en pista se trabajaron las capacidades de coordinación, agilidad y velocidad, a través de ejercicios reactivos y de cambios de dirección con y sin balón sobre la superficie específica de juego.

Al concluir las ocho semanas de intervención, se aplicaron los postest a todos los jugadores, incluidos tanto los del grupo control como los del grupo experimental, para conocer el punto final de las capacidades físicas de los jugadores

al término de la investigación.

Por último, en todo momento la presente investigación respetó la Declaración Ética de Helsinki de 2013 en todos sus términos. Igualmente, los participantes fueron tratados bajo el código ético de la American Psychological Association en cuanto al consentimiento y el anonimato de sus respuestas. Así mismo, el estudio se ampara en la normativa legal española vigente que regula la investigación en seres humanos (RD 561/1993), respetando en todo momento la privacidad y la ley de protección de datos de carácter personal (Ley Orgánica 15/1999).

Análisis de datos

Los datos fueron analizados usando el paquete estadístico SPSS para Windows v.25.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, Estados Unidos). Se calcularon los resultados descriptivos (media y desviación típica), y se analizó la influencia del entrenamiento específico durante la intervención, comparando los resultados de los pretest con los resultados de los postest a través de la prueba T de Student para muestras relacionadas.

Finalmente, se realizó un análisis ANOVA para comparar las medias y determinar si existían diferencias significativas entre los test realizados al grupo experimental en función de la edad de los jugadores, la posición en el campo y la media de minutos jugados durante las semanas de intervención. Las diferencias entre los resultados se consideraron significativas siempre que $p < .05$.

Resultados

En primer lugar, se comparan los resultados generales entre el grupo experimental y el grupo control. En el primer caso, se exponen diferencias significativas en los test de fuerza de tren superior, debido a la mejora en los resultados de dichos test, en los cuales el grupo control empeoró en líneas generales. Del mismo modo, aparecen diferencias significativas ($p < .05$) que muestran peores resultados en el IAT con balón y en la asimetría, por parte del grupo control. Por último, el grupo experimental ha mejorado respecto al grupo control, en los test de sprint de 20 metros, en la dorsiflexión derecha y en asimetría (Tabla 1).

Tabla 1.
Resultados descriptivos generales en función del grupo de trabajo

	Grupo control			Grupo experimental		
	Pretest	Postest	Sig.	Pretest	Postest	Sig.
CMJ (cm)	39.65	40.09	.546	48.89	47.31	.218
SJ (cm)	31.75	33.45	.229	36.06	36.46	.695
ILLINOIS SB (s)	16.73	16.82	.565	16.05	16.54	.054
ILLINOIS CB (s)	17.45	18.19	.035*	17.24	17.64	.075
SPRINT 20m (s)	3.79	3.72	.185	3.78	3.77	.873
DF IZQ (°)	43.93	44.89	.736	43.24	44.91	.074
DF DER (°)	43.49	43.05	.672	44.19	46.21	.236
ASIMETRÍA (%)	5.96	10.56	.032*	8.66	5.93	.199
MEDIA BM (cm)	620.91	606.97	.234	690.28	729.72	.004*
MÁX BM (cm)	640.00	633.64	.663	713.33	750.00	.008*

* $p < .05$; CMJ: Counter Movement Jump; SJ: Squat Jump; ILLINOIS SB: Illinois Agility Test sin balón; ILLINOIS CB: Illinois Agility Test con balón; SPRINT 20m: Test sprint 20 metros; DF IZQ: Test dorsiflexion izquierda; DF DER: Test dorsiflexion derecha; MEDIA BM: Media del Test balón medicinal; MÁX BM: Máximo intento Test balón medicinal

En segundo lugar, se exponen los resultados del grupo experimental según la variable edad de los jugadores. En este caso, los jugadores de primer año denotan diferencias significativas ($p < .05$) entre el pretest y el posttest de fuerza de tren superior, mostrando una amplia mejoría en esta variable. Por otra parte, en los resultados de los jugadores de segundo año se aprecia un incremento significativo ($p < .05$) en la asimetría del test de dorsiflexión, lo que representa una gran mejoría en este apartado a pesar de sufrir una disminución significativa ($p < .05$) en el rendimiento en la prueba de IAT con balón (Tabla 2).

Tabla 2.
Resultados descriptivos del grupo experimental en función de la edad

	Primer año			Segundo año		
	Pretest	Posttest	Sig.	Pretest	Posttest	Sig.
CMJ (cm)	48.21	46.34	.096	50.91	50.22	.891
SJ (cm)	35.44	35.99	.546	37.93	37.87	.989
ILLINOIS SB (s)	16.21	16.61	.165	15.57	16.33	.276
ILLINOIS CB (s)	17.37	17.67	.293	16.87	17.57	.003*
SPRINT 20m (s)	3.84	3.82	.810	3.59	3.6	.906
DF IZQ (°)	43.13	45.23	.090	43.6	43.94	.562
DF DER (°)	43.21	46.26	.097	47.14	46.05	.825
ASIMETRÍA (%)	6.62	6.15	.833	14.77	5.25	.034*
MEDIA BM (cm)	662.6	707.77	.012*	773.33	795.57	.124
MÁX BM (cm)	683.33	726.67	.014*	803.33	820.00	.444

* $p < .05$; CMJ: Counter Movement Jump; SJ: Squat Jump; ILLINOIS SB: Illinois Agility Test sin balón; ILLINOIS CB: Illinois Agility Test con balón; SPRINT 20m: Test sprint 20 metros; DF IZQ: Test dorsiflexión izquierda; DF DER: Test dorsiflexión derecha; MEDIA BM: Media del Test balón medicinal; MÁX BM: Máximo intento Test balón medicinal

En tercer lugar, se muestran los resultados obtenidos del grupo experimental en relación a la variable de puesto o demarcación de los jugadores. Así, los bases no han obtenido diferencias significativas ($p < .05$) en ningún test, pero han mejorado en las pruebas de SJ, dorsiflexión izquierda, asimetría y fuerza de tren superior. Por otra parte, los jugadores que juegan como aleros, han aumentado su rendimiento en los test de SJ, Illinois con balón, sprint de 20 metros, ambas dorsiflexiones y en el lanzamiento de balón medicinal, aunque no han conseguido diferencias significativas ($p < .05$) en ninguno de estos test. Finalmente, los jugadores interiores han obtenido diferencias significativas ($p < .05$) en los test de dorsiflexión en ambas piernas y en la media de los lanzamientos de balón medicinal, con un aumento de los resultados en ambas pruebas. Por otra parte, atendieron a una ganancia de rendimiento en las pruebas de balón medicinal, asimetría y velocidad, aunque no de forma significativa ($p < .05$) (Tabla 3).

En último lugar, se comparan los resultados de los jugadores del grupo experimental respecto a la cantidad de minutos jugados por partido durante la intervención. Los grupos uno y dos atesoraron mejores resultados en las pruebas de SJ, dorsiflexión en ambas piernas y en ambos parámetros de la prueba de lanzamiento de balón medicinal. Por su parte, el grupo tres obtuvo diferencias significativas ($p < .05$), aumentado sus prestaciones en la asimetría del Test de dorsiflexión (Tabla 4).

Tabla 3.
Resultados descriptivos del grupo experimental en función de la posición del jugador

	Bases			Aleros			Pívots		
	Pretest	Posttest	Sig.	Pretest	Posttest	Sig.	Pretest	Posttest	Sig.
CMJ (cm)	51.24	49.83	.598	49.44	48.32	.534	44.23	41.78	.422
SJ (cm)	37.58	38.50	.674	36.08	36.15	.942	33.51	33.50	.997
ILLINOIS SB (s)	15.57	16.56	.039*	15.97	16.00	.935	16.94	17.21	.601
ILLINOIS CB (s)	16.79	17.52	<.001*	17.14	16.93	.577	18.15	18.78	.362
SPRINT 20m (s)	3.65	3.67	.689	3.88	3.85	.855	3.87	3.82	.729
DF IZQ (°)	45.67	45.83	.782	39.77	40.43	.664	43.84	49.34	.031*
DF DER (°)	48.44	47.86	.824	40.28	40.88	.792	42.36	50.55	.026*
ASIMETRÍA (%)	10.11	4.65	.112	7.88	8.50	.880	7.27	4.63	.627
MEDIA BM (cm)	734.00	762.00	.098	615.00	678.32	.102	717.80	744.43	.035*
MÁX BM (cm)	758.00	784.00	.199	635.00	697.50	.085	743.33	763.33	.074

* $p < .05$; CMJ: Counter Movement Jump; SJ: Squat Jump; ILLINOIS SB: Illinois Agility Test sin balón; ILLINOIS CB: Illinois Agility Test con balón; SPRINT 20m: Test sprint 20 metros; DF IZQ: Test dorsiflexión izquierda; DF DER: Test dorsiflexión derecha; MEDIA BM: Media del Test balón medicinal; MÁX BM: Máximo intento Test balón medicinal

Tabla 4.
Resultados descriptivos del grupo experimental en función de los minutos jugados de media durante las semanas de intervención

	0-10 minutos			11-20 minutos			+20 minutos		
	Pretest	Posttest	Sig.	Pretest	Posttest	Sig.	Pretest	Posttest	Sig.
CMJ (cm)	46.72	44.95	.340	49.41	47.46	.247	50.91	50.22	.891
SJ (cm)	33.77	34.38	.591	36.78	37.28	.749	37.93	37.87	.989
ILLINOIS SB (s)	16.25	16.57	.471	16.17	16.63	.303	15.57	16.33	.276
ILLINOIS CB (s)	17.36	17.47	.760	17.38	17.82	.345	16.87	17.57	.003*
SPRINT 20m (s)	3.98	3.91	.628	3.73	3.75	.774	3.59	3.60	.906
DF IZQ (°)	40.00	40.66	.666	45.63	48.89	.103	43.6	43.94	.562
DF DER (°)	39.82	40.06	.909	45.92	51.22	.064	47.14	46.05	.825
ASIMETRÍA (%)	6.45	6.50	.990	6.75	5.87	.771	14.77	5.25	.034*
MEDIA BM (cm)	617.50	663.33	.236	698.68	743.32	.247	773.33	795.57	.124
MÁX BM (cm)	632.50	680.00	.203	724.00	764.00	.749	803.33	820.00	.444

* $p < .05$; CMJ: Counter Movement Jump; SJ: Squat Jump; ILLINOIS SB: Illinois Agility Test sin balón; ILLINOIS CB: Illinois Agility Test con balón; SPRINT 20m: Test sprint 20 metros; DF IZQ: Test dorsiflexión izquierda; DF DER: Test dorsiflexión derecha; MEDIA BM: Media del Test balón medicinal; MÁX BM: Máximo intento Test balón medicinal

Discusión

El objetivo principal de la investigación fue analizar la influencia del entrenamiento sobre las capacidades físicas de fuerza, agilidad, velocidad y flexibilidad en jugadores junior de baloncesto.

De forma inicial, se ha comprobado que los jugadores han mejorado en las pruebas de SJ, sprint de 20 metros, dorsiflexión de tobillo, así como media de lanzamiento de balón medicinal y máximo lanzamiento de balón medicinal. Igualmente, los resultados en las pruebas de salto y velocidad coinciden con los obtenidos por Calleja-González et al. (2015), siendo los resultados de fuerza de tren superior significativamente superiores a los obtenidos por este autor en su estudio. Asimismo, la intervención de ocho semanas parece ideal para mejorar el rendimiento en estas capacidades (Faigenbaum et al., 2002).

Por el contrario, los resultados de los test de agilidad fueron significativamente inferiores en este estudio si se comparan con los resultados obtenidos en los estudios de Calleja-González et al. (2015) y Berdejo (2008), donde los test de agilidad sufrieron una mejora significativa. Estos datos pueden ser debidos al efecto que causa el propio entrenamiento de baloncesto sobre estas capacidades, ya que muchas de las capacidades que se han estudiado han mejorado de forma general en ambos grupos.

En relación a las mejoras en las del grupo experimental tras la intervención, los jugadores han mejorado significativamente ($p < .05$) en la media y en la máxima marca del lanzamiento de balón medicinal. Del mismo modo, han incrementado en menor medida los test de SJ, sprint de 20 metros, dorsiflexión en ambas piernas y la asimetría. Estos resultados coinciden con investigaciones recientes que, tras una intervención de dos sesiones semanales durante ocho semanas, muestran mejoras en capacidades como la fuerza de tren superior y la dorsiflexión (Castillo et al., 2016; Pablo et al., 2018). En la misma línea, Sánchez-Sánchez (2014) halló una mejora en la capacidad de salto tras un programa de entrenamiento de ocho semanas.

Por el contrario, las pruebas de CMJ, Illinois con y sin balón, son las únicas en las que los sujetos empeoraron los resultados en los postest. Esto último puede deberse a un mayor nivel de condición física por parte del grupo experimental anterior al inicio de la intervención, estando mejor preparados físicamente, por lo que el rango de mejora se vio reducido. Por el contrario, se destacan estudios que han obtenido resultados contrarios a esta investigación, como los estudios de García-Asencio et al. (2016) y de Sánchez-Sánchez (2014) donde se obtienen mejoras en las capacidades de salto tras una intervención de ocho semanas, a razón de una sesión semanal. Igualmente, otras investigaciones no observaron variaciones en el rendimiento en el CMJ tras un programa de entrenamiento (Voelzke et al., 2012). Además, se exponen mejoras en la agilidad y la velocidad tras la intervención (Izquierdo, 2022; Zepeda & González, 2000).

Respecto a la oposición que ocupaban los jugadores, los pivots han sido los que mayores diferencias significativas

($p < .05$) han obtenido en dorsiflexión. Sin embargo, han sido los bases los que mejores resultados han obtenido en los test de salto. Estos resultados coinciden con los expuestos por Vaquera et al. (2001) y Vaquera et al. (2003) donde los bases fueron los que mejores resultados obtuvieron en los test de fuerza de tren inferior. Estos resultados pueden deberse al gran componente explosivo de las pruebas realizadas, donde los deportistas de menor talla destacan sobre el resto (Asadi, 2016; Chaouachi et al., 2009). De esta forma, los pivots solo exponen mejores niveles en el test de dorsiflexión, mientras que los bases lo hacen en el resto de pruebas.

En relación a la variable edad, los jugadores de primer año han obtenido mejoras significativas ($p < .05$) en los test de fuerza de tren superior. Por otra parte, son los jugadores de segundo año los que han logrado estas mejoras significativas ($p < .05$) en asimetría. El grupo de primer año ha mejorado en un mayor número de test y en mayor medida que el grupo de segundo año.

En esta línea, diferentes investigaciones exponen resultados similares a los hallados en este trabajo, como la investigación de Ibarra (2016), en la que se comprueba que los sujetos que entrenaban a baloncesto tuvieron mejores resultados en fuerza de tren superior que los sujetos que no practicaban este deporte. Estos resultados son contrarios a los expuestos por (Meylan et al., 2014; Peña-González et al., 2022), donde los jugadores más jóvenes mostraban un peor rendimiento en la prueba CMJ. Así, la fuerza máxima y la velocidad, también se relacionan con la edad, siendo los deportistas más jóvenes los que muestran peores resultados (Peña-González et al., 2018). Más allá, estos resultados son confirmados en otras modalidades deportivas (Moran et al., 2017).

Por último, en relación con los resultados que muestran un decrecimiento del rendimiento en la mayoría de los grupos, el estudio de Maurente (2022) afirma, a través de test de salto y de agilidad, que estas diferencias se producen por la fatiga acumulada, concluyendo que estos test pueden funcionar como indicadores de fatiga en jugadores de baloncesto. De esta forma, los resultados obtenidos en el presente estudio se pueden deber a la fatiga acumulada por algunos jugadores, influyendo en la ejecución de los postest. Por el contrario, González et al. (2013) muestran que los jugadores con mayor carga de minutos, son los que alcanzan un nivel superior de condición física, al igual que la presente investigación.

Investigaciones recientes han realizado trabajos similares al presente estudio, en los que se lleva a cabo una intervención física realizando test al inicio y al final para comparar los resultados de las pruebas (Borja, 2018; Pablo et al., 2018), obteniendo datos similares a los obtenidos en este estudio en las capacidades trabajadas, donde aparecen mejoras en unas capacidades y peores resultados en otras tras la intervención (Bouteraa et al., 2020; Cherni et al., 2021), pero donde todas concluyen en la necesidad de llevar a cabo una preparación física planificada con el fin de conseguir que los deportistas adquieran los valores idóneos en las

capacidades que tienen una relación directa con el baloncesto (De Pedro, 2016).

Conclusiones

Para concluir, se ha demostrado que mediante el entrenamiento técnico-táctico y físico general se mejoran ligeramente algunas capacidades, siendo lo óptimo desarrollar una preparación física acorde a las necesidades físicas específicas de esta modalidad deportiva. De este modo, se podrán obtener mejoras superiores en el desempeño de estas capacidades físicas. Por otra parte, la planificación de la preparación física ha de ser la idónea, al igual que la distribución de los contenidos y de las cargas de las sesiones de entrenamientos físicos, evitando la fatiga y logrando la mejora deseada en los resultados de los test de salto, agilidad, velocidad, dorsiflexión y fuerza de tren superior.

Por el contrario, es posible que los jugadores del grupo experimental comenzaran el estudio con unas capacidades físicas superiores al grupo control, pero la influencia de la intervención física de ocho semanas ha contribuido a una mayor mejora de los resultados de este grupo con respecto al grupo control, reafirmando la necesidad de esta intervención de forma controlada. Más allá, se ha podido observar que en las pruebas donde ambos grupos han mejorado, los jugadores del grupo experimental han mejorado en mayor porcentaje que los del grupo control.

Igualmente, se puede exponer que factores como la edad de los jugadores, la posición en la que juegan y los minutos que participan por partido, son determinantes en el rendimiento, tal y como se ha podido observar a través de los test realizados. En cuanto a la edad de los jugadores, se deduce que los jugadores de primer año son los jugadores que más margen de mejora tienen al poseer un desarrollo físico inferior, que repercute en un menor nivel físico actual.

En referencia a la posición de los jugadores se puede afirmar que los aleros son los jugadores más ágiles, pero más lentos, siendo los bases los jugadores más rápidos del grupo en cuanto a los resultados de los test. En último lugar, en relación a los minutos que participa cada jugador en la competición, los jugadores que más minutos juegan de media por partido son los que más tiempo de entrenamiento, sumando los partidos, tienen para mejorar estas capacidades y, por lo tanto, los que mejor condición física llegan a lograr. Los jugadores que menos tiempo juegan en los partidos son los que tienen peores resultados en los test, debido a que no disponen del mismo tiempo de entrenamiento que el resto de sus compañeros para mejorar las capacidades físicas.

Por todas estas razones, se hace necesaria una intervención física a través de la cuál todos los jugadores del equipo, sin discriminación por edad, posición o participación, puedan lograr el mayor grado de preparación física para alcanzar el mejor nivel deportivo.

Referencias

Aoki, M. S., Ronda, L. T., Marcelino, P. R., Drago, G.,

- Carling, C., Bradley, P. S., & Moreira, A. (2017). Monitoring training loads in professional basketball players engaged in a periodized training program. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(2), 348-358. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001507>
- Asadi, A. (2016). Relationship Between Jumping Ability, Agility and Sprint Performance of Elite Young Basketball Players: A Field-Test Approach. *Revista Brasileira de Ci-neantropometria e Desempenho Humano*, 18(2), 177-186. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2016v18n2p177>
- Balsalobre, C., Bishop, C., Beltrán, J. V., Cecilia, P., Cuenca, A., Romero, D., & Madruga, M. (2019a). The validity and reliability of a novel app for the measurement of change of direction performance. *Journal of sports sciences*, 37(21), 2420-2424. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1640029>
- Balsalobre, C., Glaister, M., & Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of sports sciences*, 33(15), 1574-1579. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.996184>
- Balsalobre, C., Nevado, F., Del Campo, J. & Ganancias, P. (2015). Repetición de sprints y salto vertical en jugadores jóvenes de baloncesto y fútbol de élite. *Apunts, Educación Física y Deportes*, 120(2), 52-57. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.cat.\(2015/2\).120.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.cat.(2015/2).120.07)
- Balsalobre, C., Romero, N., & Jiménez-Reyes, P. (2019b). Concurrent validity and reliability of an iPhone app for the measurement of ankle dorsiflexion and inter-limb asymmetries. *Journal of sports sciences*, 37(3), 249-253. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1494908>
- Berdejo, D. (2008). Evolución de la condición física durante la temporada de un equipo de baloncesto junior. *Educación Física y Deportes*, 13(122).
- Bingqiu, L. & Chenggong, Y. (2022). Positive correlation model in basketball on athletes' physical training. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 28(6), 807-809. https://doi.org/10.1590/1517-8692202228062022_0047
- Blázquez, D. (1990). *Evaluar en Educación Física* (pp 192-222). Barcelona, Inde.
- Blázquez, J. A., García, S., Ferriz, A., & Olaya, J. (2021). Cuantificación de la carga de entrenamiento y competición: análisis comparativo por posiciones en un equipo de la Liga Española de Baloncesto Oro. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 1(42), 882-890. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.87268>
- Borja, O. R. (2018). *Plan de entrenamiento pliométrico en el tren superior para mejorar el resultado deportivo en el lanzamiento de granada en la selección del ejército de pentatlón militar*. [Trabajo Fin de Master, Universidad de la Fuerza Armadas].
- Bosco, C. (1994). *La valoración de la fuerza por el test de Bosco*. Paidotribo
- Bosco, C. (2000) *La fuerza muscular. Aspectos metodológicos*.

- INDE, Barcelona.
- Bouteraa, I., Negra, Y., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2020). Effects of combined balance and plyometric training on athletic performance in female basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(7), 1967-1973. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002546>
- Brayan, C. L. (2022). *La coordinación motriz en la enseñanza de la técnica del dribbling en el baloncesto*. [Trabajo Fin de Grado, Universidad Técnica de Ambato].
- Calle, M. V., Torres, Z. G., Ávila, C. M., & Bravo, W. H. (2020). La coordinación motriz como criterio para la selección de talentos en el baloncesto. Polo del Conocimiento: *Revista científico-profesional*, 5(11), 207-220.
- Calleja-González, J., Cámara J., Martínez-Santos, R., Mejuto, G. & Terrados, N. (2015). Evolución de las capacidades físicas en jugadores jóvenes de baloncesto de medio nivel. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15 (3), 199-204. <https://doi.org/10.4321/S1578-84232015000300022>
- Calleja-González, J.; Los Arcos, A.; Mejuto, G.; Casamichana, D.; San Román-Quintana, y Yanci, J. (2015). Reproducibilidad de test de aceleración y cambio de dirección en fútbol. *RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte*, 40(11), 104-115. <https://doi.org/10.5232/ricyde2015.04001>
- Camacho, A. T. B., & Correa, J. I. G. (2022). C5 Equipo interdisciplinario en los procesos de rehabilitación. *Actividad física desde la promoción y prevención en Fisioterapia*, 52-61.
- Camiña, F., Cancela, J. M. & Pariente, S. (2008). *Tratado de natación: del perfeccionamiento al alto rendimiento*. Editorial Paidotribo.
- Campillo, M. (2018). El entrenamiento de las capacidades físicas básicas: la fuerza. *Revista Observatorio del Deporte*, 4(5), 7-15.
- Castillo, D., Rodríguez, J., & Yanci, J. (2016). Influencia de una unidad didáctica de fuerza en el rendimiento de lanzamiento de balón medicinal en alumnos de bachillerato. *Sportis: Revista Técnico-Científica del Deporte Escolar, Educación Física y Psicomotricidad*, 2(3), 343-355. <https://doi.org/10.17979/sportis.2016.2.3.1727>
- Chaouachi, A., Brughelli, M., Chamari, K., Levin, G. T., Abdelkrim, N. Ben, L., & Castagna, C. (2009). Lower limb maximal dynamic strength and agility determinants in elite basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(5), 1570-1577. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181a4e7f0>
- Cherni, Y., Hammami, M., Jelid, M. C., Aloui, G., Suzuki, K., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2021). Neuromuscular adaptations and enhancement of physical performance in female basketball players after 8 weeks of plyometric training. *Frontiers in physiology*, 11, 588787. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.588787>
- Contreras, M., Laguado, M. & Hermoso, V. (2013). Evaluación de la asimetría bilateral en el salto vertical con contramovimiento en sujetos con actividad física federada, aficionada y sedentaria. *Cuidado y Ocupación Humana*, 1(1), 70-91.
- De Pedro, Á. (2016). Pliometría contextualizada en el fútbol y el baloncesto. Mejoras esperadas Vs reales. *Sportis: Revista Técnico-Científica del Deporte Escolar, Educación Física y Psicomotricidad*, 2(1), 36-57. <https://doi.org/10.17979/sportis.2016.2.1.1440>
- Duque, V. H., Reina, M., Mancha, D., Ibañez, S. J. & Saenz-López, P. (2021). Relación de la carga de entrenamiento con las emociones y el rendimiento en baloncesto formativo. *Retos*, 40, 164-173.
- Esper, P. (2020). *Baloncesto formativo: La preparación física III. De juniors a seniors*. Ediciones Universidad Católica de Salta, 10-15.
- Faigenbaum, A. D., Milliken, L. A., Loud, R. L., Burak, B., Doherty, C. L. & Westcott, W. L. (2002). Comparison of 1 and 2 days per week of strength training in children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(4), 416-444.
- Figueira, B., Mateus, N., Esteves, P., Dadeliené, R. & Paulauskas, R. (2022) Physiological Responses and Technical-Tactical Performance of Youth Basketball Players: A Brief Comparison between 3x3 and 5x5 Basketball. *Journal of Sports Science and Medicine* (21), 332 - 340. <https://doi.org/10.52082/jssm.2022.332>
- Fujita, S., Kusano, S., Sugiura, Y., Sakuraba, K., Kubota, A., Sakuma, K., Suzuki, Y., Hayamizu, K., Aoki, Y. & Sugita, M. (2019). A 100-m sprint time is associated with deep trunk muscle thickness in collegiate male sprinters. *Frontiers in Sports and Active Living*, 1, 32. <https://doi.org/10.3389/fspor.2019.00032>
- García F., Castellano J., Reche X., Vazquez-Guerrero J. (2021) Average Game Physical Demands and the Most Demanding Scenarios of Basketball Competition in Various Age Groups. *Journal of Human Kinetics* 79, 165-174. <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0070>
- García-Asencio, C., Sánchez-Moreno, M. & González-Badillo, J. J. (2016). Entrenamiento combinado de fuerza y ejercicios de saltos, efectos sobre el rendimiento en el salto vertical en un grupo de alto nivel de jugadores de voleibol durante una temporada completa de competición. *Retos*, 29, 140-143. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i29.41305>
- García-Chaves, D. C., Corredor, R. F. & Arboleda, S. A. (2021). Relación entre potencia muscular, rendimiento físico y competitivo en jugadores de baloncesto. *Revista Retos*, 41, 191-198. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.82748>
- García-Gil, M., Torres-Unda, J., Esain, I., Duñabeitia, I., Gil, S.M., Gil, J. & Irazusta, J. (2018) Anthropometric parameters, age, and agility as performance predictors in elite female basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(6), 1723-1730. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002043>
- Gil, Á. (2019). Actuaciones en pista y tratamiento inmediato de lesiones traumatológicas en el baloncesto. *Federación de Baloncesto de la Comunidad Valenciana*, 1-8.

- Gómez, M. A., Lorenzo, A., Ortega, E. & Olmedilla, A. (2007). Diferencias de los indicadores de rendimiento en baloncesto femenino entre ganadores y perdedores en función de jugar como local o como visitante. *Revista Psicología del Deporte*, 16(1), 41-54.
- Gonzalez, A.M., Hoffman, J.R., Rogowski, J.P., Burgos, W., Manalo, E., Weise, K., Fragala, M.S., & Stout, J.R. (2013). Performance changes in NBA basketball players vary in starters vs. nonstarters over a competitive season. *J Strength Cond Res*, 27(3), 611-615.
- Gordillo, S. P., Benitez, D. S., Acosta, P. J., & Sanabria, Y. D. (2018). Fuerza explosiva y agilidad en jugadores de baloncesto. *Revista Digital: Actividad Física Y Deporte*, 5(1), 5-14. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v5.n1.2019.1117>
- Grieve, R., Byrne, B., Clements, C., Davies, L. J., Durrant, E., & Kitchen, O. (2022). The effects of foam rolling on ankle dorsiflexion range of motion in healthy adults: A systematic literature review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 30, 53-59. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2022.01.006>
- Haryono, I., Djajasasana, C. & Prastowo, N. (2020). The correlation between anthropometric measures, core muscle performance, and running speed in college basketball players. *Acta Kinesiológica*, 14 (2), 5-9.
- Hung, K. C., Chung, H. W., Yu, C. C. W., Lai, H. C., & Sun, F. H. (2019). Effects of 8-week core training on core endurance and running economy. *PLoS One*, 14(3), e0213158.
- Ibarra, F. D. (2016). *Estudio comparativo del somatotipo y capacidades físicas entre estudiantes seleccionados del equipo de baloncesto categoría juvenil y estudiantes no seleccionados pertenecientes a una unidad educativa de la ciudad de Quito*. [Trabajo Fin de Master, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2019). Internal and external training load: 15 years on. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(2), 270-273. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0935>
- Izquierdo, J. M. (2022). Fuerza vs. pliometría. Efectos en la velocidad lineal y con cambios de dirección en jugadores jóvenes de baloncesto. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (45), 1002-1008. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.93031>
- Knapik, D., LaTulip, S., Salata, M., Voos, J. & Liu, R. (2019). Impact of routine gastrocnemius stretching on ankle dorsiflexion flexibility and injury rates in high school basketball athletes. *Orthopaedic Journal of sports medicine*, 7(4). <https://doi.org/10.1177/2325967119836774>
- Legido, J.C.; Segovia, J.C. & Ballesteros J.M. (1995). *Valoración de la condición física por medio de test*. Ediciones pedagógicas.
- Leukel, C., & Gollhofer, A. (2022). Applying augmented feedback in basketball training facilitates improvements in jumping performance. *European Journal of Sport Science*, 1-7. <https://doi.org/10.1080/17461391.2022.2041732>
- Malarranha, J., Figueira, B., Leite, N. & Sampaio, J. (2013). Dynamic modeling of performance in basketball. *Int J Perform Anal Sport*, 13, 377-387. <https://doi.org/10.1080/24748668.2013.11868655>
- Martínez, E. J., Zagalaz, M^a. L., & Linares, D. Las pruebas de aptitud física en la evaluación de la Educación física de la ESO. *Apunts, Educación Física y Deportes*, 71, 61-77.
- Martínez-López, E. J. (2004). Aplicación de la prueba de velocidad 10x5 metros, sprint de 20 metros y tapping test en 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
- Maurente, G., Chávez, B. & Parodi, A. (2022). Salto con contramovimiento y test de agilidad T, ¿posibles indicadores de fatiga acumulada en baloncesto juvenil? *MLS Sport Research*, 2(1), 1-21. <https://doi.org/10.54716/mlsr.v2i1.1203>
- Mejía, N. F., & Pérez, B. Z. (2021). Estructura interna de la coordinación motriz de los movimientos de pies en ataque del baloncesto. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (42), 813-820. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.88511>
- Meylan, C., Cronin, J. B., Oliver, J. L., Hopkins, W. G., & Contreras, B. (2014). The effect of maturation on adaptations to strength training and detraining in 11-15-year-olds. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24(3), 156-164. <https://doi.org/10.1111/sms.12128>
- Minghelli, B., Queiroz, S., Sousa, I., Trajano, J., Graça, S., & Silva, V. (2022). Musculoskeletal injuries in basketball players Southern Portugal: Epidemiology and risk factors. *Northern Clinics of Istanbul*, 9(1), 14. <https://doi.org/10.14744/nci.2021.21549>
- Moran, J., Sandercock, G. R. H., Ramírez-Campillo, R., Todd, O., Collison, J., & Parry, D. A. (2017). Maturation-Related Effect of Low-Dose Plyometric Training on Performance in Youth Hockey Players. *Pediatric Exercise Science*, 29(2), 194-202. <https://doi.org/10.1123/pes.2016-0151>
- Muniroglu, S., & Subak, E. (2018). A Comparison of 5, 10, 30 Meters Sprint, Modified T-Test, Arrowhead and Illinois Agility Tests on Football Referees. *Journal of Education and Training Studies*, 6(8), 70-76. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i8.3360>
- Muñoz-Gómez, L. P., Morillo, S. & Hernández, E. E. (2021). Motivación deportiva en jugadoras de baloncesto de alto rendimiento de las selecciones nacionales de Argentina, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú y Venezuela. *Pensando Psicología*, 17(1), 1-26. <https://doi.org/10.16925/2382-3984.2021.01.04>
- Owoeye, O. B., Ghali, B., Befus, K., Stilling, C., Hogg, A., Choi, J., Palacios, L., Pasanen, K. & Emery, C. A. (2020). Epidemiology of all-complaint injuries in youth basketball. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30(12), 2466-2476.

- <https://doi.org/10.1111/sms.13813>
- Pablo, M., Duaso, A., Berzosa, C., Gutiérrez, H., Cervero, A. V., Valero, C. & Piedrafita, E. (2018). Efectividad del entrenamiento con estiramientos y bandas elásticas para el aumento de dorsiflexión de tobillo. *Revista internacional de deportes colectivos*, (36), 75-79.
- Peña-González, I., Fernández-Fernández, J., Moya-Ramón, M., & Cervelló, E. (2018). Relative Age Effect, Biological Maturation, and Coaches' Efficacy Expectations in Young Male Soccer Players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 89(3), 373-379. <https://doi.org/10.1080/02701367.2018.1486003>
- Pérez-Díaz, J. J. (2020). *Papel del preparador físico en un equipo ciclista, Caso práctico*. [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Granada].
- Plisky, P. J., Bullock, G. S., Garner, M. B., Ricard, R., Hayden, J., Huebner, B., Schwartzkopf-Phifer, K. & Kiesel, K. (2021). The Dorsiflexion Range of Motion Screen: A Validation Study. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 16(2), 306. <https://doi.org/10.26603/001c.21253>
- Russell, J. L., McLean, B. D., Impellizzeri, F., Strack, D. & Coutts, A. (2021) Measuring Physical Demands in Basketball: An Explorative Systematic Review of Practices. *Sports Medicine*, 51, 81-112. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01375-9>
- Sánchez-Sánchez, J., Huerta, R. & Petisco, C. (2014). Efecto de un entrenamiento combinado de fuerza sobre la agilidad de futbolistas jóvenes. *Journal of Sports Training*, 28(1), 3-9.
- Sánchez-Sixto, A., & Floría, P. (2017). Efecto del entrenamiento combinado de fuerza y pliometría en variables biomecánicas del salto vertical en jugadoras de baloncesto. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (31), 114-117. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i31.53340>
- Sekine, Y., Kamada, K., Koyama, T., Hoshikawa, S., Uchino, S., & Komatsu, T. (2022). Descriptive epidemiology of injuries in Japanese collegiate men's basketball: 2013/2014 to 2019/2020. *Injury epidemiology*, 9(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40621-022-00368-8>
- Stojanović, E., Stojiljković, N., Scanlan, A. T., Dalbo, V. J., Berkelmans, D. M., & Milanović, Z. (2018). The activity demands and physiological responses encountered during basketball match-play: a systematic review. *Sports Medicine*, 48(1), 111-135. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0794-z>
- Tatlisu, B., Karakurt, S., Agirbas, O. & Ucan, I. (2019). The relationship between strength, speed, flexibility, agility, and anaerobic power in elite athletes. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 8 (3), 66-71.
- Terrados, C. N. & Calleja, G. J. (2008). *Fisiología, entrenamiento y medicina del baloncesto*. Paidotribo México.
- Torres, V. (2018). Efecto de un programa de condición física de fuerza en las pruebas de lanzamiento de balón medicinal, salto vertical y salto horizontal en alumnado de la ESO de un centro privado. *Sportis. Revista Técnico-Científica del Deporte Escolar, Educación Física y Psicomotricidad*, 4(2), 208-231. <https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.2.2058>
- Tymoshenko, O., Arefiev, V., Domina, Z., Malechko, T., Bondar, T., Tymchyk, M., Plushchakova, O., Riabchenko, V., Grihan, G. & Prontenko, K. (2021). Exercise machines in speed and coordination development among students playing basketball. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 9(2), 347-355. <https://doi.org/10.13189/saj.2021.090224>
- Vanmeerhaeghe, A., Montalvo, A., Latinjak, A., & Unnithan, V. (2016). Physical characteristics of elite adolescent female basketball players and their relationship to match performance. *Journal of Human Kinetics*, 53(1), 167-178. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0020>
- Vaquera, A., Rodríguez, J. A., Hernández, J. & Seco, J. (2003). Comparativa entre la fuerza explosiva del tren inferior y la velocidad en jugadores profesionales de baloncesto. *Congreso Ibérico de Baloncesto*, 2, 100-107.
- Vaquera, A., Rodríguez, J. A., Villa, J. G. & Ávila, C. (2001). Estudio de la evolución de la capacidad de salto en jugadores de baloncesto. *Congreso Ibérico de Baloncesto*, 1, 255-261.
- Voelzke, M., Stutzig, N., Thorhauer, H. A., & Grnacher, U. (2012). Promoting lower extremity strength in elite volleyball players: Effects of two combined training methods. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(5), 457-462.
- Yu, B. (2022). Limb movement of basketball athletes in sports exercise. *Revista brasileira de medicina do esporte*, 28, 65-67. https://doi.org/10.1590/1517-8692202228012021_0425
- Zepeda, P. & Gonzalez, J. (2000). Complex training: Three weeks pre-season conditioning in division I female basketball players. *Journal of Strength Conditioning Research*, 14(3), 372.
- Zhou, M. Y. (2022). Sport Psychology in Coaching: Improving the Personality Traits and Thinking Skills of Basketball Players. *Thinking Skills and Creativity*, 46, 101-115. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101115>