

PODIUM

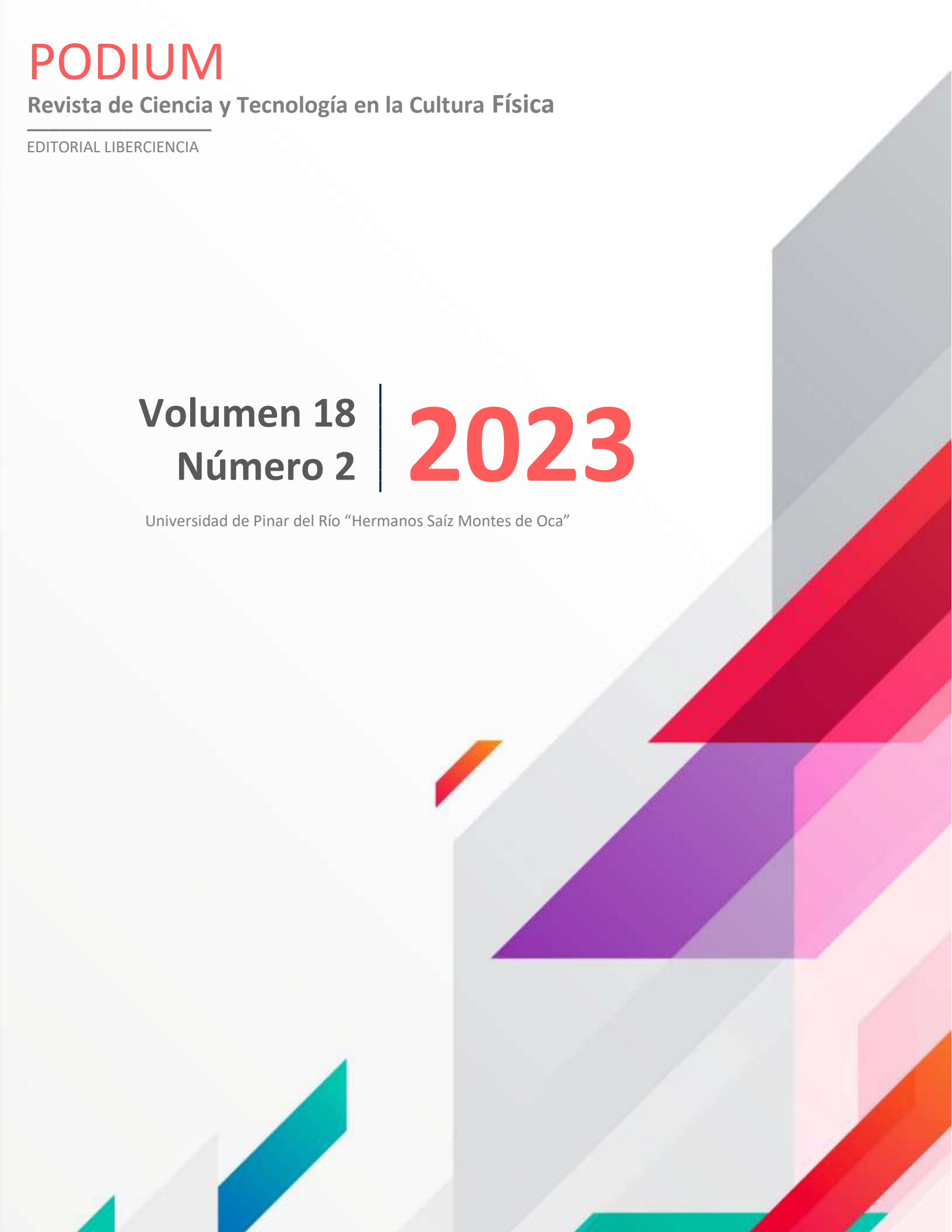
Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física

EDITORIAL LIBERCIENCIA

Volumen 18
Número 2

2023

Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca"



Artículo original

Perfil de rendimiento de las pertiguistas del equipo nacional cubano

Performance profile of the pole vaulters of the Cuban national team

Perfil de desempenho dos saltadores com vara da equipe nacional cubana

Rolando Palacios Pulgarón^{1*} , Magda Mesa Anoceto² , Yusimil Ramos Quian² 

¹Escuela Superior de Formación de Atletas. La Habana, Cuba.

²Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deportes "Manuel Fajardo". La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: rolapa1970@gmail.com

Recibido:2023-01-31.

Aprobado:2023-04-10.

RESUMEN

La investigación fue realizada con el objetivo de proponer una variante de perfil de rendimiento o deportograma para el salto con pértiga femenino, a partir del comportamiento de los principales indicadores de rendimiento físico-técnico de esta prueba, para el equipo nacional cubano. Fue realizada una revisión bibliográfica de los principales antecedentes de deportogramas empleados previamente, para el salto con pértiga y los indicadores que los conformaron. Se realizaron mediciones de tipo cuantitativo a 11 indicadores físico-técnicos que fueron correlacionados con el resultado del salto con pértiga



en un grupo de estudio integrado por 14 pertiguistas de la selección nacional de Cuba, con un rango de edad entre los 15 y los 32 años (media \pm desviación típica: 25,20 \pm 3,5). Se utilizaron métodos teóricos como el análisis-síntesis y la inducción-deducción; como métodos empíricos, la revisión de documentos, la entrevista, la medición y, estadístico-matemáticos que facilitaron el proceso investigativo. Los resultados aportaron un nuevo perfil de rendimiento o deportograma para el salto con pértiga femenino con una correlación significativa entre los nuevos indicadores propuestos y el resultado en salto con pértiga.

Palabras clave: Perfil, resultados del salto con pértiga, rendimientos.

ABSTRACT

The research was carried out with the objective of proposing a variant of performance profile or deportogram for the female pole vault, based on the behavior of the main physical-technical performance indicators of this test, for the Cuban national team. A bibliographic review of the main antecedents of deportograms previously used for pole vaulting and the indicators that comprised them was carried out. Quantitative measurements were made to 11 physical-technical indicators that were correlated with the result of the pole vault in a study group made up of 14 pole vaulters from the Cuban national team, with an age range between 15 and 32 years (mean \pm standard deviation: 25.20 \pm 3.5). Theoretical methods such as analysis-synthesis and induction-deduction were used; as empirical methods, the review of documents, the interview, the measurement and, statistical-mathematical that facilitated the research process. The results provided a new performance profile or deportogram for the female pole vault with a significant correlation between the new proposed indicators and the pole vault result.

Keywords: Profile, pole vault results, performances



RESUMO

A pesquisa foi realizada com o objetivo de propor uma variante de perfil de desempenho ou esportograma para o salto com vara feminino, com base no comportamento dos principais indicadores de desempenho físico-técnico desse evento, para a equipe nacional cubana. Foi realizada uma revisão bibliográfica dos principais esportogramas utilizados anteriormente para o salto com vara e dos indicadores que os compunham. Foram realizadas medições quantitativas de 11 indicadores físico-técnicos que foram correlacionados com o resultado do salto com vara em um grupo de estudo formado por 14 saltadores com vara da equipe nacional de Cuba, com uma faixa etária entre 15 e 32 anos (média \pm desvio padrão: 25,20 \pm 3,5). Foram usados métodos teóricos como análise-síntese e indução-dedução; como métodos empíricos, revisão de documentos, entrevista, medição e métodos estatístico-matemáticos que facilitaram o processo de pesquisa. Os resultados forneceram um novo perfil de desempenho ou esportograma para o salto com vara feminino com uma correlação significativa entre os novos indicadores propostos e o resultado do salto com vara.

Palavras-chave: Perfil, resultados do salto com vara, desempenhos.

INTRODUCCIÓN

El perfil de rendimiento como instrumento metodológico

En la preparación a largo plazo, la construcción del perfil de referencia para el alto rendimiento deportivo resulta importante (Filgueira, 2016; Matutano, *et al.*, 2019; Enciso y Lago, 2020). Este modelo, en los antiguos países socialistas europeos, fue denominado deportograma (García, *et al.*, 2003).

El conocimiento preciso del perfil condicional de la disciplina deportiva y el de cada atleta es fundamental para la planificación del entrenamiento. Hasta hace unos 10 o 15 años, los perfiles de algunas especialidades deportivas estaban pobremente definidos, eran



imprecisos y poco fundamentados científicamente; por lo que se considera estudiar y definir, con mayor precisión, esta área del conocimiento.

En este sentido, hay que diferenciar los factores motores condicionales que intervienen en el resultado deportivo, aquellos que tienen presencia en él, de un modo u otro, y aquellos que son relevantes porque contribuyen decisivamente al rendimiento competitivo en el mismo (Montealegre y Vidarte, 2019; Mcguigan, 2020; Salido, *et al.*, 2020; Montoya, 2023).

Bishaeva (2015) enfatiza que, sobre la base de las funciones más cardinales de la personalidad y de las capacidades motrices, se establece el aumento de las exigencias y se desarrolla la selección de los medios y métodos más efectivos de la cultura física y dentro de ella, de los diferentes deportes y sus elementos, por lo que es determinante el nivel de funcionalidad de la carga en el proceso de trabajo. Siris *et al.* (1988) proponen obtener datos provenientes de dos fuentes:

- La primera es ubicar los requisitos de la modalidad del deporte que representan al deportista, se refiere a las cualidades y capacidades principales inherentes a destacados deportistas, en una modalidad concreta deportiva que constituyen la información sobre los contenidos objetivos del deporte (Simpson, *et al.*, 2019; Haycraft, *et al.*, 2019 y Suárez, *et al.*, 2023).
- La segunda es la información proveniente de la tecnología, el análisis factorial, la correlación y la regresión (García, *et al.*, 2019; Schärer *et al.*, 2019; Iglesias y De la Villa, 2021; Singh y Daudayal, 2022 y García, *et al.*, 2022). Además de, el grado de condicionamiento del resultado deportivo por el nivel de desarrollo de las distintas cualidades y capacidades (Cui, *et al.*, 2018 y Grammaticos, *et al.*, 2022).

Por su parte, Volkov y Filin (1989) corrigen la utilidad del deportograma que determina no solo los indicadores más sustanciales, sino también el umbral posible de desviaciones del ideal; así como estipular los cambios a raíz del supuesto crecimiento de la destreza deportiva.



Estos autores consideran que no solo deben tenerse en cuenta la edad y el nivel de los resultados, sino también establecer el perfil de referencia de los deportistas en una cierta especialidad e incluir aspectos cuantitativos como los morfológicos, condicionales, biomecánicos, energéticos y hereditarios.

Para Melnikov y Iurov (2013) el deportograma es una evidencia científica, donde se generalizan las condiciones integrales, los objetivos, las normas, las tareas, las demandas del deporte, las cualidades personales del atleta y las características principales de la actividad deportiva. Bishaeva (2015) plantea que conjuga las actividades motrices dirigidas al perfeccionamiento de las capacidades motrices en las profesiones y las funciones psicofisiológicas más importantes para la formación de cualidades de la personalidad en los deportistas. En tanto, García *et al.* (2011) lo define como:

Un instrumento que permita a los técnicos de la federación y a los entrenadores personales determinar el nivel de un atleta en el momento de realizar la batería de test con respecto a un nivel "ideal" de la condición físico - técnica para su grupo de edad y prueba. (...) Su utilización sirve para ver la evolución del atleta con respecto al modelo y determinar el posible potencial que puede tener para llegar al alto rendimiento. (p.160)

En resumen, la concepción acertada de un deportograma posibilita la comparación de un atleta con el modelo de rendimiento correspondiente y facilita información sobre el posible potencial individual para la prueba que realiza y sobre las posibles estrategias de entrenamiento a seguir, en su formación a largo plazo.

El salto con pértiga es una prueba atlética de gran complejidad donde los indicadores físicos, técnicos y psicológicos juegan un papel vital para el control de la preparación (Gross, *et al.*, 2019; Cassirame, *et al.*, 2019; Pavloviæ, *et al.*, 2019; Butler, 2020 y Brazo, 2022).

La línea de estudio de los rendimientos deportivos en la prueba de salto con pértiga iniciada por Nikonov (1982) y (1995) tiene en cuenta la relación entre el resultado y los indicadores de fuerza, carrera y de salto; además, aporta un deportograma para el salto con pértiga femenino (Figura 1).



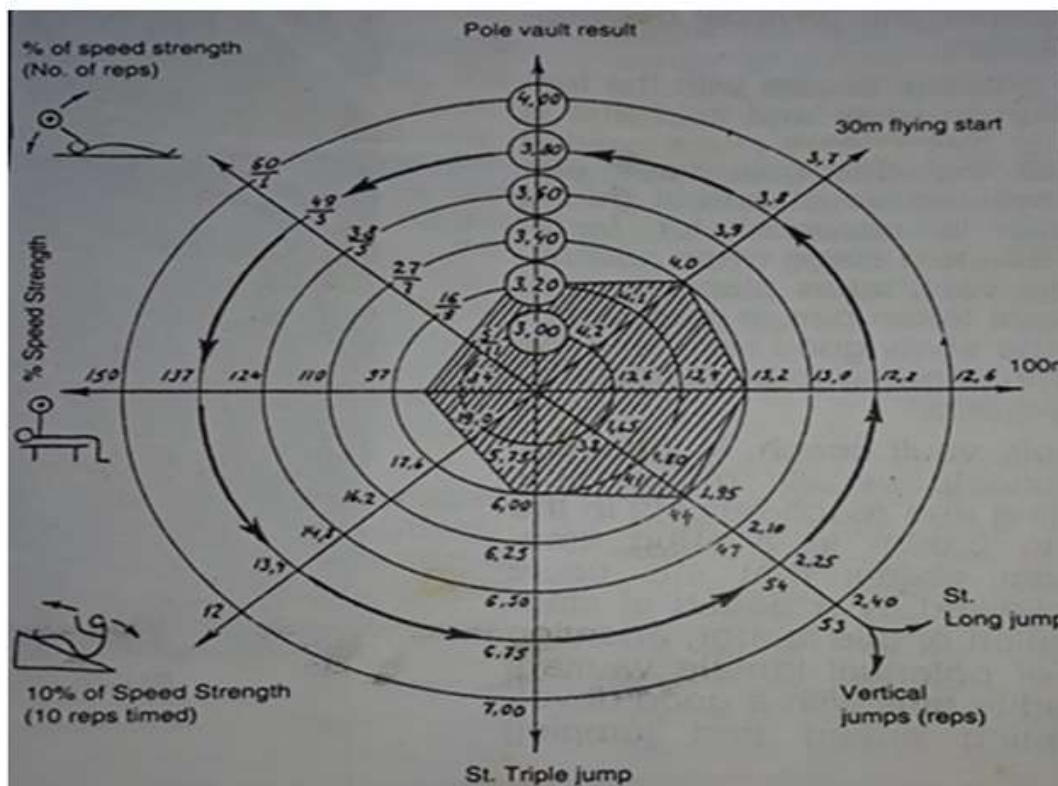


Fig. 1. - Deportograma para el salto con pértiga femenino (Nikonov, 1995)

Este instrumento tiene un carácter integrador, debido a que tiene en cuenta el resultado técnico de la prueba y el nivel de los rendimientos físicos de las atletas en cada uno de los indicadores, por lo que brinda una oportunidad de control pedagógico integral. Los indicadores son: 30 metros volantes, 100 metros, salto de longitud sin carrera de impulso, salto vertical (Abalakov), salto triple alternado desde el lugar, abdominales de tronco (diez repeticiones para tiempo con 10 kg en la nuca), fuerza acostada, pullover y el resultado en el salto con pértiga.

Según Nikonov y Nikonov (2016) los resultados en el salto con pértiga dependen del nivel de desarrollo de determinados grupos musculares participantes de la ejecución de la técnica; estos autores recomiendan, para la evaluación de las posibilidades funcionales y la planificación del proceso de entrenamiento, utilizar indicadores de control de los rendimientos, mediante el cálculo de las regresiones en relación con los resultados obtenidos.



Este resultado científico constituyó un avance desde el punto de vista metodológico para la disciplina atlética de salto con pértiga, toda vez que las correlaciones posibilitan conocer el grado de dependencia que tiene un indicador con relación a otros, y saber cuáles son los que más inciden en la preparación de los atletas. Otras investigaciones confirmaron la utilidad de este resultado como las realizadas por Ursino y Barrios (2019) y Gómez *et al.* (2019), en otros.

Zatko (1988) aportó uno de los deportogramas más abarcadores e integrales para la rama masculina. Fue confeccionado a partir de las mediciones de los mejores saltadores con pértiga de la antigua Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). Relacionó 16 indicadores: diez físicos y seis técnicos.

Lo interesante de esta propuesta es que el autor asumió los indicadores físicos aportados por Nikonov (1982), pero incluyó otros indicadores de tipo técnico, relacionados con el uso del implemento como la altura del agarre, la dureza de la pértiga y los 20 metros lanzados con pértiga; de esta muestra no se cuenta con la información del nivel de correlación de estos indicadores físicos y técnicos.

Pereira (1999) expuso un deportograma específicamente para el salto con pértiga femenino con nueve indicadores. La introducción del lanzamiento de la bala de espaldas con 3 kg, la cargada y el salto quintuple con cinco pasos son novedades de esta propuesta, así como la incorporación del margen de error para cada indicador. Por su parte Bondarchuk (2000), en su tabla de referencia para el salto con pértiga femenino, brindó los coeficientes de correlación de varios indicadores del rendimiento para el salto con pértiga femenino (14 en total) y destacó los indicadores de mayor correlación: el salto con pértiga con carrera corta y los 60 metros planos.

Maksimenko y Grebenkin (2000) diseñaron un deportograma para la selección de talentos de la rama masculina, a partir de una muestra de atletas escolares y juveniles con 14 indicadores: cuatro morfológicos, tres técnicos y cinco físicos; como elemento novedoso resaltó la utilización de indicadores morfológicos, en este caso: el peso, la estatura, el alcance (estatura con brazos alzados arriba) y el índice peso-talla.



García *et al.* (2003) exponen un deportograma para saltadores de pértiga del sexo masculino de 12 años, para la iniciación deportiva y son del criterio que estos deben de ser generalistas y orientados hacia la modalidad deportiva escogida; estuvo integrado por diez indicadores morfológicos y físicos que varían según la edad y los años de entrenamiento, lo que en ocasiones obliga a modificar el test de control utilizado para la evaluación de un mismo indicador.

García *et al.* (2011) presentó un deportograma para la selección de talentos con una muestra de atletas españoles, integrado por 12 indicadores físicos, técnicos y morfológicos; como elemento a destacar de este trabajo está la comparación de las medias de los resultados de los atletas españoles con las mundiales y la no inclusión de indicadores de fuerza.

Hommel (2014), en la conferencia mundial para entrenadores juveniles, abordó la problemática de la preparación multilateral en edades tempranas para la práctica del atletismo. Presentó una serie de 16 indicadores físicos y técnicos para el salto con pértiga femenino, de ellos nueve fueron técnicos y siete físicos. Lo más llamativo de esta propuesta fue la relación con otras pruebas del atletismo, como son la carrera con vallas, el lanzamiento de la jabalina y el salto de longitud con carrera de impulso completa; lo que evidencia el carácter multilateral de la preparación, la inclusión del índice técnico y de diferentes variantes de ejecución del salto quíntuple.

Ritter (2016) propuso un deportograma triple, con los principales indicadores de la preparación de los pertiguistas en grupos bien definidos de fuerza, saltos y carreras con 23 indicadores en total; estos indicadores permiten ilustrar el estado de la preparación de los atletas de manera global y emplea un indicador de fuerza abdominal y de hombros. De igual manera, establece cinco clasificaciones o normativas para la evaluación en cada deportograma.

Para Palacios (2020) el salto con pértiga femenino cubano se ha destacado en esta especialidad a nivel internacional a pesar de las limitaciones materiales y de estatura promedio de sus atletas, se ha evidenciado en la mayoría de las mismas un estilo técnico de fuerza según los postulados de Nikonov & Chesnokov (2012).



Por tal motivo, surge la necesidad de establecer un perfil de rendimiento o deportograma para las pertiguistas cubanas adecuado al estilo técnico empleado, las características y condiciones de trabajo donde se desarrollan las mismas. Se establece entonces, como objetivo general de la investigación proponer una variante de perfil de rendimiento o deportograma para el salto con pértiga femenino, a partir del comportamiento de los principales indicadores de rendimiento físico-técnico, en esta prueba de las atletas cubanas.

MATERIALES Y MÉTODOS

En esta investigación, se consideró como muestra a 14 pertiguistas que conformaron la selección nacional de Cuba, en algún momento, durante los últimos 15 años. Se tomó este período porque los sistemas de entrenamiento y las metodologías utilizadas en la preparación de las atletas fueron semejantes. El criterio de inclusión en el grupo de estudio fue la posesión de una marca personal mínima de 3.30 metros. Las medias de la edad, talla y peso corporal fueron de $24,20 \pm 3,5$ años; $161,5 \pm 2,14$ centímetros y $60,83 \pm 4,26$ kilogramos.

Se utilizaron métodos teóricos como el histórico-lógico para la determinación y análisis de los antecedentes del proceso de entrenamiento y, en particular, de los rendimientos en el salto con pértiga. El método análisis-síntesis, se utilizó para descomponer el proceso de entrenamiento, determinar los aspectos esenciales de los rendimientos físico-técnicos, el perfil de rendimiento y los principales indicadores del rendimiento, en el salto con pértiga femenino.

A partir del trabajo con los referentes teórico-metodológicos de los indicadores de rendimiento en el salto con pértiga, se transitó de lo general a lo particular y viceversa; durante la investigación, el método inducción-deducción posibilitó llegar a generalizaciones sobre el proceso objeto de estudio. El enfoque sistémico-estructural se empleó como orientación para el conocimiento de los perfiles de rendimiento, los indicadores de rendimiento y las tendencias actuales en el proceso de entrenamiento de los saltadores con pértiga y en la elaboración de nuevos perfiles de rendimiento.



Como métodos empíricos se utilizaron:

Revisión documental, para el análisis de documentos como el Programa Integral de Preparación del Deportista Cubano de Atletismo para los saltadores (2001), documentos normativos, los planes de entrenamiento del equipo nacional cubano de salto con pértiga femenino, unidades de entrenamiento, ranking nacional y mundial, perfiles de rendimientos en el salto con pértiga y otras fuentes bibliográficas que profundizan sobre los rendimientos deportivos, en especial, para esta prueba.

Entrevista, se utilizó para constatar el nivel de actualización de los entrenadores en el conocimiento de los perfiles de rendimiento en el salto con pértiga, sus principales indicadores y la importancia de su conocimiento para el control del rendimiento deportivo.

Medición, para la medición se todos los participantes que estuvieron instruidos en el riesgo posible de participar en este estudio y firmaron su consentimiento, de acuerdo a la junta de revisión de la institución. Son sujetos sanos, libres de cualquier lesión y sin ningún problema físico.

Se midieron 11 indicadores de rendimiento de la dimensión física y técnica y para esto fueron utilizados silbatos, juego de pesas olímpicas, conos, tizas, pértigas, colchón, hojas de papel para la recogida de los resultados y hojas de registro de cálculo Excel para el análisis de los datos. Los indicadores que constituyeron objeto de medición son el resultado en el salto con pértiga 30 metros desde parado, 100 metros, salto de longitud, salto vertical (Abalakov), salto triple desde parado, abdominal de tronco en plano inclinado de 45 grados (diez repeticiones con medición de tiempo), fuerza acostada (pron), pullover y se incluyen dos nuevos indicadores, el arranque y la vuelta atrás parada de manos y pase de varilla (Z).

Las mediciones fueron realizadas en las instalaciones de la Escuela Superior de Formación de Atletas ESFA "Giraldo Córdova Cardín" del Municipio Habana del Este, provincia La Habana, durante diferentes momentos del macrociclo y se aplicaron los test de control mínimo al menos tres veces en el macrociclo, en las etapas de preparación general, especial y competitiva.



Las indicaciones metodológicas generales que se establecieron fueron las siguientes:

- Definir las instalaciones, locales y lugares para realizar los test, estos tienen que tener las condiciones mínimas indispensables para su realización.
- Disponer de los materiales, instrumentos y medios para la medición.
- Disponer de la vestimenta y el calzado adecuado para cada actividad.
- Realizar un calentamiento general de todos los planos musculares y articulaciones, con la ejecución de un calentamiento específico, en dependencia de la actividad a realizar.
- Planificar el lugar, tiempo de aplicación, intervalos de descanso, orden, continuidad de los test y días en que se van a aplicar.
- Seleccionar previamente el personal que va a aplicar los test y la recogida de los datos (este debe estar preparado y capacitado para realizar la actividad).

El proceso de selección de los indicadores de rendimiento de mayor correlación se realizó en tres etapas o filtrados a partir de los estudios de Carretero y Pérez (2005).

Primer filtrado, se eliminó del total de indicadores, los que tuvieron una menor correlación en la muestra.

1) A partir de los indicadores conocidos para la rama masculina, se escogieron los mismos indicadores para aplicarlos a la rama femenina.

2) Se correlacionan todos los indicadores de manera integral. Para analizar el nivel de correlación de los indicadores, de manera general, en función del resultado.

Segundo filtrado: Se incorporaron nuevos indicadores adicionales por cada dimensión que posibilitaron sustituir los indicadores de menor correlación y cumplieron los requisitos de funcionamiento superior (ejes, planos y músculos que participan, movimientos y formas de ejecución lo más parecidas al gesto técnico de la prueba). En este caso, se incorporaron dos



indicadores la (Z)-Vuelta atrás, parada de manos y pase de varilla y el arranque colgado con asalto o tijeras.

1. Se dividieron los indicadores en la dimensión física y la técnica.
2. Se agregaron nuevos indicadores por cada dimensión por separado.
3. Se correlacionaron, con los indicadores ya establecidos, ambas dimensiones.

Tercer filtrado: Se integraron y agruparon los indicadores, basados en el nivel de correlación que tuvieron con el resultado en una dimensión integrada (física-técnica), lo que condujo a la elaboración del deportograma integral.

1. Se seleccionaron los indicadores con mayor correlación por las dos dimensiones.
2. Se agruparon los indicadores con mayor correlación y se confeccionó el deportograma integral.

Como métodos estadístico-matemáticos, se utilizaron los de la estadística descriptiva que permitieron organizar, presentar y resumir la información a través de tablas, gráficos y estadígrafos. Se utilizó el análisis de regresión y correlación para los indicadores del rendimiento deportivo en las pertiguistas cubanas y el procesamiento fue realizado por el programa estadístico Stat- Graphics Plus 5.1.

RESULTADOS

Se analizó el Programa Integral de Preparación del Deportista Cubano de Atletismo, para los saltadores y los documentos normativos para el entrenamiento del equipo nacional cubano de salto, perfiles de rendimientos y otras fuentes bibliográficas que profundizan sobre los rendimientos deportivos en el salto con pértiga.



Los resultados obtenidos de la revisión al Programa Integral de Preparación del Deportista Cubano de Atletismo para los saltadores, constataron que no se abordan contenidos referentes al salto con pértiga de ambos sexos y en los documentos normativos del entrenamiento del equipo nacional cubano de salto, tampoco se evidenció la aplicación de los perfiles de rendimiento, para el control del entrenamiento.

Entre las diferentes fuentes documentales sobre los perfiles de rendimiento hubo variedad de criterios, pero prevalecen los estudios sobre los indicadores de rendimiento físico y técnico, para el salto con pértiga y los indicadores de rendimiento que inciden en el resultado deportivo que varían en dependencia de la fuente. De todo este análisis, se infirió la necesidad de elaborar indicadores de rendimiento que incidan más en el resultado a partir de las condiciones, las características de los atletas y el modelo técnico adoptado, para establecer perfiles de rendimiento acordes a estos criterios.

De la entrevista realizada a los ocho entrenadores se obtuvo la información que todos son graduados universitarios. De ellos, seis tienen más de 20 años de experiencia y los dos restantes diez años. Los ocho entrenadores identificaron los principales indicadores del rendimiento que inciden en el resultado, pero solamente tres tuvieron nociones de los indicadores de rendimiento que tienen mayor correlación con el resultado final en el salto con pértiga. Cuatro entrenadores reconocieron qué es un perfil de rendimiento y su importancia para el control y pronóstico de los rendimientos.

Con los resultados obtenidos en el diagnóstico sobre la situación actual del proceso estudiado, se determinó la necesidad de elaborar un nuevo perfil de rendimiento para el control y pronóstico de los rendimientos deportivos de las saltadoras con pértiga y fueron los siguientes:

La mayor correlación entre todos los indicadores del rendimiento medidos fue entre la Z (vuelta atrás parada de mano y pase de varilla) y el resultado en el salto con pértiga. Este fue uno de los nuevos indicadores evaluados, se considera un ejercicio muy completo que requiere de habilidad y coordinación, donde intervienen mayor cantidad de segmentos, planos musculares de los brazos, piernas y tronco que se adecua a las condiciones materiales



donde se realice y es muy semejante a la ejecución técnica en la fase de pase de varilla y a la posición en I, en el final de la fase de extensión.

Una mayor cantidad de atletas tuvo la posibilidad de ejecutarlo, no se necesitó un peso adicional y como ejercicio básico del arsenal de los gimnastas se puede realizar en todas las categorías, desde la posición en el suelo hasta encima de una mesa elevada (más de 1 m de altura).

La correlación entre la Z y el resultado en el salto con pértiga fue fuerte ($r = 0,95$; $p = 1,8 E - 07$), ello evidenció la importancia de la incorporación de este nuevo indicador para el control en esta prueba atlética y los indicadores de mayor correlación entre sí fueron entre la Z y el arranque ($r = 0,94$; $p = 4,7 E - 07$).

El indicador de arranque colgante con tijeras se ejecutó desde la posición inicial piernas y tronco flexionados, pies a la anchura de la cadera, espalda hiperextendida, brazos rectos con agarre ancho y sujeción de gancho. Se levantó la palanqueta desde debajo del nivel de las rodillas hasta la extensión total de los brazos sobre la cabeza y se completó el movimiento con un desliz profundo en tijeras, para después finalizar con la recuperación. Este indicador mostró tres de los valores más altos de la correlación general con el resultado ($r = 0,93$; $p = 2,1 E - 06$), con la Z ($r = 0,94$; $p = 4,7 E - 07$) y con el salto triple alternado ($r = 0,90$; $p = 9,3 E - 06$).

El estudio constató que el indicador de pullover tuvo menor correlación y significación ($r = 0,69$; $p = 0,01$) con respecto al resultado en el salto con pértiga, el pullover se realizó desde la posición inicial de acostado en el banco paralelo al suelo; es un ejercicio de carácter localizado para el fortalecimiento de la región de los hombros que, al aumentar el peso de la carga en cada ejecución del ejercicio, pierde el carácter dinámico de su ejecución y puede propiciar lesiones en los hombros de los atletas.

El arranque colgante con tijeras presentó una correlación fuerte ($r = 0,93$; $p = 0,000021$), es una ejecución más rápida y potente que se puede realizar de manera continua y con mayores pesos, se trabaja una mayor cantidad de grupos, planos musculares, articulaciones, además



de que el trabajo de los hombros, los brazos y el pecho en este ejercicio se asemeja al gesto técnico que se ejecuta en la fase de entrada con la pértiga.

El indicador de tiempo de ejecución del abdominal de tronco en plano inclinado de 45 grados, las 10 repeticiones con 10 kg detrás de la nuca tuvieron menor correlación y significación con el resultado en el salto con pértiga ($r = -0,71$; $p = 0,004$) que el indicador de Z ($r = 0,95$; $p = 0,00000018$) (Tabla 1).

Tabla 1. - Correlación de los indicadores para el salto con pértiga femenino

	Resultado	30m/v	100m	Salt. Y Mar	LongS/I	3ple	pron	Pullover	Abdominal	Z	Arranque
Resultado	1,00	100E-02	6,3E-04	3,6E-04	3,2E-05	1,7E-05	8, =E-05	0,01	4,0E-03	1,8E-07	2,1E-05
30m/v	-0,69	1,0	7,0E-06	0,01	0,03	0,02	6,3E-04	0,01	0,01	5,2E-04	4,8E-03
100m	-0,80	0,91	1,00	0,01	0,01	0,01	1,8E-04	0,01	2,8E-03	3,2E-05	1,7-E03
Salt. Y Mar	0,82	-0,69	-0,69	1,00	0,01	5,5E-05	9,5E-04	0,05	4,4E-03	1,5E-03	2, E-04
LongS/I	0,88	-0,59	-0,67	0,66	1,00	2,5E-04	2,6E-03	0,08	0,02	7,1E-05	4,3E-04
3ple	0,89	-0,59	-0,65	0,87	0,83	1,00	1,1E-03	0,05	0,02	5,0E-05	9,3E-04
pron	0,86	0,8	-0,84	0,78	0,74	0,78	1,00	0,01	1,5E-03	1,4E-05	4,4E-04
Pullover	0,69	-0,66	-0,64	0,53	0,48	0,53	0,68	1,00	0,03	2,8E-03	1,9E-03
abdominal	-0,72	0,70	0,73	0,73	-0,61	-0,61	-0,76	-0,58	1,00	0,01	0,02
Z	0,95	-0,8	0,88	-0,88	0,86	0,87	0,90	0,73	-0,68	1,00	4,7E-07
Arranque	0,93	-0,71	-0,75	-0,76	0,81	0,90	0,81	0,75	-0,62	0,94	1,00

A partir de los datos de esta matriz de correlación se obtuvo un perfil de rendimiento o deportograma físico-técnico para el salto con pértiga femenino (Figura 2), donde se incluyeron indicadores con mayor nivel de especialización, se tuvieron en cuenta las características propias de las atletas cubanas, por considerarse más adecuado al contexto objeto de estudio y acorde al modelo técnico empleado para atletas de salto con pértiga femenino que tengan rendimientos desde los 3.30 m hasta los 4.90 m (Figura 2).



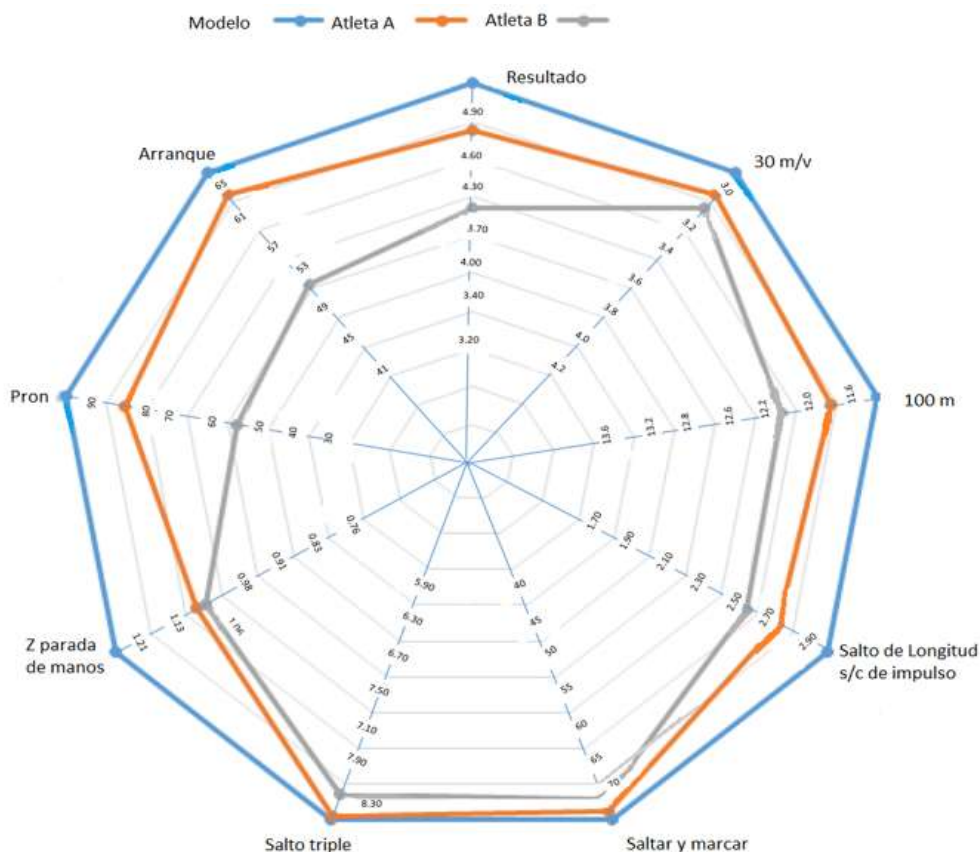


Fig. 2. - Deportograma para el salto con pértiga femenino

La propuesta de deportograma con indicadores de alta correlación con el resultado en el grupo de estudio empleado, en un análisis de regresión múltiple, tuvo un valor de $r = 0,93$; $p = 0,0037$ y el nuevo deportograma para el mismo grupo de estudio, con los nuevos indicadores de arranque y Z, tuvo una correlación $r = 0,94$; $p = 0,0024$. Se demostró que ambos deportogramas son acordes a las exigencias del control de la preparación de las pertiguistas y que el nuevo deportograma propuesto, se puede insertar como otra alternativa para medir y controlar los principales indicadores del rendimiento en el salto con pértiga.



DISCUSIÓN

Al analizar los resultados de esta investigación, se realizó una comparación respecto a los perfiles de rendimiento utilizados por diferentes autores. Los estudios más actuales sobre los rendimientos en el salto con pértiga presentan mayor cantidad de indicadores del rendimiento en la dimensión física-técnica que son los que más inciden en el resultado en el salto con pértiga y se destacan, por su incidencia, indicadores técnicos, de fuerza, salto y velocidad (Cassirame, *et al.*, 2019; Vorovenci, 2019 y Xiayuan, *et al.*, 2020).

Se denota la evolución continua de las investigaciones sobre la prueba con la introducción de nuevos indicadores de rendimiento de mayor correlación con el resultado y se asume la importancia de las correlaciones y las regresiones para el control y el pronóstico de futuros rendimiento y resultados (Schärer, *et al.*, 2019; Örs, *et al.*, 2021 y Enoki, *et al.*, 2022).

Continúa el interés en la selección de talentos y los perfiles de rendimiento con indicadores morfofuncionales que incidan en el resultado del salto con pértiga. Estudios actuales retoman nuevos indicadores de rendimientos morfofuncionales que les dan una nueva dimensión a estas investigaciones (Singh y Daudayal, 2022). La tendencia de las investigaciones en la actualidad es la de incrementarse con otros indicadores de rendimiento en entrenamientos y en competencias de alto nivel, de manera regular continua y que incidan en el resultado de manera multilateral (Örs, *et al.*, 2021).

Otras vías de desarrollo emergentes son el empleo de métodos no clásicos de pronóstico con la aplicación de redes neurales, como es la investigación de Yuhan (2023) y la incorporación de indicadores de rendimientos psicológicos en las investigaciones, según Ursino *et al.* (2019) por la importancia que revisten en el logro de mejores resultados que denotan su poca incorporación, por lo que se considera una asignatura pendiente para los estudiosos de la prueba.



CONCLUSIONES

Los antecedentes teóricos y referenciales estudiados sobre el proceso de entrenamiento del salto con pértiga y, en específico, de sus perfiles de rendimiento permitieron elaborar un nuevo perfil de rendimiento para el salto con pértiga femenino, a partir de los estudios analizados, la experiencia de años acumulada, los resultados deportivos alcanzados en nuestro país, el estudio de otros perfiles de rendimiento para el salto con pértiga de la literatura internacional, así como la incorporación de nuevos indicadores de rendimiento con mayor correlación con el resultado en el salto con pértiga.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bishaeva, A. A. (2015). *Libro de texto para los estudiantes de los centros de enseñanza media de Cultura Física*, Centro Editorial "Academia". p.46.
- Bondarchuk, A. (2000). *Transfer of training in sport*. Ultimate Athlete Concepts, 2007. Pp. 218.
ISBN 0981718019
https://books.google.com/cu/books/about/Transfer_of_Training_in_Sports.html?id=o5bmPQAACAAJ&redir_esc=y
- Brazo-Sayavera, J. (2022). *Manual didáctico para la docencia universitaria del atletismo: Universidad de la República*. Comisión Sectorial de Enseñanza, 134 p. Montevideo.
ISBN: 978997401971. <https://www.cse.udelar.edu.uy/wp-content/uploads/2022/09/Manual-Atletismo.pdf>
- Butler, D. (2020). *The Pole Vault, A Violent Ballet*, Houston Texas, www.herringdesign.com.
ISBN 978-0-917001-31-4.
https://books.google.com/cu/books/about/The_Pole_Vault.html?id=RR1AzQEA CAAJ&redir_esc=y



- Carretero-Dios, H., y Pérez, C. (2005). Normas para el desarrollo y Revisión de estudios instrumentales. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 5(3), 525 - 551.
<https://www.redalyc.org/pdf/337/33705307.pdf>
- Cassirame, J., Sanchez, H., Garnier, A., & Frere, J. (2019). How pole vaulters from different levels deal with speed to perform, [conferencia] *44th Congress of the Société de Biomécanique, Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, DOI:10.1080/10255842.2019.1668135:
<https://doi.org/10.1080/10255842.2019.1668135>.
- Cui, Y., Gómez, M.A., Gonçalves, B., y Sampaio, J. (2018). Performance profiles of professional female tennis players in grand slams. *PLoS ONE*, 13 (7): e0200591.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200591>
- Enciso-Motta, R., y Lago-Peñas, C. (2020). Perfiles de rendimiento en los delanteros de la liga española de fútbol. *Revista de Preparación Física en el Fútbol*. ISSN: 1889-5050.
<https://futbolpf.org/wp-content/uploads/2020/12/3.-PERFILES-DE-RENDIMIENTO-EN-LOS-DELANTEROS-DE-LA-LIGA-ESPANOLA-DE-FUTBOL.pdf>
- Enoki S, Kuramochi R, Nakayama K., & Takigawa H. Acute. (2023). Effect of Improved Hip Range of Motion on Maximum Hip Angle in Pole Vaulting: A Pilot Study. *Asian J Sports Med*, 14(1): e124582. <https://doi.org/10.5812/asjasm-124582>.
- Filgueira, Á. (2016). Percepción de los entrenadores de alto rendimiento de atletismo: caracterización de su perfil polifacético. *Revista Retos*, 29, pp. 42-47, ISSN: 1988-2041.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5400841>
- García, J., Sainz, A., y Durán, J.P. (2011). *Análisis estadístico de jóvenes atletas de 14 a 17 años en el periodo 1997 - 2008*. Edita Real Federación Española de Atletismo, p.160. ISBN.84-87704-96-4. <https://altorendimiento.com/analisis-estadistico-de-jovenes-atletas-de-14-a-17-anos-en-el-periodo-1997-2008/>



García, J.M., Campos, J., Lizaur, P., y Abella, C. P. (2003). *El Talento deportivo, Formación de élites deportivas*, Editorial Gymnos, Madrid. España.
https://www.researchgate.net/publication/259466501_El_talento_deportivo_Formacion_de_elites_deportivas

García-Ramos, A., Ulloa-Díaz, D., Barboza-González, P., Rodríguez-Perea, A., Martínez García, D., Quidel-Catrilelbun, M., Guede-Rojas, F., Cuevas-Aburto, J., Janicijevic, D., & Weakley, J. (2019). Assessment of the load-velocity profile in the free-weight prone bench pull exercise through different velocity variables and regression models. *PLoS One*, 14, e0212085.
<https://researchers.unab.cl/en/publications/assessment-of-the-load-velocity-profile-in-the-free-weight-prone->

García-Roca, J.A., García-Manso, J.M., Fuentes-García, J.P., Martínez-Patiño, M.J. (2022). Performance analysis of the events groups as a predictor of high-level decathletes. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), pp. 179-187.
<http://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1789>

Gómez, M.A., Ruiz, L. M., Rivas, F., Sampaio, J., y Douro, A. (2019). *Estudio de los complejos de juego y los perfiles de rendimiento en bádminton de élite COMPLEXBAD*. Grupo de Investigación Psicosocial en el Deporte FCAFYD (INEF) UPM.
<https://www.investigacionsocialdeporte.com/actividaddestacada/estudio-de-los-complejos-de-juego-y-los-perfiles-de-rendimiento-en-badminton-de-elite-complexbad?elem=195469>

Grammaticos, B; Meloun, J., & Purdy, G. (2022). Distribution of performances and scoring in athletics. *Journal Mathematics and Sports*, 3(1).
<http://libjournals.unca.edu/OJS/index.php/mas/article/view/22>

Gross, M., Greeley, N.B., & Hübner, K. (2019). Prioritizing physical determinants of international elite pole vaulting performance, *Journal of Strength and Conditioning Research, Section for Elite Sport, Swiss Federal Institute of Sport, Magglingen, Switzerland*, 00(00)/1-10. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30688866/>



- Haycraft, J. A. Z., Kovalchik, S., Pyne, D. B. & Robertson, S. (2019). Relationships between physical testing and match activity profiles across the Australian football league participation pathway. *Int J Sports Physiol Perform*, 14, 771 - 8. <https://research-repository.griffith.edu.au/bitstream/handle/10072/395586/Pyne246688Accepted.pdf?sequence=2>
- Hommel, H. (2014). Training of Elite Athletes Build Up Phase I (15 y-16 y); II (17 y-19 y) [Coaches Conference]. *1 st IAAF World Junior Eugene (USA) - 28 july*. <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/368>.
- Iglesias, C., y de la Villa, M. (2021). Rendimiento deportivo en atletas federados y su relación con autoestima, motivación e inteligencia emocional. *Investigación aplicada en Psicología del Deporte*. Vol. 6. Núm. 2. Diciembre. <https://doi.org/10.5093/rpadef2021a15>.
- Maksimenko, G.N y Grebenkin, B.C. (2000). *El sistema moderno de entrenamiento de atletas*. Editorial Conocimiento, Lugansk. Ucrania. <https://web.archive.org/web/20090221093125/softacademy.impu.edu.ua:80/sport.htm>.
- Matutano-Fernández, F.A. Jiménez-Sáinz, S., y Lago-Peñas, C. (2019). Un análisis del perfil de rendimiento de los mediocentros defensivos en el fútbol de elite. ¿En qué se diferencian los mejores del resto? *Revista de Preparación Física en el Fútbol*. ISSN: 1889-5050 https://www.researchgate.net/publication/351066077_UN_ANALISIS_DEL_PERFIL_DE_RENDIMIENTO_DE_LOS_MEDIOCENTROS_DEFENSIVOS_EN_EL_FUTBOL_DE_ELITE_EN_QUE_SE_DIFERENCIAN_LOS_MEJORES_DEL_RESTO
- Mcguigan, M. (2020). Testing and evaluation of strength and power. *Taylor & Francis group*. ISBN: 978-0-367-13705-2. <https://pdfcoffee.com/mike-mcguigan-testing-and-evaluation-of-strength-and-power-routledge-2020-3-pdf-free.html>.



- Melnikov, B.M., y Iurov, I.A. (2013). Enfoques teóricos para la construcción del modelo psicológico, El deportista «ideal». *Revista - El psicólogo deportivo*, 1(28), pp.18.
- Montealegre, D, P., y Vidarte, J.A. (2019). Perfil antropométrico, somatotipo y condición física de niños patinadores de Neiva. *Revista digital - Acción Motris*, nº 22 enero / junio / Asociación Científico Cultural en Actividad Física y Deporte (ACCAFIDE). Las Palmas de Gran Canaria, ISSN 1989-2837. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6920315>
- Montoya, C. (2023). Predisposición psicológica de heptatletas y decatletas cubanos, evidencias de su asociación con el rendimiento competitivo. *Revista Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 18, (1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1996-24522023000100002&script=sci_abstract&tlng=pt
- Nikonov, I.I. (1982). La relación entre la capacidad condicional y la técnica (un ejemplo en el salto con pértiga). *Revista Atletismo Liger*, N.8.URSS.
- Nikonov, I.I. (1995). Mujeres, Bienvenidas al salto con pértiga. *Revista Atletismo Liger*, 6, junio, Rusia.
- Nikonov, I.I., y Nikonov. V.I. (2016). *El entrenamiento en el salto con pértiga*, Recomendaciones metodológicas para los estudiantes matriculados en la dirección de la preparación, Universidad Estatal Rusa de Cultura Física, Deporte, Juventud y Turismo (GTSOLIFK) "Cultura Física" Moscú.
- Nikonov, V.I., & Chesnokov, N.N. (2012). Comparative analysis of the pole vault performance by girls aged 17-19 years and women, *Scientific articles of the university P. F. Lesgafta*, (91), p. p122-126. DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2012.09.91.
- Örs, T., Bayraktar, I., & Yıldıız, M. E. (2021). The examination of jumping events athletes' competition season performance variables during the 2019 world championships. *Herkes için Spor ve Rekreasyon Dergisi*, 3(2), pp. 64-72. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jsar/issue/67665/994835>.



- Palacios, R. (2020). Procedimiento metodológico para determinar la dinámica de rendimiento competitivo de los saltadores cubanos, *Revista Acción*, 16 ISSN: 1812-5808, <http://200.14.49.137/index.php/accion/article/view/101>
- Pavloviae, R., Vrciae, M., Saviae, V., Skrypchenko, I., Németh, Z., & Khafagy, A. (2019). The differences of kinematic parameters pole vault between male and female finalists world championship in Daegu, 2011, *European Journal of Physical Education and Sport Science*. ISSN: 2501 1235, https://www.researchgate.net/publication/330183083_THE_DIFFERENCES_OF_KINEMATIC_PARAMETERS_POLE_VAULT_BETWEEN_MALE_AND_FEMALE_FINALISTS_WORLD_CHAMPIONSHIP_IN_DAEGU_2011
- Pereira, A. (1999). *Saltos - controle e avaliação do treino dos saltadores*. Federação Portuguesa de Atletismo, Lisboa. Portugal.
- Ritter, S. (2016). *Stabhochsprung in Potsdam*, 7th European Pole Vault and High Jump Conference Cologne, November pp. 11-13.
- Salido, O, J, Ortiz O.R, Mogue, K. D, Lugo, R, Gumaro, R, Islas, S.A, Chávez, A. I. (2020). Perfil Fisiológico y Rendimiento Deportivo en Jugadoras de Baloncesto Universitario, *European Scientific Journal*, <https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n26p11>
- Schärer, C, Haller N, Taube W., & Hübner, K. (2019). Physical determinants of vault performance and their age-related differences across male junior and elite top-level gymnasts, *PLoS ONE*. 14(12): <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0225975>
- Simpson, M. J., Jenkins, D. G., Leveritt, M. D. & Kelly, V. G. (2019). Physical profiles of elite, sub-elite, regional and age-group netballers. *J Sports Sci*, 37, pp. 121-219. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2018.1553269?journalCode=rjsp20>



Singh. J & Daudayal. (2022). Correlation of BI-acromial, BI-iliocrystal and BI-epicondylar breadths of Indian elite male high jumpers with their performance. *International Journal of Sports, Health and Physical Education*; 4(2): pp. 19-21.
<https://www.physicaleducationjournal.in>.

Siris, P. Z., Gaidarska, P.M., y Rachev, K.I. (1988). *Selección y pronóstico de las facultades en el atletismo*. Editorial Fisicultura y Sport. Moscú.

Suárez Calderón, A., Terry Rodríguez, C. E., & Stable Bernal, Y. (2023). Fundamentación teórica sobre el control y la evaluación de elementos técnico-tácticos en karatecas 11-12 años. *Revista Científica Cultura, Comunicación Y Desarrollo*, 8(1), pp. 12-18.
<https://rccd.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/415>.

Ursino D, J Abal F J P: Cirami, L: Raúl M. Barrios, R.M. (2019). La evaluación del rendimiento deportivo en psicología del deporte: una revisión sistemática. *Anuario de Investigaciones*, 24, pp. 413-425.
<https://www.redalyc.org/journal/3691/369163433045/html/>

Ursino, D., y Barrios, R.M. (2019). *El estudio del rendimiento deportivo: Una revisión sistemática*. XI Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología. XXVI Jornadas de Investigación. XV Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. I Encuentro de Investigación de Terapia Ocupacional. Encuentro de Musicoterapia. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires:
<https://www.aacademica.org/000-111/88>.

Volkov, V. M., y Filin, V. P. (1989). *Selección deportiva*. Fisicultura y Sport.

Vorovenci, C.M. (2019). Study Regarding the Evolution of the Performances in Women's Pole Vaulting, Nationally and Internationally. *Journal Gymnasium*, 20(1), DOI:
<https://doi.org/10.29081/gsjesh.2019.20.1s.13>



Xiayuan, Li., Zhengliang, X., Feiliang, L., Jinzhong, G., Xie, W., y Yu. L. (2020). Factor analysis of the biomechanical parameters of pole vault run-up and takeoff: exploring sports performance. *Journal Sports Biomechanics*.
[https://doi.org/10.1080/14763141.2022,2080104](https://doi.org/10.1080/14763141.2022.2080104)

Yuhan, N. (2023). Construction of an efficient evaluation model for athletic athletes' competitive ability based on deep neural network algorithm. 3C Empresa. *Revista Investigación y pensamiento crítico*, 12(1), pp. 111-131. <https://doi.org/10.17993/3cemp.2023.120151.111-131>

Zatko, R. (1988). *Cuadernos de atletismo. Barcelona, carreras y marcha*, Real Federación Española de Atletismo. Escuela Nacional de entrenadores, Números 26 - 27. ISBN 8450098475 9788450098471. https://www.libreriadeportiva.com/libro/cuaderno-de-atletismo-n-26-barcelona-carreras-y-marchas_13271

Conflictos de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

Copyright (c) 2023 Rolando Palacios Pulgarón, Magda Mesa Anoceto, Yusimil Ramos Quian

