

DETERMINACIÓN ÓPTIMA DE LA CARRERA DE APROXIMACIÓN Y VELOCIDAD FINAL EN GARROCHISTAS INFANTILES

OPTIMAL DETERMINATION OF APPROACH RUN AND FINAL SPEED IN YOUTH FEMALE POLE VAULTERS

Barragán, Alarcón Nelson Enrique.

nebarragana@ut.edu.co

Universidad del Tolima

Entrenador Jefe Selecciones categorías U20 y U18 Colombia

Miembro Comisión técnica Nacional FCA

Instituto Estatal Central Orden de Lenin de Moscú

Magister en Educación

Disertante ADC Atletismo Sudamericano

Bedoya López, Tatiana

tbedoyal@ut.edu.co

Entrenadora de la Liga de Atletismo del Tolima

Licenciada en Educación Física, Recreación y Deportes

Magister en Ciencias de la Cultura física y deporte

Universidad del Tolima

Ibagué, Tolima. Colombia

Ramos Parraci Carlos Alberto

Centro de Rendimiento Deportivo

Cparraci,

Colombia

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo determinar la longitud óptima de la carrera de aproximación, medida en números de pasos, con indicadores de velocidad final en el momento de batida en atletas infantiles de salto con pértiga de la Liga de Atletismo del Tolima durante el año 2024. La muestra estuvo conformada por siete atletas. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo y transversal.

Las pruebas de campo se realizaron mediante un Encoder horizontal, donde las atletas completaron carreras de aproximación con salto en secuencias de 6, 8, 10, 12 y 14 pasos. Se analizaron la velocidad máxima, la distancia en la que se obtuvo dicha velocidad y la velocidad final en cada carrera de aproximación.

Los resultados indicaron que la carrera de aproximación óptima para atletas femeninas de entre 9 y 12 años es de 10 pasos, alcanzando una velocidad promedio de 5,97 m/s en el momento de la batida. El 42% de la muestra evaluada logró su mejor desempeño en una longitud de carrera entre 10 y 10,01 metros. Palabras clave: salto con pértiga, velocidad máxima, potencia máxima, aceleración máxima, carrera de aproximación.

Palabras clave: Salto con pértiga, Carrera de aproximación, Velocidad máxima, Potencia máxima, Aceleración máxima, Carrera de aproximación.

Abstract

This study aims to determine the optimal length of the approach run, measured in the number of strides, with final speed indicators at the take-off moment in youth pole vault athletes from the Tolima Athletics League during 2024. The sample consisted of seven athletes. The research adopted a quantitative approach with a descriptive and cross-sectional design.

Field tests were conducted using a horizontal Encoder, where athletes performed approach runs with jumps in sequences of 6, 8, 10, 12, and 14 steps. The maximum Speed achieved, the distance at which this speed was obtained, and the final speed in each approach run were analyzed.

The results indicated that the optimal approach run for female athletes between the ages of 9 and 12 is 10 strides, reaching an average speed of 5.97 m/s at the take-off moment. 42% of the evaluated sample achieved their best performance with an approach run length between 10 and 10.01 meters.

Keywords. Jump with pertiga, Approach race, Top speed, Top power, Top acceleration, Approach race.

Introducción

La investigación demuestra que el resultado final en el salto con pértiga depende crucialmente de la velocidad horizontal al despegue, ya que una mayor velocidad permite transferir más energía hacia el salto (Hanley et al., 2022). La carrera de aproximación es, por tanto, uno de los factores más influyentes en la altura alcanzada, especialmente porque se debe minimizar la pérdida de velocidad justo antes del batido. Según Barragán (2024), “la dificultad radica en lograr la menor pérdida de velocidad horizontal en esta instancia de la aproximación”.

Se identifican dos factores principales que explican esa pérdida final de velocidad:

1. La necesidad de convertir velocidad horizontal en vertical (transición desde la aproximación al despegue y luego al vuelo).

2. Las acciones asociadas al plantado de la pértiga, que requieren sincronización entre el movimiento de brazos (movimiento ascendente) y la continuidad del desplazamiento horizontal.

Este estudio tiene como objetivo identificar la longitud óptima de la carrera de aproximación en atletas infantiles de la Liga de Atletismo del Tolima, con miras a optimizar su entrenamiento técnico. Se parte de la definición técnica de carrera de aproximación como el tramo previo al plantado, donde el atleta alcanza su máxima velocidad horizontal justo antes del despegue (Petrov, citado en fuentes técnicas del salto). Por otro lado, la velocidad final se refiere a la velocidad horizontal en los últimos pasos antes del batido, una variable determinante del éxito en el salto (Linthorne & Weetman, 2012).

En este contexto, mantener una aceleración constante y minimizar la pérdida de velocidad final se presenta como factor clave. Zagorac (2013) enfatiza esta capacidad como esencial para optimizar el rendimiento en salto con pértiga, ya que permite una mejor transferencia de energía durante el despegue.

Objetivos

El presente estudio tiene como propósito principal identificar la longitud óptima de la carrera de aproximación, medida en número de pasos, que permita alcanzar la mayor velocidad final (justo antes del batido) en atletas infantiles de salto con pértiga pertenecientes a la Liga de Atletismo del Tolima durante el año 2024.

Para ello, se persiguen los siguientes objetivos específicos:

1. Analizar la relación entre la longitud de la carrera de aproximación (cantidad de pasos) y la velocidad alcanzada en el momento del batido.
2. Determinar cómo varía la velocidad máxima en función de diferentes longitudes de carrera (6, 8, 10, 12 y 14 pasos) en atletas infantiles de pértiga.
3. Comparar la velocidad final promedio obtenida en las carreras de aproximación según el número de pasos ejecutados (6, 8, 10, 12 y 14) para identificar la configuración que produce el mayor promedio de velocidad.

4. Evaluar la pérdida de velocidad durante la aproximación en función del número de pasos y determinar qué longitud minimiza dicha pérdida.

Material y Métodos

Enfoque de la Investigación

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo, basado en la medición numérica y el análisis estadístico de variables relacionadas con la velocidad y la longitud de la carrera de aproximación. Se aplicaron métodos estadísticos para examinar patrones y relaciones entre estas variables (Sampieri, Collado & Lucio, 2006).

Se analizaron dos variables principales:

- Variable dependiente: Velocidad final en la carrera de aproximación.
- Variable independiente: Longitud de la carrera de aproximación, medida en número de pasos.

Tipo y Diseño de la Investigación

Se empleó un diseño descriptivo y transversal, recolectando datos en un único momento para evaluar el rendimiento de atletas en distintas carreras de aproximación (Hernández et al., 2006). Adicionalmente, la investigación es cuasiexperimental, ya que los participantes pertenecen a grupos previamente establecidos sin asignación aleatoria, permitiendo analizar el impacto de la longitud de la carrera sobre la velocidad final.

Procedimiento

Se realizaron pruebas de campo con un Encoder horizontal, donde las atletas completaron carreras de aproximación de 6, 8, 10, 12 y 14 pasos. Se registró la velocidad máxima, la distancia a la que se alcanzó y la velocidad final en cada carrera. Este enfoque permitió evaluar cómo la variación en la longitud de la carrera influye en la optimización del rendimiento en el salto con pértiga.

El rango de edad de las participantes varía entre 9,6 y 12,3 años, con una media de 11,27 años y una desviación estándar de 0,8789. El peso oscila entre 30,8 kg y 53,1 kg, con una media de 38,87 kg y una desviación estándar de 7,3837. las alturas varían entre 143 cm y 158 cm, con una media de 149,29 cm y una desviación estándar de 4,957.

El Encoder horizontal utilizado en este estudio es un dispositivo de medición de velocidad y distancia de la marca Win Laborat, específicamente diseñado para estudios de rendimiento deportivo. Este instrumento permite registrar de manera precisa y en tiempo real las variables de velocidad, aceleración y posición a lo largo de un desplazamiento horizontal, como en las carreras de aproximación de los atletas de salto con pértiga.

El Encoder funciona mediante un sistema de cable retráctil que se conecta al atleta y registra los cambios de posición a medida que este se desplaza. Con una frecuencia de muestreo alta, el dispositivo es capaz de captar variaciones en la velocidad a cada instante del movimiento, permitiendo así un análisis detallado de la dinámica de la carrera de aproximación, desde el inicio hasta el momento de batida.

Este tipo de equipo es altamente valorado en investigaciones biomecánicas y deportivas, ya que proporciona datos precisos sobre la cinemática del movimiento, como la velocidad máxima, la aceleración y la desaceleración. Estos datos resultan esenciales para determinar el rendimiento de los atletas y optimizar sus técnicas de entrenamiento.

El Test de velocidad en diferentes longitudes de carrera

(Lundin & Berg, 1993) recomienda para establecer una marca de coaching el entrenador determinar el número de pasos en el enfoque completo del atleta. determinando que de 12-14 años el deportista de salto con pértiga debe realizar una carrera de aproximación de 12-16 pasos. Este artículo ha sugerido cómo los entrenadores podrían idear esquemas para mejorar la adaptabilidad y la consistencia del enfoque de sus atletas y así mejorar sus actuaciones en salto.

Por esta razón, el test consiste en la realización de un salto con diferentes longitudes de carreras, basados en el número de pasos. Con el mismo implemento de competición (pértiga). Las variables dependientes del test serán la velocidad media (m/s). registrada el promedio de velocidad horizontal durante la carrera de aproximación en la ejecución del salto y la Velocidad final (m/s). de los últimos 5 m de carrera antes de la batida. En las siguientes longitudes con salto optimo (6,8,10,12 y 14 pasos de carrera).

Resultados y Discusión

El análisis estadístico descriptivo usado para identificar los valores mínimos, máximos y la media de las velocidades máximas en las diferentes carreras de aproximación. Obteniendo como resultado la siguiente tabla:

Tabla 1

Recolección de la Velocidad Máxima de Cada Una de las Pruebas Realizadas Sobre los 20 Metros Planos Con el Encoder Horizontal WinLaborat.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Velocidad máxima en 6 pasos de carrera (m/s)	7	5,33	6,28	5,8114	,31286
Velocidad máxima 8 p a s o s de carrera (m/s)	7	5,79	6,28	6,0671	,20254
Velocidad máxima en 10 pasos de carrera (m/s)	7	6,01	6,73	6,2686	,28186
Velocidad máxima en 12 pasos de carrera (m/s)	7	6,26	6,95	6,6057	,26807
Velocidad máxima en 14 pasos de carrera (m/s)	7	6,15	7,16	6,6829	,36668
N válido (por lista)	7				

Nota: la tabla presenta el valor mínimo, máximo, la media y la desviación estándar de la velocidad máxima de cada longitud de carrera.

Se observa que la velocidad máxima promedio aumenta de 5.81 m/s en 6 pasos a 6.68 m/s en 14 pasos, indicando una tendencia creciente. Las desviaciones estándar reflejan la variabilidad de los datos en cada grupo, siendo mayor en los casos de 14 pasos de carrera. Los datos sugieren una tendencia creciente en la velocidad máxima a medida que aumenta la longitud de la carrera. Después de conocer el análisis estadístico de las velocidades máximas, surge la necesidad de conocer los valores mínimos, máximos y la media de las velocidades finales en las deportistas. para reconocer la pérdida de velocidad que se encuentra entre la velocidad máxima de cada carrera y la velocidad final de las deportistas en cada longitud de aproximación.

Tabla 2

Estadísticos descriptivos de la velocidad al final de la carrera en diferentes pasos de aproximación.

		Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Velocidad final en 6 pasos de carrera (m/s)	7	3,79	5,62	4,8871	,64116
Velocidad final en 8 pasos de carrera (m/s)	7	4,92	6,08	5,7486	,38046
Velocidad final en 10 pasos de carrera (m/s)	7	4,20	6,24	5,3743	,70677
Velocidad final en 12 pasos de carrera (m/s)	7	4,86	6,34	5,7071	,50215
Velocidad final en 14 pasos de carrera (m/s)	7	5,27	7,00	5,8229	,57543
N válido (por lista)	7				

Nota: la tabla presenta el valor mínimo, máximo, la media y la desviación estándar de la velocidad final de cada longitud de carrera.

La media de la velocidad al final de la carrera aumenta progresivamente de (4.8871 m/s) en 6 pasos a (5.8229 m/s) en 14 pasos. Las desviaciones estándar varían, mostrando diferencias en la dispersión de los datos según el número de pasos.

La velocidad final en 6 pasos tiene un rango relativamente amplio, desde (3,79 m/s) hasta (5,62 m/s), con una media de (4,8871 m/s). Esto sugiere que los participantes tienen una velocidad final promedio cercano a los (4,89 m/s), pero existe una dispersión moderada en las velocidades de los participantes, como lo indica la desviación estándar de (0,64116). Esto significa que algunas velocidades finales están bastante distantes de la media.

En la fase de 8 pasos, las velocidades son más altas en comparación con la fase de 6 pasos, con un rango entre (4,92 m/s) y (6,08 m/s). La media es (5,7486 m/s), lo que indica un aumento en la velocidad promedio con respecto a los 6 pasos. Además, la desviación estándar de (0,38046) es menor en comparación con la fase de 6 pasos, lo que sugiere que las velocidades finales en esta fase son más homogéneas y hay menos variabilidad entre los participantes.

En la fase de 10 pasos, la media de la velocidad final es (5,3743 m/s), un poco más baja que en la fase de 8 pasos, pero aún dentro del rango de velocidad similar. La desviación estándar de (0,70677) es más alta, lo que indica que hay una mayor dispersión en las velocidades finales en esta fase. Es decir, los participantes muestran una mayor variabilidad en sus velocidades finales en comparación con las fases anteriores.

En la fase de 12 pasos, se observa un aumento en la media de la velocidad final, que es (5,7071 m/s), lo que indica que los participantes alcanzan velocidades finales más altas en comparación con las fases anteriores (6 y 10 pasos). La desviación estándar es de (0,50215), lo que muestra una variabilidad moderada en las velocidades de los participantes, algo intermedio entre las fases de 6 y 10 pasos.

Finalmente, en la fase de 14 pasos, la media de la velocidad final es (5,8229 m/s), la más alta entre todas las fases. Esto sugiere que, en promedio, los participantes logran sus mayores velocidades finales en esta fase. La desviación estándar es (0,57543), lo que indica que las velocidades finales también son algo variables, aunque menos que en la fase de 10 pasos.

Una vez identificadas la velocidad máxima y la distancia asociada a cada longitud de aproximación, así como la velocidad final alcanzada en cada una de las longitudes evaluadas en los deportistas de la modalidad salto con pértiga, categoría infantil, se procedió al cálculo de la pérdida de velocidad entre la velocidad máxima y la velocidad final. El propósito de este cálculo es analizar la pérdida de velocidad durante las carreras de aproximación con diferentes números de pasos y determinar cuál de ellas se presenta la mayor y la menor pérdida de velocidad entre las atletas evaluadas. Este análisis se realizó con cada una de las deportistas logrando identificar la carrera de aproximación con menor y mayor pérdida de velocidad.

Tabla 3

Pérdida de velocidad de la deportista 1 en cada carrera de aproximación

Deportista 1	Velocidad Máxima (M/ S)	Velocidad Final (M/ S)	Diferencia (M/S)
Carrera 14	6,57	5,77	0,8
Carrera 12	6,51	6,04	0,47
Carrera 10	6,46	6,24	0,22
Carrera 8	5,98	5,98	0
Carrera 6	5,74	5,18	0,56

Nota: La tabla presenta la velocidad máxima, la velocidad final y la diferencia entre las dos velocidades.

La deportista en la carrera de 14 pasos alcanza una alta velocidad máxima (6,57 m/s), pero hay una desaceleración notable hacia la velocidad final (5,77 m/s), con una diferencia de (0,8 m/s). Esta diferencia podría ser el resultado de la fatiga o de la transición hacia una fase de desaceleración.

En la carrera de 12, La diferencia de (0,47 m/s) es menor que en la carrera de 14 pasos, lo que indica una desaceleración más moderada en esta fase. La velocidad final sigue siendo bastante alta (6,04 m/s), lo que sugiere que el deportista no pierde tanta velocidad en esta fase. La carrera de 10, La diferencia de (0,22 m/s) es aún más pequeña, lo que indica que en esta fase la

esaceleración es casi mínima. El deportista mantiene una velocidad muy alta hasta el final de la carrera (6,24 m/s).

La carrera de 8. En esta fase, el deportista no presenta diferencia entre la velocidad máxima y final. Esto indica que el deportista ha mantenido la misma velocidad a lo largo de la fase, sin desaceleración alguna. Sin embargo, la velocidad final es de 5,98 m/s, un valor por debajo de la velocidad final más alta de (6,24 m/s) que fue obtenida en 10 pasos de carrera.

En la carrera de 6, el deportista experimenta una desaceleración notable (0,56 m/s), aunque no tan grande como en la carrera de 14 pasos. La velocidad final sigue siendo relativamente alta, pero la diferencia es significativa.

La tendencia de la desaceleración, A medida que se reduce la distancia de la carrera (de 14 a 6 pasos), la diferencia entre la velocidad máxima y la velocidad final tiende a disminuir, lo que sugiere que, en las fases de carrera más cortas, el deportista mantiene su velocidad más constante. Esto podría deberse a que en distancias más cortas el deportista tiene menos tiempo para desacelerar y más control sobre su ritmo. La carrera de 8 pasos es la fase en la que el deportista mantiene la misma velocidad durante toda la fase, sin desaceleración, lo que podría indicar un buen control de la velocidad o una estrategia para maximizar la eficiencia en distancias más cortas. La carrera de 10 pasos es la fase en la que la deportista obtiene la mayor velocidad final y su pérdida de velocidad es mínima a comparación de las carreras más largas, en este caso es la carrera más recomendable para el deportista 1.

En base al análisis de la pérdida de velocidad en todas las carreras de aproximación, se determinó la carrera de aproximación en número de pasos, con mayor velocidad final en relación con la pérdida de velocidad entre las atletas evaluadas, adquiriendo la siguiente información:

Tabla 4
Longitud de carrera con mayor velocidad final

	Velocidad final (m/s)	distancia velocidad (m)	longitud de carrera (# de pasos)
Deportista 1	6,24	10.01	10 pasos
Deportista 2	7,0	14.06	14 pasos
Deportista 3	5,76	10	10 pasos
Deportista 4	5,98	12.02	12 pasos
Deportista 5	6,34	12	12 pasos
Deportista 6	5,90	10.01	10 pasos
Deportista 7	6,08	8.04	8 pasos

Nota: velocidad final, distancia recorrida, longitud de carrera en número de pasos.

La Deportista 1, obtuvo La mayor velocidad final (6,24 m/s), que se alcanzó en una carrera de 10 pasos con una distancia total de 10.01 m. Esto indica que la deportista logró su mejor rendimiento en una carrera de longitud media.

La Deportista 2, alcanzó su mayor velocidad final de (7,0 m/s) en una carrera de 14 pasos, cubriendo una distancia de 14.06 m. Este resultado muestra que la deportista fue capaz de mantener la mayor velocidad en la carrera más larga, destacando una mejor capacidad para mantener la velocidad en distancias más largas.

La Deportista 3, obtuvo La mayor velocidad final (5,76 m/s), lograda en una carrera de 10 pasos, con una distancia total de 10 m. Similar a la Deportista 1, su rendimiento óptimo ocurrió en una carrera de longitud media. La Deportista 4, En este caso, la mayor velocidad final (5,98 m/s), que se alcanzó en una carrera de 12 pasos, con una distancia de 12.02 m. Esto sugiere que la deportista pudo mantener un rendimiento elevado en carreras ligeramente más largas que las de 10 pasos.

La Deportista 5, alcanzo La velocidad final más alta (6,34 m/s), alcanzada en una carrera de 12 pasos, recorriendo 12 m. Al igual que la Deportista 4, esta deportista también logró su mejor rendimiento en una carrera de longitud media (12 pasos).

La Deportista 6, obtuvo la mayor velocidad final de esta deportista fue (5,90 m/s), lograda en una carrera de 10 pasos, con una distancia de 10.01 m. De manera similar a las Deportistas 1 y 3, la mejor velocidad final se alcanzó en una carrera de longitud media.

La deportista 7, obtuvo la mayor velocidad final (6,08 m/s), alcanzada en una carrera de 8 pasos, con una distancia de 8.04 m. En este caso, la deportista logró su mejor rendimiento en la carrera más corta, lo que sugiere que carreras más breves le permiten mantener su velocidad máxima de manera más efectiva.

En general, las longitudes de carrera de 10 pasos parecen ser las más comunes para alcanzar altas velocidades finales. Sin embargo, dos deportistas (Deportista 2 y Deportista 5) lograron su mayor velocidad final en carreras de 12 y 14 pasos, respectivamente, sugiriendo que la capacidad de mantener altas velocidades puede depender de factores individuales, como la técnica de aproximación y la capacidad aeróbica.

En comparación, la Deportista 7 es la excepción al obtener su mejor rendimiento en una carrera de 8 pasos, lo que destaca una preferencia o adaptación a distancias más cortas.

Este análisis revela que las longitudes de carrera de 10 y 12 pasos son las más comunes para la mayoría de las deportistas al lograr su mayor velocidad final, con algunas excepciones notables, como la Deportista 7, que mostró una mejor capacidad de mantener la velocidad en distancias más cortas. La variabilidad en los resultados podría ser indicativa de diferencias individuales en las estrategias de aproximación y las capacidades físicas de las deportistas.

El 42% de las atletas logró su mejor rendimiento con 10 pasos, mientras que un 28,57% lo hizo con 12 pasos. Esto sugiere que la eficiencia en la velocidad final depende no solo de la longitud de carrera, sino también de factores individuales como técnica y resistencia.

Estos hallazgos coinciden con investigaciones previas (Müller et al., 2000), que sugieren que la carrera de aproximación debe ser lo suficientemente larga para generar velocidad, pero sin comprometer la precisión en la batida.

(Barragán, 2024) Para Ozolin N. G y Yagodin B.M (1989) en la carrera con la garrocha el deportista pierde más o menos 0,5 m/s con relación a su velocidad máxima de la carrera libre. Unos 0,5 m/s más por la necesidad de realizar una carrera precisa, bajar la garrocha y prepararse para el despegue. En el mismo despegue por acción de la fuerza sobre el apoyo de la pierna de batida y de la garrocha sobre el cajetín, se pierde en promedio 1 a 1,5 m/s. En Consecuencia, si un saltador logra una velocidad al final de la carrera de aproximación de 9,5 a 9,8 m/s, entonces la velocidad de vuelo del CM (centro de masa) de los mejores saltadores alcanza los 8 a 8,5m/s. De la magnitud de la velocidad horizontal final en el momento de la batida depende en gran medida la inercia que se trasmite a la garrocha. Esta fuerza cinética Ozolin N. G y Yagodin B.M la expresan con la ecuación:

$$E_k = mV^2/2$$

Dónde: m = a la masa (peso) del deportista y V=Velocidad lograda en la carrera.

Del análisis anterior se concluye la importancia que tiene la distribución correcta de la energía durante la carrera de aproximación, buscando siempre llegar con la mayor magnitud de velocidad horizontal al momento de la batida; para lo cual debemos tener en cuenta factores como: La longitud optima del carrara de aproximación, da dinámica del ritmo de carrera en todas sus fases, el movimiento uniforme de descenso de la garrocha en todo el trayecto recorrido, la sincronización de los movimientos de presentación y clavado de la garrocha en los últimos cuatro pasos de la carrera, la altura de los brazos en el momento del implante entre otros.

Una vía coherente es darle mucha importancia en la fase de aprendizaje de la técnica en categorías inferiores al perfeccionamiento de la técnica de carrera con y sin garrocha, al manejo del ritmo y el movimiento de los brazos en la fase de presentación, definiendo para los ejercicios de salto

completo la longitud ideal de carrera de aproximación por número de pasos o por distancia donde se logre la mayor velocidad final.

Conclusiones

1. La carrera de aproximación óptima para atletas femeninas entre 9 y 12 años es de 10 pasos, con una longitud de 10-10,01 metros, permitiendo alcanzar una velocidad promedio de 5,97 m/s. en el momento de la batida.

Para (Bedoya, 2024), “Al Determinar la longitud optima de carrera de aproximación por número de pasos, con indicadores de magnitud de velocidad final en el momento de la batida, se concluye que; La carrera de aproximación óptima para deportistas practicantes de la prueba de salto con garrocha de la rama femenina entre 9 y 12 años donde se logra mayor magnitud de velocidad promedio de 5,97 m/s, en el momento de la batida con un 42 por ciento de la muestra evaluada es de 10 pasos y una longitud entre 10 y 10,01 metros, seguida de la carrera de aproximación de 12 pasos donde el 28,57 por ciento de las evaluadas logra su máxima velocidad promedio de 6,16 m/s y su longitud oscila entre 12 m hasta 12,02 m”.

Estos resultados sugieren que la carrera de 10 pasos es la más efectiva para alcanzar una velocidad promedio significativa, lo que es crucial para el rendimiento en el salto con garrocha, pues permite a las atletas aprovechar la aceleración de manera óptima en el momento de la batida. En conjunto, estos hallazgos resaltan la importancia de ajustar la longitud y el número de pasos en la carrera de aproximación, ya que una mayor longitud de carrera y un número óptimo de pasos permiten a las atletas maximizar su velocidad, lo cual es fundamental para un rendimiento.

2. La velocidad final tiende a aumentar con el número de pasos, aunque carreras demasiado largas pueden generar pérdidas de velocidad.

Al analizar la longitud de carrera de aproximación y el número de pasos con la velocidad final se concluye que: A medida que aumenta la longitud de la carrera de aproximación (más pasos), los

atletas tienen más tiempo y espacio para generar velocidad. Sin embargo, existe un punto de equilibrio: demasiados pasos podrían generar pérdida de velocidad

Inicialmente, el aumento de pasos genera un incremento en la velocidad final. Sin embargo, podría existir un punto de saturación o disminución en los beneficios al agregar más pasos (como parece ocurrir en la carrera de aproximación de 14 pasos).

3. Las carreras de 10 y 12 pasos son las más eficientes para mantener una velocidad final alta con menor desaceleración.

Al determinar la relación entre la longitud de carrera de aproximación y la velocidad máxima alcanzadas en atletas infantiles de salto con pértiga, evaluando el rendimiento de las carreras con diferentes números de pasos (6, 8, 10, 12 y 14) y las distancias en las que se alcanza la mayor velocidad, se concluye que:

La velocidad máxima de las carreras de aproximación evaluadas fue obtenida por el 85,71 por ciento en la carrera de 14 pasos a una distancia entre 9,47 metros y hasta los 14,06 metros. En la carrera de 12 pasos la velocidad máxima fue obtenida entre los 9,49 metros y los 11,14 metros. En la carrera de 10 pasos la velocidad máxima fue obtenida entre los 6,92 metros y 8,25 metros. En la carrera de 8 pasos la velocidad máxima fue obtenida entre los 5,47 metros y 8,04 metros. En la carrera de 6 pasos la velocidad máxima fue obtenida entre los 4,94 metros y 6,01 metros.

4. Las atletas con mejor control técnico mantienen velocidades finales más estables, independientemente de la longitud de la carrera de aproximación.

(Bedoya, 2024) “Al comparar la velocidad final promedio alcanzada en las carreras de aproximación con diferentes números de pasos (6, 8, 10, 12 y 14) y determinar cuál de estas presenta el mayor promedio de velocidad se concluye que; La velocidad final promedio de la carrera de aproximación de 6 pasos fue de 4,88 m/s, la de 8 pasos fue de 5,74 m/s, la de 10 pasos fue de 5,37 m/s, la de 12 pasos 5,70 m/s, la de 14 pasos de 5,82 m /s. Siendo el mayor promedio de velocidad obtenida en 14 pasos de carrera de aproximación.” Lo que indica que, en promedio, las atletas son capaces de mantener la mayor velocidad al final de la carrera en distancias más

largas. Esto sugiere que la carrera de 14 pasos es la más favorable en términos de velocidad final promedio para la mayoría de las deportistas.

5. Al analizar la pérdida de velocidad durante la carrera de aproximación con diferentes números de pasos (6, 8, 10, 12 y 14) y determinar en cuál de ellas se presenta la mayor y menor pérdida de velocidad entre las atletas evaluadas se concluye que, La mayor pérdida de velocidad en el 85.71 por ciento de las evaluadas se observa en la carrera de aproximación de 14 pasos, la cual oscila entre 0,31 m/s y 1,89 m/s. Mientras que la menor pérdida de velocidad con el 71,42 por ciento de las evaluadas se observa en la carrera de 8 pasos de aproximación y oscila entre 0 m/s hasta 0.45 m/s.

Las carreras de 10 y 8 pasos suelen ser las más eficientes para mantener la velocidad final más alta, con menor desaceleración, particularmente en las deportistas con mejor control en estas distancias más cortas. Las carreras de 14 y 12 pasos tienden a mostrar mayores pérdidas de velocidad, especialmente debido a la fatiga y la mayor duración de la carrera, lo que requiere un mayor esfuerzo en la gestión de energía.

6. Los Patrones técnicos comunes en las garrochistas de la selección Tolima de atletismo, encontrados son: la longitud de la zancada de carrera para todas las distancias que oscila entre (1 m y 1,006 m), por lo tanto, la longitud de la carrera en todas las atletas es muy similar en las carreras con diferente cantidad de pasos.

Referencias

Barragán, N. (2024). Fundamentos para la enseñanza de la técnica de salto con garrocha [Manuscrito no publicado]. Ibagué, Tolima.

Bedoya, T. (2024). Determinación de la longitud de carrera de aproximación por número de pasos, con indicadores de magnitud de velocidad final en el momento de la batida en garrochistas mujeres categoría infantil de la Liga de Atletismo del Tolima [Trabajo de grado de maestría, Universidad del Tolima]. Universidad del Tolima.

Lundin, P., & Berg, W. (1993). Developing the approach in the jumps. *New Studies in Athletics*, 8(3), 45–50. International Association of Athletics Federations (IAAF).

McGinnis, P. M. (2004). Evolution of the relationship between performance and approach run velocity in the women's pole vault. *Department of Exercise Science and Sport Studies, SUNY College at Cortland*, 531–534.

Müller, H., Ritzdorf, W., Thompson, P., & Gozzoli, C. (2000). ¡Correr! ¡Saltar! ¡Lanzar!: Guía oficial IAAF de enseñanza del atletismo. *Federación Internacional de Atletismo Amateur*.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2006). *Metodología de la investigación* (4.^a ed.). McGraw-Hill.

Zagorac, N. (2013). Influence of kinematic parameters on pole vault result in top junior athletes. *Collegium Antropologicum*, 37(Suppl 2), 19–24.