



Revista Actividad Física y Ciencias

Año 2024, Vol. 16, N°1

ISSN (digital) 2244-7318

ANÁLISIS DE LAS VARIABLES QUE ARTICULAN LA PRUEBA DE LAS 60 YARDAS EN LOS BEISBOLISTAS

ANALYSIS OF THE VARIABLES THAT ARTICULATE THE 60-YARD TEST IN BASEBALL PLAYERS

Lic. Dr. Víctor Andrés, Ventura Cruz

victor.ventura@isfodosu.edu.do

profvictoref33@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1335-7482>

Lic. PhD Henyer Ramón, Zamora Mota

henyerzm@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1052-0598>

Lic. Dr. Luis Miguel, Pacheco Ferreira

pachecoferreira1992@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5153-0816>

Lic. Dr. Sandy Reynaldo, Portorreal García

sportorreal@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0798-5204>

Recibido: 12/03/2023

Aceptado: 3/06/2023

Resumen

El presente estudio tuvo objetivo analizar las variables cinemáticas y antropométricas que se articulan en la velocidad de traslación durante la carrera de 60 yardas de los beisbolistas, bajo un enfoque cuantitativo no experimental con un diseño transversal observacional. La población del estudio fue compuesta por 6 beisbolistas del estadio de béisbol Santos Brito, Santiago República Dominicana. Se trabajó un enfoque cuantitativo no experimental con un diseño transversal observacional. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los instrumentos utilizados para las medidas antropométricas fueron un tallímetro de pared Seca de precisión de 1 mm para la estatura y para el peso, una balanza CAMRY modelo EK5055, además se utilizó papel fax con alcohol para la impresión de la huella plantar. El análisis cinemático se hizo a través del software de análisis de movimiento Kinovea-0.9.5, versión gratuita. Los resultados se procesaron por medio del IBM SPSS STATISTICS 27 y se presentaron mediante tablas de contingencia. Sus conclusiones arrojaron que los beisbolistas son más lentos en las primeras 15 yardas, por lo que un entrenamiento de carreras cortas a alta intensidad favorecería el desarrollo de la

Ventura, V., Zamora, H., Pacheco, L., y Portorreal, S.

velocidad. Además, el IMC es la única variable antropométrica que tiene una correlación significativa con la velocidad, cantidad de pasos y amplitud de zancadas, lo que quiere decir que a mayor IMC menor es la velocidad. Se comprobó que la frecuencia de zancada en el último segmento (45-60 yardas) es determinante en el resultado de la carrera de las 60 yardas.

Palabras claves: Biomecánica, antropometría, béisbol, correr.

Abstract

The objective of this study was to analyze the kinematic and anthropometric variables that are articulated in the translation speed during the 60-yard dash of baseball players, under a non-experimental quantitative approach with an observational cross-sectional design. The study population was made up of 6 baseball players from the Santos Brito baseball stadium, Santiago, Dominican Republic. A non-experimental quantitative approach was used with an observational cross-sectional design. Non-probabilistic convenience sampling was used. The instruments used for anthropometric measurements were a 1 mm precision Seca wall stadiometer for height and weight, a CAMRY model EK5055 scale, and fax paper with alcohol was used to print the footprint. The kinematic analysis was done using the Kinovea-0.9.5 motion analysis software, free version. The results were processed through IBM SPSS STATISTICS 27 and presented through contingency tables. Their conclusions showed that baseball players are slower in the first 15 yards, so high-intensity sprint training would favor the development of speed. In addition, BMI is the only anthropometric variable that has a significant correlation with speed, number of steps, and stride length, which means that the higher the BMI, the lower the speed. It was found that the stride frequency in the last segment (45-60 yards) is decisive in the result of the 60-yard dash.

Keywords: biomechanics, anthropometry, baseball, running.

Introducción

El béisbol, conocido como juego de pelota, es un deporte muy popular en Norte América, las Antillas y algunos países asiáticos; es un deporte de origen americano, que aún no se ha masificado por Europa y África (Rodríguez et al., 2022), pero en República Dominicana es el deporte más popular y más practicado en todos los sectores sociales, superando en su práctica a otros deportes muy populares, como el baloncesto, el voleibol y el fútbol.

El béisbol es una marca país en materia deportiva para la República Dominicana, este forma parte inherente de su cultura y, por ende, es uno de los deportes más practicados en el territorio nacional y que identifica al dominicano. Este deporte es parte de la idiosincrasia del dominicano, cubano, puertorriqueño, venezolanos y otros países caribeños, Sudamérica

caribeña y norteamericanos; lo cual, permite caracterizar a estos pueblos como beisboleros (Coba et al., 2020).

Este deporte está ampliamente arraigado en la cultura de los países latinos, y la República Dominicana, Cuba y Puerto Rico son denominadas potencias beisboleras, ya que desarrollan este deporte de manera informal en cada sector de su territorio, pero también, cuanta con una infraestructura organizada para el desarrollo de talentos deportivos (Vargas et al., 2021). No obstante, el auge y desarrollo de peloteros en estos países, se puede notar el déficit en la formación de sus entrenadores y la poca investigación y producción de literatura a partir de las experiencias del proceso enseñanza aprendizaje y desarrollo del talento deportivo de las academias y ligas (Cudeiro y Trejo, 2020; Rodríguez et al., 2022).

La falta de estudios que permitan hacer diagnósticos científicos sobre la captación de talentos, desde la escuela o clubes que permitan conocer el desarrollo de sus capacidades físicas, de tal manera que puedan ayudar en el desarrollo óptimo de las capacidades físicas necesarias para un atleta de alto rendimiento en béisbol (Medra et al., 2016). Las pocas documentaciones científicas que analicen las capacidades físicas condicionales, tales como la fuerza, resistencia, flexibilidad y velocidad para fortalecer el desarrollo de los talentos deportivos desde la base son una limitante que se agrava cada vez más con entrenadores empíricos (Linares et al., 2020). La velocidad, es una de las capacidades físicas que más se debe trabajar en los campos de entrenamientos de béisbol, por lo que se requiere de mayor información y capacitación de los entrenadores que están implicados en la formación temprana de los atletas.

La velocidad de desplazamiento hace referencia a la capacidad de recorrer la mayor distancia en el menos tiempo posible tomando en cuenta las características dinámicas y mecánicas, así como las cinemáticas del movimiento en la ejecución de la carrera (Morales et al., 2021). Las informaciones que deben tenerse de los atletas, van más allá del hacer, pues se requieren informaciones iniciales de las aptitudes y actitudes de estos y la preparación o acondicionamiento físico que traen antes de iniciar cualquier proceso de entrenamiento (Pérez, 2020).

En el béisbol, una de las pruebas que se utiliza para medir la velocidad es la carrera del plato a primera base, con un promedio de 4,3 segundos; pero la carrera de 60 yardas es la prueba más conocida y la primera en realizarse en los *tryout*, donde el promedio de la velocidad en esta es de 6,9 segundos (Álvarez-Castillo et al., 2023). Esta prueba es utilizada en diferentes estudios para llevar a cabo sistemas de entrenamientos que mejoren la velocidad y eficiencia en la carrera (Duarte et al., 2019; García y Carreño, 2022).

La eficiencia en toda carrera está determinada por la frecuencia y amplitud de la zancada, es por esto, que ha sido un punto de análisis en algunas investigaciones (Gutiérrez et al., 2022). En la carrera, cuando se observa de manera analítica se evidencian dos fases: la

Ventura, V., Zamora, H., Pacheco, L., y Portorreal, S.

fase de apoyo y la fase del vuelo, aunque también se habla de la fase de amortiguación y de impulso (Pineda y Daniel, 2021); estas fases pueden ser estudiadas tomando en cuenta elementos tanto de la cinemática como de la antropometría.

Estudios muestran las variables que se articulan en la velocidad de desplazamiento relacionadas a las variables espaciales (longitud de pasos, frecuencia de pasos, cantidad de pasos) y temporales (medición del tiempo y medición de velocidad)

En ese sentido, (Calvo et al., 2020; Viscarra y Frómeta, 2020). El análisis de la zancada, ya sea de la longitud o la frecuencia, por medio de las medidas antropométricas y aspectos fisiológicos permiten valorar el desempeño y desarrollo de la velocidad como capacidad física condicional indispensable para este deporte, y que busca obtener datos para facilitar al entrenador las informaciones requeridas para que el atleta pueda recorrer una distancia en el menor tiempo posible (Morales et al., 2021 y Orbe et al., 2018).

En cuanto a las variables antropométricas, diversos estudios han utilizado la talla y peso para relacionarlo a la velocidad (Rosas, 2023), otras variables antropométricas que pudieran incidir en la velocidad son las mediciones de los segmentos corporales de las extremidades inferiores, tipo y tamaño de pie y, además, el somatotipo del atleta; con lo que se ha podido evidenciar correlaciones en algunas de estas con buenos resultados en los beisbolistas. Las medidas antropométricas permiten evidenciar la correlación entre esta y las capacidades físicas condicionales, fuerza, velocidad, flexibilidad, resistencia, y factores técnicos y tácticos (Mora y Araujo, 2022).

La velocidad máxima de los atletas en general está determinada por la amplitud y frecuencia de pasos, por lo que es necesario que los sistemas de entrenamientos estén basados en la mejora de estos dos aspectos. Para mejorar el rendimiento en la carrera los atletas noveles o de bajo rendimiento entrenan la frecuencia, y los atletas de elites trabajan la amplitud de la zancada (López et al., 2021). La zancada es determinada por la distancia entre los pasos, mientras que, el paso es el contacto de un talón y el apoyo continuado del otro. Además, la amplitud de la zancada está definida por la distancia entre el apoyo inicial del pie A y el pie B (Hermida, 2020). Teniendo en cuenta todo esto, se puede calcular la velocidad como el producto de la cantidad por la amplitud de pasos, o por la formula distancia sobre el tiempo.

Para hacer un análisis objetivo del rendimiento en la carrera, es importante tener en cuenta la cineantropometría. Esta es una de las ciencias aplicadas al deporte más aceptada en la comunidad científica, por las características que tiene de dar a conocer detalles relevantes de una acción motriz y las variables que actúan en el rendimiento físico y/o deportivo (Veitía, 2020). Esta ciencia aporta una serie de datos que pueden servir de herramientas para los

entrenadores y así poder elaborar programas deportivos exitosos que permita intensificar la preparación del atleta y desarrollar el talento deportivo (Batista et al., 2022).

El uso de recursos científicos para obtener datos relevantes que permitan a los entrenadores tomar decisiones sobre las técnicas y estrategias requeridas para lograr un mejor resultado en los entrenamientos, donde debe evitarse la sobrecarga y el uso inadecuado del entrenamiento de músculos específicos para desarrollar la fuerza o la velocidad, ya sea en fase concéntrica y excéntrica de la acción muscular (Navarro, 2018).

Uno de los problemas que tiene el entrenamiento deportivo en la República Dominicana y otras naciones del área y hasta con más desarrollo deportivo como Europa, es la formación de los entrenadores; por lo que aplicar la cineantropometría, biomecánica, las medidas antropométricas o cualquier proceso de ciencia, se ve seriamente dificultado por el bajo nivel de preparación de los entrenadores, ya que existen pocas o ninguna regulación en este sector (Cáceres, 2019; López y Diéguez, 2022).

El número de jóvenes practicantes del béisbol en la República Dominicana se eleva cada vez más, lo cual crea una mayor competitividad, por tanto, es relevante que se lleven a cabo estudios minuciosos que ayuden a explotar al máximo las capacidades físicas de nuestros jóvenes peloteros. A partir de lo planteado, el objetivo del presente estudio es analizar las variables cinemáticas y antropométricas que se articulan en la velocidad de traslación durante la carrera de 60 yardas de los beisbolistas. La divulgación de este artículo orientará a los entrenadores nacionales e internacionales a que saquen el mejor provecho de sus atletas.

Metodología

En este apartado, se señala el método empleado en el estudio con la intención de alcanzar los objetivos planteados. Se detalla la población y se menciona de manera minuciosa el instrumento, el procedimiento y el análisis estadístico. En ese sentido, el enfoque asumido en el artículo fue el cuantitativo no experimental con un diseño transversal observacional. Es decir, se observaron diferentes atletas realizando la prueba de las 60 yardas para un posterior análisis.

Población y muestra

Para este estudio se utilizó un muestreo no probabilístico intencional, ya que se seleccionaron los beisbolistas de posiciones que practican en el campo de béisbol Santos Brito, ubicado en la Barranquita de la ciudad de Santiago de los Caballeros. La cantidad de atletas estudiados fueron 6, donde las edades estaban entre $16,2 \pm 0,8$ años, todos pertenecientes al sexo masculino.

Instrumentos

Para analizar las variables cinemáticas (cantidad de pasos, frecuencia de pasos, amplitud de pasos, tiempos parciales y totales de la carrera) se utilizó una cámara de video PANASONIC LUMIX GH5 con la cual se hicieron las tomas en el plano sagital. Para determinar la amplitud de los pasos y el tiempo total, se utilizó el programa de análisis de movimiento Kinovea-0.9.5, en su versión gratuita.

Kinovea es un programa confiable y validado para medir la amplitud y el tiempo de los pasos, la longitud de la zancada y la velocidad de los individuos, con un coeficiente de correlación intraclase (CCI) $>0,90$ (Asociación de Kinesiología del Deporte [AKD], 2021; Fernández-González et al., 2022). Este programa ha sido considerablemente utilizado en estudios científicos afines con biomecánica, cinemática, mediciones antropométricas y otros temas relacionados (Becerra, 2022; López et al., 2021 Mejía, 2023; Pay, 2018).

Para determinar la frecuencia de los pasos se contabilizaron a través de los videos todos los pasos realizados, desde el punto de inicio hasta la marca de las 60 yardas. Estos se calcularon en cantidad de pasos por segundos. Para medir la velocidad parcial, se tomó en cuenta el tiempo que tarda el beisbolista en recorrer un segmento de la carrera. Se dividieron cuatro segmentos de 15 yardas cada uno y se calcularon en metros por segundos (m/s). Así mismo, la amplitud de las zancadas se determinó por la medición de la distancia entre el talón del pie delantero hasta la punta del pie trasero y esto a su vez, por medio de pixeles (px) como unidad de medida.

En cuanto a las características antropométricas de talla, peso, longitudes de huesos y huella plantar, se aplicaron los protocolos propuestos por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK), por sus siglas en inglés. La talla se tomó utilizando un tallímetro de pared Seca de precisión de 1 mm y el peso una balanza CAMRY modelo EK5055. Además, se utilizó una cinta métrica para medir la longitud de los huesos y para tomar la huella plantar se empleó papel fax acompañado de alcohol.

Procedimiento

El procedimiento realizado en esta investigación consistió en solicitar la grabación de los atletas corriendo en la prueba de las 60 yardas y tomarles algunas medidas antropométricas. Se midió la distancia partiendo desde el home play hasta la línea de foul del jardín derecho del campo de béisbol. Los corredores empezaban a correr con la señal del entrenador mientras la cámara hacía su función en el plano sagital.

Con los beisbolistas en reposo se procedió a tomar las medidas del peso (kg) y la talla (m) con la finalidad de obtener el IMC. Luego, con la cinta métrica, se midió la longitud del fémur y de la tibia. Después, se tomaron las huellas plantar colocando alcohol con un

atomizador en la planta del pie y posteriormente pisar el papel fax para su impresión. Por último, se realizó la prueba de las 60 yardas y los resultados eran registrados en segundo como unidad de medidas en la hoja de observación.

Análisis estadístico

Los datos se extrajeron partiendo de los videos procesados en el programa de análisis de movimiento Kinovea-0.9.5, versión gratuita, lo que facilitó hacer una lectura del tiempo y distancias. Luego, se elaboró una base de datos en el programa Microsoft Excel y el tratamiento estadístico se realizó con el paquete IBM SPSS Statistics 27. Asimismo, se aplicó el Coeficiente de Pearson para establecer la correlación entre las variables cinemáticas y antropométricas.

Resultados

La tabla 1 ostenta datos antropométricos de distintos corredores, incluyendo su peso, talla, índice de masa corporal (IMC) y estado nutricional. Se observa que cuatro de estos corredores presentan un estado nutricional considerado como peso normal, mientras que los dos restantes están clasificados como sobrepeso.

Tabla 1

Datos antropométricos de los corredores

	Peso (kg)	Talla (m)	IMC	Estado Nutricional
Corredor1	79.1	1.93	21	Peso normal
Corredor2	77.7	1.72	26	Sobrepeso
Corredor3	90.2	1.9	25	Sobrepeso
Corredor4	79.9	1.9	22	Peso normal
Corredor5	65.7	1.8	20	Peso normal
Corredor6	64.0	1.75	21	Peso normal

Kg: kilogramo; M: metro; IMC: índice de masa corporal

La tabla 2 hace referencia a los resultados encontrados en las variables antropométricas y cinemáticas. Entre las variables antropométricas estudiadas se encuentra el IMC en donde de 6 corredores 4 tienen un peso normal y dos en sobrepeso, con relación al análisis de la huella plantar la mayoría tiene un tipo de pie normal y normal/cavo. Con relación a la longitud de las extremidades inferiores la media aritmética es de 95.33 cm.

En otro orden, se estudiaron las variables cinemáticas en una distancia de 60 yardas. Entre las variables analizadas en ese sentido está la velocidad con una media de 7,57
Revista Actividad Física y Ciencias Año 2024, vol. 16, N°1. ISSN (digital) 2244-7318

Ventura, V., Zamora, H., Pacheco, L., y Portorreal, S.

segundos y 30,50 de la cantidad de pasos. De acuerdo con la amplitud de la zancada, la media es los corredores es de 52,62 px y finalmente, en la frecuencia de las zancadas existe una media de 4.21 pasos por segundo.

Tabla 2.

Análisis de las variables antropométricas y cinemáticas

	N corredores	Corredor 1	Corredor 2	Corredor 3	Corredor 4	Corredor 5	Corredor 6
Variables antropométricas	IMC	Peso normal	Sobrepeso	Sobrepeso	Peso normal	Peso normal	Peso normal
	Huella Plantar	Plano/normal	Normal	Normal/cavo	Normal/cavo	Normal	Normal
	Extremidades inferiores (cm)	103,00	91,00	93,00	99,00	96,00	90,00
Variables Cinemáticas	Velocidad (s)	7,41	8,29	7,61	7,22	7,24	7,51
	Cantidad de pasos	31,00	32,00	32,00	29,00	29,00	30,00
	Amplitud de zancadas (px)	51,80	50,20	50,70	55,70	54,20	53,10
	Frecuencia de zancadas (pasos x segundo)	4,18	3,86	4,20	4,02	4,01	4,99

Nota: IMC (índice de masa corporal)

Los resultados de la tabla 3 se relacionan con el análisis de la media de los datos de velocidad, cantidad de pasos, amplitud de las zancadas y frecuencia de zancadas en segmentos de 15 yardas de la prueba de 60 yardas, el primero se distribuyó en 0 a 15 yardas, el segundo de 15 a 30 yardas, el tercero de 30 a 45 y el cuarto de 45 a 60 yardas. En este sentido, la velocidad más alta fue en los segmentos 45 y 60 yardas con $1.7 \pm 0,1$ y $1,7 \pm 0,2$ segundos respectivamente, mientras que el más lento fue el primer segmento (15 yardas) con un $2,5 \pm 1,0$ y una velocidad total de $7,7 \pm 0,4$.

Con respeto a los pasos, la mayor de se realizó en el primer segmento (15 yardas) con $9,5 \pm 0,5$ pasos y en el último tramo se realizaron menos con $6,5 \pm 0,5$ pasos. La amplitud de las zancadas de medio en px, la menor amplitud promedio fue en las primeras 15 yardas ($41,4 \pm 2,5$) y la mayor está en el segundo segmento correspondiente a las 30 yardas ($56,7 \pm 2,3$). En otro orden, la frecuencia se determinó dividiendo la cantidad de pasos entre la

Análisis de las variables que articulan la prueba de las 60 yardas en los beisbolistas

velocidad media, en ese sentido, los resultados arrojaron que la menor frecuencia está en el primer segmento ($3,9 \pm 0,3$) y la más alta en el segundo ($4,2 \pm 0,2$).

Tabla 3.

Promedio parciales y totales de las variables cinemáticas

	Parcial				Total
	15 yardas	30yardas	45 yardas	60 yardas	Media $\pm$ DE
Velocidad	$2,5 \pm 1,0$	$1,8 \pm 0,1$	$1,7 \pm 0,1$	$1,7 \pm 0,2$	$7,7 \pm 0,4$
Cantidad de pasos	$9,5 \pm 0,5$	$7,5 \pm 0,5$	$7,2 \pm 0,5$	$6,5 \pm 0,5$	$30,9 \pm 1,4$
Amplitud de las zancadas	$41,4 \pm 2,5$	$56,7 \pm 2,3$	$55,3 \pm 2,3$	$53,1 \pm 2,5$	$52,1 \pm 2,1$
Frecuencia de zancada	$3,9 \pm 0,3$	$4,2 \pm 0,2$	$4,2 \pm 0,1$	$3,8 \pm 0,3$	$4,2 \pm 0,4$

Nota: Valores expresados en media y DE (Desviación Estándar)

En la tabla 4 se presentan una correlación de las variables cinemáticas entre sí. En ese sentido, la velocidad tiene una correlación significativa con la cantidad de pasos ($r= 0,92$; $p=0,001$), también existe una correlación significativa con la cantidad de pasos ($r= -0,98$; $p=0,000$). En otro orden, la cantidad de pasos tiene una correlación significativa con la amplitud de zancadas ($r= -0,94$; $p=0,000$). La amplitud de las zancadas tiene una correlación con la velocidad ($r= -0,98$; $p=0,000$).

Resultados del análisis de la correlación entre distintas variables cinemáticas revelan una conexión significativa y positiva entre la velocidad y la cantidad de pasos ($r=0,92$; $p=0,001$). Esto indica que a medida que la velocidad aumenta, también lo hace la cantidad de pasos realizados en un intervalo de tiempo determinado, lo cual refleja la estrecha interrelación entre la rapidez del movimiento y la cadencia de pasos. Además, se advierte una correlación significativa e inversa entre la velocidad y la cantidad de pasos ($r=-0,98$; $p=0,000$).

En otro orden de ideas, la cantidad de pasos exhibe una correlación notablemente significativa y negativa con la amplitud de zancadas ($r=-0,94$; $p=0,000$). Esto implica que cuando la cantidad de pasos aumenta, la longitud de las zancadas tiende a reducirse. Esta relación apunta hacia un fenómeno de ajuste biomecánico, donde un mayor número de pasos podría permitir un mejor control y adaptación a las condiciones del terreno o a la velocidad del movimiento. Por otro lado, la amplitud de zancadas se encuentra inversamente correlacionada con la velocidad ($r=-0,98$; $p=0,000$), sugiriendo que a medida que la velocidad aumenta, la longitud de las zancadas disminuye.

Tabla 4.

Correlación entre las variables cinemáticas

	Velocidad		Cantidad de pasos		Amplitud de las zancadas		Frecuencia de zancada	
	(Valor p)	Valor r	(Valor p)	Valor r	(Valor p)	Valor r	(Valor p)	Valor r
Velocidad	-	1	<0,001	0,92	<0,00	-0,98	0,52	-0,27
Cantidad de pasos	-	-	-	1	<0,00	-0,94	0,83	-0,83
Amplitud de las zancadas	-	-	-	-	-	1	0,41	0,34
Frecuencia de zancada	-	-	-	-	-	-	-	1

Nota: Valor p: nivel de significatividad; Valor r del coeficiente de correlación de Pearson

La tabla 5 presenta la correlación entre las variables antropométricas (IMC, huella plantar y longitud de extremidades inferiores) y las variables cinemáticas (velocidad, cantidad de pasos, amplitud de las zancadas y frecuencia de zancadas). Con ese sentido, solo el IMC muestra una correlación significativa con la velocidad ($r= 0,83$; $p=0,01$), la cantidad de pasos ($r= 0,86$; $p=0,01$) y con la amplitud de los pasos ($r=-0,77$; $p=0,02$). No existen correlación con la huella plantar y extremidades inferiores.

Tabla 5.

Correlación entre las variables antropométricas y cinemáticas

	IMC		Huella Plantar		Extremidades inferiores	
	(Valor p)	Valor r	(Valor p)	Valor r	(Valor p)	Valor r
Velocidad	<0,01	0,83	0,77	-0,13	0,10	-0,62
Cantidad de pasos	<0,01	0,86	0,93	0,01	0,38	-0,41
Amplitud de las zancadas	<0,02	-0,77	0,79	0,11	0,26	0,46
Frecuencia de zancada	0,28	-0,44	0,91	-0,05	0,61	-0,21

Nota: Valor p: nivel de significatividad; Valor r del coeficiente de correlación de Pearson

Discusión

El objetivo de este estudio fue analizar las variables (cinemáticas y antropométricas) que se articulan en la velocidad de desplazamiento en beisbolistas, específicamente en la prueba de velocidad de las 60 yardas. En ese sentido, se debaten los datos en función de las variables estudiadas.

En cuanto a las variables antropométricas, el IMC de algunos estudios que han estudiado a deportistas entrenados arrojan que alrededor del 66% muestran un estado nutricional de peso normal y el restante en sobrepeso (Clavijo et al., 2021; López-García et al., 2022) logrando coincidir con este estudio. En este caso, no se realizan análisis de género debido a que los participantes eran del género masculino. Aparentemente, cuando el atleta muestra un IMC elevado su velocidad disminuye, en ese sentido, existe una discrepancia con López et al., (2023).

De acuerdo a la tipificación de la huella plantar los antecedentes registran que a los tipos de pies están asociados a cambios en la biomecánica de la carrera, estos cambios producen lesiones y posiblemente poco desarrollo de la velocidad (Bustos-Viviescas, 2020). Pese a que en este estudio no se encontró una asociación significativa el tipo de pie pudiera influir en la velocidad en la carrera de 60 yardas. Por tanto, es esencial ponderar más el cuidado integral de los estudiantes y atletas; realizando una medición diagnóstica a sus estudiantes o atletas al momento que estos se vinculan por primera vez a la práctica de ejercicios físicos y deportivos (Zambrano y Placencia, 2021).

En otro orden de ideas, una de las variables cinemáticas estudiadas fue la velocidad. En el béisbol, esta es determinada mediante la prueba de las 60 yardas y las carreras del plato a la primera base, en donde el promedio de la primera es de 6,9 segundos y la segunda de 4,3 segundos (Álvarez-Castillo et al., 2023). En esta investigación el promedio de velocidad fue de 7,55 segundos mostrando diferencia significativa con relación a los parámetros normales.

De acuerdo a la literatura, la frecuencia de zancada promedio es de 2,89 zancadas por segundo en el segmento de inicial de la carrera y 2,86 en el segmento final (Hunter y Smith, 2019). Al comparar estos resultados con los de esta investigación, es evidente que existe, diferencias significativas de hasta 1.3 pasos por segundo en el segmento inicial y 1.6 en el segmento final. La frecuencia de zancadas aparentemente es un determinante de la velocidad en las primeras 15 yardas.

De acuerdo a la literatura, la frecuencia de zancada promedio es de 2,89 zancadas por segundo en el segmento de inicial de la carrera y 2,86 en el segmento final (Hunter y Smith, 2019). Al comparar estos resultados con los de esta investigación, es evidente que existe, diferencias significativas de hasta 1.3 pasos por segundos en el segmento inicial y 1.6 en el segmento final. La frecuencia de zancadas aparentemente es una variable determinante de la velocidad en las primeras 15 yardas.

Conclusión

Los beisbolistas del centro de entrenamiento Santo Brito en República Dominicana muestran menor velocidad en las primeras 15 yardas. Estos resultados facilitan una valiosa información sobre las capacidades físicas específicas de los jugadores, lo cual es de vital importancia el diseño de programas de ejercicio más favorables y personalizado.

Se comprobó que la frecuencia de zancada en el último segmento (45-60 yardas) es determinante en el resultado de la carrera de las 60 yardas. Este hallazgo destaca la importancia de la técnica al momento de ejecutar las zancadas en la fase final de la carrera. A pesar de lo anterior, es relevante señalar que cuando aumenta los pasos, disminuye la longitud de zancadas, lo que significa un mejor ajuste en la velocidad y en las condiciones del terreno.

Se evidencia que entre las variables antropométricas analizadas, el IMC es la única que tiene correlación significativa con la velocidad, cantidad de pasos y amplitud de zancadas. Los resultados señalan que a medida que aumenta el IMC, la velocidad tiende a reducir.

En términos generales, se les recomienda a los beisbolistas mantener un rango de peso normal o saludable. Además, se aconseja incorporar entrenamientos que incluyan carreras cortas de alta intensidad, ya que esto contribuye al desarrollo de la velocidad, una de las capacidades físicas más importantes no solo para el béisbol, sino también para cualquier otro deporte.

Referencias

- Aguilar, L., O. Icarbone (2005). *Recreación y animación. De la teoría a la práctica*. Armenia: Editorial Kinesis. AKD (2021). Contacto akd. http://akd.org.ar/img/revistas/articulos/akd_sept2021.pdf
- Álvarez-Castillo, F., Gainza-Álvarez, E., & Jiménez-Callins, J. adolfo. (2023). El desarrollo de talentos para el béisbol en cuba: Una exigencia necesaria en la contemporaneidad Arrancada. <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/446>
- Álvarez-Castillo, F., Gainza-Álvarez, E., & Jiménez-Callins, J. adolfo. (2023). El desarrollo de talentos para el béisbol en cuba: Una exigencia necesaria en la contemporaneidad Arrancada. <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/446>
- Batista, Y. Q., Vietía, W. C., & Boronat, L. L. S. (2022). Estudio cineantropométrico en jugadoras de Béisbol femenino internacional y de la reserva deportiva cubana (Original). Olimpia, 19(2). <http://portal.amelica.org/ameli/journal/429/4292987030/html/>

- Becerra Fuentes, J. S. (2022). Estudio de la biocinemática de los gestos deportivos de saque y remate de jugadores de voleibol de la UPTC mediante la Técnica de VIDEOMET. <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/8826>
- Bustos-Viviescas, B. J. (2020). Influencia del IMC en la huella plantar de árbitros masculinos de fútbol. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-215X2020000100005&script=sci_arttext
- Cáceres, M. (2019). Regulaciones y estándares en América, Europa y Oceanía. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/28153/1/BCN_Formacion_entrenadores_deportivos_Experiencia_America_Europa_Oceania.pdf
- Calvo, J., de Fuentes, M., Torralba, M. A., & Braz, M. (2020). Estudio cinemático de la carrera de 100 m en atletas con discapacidad. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 21(1), 1-15. <https://doi.org/10.29035/rcaf.21.1.8>
- Clavijo, D. A. H., & Reyes, F. A. (2021). El perfil dermatoglífico y nerumuscular de deportistas de baloncesto del Tolima. *Edu-física. com*, 13(28), 83-100. <https://revistas.ut.edu.co/index.php/edufisica/article/view/2400>
- Coba, J., Acevedo Merlano, A., Campo, A., & Campo, E. (2020). El béisbol en la formación deportiva. Un estudio etnográfico en el Caribe Colombiano. *efdeportes.com*, 25(264), 1-17. <https://doi.org/10.46642/efd.v25i264.1703>
- Cudeiro González, O., & Trejo del Pino, F. C. (2020). La enseñanza-aprendizaje del béisbol orientada a la identificación de posibles talentos con enfoque socio-constructivista. *ARRANCADA*, 20(36), 3-19. <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/303>
- Duarte Arciniegas, Y., Guzmán Manchego, L. C., & Gómez Castaño, C. A. (2019). Programa de entrenamiento para desarrollar las capacidades físicas condicionales en beisbolistas de 12 a 16 años del club los inquietos de la ciudad de Sincelejo 2019. <https://repositorio.cecar.edu.co/handle/cecar/2342>
- Fernández-González, P.; Cuesta-Gómez, A.; Miangolarra-Page, J.C.; Molina-Rueda, F. (2022). Reliability and Validity of Kinovea to Analyze Spatiotemporal Gait Parameters. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 22 (87) pp. 565-578 <https://doi.org/10.15366/rimcafd2022.87.009>
- García Ponce de Leon, A., & Carreño Vega, J. E. (2022). Entrenamiento de sprint mediante el uso de trineo y paracaídas. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522022000100177
- Gutiérrez, M., Trujillo, Y., & Villamil, I. (2022). Efectos de una propuesta de entrenamiento de 16 semanas enfocada en la técnica de la zancada en las características cinemáticas del gesto deportivo en la carrera de fondo en atletas de la Universidad Libre (Bogotá-Colombia). *Revista Impetus*, 16(1). <https://doi.org/10.22579/20114680.906>

Ventura, V., Zamora, H., Pacheco, L., y Portorreal, S.

Hermida Movilla, M. (2020). Modificación de los parámetros espacio-temporales de la marcha durante el embarazo: Una revisión sistemática. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/26406>

Hunter, I., & Smith, G. (2019). Frecuencia de Zancada Preferida y Óptima, Rigidez y Economía: Cambios Asociados a la Fatiga Durante Una Carrera de Alta Intensidad de 1 Hora. Grupo Sobre Entrenamiento (G-SE). <https://g-se.com/frecuencia-de-zancada-preferida-y-optima-rigidez-y-economia-cambios-asociados-a-la-fatiga-durante-una-carrera-de-alta-intensidad-de-1-hora-2323-sa-S59dfcf461a22e>

Linares, E. C., Hernández, V. A., & Blanco, Y. G. (2020). El desarrollo de las capacidades físicas del estudiante de Mecánica desde la Educación Física. Mendeive. Revista de Educación, 18(4), Article 4. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-76962020000400794&script=sci_abstract&tlng=pinept

López Bravo, J., Alemón, B., & Huegel, J. C. (2021). Dismetría y características posturales en personas con amputación de extremidad inferior y análisis de su alineación protésica. Memorias Del Congreso Nacional De Ingeniería Biomédica, 8(1), 240–244. Recuperado a partir de <http://memoriascnib.mx/index.php/memorias/article/view/903>

López Chaviano, M., & Diéguez Batista, R. (2022). La preparación teórica del entrenador deportivo: Una necesidad desde el posgrado. SAPIENTIAE, 8(1), 53-65. <https://doi.org/10.37293/sapientiae81.07>

López Fis, S., Castillo Fuentes, D., & Hernández Macías, R. (2021). Sistema de ejercicios para mantener la velocidad máxima en los corredores de 100 m/p. Athlos: Revista internacional de ciencias sociales de la actividad física, el juego y el deporte, 23, 63-77. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7840754>

López García, R., Lagunes Carrasco, J. O., Carranza García, L. E., Navarro Orocio, R., & Castro Zamora, A. A. (2022). Diámetros óseos y su relación con el IMC y porcentaje grasa en deportistas universitarios mexicanos. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, 46, 1114-1122.

López, E. S. J., Orué, J. G. R., Carrasco, F. S., Álvarez, R. H. G., & Riveros, M. A. H. (2023). Índice de Masa Corporal y su relación con las Competencias Motrices. Qantu Yachay, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.54942/qantuyachay.v3i1.40>

Medra, J., Pérez, R., & Castillejo, R. (2016). Identificación de talentos deportivos en la clase de educación física. Resultados de un diagnóstico. DeporVida. Revista especializada en ciencias de la cultura física y del deporte., 13(30), 1-6.

Mejía Ríos, A. E. (2023). Propuesta de entrenamiento basado en la pliometría, para mejorar las fases de salida en natación carreras en los deportistas de 12 a 15 años del Club Orcas en Santander de Quilichao (Doctoral dissertation, Uniautónoma del Cauca.

Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Programa de Entrenamiento Deportivo). <http://repositorio.uniautonoma.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/788>

- Mora Belandria, E. J., & Araujo Rivas, M. Á. (2022). Relación entre la antropometría y las capacidades físicas de potencia, velocidad y agilidad en futbolistas. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 23(2), 1-15. <https://doi.org/10.29035/rcaf.23.2.3>
- Morales, A., Ánchez, A., Perdomo, J., & Pérez, A. (2021). Patrón biomecánico de la primera fase de la carrera de 100 metros para velocistas juveniles. *PODIUM - Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(3), 809-827. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522021000300809
- Navarro Tomás, C. A. (2018). Análisis de la relación entre la velocidad de ejecución en el entrenamiento de la fuerza máxima con la frecuencia cardiaca en velocistas juveniles del Estado de Oaxaca. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 16(1), 2-52. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-44362018000100006&script=sci_abstract&tlng=es
- Orbe, O., Olmedo, G., Conlago, E., Mosquera, W., & Toaquiza, H. (2018). Análisis biomecánico entre sexos de la longitud y frecuencia de la zancada en atletismo de iniciación. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(4), 1-8. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002018000400017
- Pay, A. S. (2018). El uso del kinovea para el análisis biomecánico desde una perspectiva cuantitativa. *Trances: Transmisión del conocimiento educativo y de la salud*, 10(6), 725-738. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7076665>
- Pérez, R. (2020). Fundamentos de la carga para la planificación del entrenamiento individualizado del lanzador de softbol de alto nivel. *Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís.*, 9(2), 1-13. <https://revmedep.sld.cu/index.php/medep/article/view/179>
- Pineda, Z., & Daniel, B. (2021). Capacidades coordinativas en la técnica de carrera en estudiantes de bachillerato [Bachelor Thesis, Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación-Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte]. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/33612>
- Rodríguez, A., Perdomo, D., Coll, J., Vásquez, F., & Machín, N. (2022). Estudio de los músculos estabilizadores y las lesiones más frecuentes en practicantes de beisbol 5. *PODIUM - Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 17(1), 355-368. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522022000100355
- Rodríguez, H., León, L., & de la Paz, J. (2022). La enseñanza deportiva y el entrenamiento deportivo. *Pódium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 17(2), 823-838. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1996-24522022000200823&lng=es&nrm=iso

Ventura, V., Zamora, H., Pacheco, L., y Portorreal, S.

- Rosas Álvarez, F. (2023). Efecto del método de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) en el desarrollo de la velocidad, resistencia y fuerza en niños de 9 a 12 años. <http://riaa.uaem.mx/xmlui/handle/20.500.12055/3503>
- Vargas, V. T., Ortega, Á. G., & Fajardo, M. (2021). La inteligencia deportiva en el beisbol para Pequeñas Ligas. *DeporVida. Revista especializada en ciencias de la cultura física y del deporte.*, 18(50), 51-64. <https://deporvida.uho.edu.cu/index.php/deporvida/article/view/796>
- Veitía, W. C. (2020). Importancia de la calidad de las publicaciones académicas de Medicina y Ciencias Aplicadas al Deporte en Cuba. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 14(3), Article 3. <https://revmedep.sld.cu/index.php/medep/article/view/45>
- Viscarra, D. C. B., & Frómeta, E. R. (2020). Diferencias biomecánicas de la carrera de 100 metros: Corredora élite vs resto del equipo. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 25(263), Article 263. <https://doi.org/10.46642/efd.v25i263.2094>
- Zambrano Uday, H. P., & Placencia Brito, D. E. (2021). Prevalencia del tipo de pie en pruebas de velocidad. Su influencia en el rendimiento deportivo [Bachelor Thesis, Universidad de Cuenca]. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/4597381>

Los autores

Lic. Dr. Víctor Andrés, Ventura Cruz

Licenciado en Educación Física. Magíster en Educación Física Integral. Magíster en Educación Física y el Deporte. Doctor en Educación Física, Deporte y Recreación. Profesor el Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña-ISFODOSU. Ministerio de Educación de la República Dominicana-MINERD. Asesor de la 4ta cohorte de la Maestría en Educación Física Integral en el Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña-ISFODOSU.

Lic. PhD. Henyer Ramón, Zamora Mota

Licenciatura en Educación Física y Deporte en la Escuela Internacional de Educación Física y Deportes; Maestría en Educación Física Integra en el Instituto de Formación Docente Salomé Ureña, Recinto Eugenio María de Hostos, Doctorado en Ciencias de la Cultura Física y Deportes en la Universidad del Deporte Manuel Fajado y Postdoctorado Políticas Públicas: Mención Educación de la Universidad de Yaracuy, Venezuela. Coordinador de Investigación y docente en el Instituto de Formación Docente Salomé Ureña, Recinto Eugenio María de Hostos. Miembro del grupo de investigación Actividad Física y Sociedad del Recinto Eugenio María de Hostos. Coordinador de la 4ta cohorte de

la Maestría en Educación Física Integral e Investigador Titular de la Carrera Nacional de Investigación del Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología MESCYT.

Lic. Dr. Luis Miguel, Pacheco Ferreira

Doctor en Educación Física, Deporte y Recreación

Licenciado en Educación Física

Magíster en Educación Física Integral

Magíster en Educación Física y el Deporte

Profesor el Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña-ISFODOSU.

Universidad Católica del Cibao – UCATECI. Ministerio de Educación de la República

Dominicana-MINERD.

Lic. Dr. Sandy Reynaldo, Portorreal García

Licenciado en Educación Física. ISFODOSU; Licenciado en Comunicación Social.

UTESA. Maestría en Investigación de la Actividad Física el Deporte y la Salud. España-

UDC. Maestría Formador de Formadores. Universidad de Barcelona-ISFODOSU;

Maestría en Enseñanza Superior. UASD. Doctorado en Ciencias Pedagógica. Cuba-UPEJB.

Postdoctorado en Filosofía e Investigación, UNUEY- Venezuela. 2022. Maestro del Año en

Postgrado, UASD-FCE-2015. Premio al Mérito Magisterial en Educación Física,

MINERD-INEFI- 2007. Profesor Adjunto en la Cátedra de Educación Física en la

Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD). Coordinador Investigación Escuela de

Educación Física-UASD. Coordinador Actividades Co-curriculares Escuela EFI-UASD.