

PODIUM

Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física

DEPARTAMENTO DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

Volumen 16
Número 3

2021

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

Director: Fernando Emilio Valladares Fuente

Email: fernando.valladares@upr.edu.cu

Artículo original

Interrelación entre variables relacionadas con la velocidad del lanzamiento en el béisbol

Interrelation between variables related to the speed of pitching in Baseball

Inter-relação entre variáveis relacionadas à velocidade do arremesso no beisebol

Islay Pérez Martínez^{1*}  <https://orcid.org/0000-0002-9011-6474>

Maykel Martínez García¹  <https://orcid.org/0000-0002-3902-5796>

Ariadna Quintana Díaz¹  <https://orcid.org/0000-0002-6920-8761>

¹Universidad de Matanzas. Matanzas, Cuba.

*Autor para la correspondencia: islay.martinez@umcc.cu

Recibido: 06/09/2020.

Aprobado: 23/07/2021.

Cómo citar un elemento: Pérez Martínez, I., Martínez García, M., & Quintana Díaz, A. (2021). Interrelación entre variables relacionadas con la velocidad del lanzamiento en el béisbol /Interrelation between variables related to the speed of pitching in Baseball. *PODIUM - Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(3), 743-756. <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/990>

RESUMEN

En el béisbol, los estudios realizados en relación con las conexiones de las capacidades motoras, la estructura de la forma física y la interrelación de variables que influyen en la velocidad del lanzamiento son limitados. Ante la interrogante de cómo y cuánto influyen las diferentes capacidades motoras y sus manifestaciones en la velocidad del lanzamiento en el béisbol, se definió como objetivo de la investigación: comparar el nivel de interrelación de varias variables físicas con la velocidad del lanzamiento en una muestra de jugadores y una de no jugadores de béisbol. Se utilizó la medición como método empírico para la aplicación de las pruebas de velocidad 50 metros, con arrancada



alta, salto de longitud sin carrera de impulso, impulsión de la bala, elevaciones del tronco en el suelo y velocidad del lanzamiento. La muestra tuvo un total de 36 sujetos, divididos en dos grupos, A y B, con 18 miembros cada uno. Se aplicaron los coeficientes de Pearson y de Determinación para establecer el nivel de interrelación estadística entre las variables. En el grupo A, concerniente a la muestra de jugadores, se obtuvieron correlaciones fuertes y medias en dos casos respectivamente, reportando niveles significativos de interdependencia. Sin embargo, en el grupo B, donde se ubicaban los no practicantes, en ningún caso se visualizó interrelación significativa de las variables con la velocidad del lanzamiento. La práctica sistemática de ejercicios físicos de forma planificada demostró tener importancia en la estructura que adoptan las capacidades y cómo influyen mutuamente.

Palabras clave: Béisbol; Capacidades; Lanzamiento; Velocidad.

ABSTRACT

In Baseball, the studies carried out concerning the types of motor capacity connections, the structure of the sporting fitness, and the interrelation of variables that have influence on the speed of pitching are limited. Facing with the question of how and how much the different motor capacities and their manifestations influence the pitching speed in Baseball, the research objective was defined: to compare the level of interrelation among some physical variables and the speed of pitching in a sample of players and a sample of non-players. Measurement was used as an empirical method for the application of the tests of 50 meters speed with a high start, long jump without a run of impulse, shot puts, Sit-ups, and the Pitching Speed. The sample has 36 subjects, divided in two groups, A and B with 18 members each. Pearson and Determination coefficients were applied to establish the level of statistical interrelation between the variables. In group A, concerning the sample of players, strong and medium correlations were obtained in two cases respectively, reporting significant levels of interdependence. However, in group B, where non-practitioners were located, there was not a significant interrelation of the variables with the speed of pitching. The systematic practice of physical exercises in a planned way seems to have importance in the structure that the capacities adopt and on the influence that they have on each other.

Keywords: Baseball; Capacities; Pitching; Speed.

RESUMO

No beisebol, os estudos realizados em relação às conexões das capacidades motoras, a estrutura da forma física e a inter-relação das variáveis que influenciam a velocidade de arremesso são limitados. Diante da questão de como e quanto as diferentes capacidades motoras e suas manifestações influenciam a velocidade de arremesso no beisebol, o objetivo da pesquisa foi definido como: comparar o nível de inter-relação de várias variáveis físicas com a velocidade de arremesso em uma amostra de jogadores de beisebol e uma amostra de jogadores que não jogam beisebol. A medição foi utilizada como um método empírico para a aplicação dos testes de velocidade 50 metros, com partida em altura, salto em comprimento sem impulso de corrida, tiro de impulso colocado, elevação do tronco no chão e velocidade de arremesso. A amostra tinha um total de 36 sujeitos, divididos em dois grupos, A e B, com 18 membros cada um. Os coeficientes de Pearson e os coeficientes de determinação foram aplicados para estabelecer o nível de inter-relação estatística entre as variáveis. No grupo A, relativo à amostra de jogadores, foram obtidas correlações fortes e médias em dois casos, respectivamente, relatando níveis significativos de interdependência. Entretanto, no



grupo B, onde os não-jogadores estavam localizados, em nenhum caso foi visualizada uma inter-relação significativa das variáveis com a velocidade de arremesso. A prática sistemática de exercícios físicos de forma planejada provou ser importante na estrutura que as capacidades adotam e como elas influenciam umas às outras.

Palavras-chave: Beisebol; Capacidades; Batedor; Velocidade.

INTRODUCCIÓN

El deporte moderno se caracteriza por el logro de nuevos récords y marcas que, en años anteriores, parecían imposibles de alcanzar. El uso de nuevas tecnologías y modernos métodos de entrenamiento favorecen un sustancial incremento de los resultados en casi todos los deportes. Al mismo tiempo, el alto costo del equipamiento necesario para la práctica de algunos deportes incrementa la distancia entre los países desarrollados y las naciones subdesarrolladas (Pérez *et al.*, 2016).

Estos avances se ven reflejados también en las vías utilizadas para la planificación y el control de las cargas de entrenamiento. Los sistemas tradicionales de periodización dan paso a la aparición de nuevos sistemas como los de cargas concentradas. Los entrenadores y atletas alcanzan un estado de forma deportiva con más frecuencia en una misma temporada. Se parte desde la concepción de que dicho estado sea superior cualitativa y cuantitativamente al estado precedente.

La práctica sistemática de una disciplina deportiva se distingue por provocar un cambio en el medioambiente del individuo. Se introduce un régimen de actividad física al cual el cuerpo no estaba previamente adaptado. Ante este nuevo estímulo, el organismo trata de adaptarse con todo el complejo de sistemas, incluidos el sistema nervioso central y el sistema muscular. La interacción entre las distintas respuestas de estos sistemas estableció la eficacia de la respuesta del cuerpo en su conjunto.

Desde que, a mediados de los años 50 del siglo pasado, el científico y bioquímico soviético Yakovlev describe el ciclo de la supercompensación, después de una sesión de entrenamiento, la relación entre la carga y el descanso ha estado en el centro de la atención de los preparadores (Vb, 2010). Se utiliza el método idóneo para desarrollar una capacidad; la carga adecuada y el correcto tiempo de recuperación son de suma importancia en el alto rendimiento. Además de eso, desarrollar la manifestación de cada capacidad en el momento apropiado de la preparación es sumamente importante.

En una fase de la preparación, el entrenamiento de una manifestación de una capacidad física puede ser esencial, sin embargo, en otro momento del mismo macrociclo, su ejercitación puede ser contraproducente. Por ejemplo, durante el período preparatorio, muchos deportes buscan desarrollar hipertrofia muscular como base para el desarrollo futuro de otras expresiones de fuerza como la fuerza explosiva. Pero ya cercano a la competencia, este tipo de carga puede tener efectos adversos para conseguir un estado de forma deportiva.

Un estudio desarrollado por Verkhoshansky y Siff (2019) (Figura 1) arroja que no había conexión directa y significativa entre la altura alcanzada en un salto vertical (h) y la fuerza absoluta de las piernas (F_o). Sin embargo, la fuerza absoluta determina la magnitud de la fuerza máxima de despegue ($F_{máx}$) la cual, a su vez, influye en la magnitud del impulso ($F.t$) del despegue y finalmente en la altura del salto.



Teniendo en cuenta este resultado, un deporte, donde la fuerza explosiva de las piernas juega un papel primordial en el accionar competitivo, no debe estar entrenando la fuerza máxima de las piernas cerca de la competencia. Debería centrarse en métodos y ejercicios que les permitan la transferencia de la fuerza máxima alcanzada previamente.

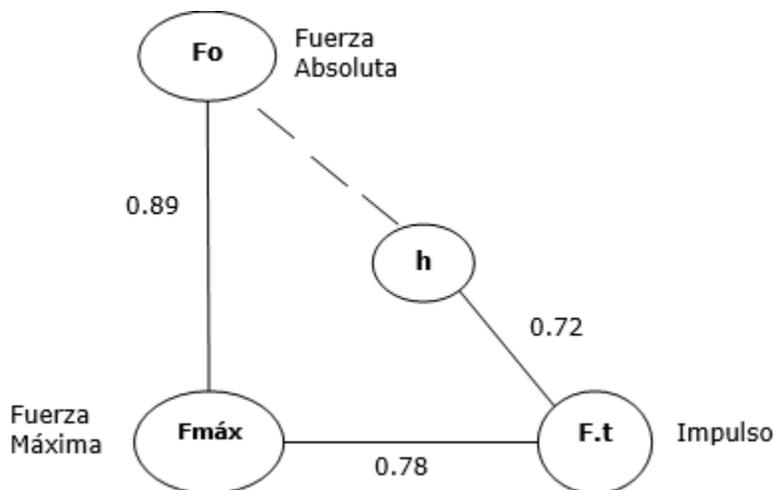


Fig. 1. - Modelo práctico de una interrelación indirecta entre capacidades motrices.
(Verkhoshansky y Siff, 2019)

Varios estudios se han realizado en relación con los distintos tipos de conexiones entre las capacidades motrices. Verkhoshansky y Siff (2019) hacen mención a varias investigaciones que se han desarrollado en este tema y a partir de su análisis, ofrecen la más completa clasificación de conexiones entre capacidades

- Parciales: interacción directa entre dos capacidades
- Generales: interacción entre dos capacidades motrices incluyendo la influencia de las restantes capacidades
- Esenciales: sin ellas, las acciones deportivas eficaces son imposibles
- No esenciales: conexiones falsas que contribuyen a un empeoramiento de la forma física
- Positivas y negativas: en la relación de las capacidades cuando una capacidad mejora la situación de otras, es una conexión positiva y cuando la empeora es negativa.
- Directas: se caracterizan por la relación entre dos capacidades y pueden expresar cualquiera de los tipos de conexiones descritas con anterioridad.
- Indirectas: son relaciones entre dos capacidades que se relacionan a través de una tercera; en ellas, existe una conexión directa y esencial entre dos capacidades. Esta estructura es la más característica de la forma física.

Cuándo y cómo entrenar las cualidades motoras ha sido objeto de estudio por investigadores y entrenadores de varios deportes. Por ejemplo, Carreño y de Armas (2001) desarrollaron un estudio para determinar el orden en importancia de las



capacidades motoras en el estado óptimo de la preparación física en luchadores de 12 a 15 años de edad. También en lucha grecorromana aparece el trabajo de **Kuznetsov y Mubarakzyano (2017)** donde se analizó la relación entre indicadores funcionales y técnico-tácticos y se determina el nivel de influencia que estos poseen sobre la disposición al rendimiento deportivo.

En deportes, donde se persigue imprimir velocidad a un objeto lanzándolo, también han existido antecedentes, por ejemplo, la investigación realizada por **Borges et al., (2017)** donde estudian la relación entre parámetros antropométricos y agarre máximo con la velocidad de lanzamiento en jugadores de Waterpolo. También, la efectuada por **Portus et al., (2000)** en el que se analizó la influencia de diferentes factores en la velocidad de lanzamiento en el Cricket.

En el béisbol, es también muy importante ser capaz de lanzar a gran velocidad la pelota. Tanto el control como la velocidad son esenciales para un lanzador; en líneas generales, el entrenamiento está dirigido a elevar los niveles que los *pitchers* poseen en estas cualidades. Poseer una buena recta no garantiza el éxito, pero ciertamente ayuda. Una recta que viaja a una velocidad de 90 millas por horas recorre la distancia del *box a home* en 0,42 segundos, dejando al bateador un margen de tiempo de reacción muy breve (**Pérez, 2013**).

Varias son las cualidades que deben caracterizar a un lanzador de éxito, como son el dominio de los elementos técnicos que permiten fluidez en los movimientos con eficiencia mecánica, el desarrollo de las capacidades físicas como la fuerza, la flexibilidad, la resistencia y la coordinación, además, el desarrollo de la preparación psicológica y, dentro de ella, aspectos como la concentración de la atención, la tolerancia psíquica y la percepción de la distancia, etc. Variables médicas como las características del somatotipo y de la composición corporal. Todas estas variables van a influir en la manifestación de dos aspectos muy importantes para un lanzador: la velocidad y el control de sus lanzamientos (**Pérez y Castro, 2019**).

La velocidad del lanzamiento es un factor que los seleccionadores de talentos utilizan como referente a la hora de identificar niños y jóvenes con perspectivas para la práctica del béisbol. En opinión de la mayoría, el control es algo que se desarrolla con el entrenamiento sistemático; pero la velocidad tiene un alto componente genético y es más difícil de mejorar, aunque, por supuesto, también se mejora. Es en las sesiones de entrenamiento donde se construye la forma física que permite alcanzar un elevado estado de entrenamiento y, también, donde se trabaja para tratar de mantenerlo el mayor tiempo posible. Las cargas administradas a los jugadores permitirán un crecimiento de las cualidades y estas, a su vez, permitirán una mejoría del rendimiento deportivo que se traducirá en más velocidad y control (**Pérez et al., 2020**).

En Cuba, se han realizado estudios en el área del pitcheo, varios de ellos buscando lograr un aumento en la velocidad del lanzamiento. En los últimos años, destaca la metodología para el entrenamiento de fuerza explosiva en lanzadores de béisbol, desarrollada por **Cumbrera et al., (2014)**. Esta metodología, después de su experimentación, logró una mejoría entre el comienzo de la preparación general y el inicio de la competencia en 1,5 millas por hora. En algunos casos aislados, hubo un aumento de la velocidad entre 2 y 3 millas y en determinados atletas no se produjo un aumento de la velocidad.

Dicha investigación se desarrolló utilizando un experimento con control mínimo, no se contrastaron los resultados con un grupo de control. Al valorar el resultado, se debe tener en cuenta que, aunque fue positivo, no representó un gran aumento en la velocidad



de los lanzamientos. Incluso, algunos atletas no aumentaron la velocidad después de toda la preparación. Quizás, si junto al inobjetable aporte de la tesis, los investigadores hubieran contado con un modelo estructural que describiera la forma física del lanzador de Béisbol y el tipo de conexiones existentes entre sus capacidades, este les hubiera permitido saber, con más precisión, cuándo entrenar cada manifestación de las capacidades y el crecimiento en velocidad hubiese sido superior.

En el béisbol, los estudios realizados en relación con los tipos de conexiones de capacidades motoras, la estructura de la forma física y la interrelación de variables que influyen en la velocidad del lanzamiento son limitados. Al respecto, solo se ha encontrado la investigación titulada *"Introducción al estudio de variables relacionadas con la velocidad del lanzamiento en el béisbol"* (Pérez et al., 2020).

Ante la interrogante de cómo y cuánto influyen las diferentes capacidades motoras y sus manifestaciones en la velocidad del lanzamiento en el Béisbol, se definió como objetivo de la investigación: comparar el nivel de interrelación de varias variables físicas con la velocidad del lanzamiento en una muestra de jugadores y una de no jugadores de Béisbol.

MATERIALES Y MÉTODOS

A partir de la característica de estudio exploratorio y correlacional que posee la investigación, debido a que se examina un tema poco estudiado en el que se pretende establecer asociación entre varias variables, se decidió utilizar una muestra no probabilística. Se seleccionaron 36 sujetos divididos en dos grupos, con 18 miembros cada uno a partir de los criterios siguientes:

Grupo A:

- Que todos fueran miembros del equipo de Béisbol categoría 15-16 años de la Eide "Luis Augusto Turcios Lima" de Matanzas.

Grupo B:

- Que todos fueran estudiantes de Cultura Física, lo que permite contar con una muestra que está activa en la práctica del ejercicio físico.
- Que hubieran recibido la asignatura de béisbol, lo que garantiza un conocimiento y dominio de las habilidades motrices básicas para lanzar la bola.
- Que todos fueran del sexo masculino.
- De una muestra inicial de 34 alumnos de 3ro. y 4to. años de la licenciatura en Cultura Física en la Universidad de Matanzas, se seleccionaron los 18 mejores en la prueba de velocidad del lanzamiento. De esta forma, ambos grupos contarían con el mismo tamaño.

La utilización del método de medición permitió realizar la recopilación de los datos en las diferentes pruebas aplicadas a los miembros de la muestra. Para la selección de las pruebas de rendimiento físico, se decidió utilizar cuatro *test* comunes a los que los miembros de la muestra estaban acostumbrados y que, además, son frecuentemente



utilizados por los entrenadores de béisbol. Ambos grupos se sometieron a las mismas pruebas con una diferencia en la prueba de fuerza de abdomen.

Antes de aplicar las pruebas, se realizó un calentamiento general y especial, enfocado a los planos musculares que tendrían protagonismo en las pruebas.

Para aplicar las pruebas, se crearon cinco estaciones y el orden en que los sujetos las ejecutaron fue:

- Velocidad 50 metros con arrancada alta: se realizaron dos repeticiones y se tomó el tiempo de la más rápida.
- Velocidad del lanzamiento: se realizó un calentamiento específico previo, con la utilización de guantes y pelotas que se detuvo cuando cada individuo consideró que estaba listo. El lanzamiento de la pelota se ejecutó desde la posición de frente y sin wind-up. Se efectuaron cinco lanzamientos y se tomó como referencia el de mayor velocidad.
- Salto de longitud sin carrera de impulso.
- Se efectuaron dos saltos y se tomó el de mayor longitud.
- Impulsión de la bala: se ejecutó el lanzamiento y se utilizaron ambas manos de forma simultánea. Se realizaron dos repeticiones y se tomó el resultado de mayor longitud.
- Elevaciones del tronco en el suelo.

En el caso de esta prueba, hubo diferencia entre ambos grupos. A la muestra de estudiantes universitarios, se le contó la mayor cantidad de abdominales correctamente ejecutadas en 30 segundos. Al grupo de atletas se les pidió ejecutar 30 repeticiones de elevaciones del tronco en el menor tiempo posible.

En la aplicación de las pruebas, se tuvieron en cuenta los siguientes factores. Se realizaron en la sección de la mañana, ambos grupos lo hicieron en el horario de las 8:30 9:30 am, en días diferentes. Martes, el grupo de estudiantes de la carrera de Licenciatura en Cultura Física y el jueves de la misma semana, los Atletas de la EIDE Provincial de Matanzas. Los sujetos realizaron las pruebas con ropa y calzado adecuados. Para una mejor organización y poder realizar las pruebas sin pérdida de tiempo, se reunió con antelación a los grupos y se les informó que formarían parte de una investigación por lo que debían esforzarse al máximo.

Los instrumentos utilizados fueron:

1. Una cinta métrica marca "Medid".
2. Cronómetros marca Medallist de fabricación china modelo JS-320.
3. Una pistola radar para medir la velocidad del lanzamiento marca Bushnell.
4. Bala de atletismo oficial con un peso de 7,26 kilogramos.
5. Softwares SPSS versión 22 para el procesamiento de los datos.



Técnicas y procedimientos estadísticos utilizados:

Para determinar la interrelación estadística entre los resultados de las pruebas, se utilizó el coeficiente de correlación lineal de Pearson (r) debido a que las variables estudiadas tienen carácter continuo. Se utilizó, además, el coeficiente de determinación (D) para fortalecer el resultado obtenido en el nivel de estrechez de la interrelación y determinar el porcentaje de la variación de un coeficiente con respecto a otro.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de la interrelación entre las variables medidas con la velocidad del lanzamiento en ambos grupos

Las primeras variables analizadas fueron la velocidad de desplazamiento en la carrera a 50 metros, con la velocidad del lanzamiento (Tabla 1). La carrera de velocidad en distancias cortas es un ejercicio muy empleado por los entrenadores de pitcheo. Se le concede importancia para el rendimiento competitivo a la hora de lanzar. Uno de los basamentos esgrimidos es el uso de fuentes anaerobias de energía, al igual que sucede en la acción de lanzar.

Las cargas repetidas de carreras de velocidad se utilizan con mucha frecuencia, tanto en la pretemporada como durante el desarrollo de la competencia. En torneos como la Serie Nacional o los campeonatos para juveniles y cadetes, en los que se juega varios días a la semana durante varios meses, es común que los lanzadores abridores, el día antes que les toca trabajar por la rotación, entrenen haciendo varias repeticiones de carreras de velocidad de 50 metros (Pérez *et al.*, 2020).

La correlación entre las variables evaluadas en el grupo A es estadísticamente fuerte y negativa, lo que se traduce en una alta e inversamente proporcional influencia mutua. El resultado negativo en su interpretación se convierte en positivo debido a la diferencia en las unidades de medida utilizadas. Según disminuye el tiempo registrado en la carrera, se es más rápido y, en el caso del lanzamiento, se será más veloz en la medida que aumenten las millas registradas. Esta relación posee un valor altamente significativo y desde el punto de vista del coeficiente de Determinación (D) la influencia mutua entre ambas variables puede explicarse por un 55 %. Con estos valores, pareciera que las carreras de velocidad a 50 metros justifican su importancia como contribuyentes del rendimiento en la velocidad del lanzamiento.

Al analizar la interrelación alcanzada por las variables en el grupo B, se muestra un resultado diferente. La correlación estadística califica como muy débil, carente de significación estadística y la relación entre ambas variables puede ser explicada solo para un insignificante 4 %, desprovista de importancia. Estos valores muestran una influencia nula del rendimiento atlético en la carrera de velocidad a 50 metros sobre la velocidad del lanzamiento.

Lo más interesante de esta primera comparación es la diferencia de resultados entre los grupos. Los niveles de influencia mutua reportan valores muy distantes unos de otros. Al analizar los resultados obtenidos por los grupos A y B, se observan marcadas diferencias en la correlación de las variables. Ambos grupos ejecutaron las pruebas en las mismas condiciones, sin embargo, los valores de interdependencia son ampliamente diferentes. La conexión directa y parcial que se analiza en el caso del grupo B no justifica



el desarrollo de la velocidad de desplazamiento con el objetivo de contribuir con la velocidad del lanzamiento. Por el contrario, en el grupo A, esta relación aparenta tener una influencia significativa pues muestra lo que parece ser una conexión directa, esencial y positiva (Tabla 1).

Tabla 1.- Interrelación entre las variables velocidad en la carrera a 50 metros con arrancada alta y velocidad del lanzamiento

Variables	Correlación	Sig.	Coef. Det.
Lanz Atletas-Vel Atletas (A)	-0.739	.000	55 %
Lanz Alum-Vel Alum (B)	-0.194	.440	4 %

La segunda variable analizada en su relación con la velocidad del lanzamiento fue el salto de longitud sin carrera de impulso (Tabla 2). La fuerza de las piernas es considerada como de mucha importancia por los entrenadores de *pitcheo*. Unas piernas fuertes garantizan la base de sustentación y, además, son el primer eslabón en la cadena de transferencia de energía. En este caso, la manifestación de fuerza analizada es la fuerza explosiva.

Se decidió utilizar esta prueba y no el salto del sargento, debido a que el salto longitudinal está más relacionado con el movimiento explosivo hacia adelante que hacen las piernas cuando se lanza una pelota, no así en el salto vertical más propio de otras acciones deportivas.

La correlación estadística entre ambas variables en el grupo de atletas es estadísticamente fuerte y altamente significativa. La interrelación es positiva y la influencia mutua entre ambas variables se puede explicar por un 54 % a partir del coeficiente de determinación. Es decir, que, según estos valores, en la misma medida que se gane en fuerza explosiva del tren inferior, de forma parcial, se estará contribuyendo con la velocidad del lanzamiento. A partir de estos datos, pareciera que existe una conexión directa, esencial y positiva entre la manifestación medida de ambas capacidades.

Caso totalmente contrario resulta, a lo expuesto por los resultados del grupo B, donde los valores exhiben una relación nula entre las variables objeto de análisis. El coeficiente de Pearson reporta un valor de 0.039 que, además, es negativo. Analizando los valores de la tabla 2, se pudiera concluir de forma parcial y preliminar que la fuerza explosiva del tren inferior en no atletas no contribuye con la velocidad con la que se lanza la bola.

En esta segunda comparación, al igual que en la primera, las variables estudiadas tienen comportamientos distintos según el grupo. En los atletas que entrenan de forma sistemática y organizada, se evidencia una alta interrelación entre las variables, con conexiones que se presentan como positivas. Todo lo contrario, en los no atletas, donde no parece existir ningún tipo de relación (Tabla 2).

Este resultado coincide con la opinión de Vb (2010) cuando plantea que las ganancias obtenidas en fuerza explosiva en los deportistas pueden explicarse como parte del efecto acumulativo de larga duración. Algo propio del alto rendimiento y que los miembros del grupo B no poseen por no estar vinculados a la práctica sistemática.



Tabla 2. - Interrelación entre las variables salto de longitud sin carrera de impulso y velocidad del lanzamiento

Variables	Correlación	Sig.	Coef. Det.
Lanz Atletas-Sal Atletas (A)	0.732	.001	54 %
Lanz Alum-Sal Alum (B)	-0.039	.877	0 %

La tercera variable comparada con la velocidad del lanzamiento fue la prueba de fuerza abdominal (Tabla 3). Como se explicó anteriormente, en el caso de esta prueba hubo diferencia entre ambos grupos. A la muestra de estudiantes universitarios, se les contó la mayor cantidad de abdominales correctamente ejecutadas en 30 segundos. Al grupo de atletas se les pidió ejecutar 30 repeticiones de elevaciones del tronco en el menor tiempo posible.

Las pruebas aplicadas a ambos grupos forman parte de un estudio mayor en muestra y longitud temporal. Los datos se recogieron antes de tomar la decisión de comparar los resultados. Sin embargo, aunque no cumple con una estandarización exacta, se decidió mantener la comparación entre ambas pruebas teniendo en cuenta la característica de investigación preliminar, exploratoria e introductoria que posee el estudio. Además, no se utilizan estadígrafos de comparación de poblaciones, sino que se analiza de forma comparativa ambas correlaciones.

En el ejercicio, intervienen principalmente el recto mayor del abdomen, el recto anterior, el oblicuo mayor y el tensor de la fascia lata. Esta prueba es muy utilizada entre los entrenadores para evaluar la fortaleza abdominal de los atletas. El área del abdomen es muy importante para el lanzador, es el centro del cuerpo encargado del balance de conjunto con los músculos de la espalda baja como el dorsal ancho, los romboides y la aponeurosis del dorsal ancho (Pérez *et al.*, 2020).

En el primer grupo, al aplicar la prueba de Pearson, se encontró un nivel de correlación que califica como media y una significación estadística menor a 0.05. Al llevar a por ciento la interrelación, se establece un 33 % de interdependencia en la influencia mutua entre las variables. El valor de la correlación aparece como negativo, por tanto, la relación entre las variables, aunque fuerte, es inversamente proporcional. Al igual que sucedió con la prueba de velocidad, este resultado es lógico y positivo, dado que los atletas muestran más fuerza en la misma medida que terminen el *test* en menos tiempo. A partir de estos datos, la conexión descrita puede calificarse también como positiva y esencial.

En el caso del grupo de estudiantes de Cultura Física, se repite el mismo patrón de las pruebas anteriores. El resultado mostrado en la tabla 3 no evidencia ninguna influencia de la fuerza abdominal medida en el *test* de flexiones en el suelo y la velocidad del lanzamiento. Mientras en un grupo parece que es una cualidad de importancia, mostrando una posible conexión directa y esencial, en el otro carece de valor y pareciera que no tiene influencia, al menos de forma directa (Tabla 3).



Tabla 3. - Interrelación entre las variables Elevaciones del tronco en el suelo y velocidad del lanzamiento

Variables	Correlación	Sig.	Coef. Det.
Lanz Atletas-Abd Atletas (A)	-0.576	.012	33 %
Lanz Alum-Abd Alum (B)	0.025	.922	0 %

La última de las variables analizadas en su relación con la velocidad del lanzamiento fue la impulsión de la bala (Tabla 4). Con esta prueba, se buscaba obtener un estimado de la fuerza explosiva del tren superior y ver cómo era su relación con la potencia que se imprimía a la pelota a la hora de realizar el lanzamiento. Aunque el implemento utilizado en la prueba es más pesado que la bola de béisbol y se lanzó utilizando las dos manos, se presumía obtener una correlación importante debido a la similitud de la contracción muscular, en tiempo, sustrato y músculos que intervienen.

En este último caso, se mantuvo el mismo patrón que en las comparaciones anteriores. Al analizar los valores obtenidos en el grupo A, se muestra que el coeficiente de Pearson ilustra una correlación matemática media y muy significativa, con un porcentaje de influencia mutua entre ambas variables del 39 %, lo que es un valor apreciable. Por tanto, los valores de fuerza explosiva que se obtienen en la prueba de impulsión de la bala poseen importancia para con la velocidad que se le llega a imprimir a la pelota al ser lanzada, lo que parece ser una conexión directa, esencial y positiva.

Sin embargo, este mismo resultado no se registró en el grupo B. A pesar de que el coeficiente de correlación obtuvo un valor superior al de las tres pruebas anteriores, aún no ofrece un resultado significativo. Dicha interrelación solo califica como débil y puede ser explicada para un ínfimo 6 %. Valor este, que, analizado en profundidad, carece de importancia (Tabla 4).

Tabla 4.- Interrelación entre las variables impulsión de la bala y velocidad del lanzamiento

Variables	Correlación	Sig.	Coef. Det.
Lanz Atletas-Bala Atletas (A)	0.624	.006	39 %
Lanz Alum-Bala Alum (B)	0.247	.324	6 %

La diferencia en los resultados obtenidos al analizar la interrelación entre esta prueba de prueba de fuerza con la velocidad del lanzamiento concuerda con lo planteado por Verkhoshansky y Siff (2019), cuando sostienen que se debe ser cauto y no generalizar al alto rendimiento los resultados obtenidos en personas de baja calificación deportiva.

Después de obtener todos los valores, el modelo estructural de la relación entre las variables medidas, a partir del porcentaje de variación en la influencia mutua de un coeficiente con respecto a otro, quedó representado como se ilustra en la figura 2 (Figura 2).



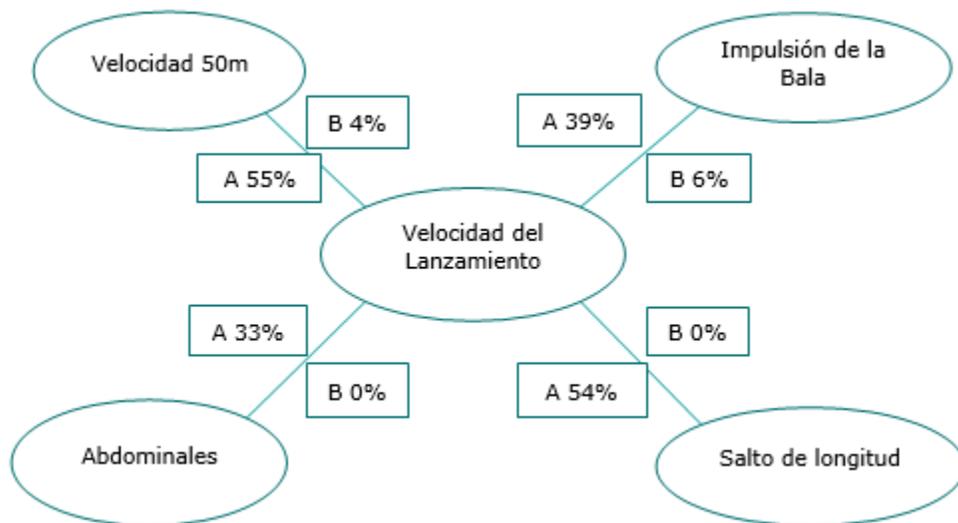


Fig. 2.- Estructura relacional de las variables medidas con la velocidad del lanzamiento en ambos grupos, a partir del coeficiente de correlación expresado en porcentaje

Al analizar los valores obtenidos en las cuatro pruebas, se encontraron marcadas diferencias en los resultados de ambos grupos. En el grupo A, concerniente a la muestra de jugadores, se obtuvieron correlaciones fuertes y medias en dos casos respectivamente, se reportaron niveles significativos de interdependencia. Sin embargo, en el grupo B, donde se ubicaban los no practicantes, en ningún caso se visualizó interrelación significativa de las variables con la velocidad del lanzamiento; este resultado plantea nuevas disyuntivas y nuevas hipótesis.

Es posible que el entrenamiento característico del beisbolista, que habitúa a las articulaciones y al organismo en su conjunto a la actividad específica de lanzar, influya en la relación entre las capacidades. La muestra de no practicantes domina los elementos técnicos de la acción de lanzar, pero no entrenan de forma sistemática y organizada. Parece, entonces, que la práctica sistemática de ejercicios físicos de forma planificada tiene importancia en la estructura que adoptan las capacidades y cómo se influyen mutuamente. Coincidiendo con el criterio de **Verkhoshansky y Siff (2019)** cuando plantean que la interdependencia de las capacidades motrices cambia cualitativa y cuantitativamente con la mejora de la maestría deportiva.

Otro elemento interesante y que no fue homogéneo entre las muestras es la edad. Sin lugar a dudas, esta variable pudiera influir en un resultado diferente y es interesante de ser valorada en estudios posteriores.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carreño, J. E., y de Armas, R. (2001) Orden en importancia de las capacidades motoras (fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad) en el estado óptimo de la preparación física en luchadores de 12 a 15 años de edad. *Efdeportes*, Buenos Aires, 7(34).
<https://www.efdeportes.com/efd34b/fuerza.htm>
- Hernández, P. J. B., Lara, E. R., & Iturriaga, F. M. A. (2017). Relación entre parámetros antropométricos, agarre máximo y velocidad de lanzamiento en jugadores jóvenes de waterpolo. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 31, 212-218. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5841374>
- Kuznetsov, A. S., & Mubarakzyanov, R. B. (2017). The indices interconnection of Greco-Roman style wrestlers' functional and technical-tactical readiness. *The Russian Journal of Physical Education and Sport (Pedagogico-Pshycological and Medico-Biological Problems of Physical Culture and Sports)*, 12(4 (eng)), Article 4 (eng).
<https://cyberleninka.ru/article/n/the-indices-interconnection-of-greco-roman-style-wrestlers-functional-and-technical-tactical-readiness>
- Martínez, C. I. P., & Puentes, G. C. (2019). Variables consideradas importantes por su influencia en la velocidad del lanzador. <http://monografias.umcc.cu/monos/2019/FCF/mo19150.pdf>
- Pérez, I., Alfonso, J. J., Sithole, F., Utaumire, Y., Masocha, V., & Quintana Díaz, A. (2016). Talents identification project for sports in Zimbabwe: Analysis of preliminary results. *International Journal of Arts & Sciences*, 9(4).
<http://www.universitypublications.net/ijas/0904/html/R6ME179.xml>
- Pérez, I., Martínez, M., Quintana, A. (2020). Introducción al estudio de variables relacionadas con la velocidad del lanzamiento en el béisbol. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 15(1), 84-98.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1996-24522020000100084&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Pérez, I. (2013). La evaluación del rendimiento competitivo en el béisbol. Vías para su correcta ejecución. *Editorial Académica Española*.
<https://www.worldcat.org/title/evaluacion-del-rendimiento-competitivo-en-el-beisbol-vias-para-su-correcta-ejecucion/oclc/863896522>
- Portus, M. R., Sinclair, P. J., Burke, S. T., Moore, D. J., & Farhart, P. J. (2000). Cricket fast bowling performance and technique and the influence of selected physical factors during an 8-over spell. *Journal of Sports Sciences*, 18(12), 999-1011.
<https://doi.org/10.1080/026404100446801>
- Sánchez, D. C.-S. C., Suárez, I. R., & Nueva, G. N. (2014). Metodología para el entrenamiento de fuerza explosiva en lanzadores de Béisbol. *Revista científica Olimpia*, 11(36), 13-29.
<https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/1385>
- Vb, I. (2010, enero 3). New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*; *Sports Med.*
<https://doi.org/10.2165/11319770-000000000-00000>



Verkhoshansky, Y., & Siff, M. C. (2019). Super entrenamiento. Paidotribo.
<http://www.paidotribo.com/entrenamiento-deportivo/497-superentrenamiento.html>

Conflicto 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) 2021 Islay Pérez Martínez, Maykel Martínez García, Ariadna Quintana Díaz

