



Relación entre la fuerza explosiva, flexibilidad, cinemática de lanzamiento y carrera de 30m con la velocidad de lanzamiento en beisbolistas pre juveniles.

Andrés Juan Galeano Olea

Trabajo de grado presentado para optar al título de Profesional en Entrenamiento Deportivo

Asesor

Samuel Jose Octavio Gaviria Álzate

Universidad de Antioquia

Instituto Universitario de Educación Física y Deporte Entrenamiento Deportivo

Carepa, Antioquia, Colombia

2022

Cita	(Galeano, 2022)
Referencia	Galeano, A. (2022). Relación entre la fuerza explosiva, flexibilidad, cinemática de lanzamiento y carrera de 30m con la velocidad de lanzamiento en beisbolistas pre juveniles. [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Cespedes.

Decano/director: Juan Francisco Gutiérrez Betancur.

Jefe departamento: Carlos Alberto Agudelo.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

En el momento en el cual asumí este reto, no estaba seguro si sería capaz, tantas cosas para mí, como el salir de la comodidad de mi casa a estudiar a un lugar que en el momento era totalmente desconocido, pero quizás ha sido una de mis mejores decisiones, me encontré con un lugar lleno de personas llenas de bondad y respeto del cual me llevo mi más sincero cariño. Pero no solo fueron esas personas la que me dieron el valor para seguir, también estas tu Madre, que de ti aprendí fortaleza, perseverancia y la dedicación suficiente para nunca rendirme y alcanzar mis metas, este logro no es mío, es todo tuyo, ya que lo hice por ti y para ti, soñabas con ver a tu hijo hecho un profesional y hoy lo estoy logrado.

Hoy siento un gran orgullo por lo que he logrado, no ha sido fácil, pero nunca desfallecí, nunca di mi brazo a torcer, nunca di un paso hacia atrás, siempre firme hacia mi meta, hacia mi título, porque al final solo veo la sonrisa de ti madre al verme convertido en un profesional. Esto y todo lo bueno que hago es por ti Madre.

Fátima del Carmen Olea Julio.

Agradecimientos

Agradezco a Dios primordialmente porque gracias a él logré todo esto, que en algún momento creí imposible.

A la Universidad de Antioquia y a su trabajo en regiones, porque gracias a eso y a sus instalaciones hoy estoy cumpliendo el sueño de ser profesional en el algo que me ha hecho feliz toda la vida.

A los profesores Jhonatan Patiño quien fue el primer profesor que me brindó sus conocimientos en la Universidad y por cosas de la vida coincidimos en muchas clases más, en las cuales me hizo sentir que estaba en mi lugar en el mundo, a profesores como Camilo García, Mariluz Ortiz y Gustavo Ramon quienes con su entrega y ganas de enseñar dejaron muchas enseñanzas en mí, y en especial a mi profesor en dos ocasiones en el pregrado y además asesor de prácticas de campo y trabajo de grado Samuel Gaviria quien nunca me dejó solo en este duro proceso, me acompañó, me guió y me demostró que con constancia y disciplina es posible lograr lo que nos proponíamos.

A mi grupo de amigos (menweches), mis hermanos y padre, quienes desde la distancia siempre estaban pendiente de mí, mi cuñada Carmen Moreno, quien me recibió en su casa y durante toda esta etapa universitaria me acogió como su hijo por lo cual estaré eternamente en deuda y agradecido con ella. También quiero agradecer a mi novia quien estuvo desde el primer paso hasta el último apoyándome en cada minuto, hasta en los cuales sentía que ya no podía más, ahí estaba ella ayudándome de todas las maneras posibles y a veces en una en las cuales yo las veía imposible.

Por último, agradecerle a mi hermana quien después de mi madre fue el motor y el apoyo para lograr todo esto, gracias por cada segundo en los cuales me ayudaste a salir de muchos apuros y me brindaste tu mano para salir adelante, tu y mi hermano (Oto Galeano) me brindaron la oportunidad de ser un profesional, Gracias.

Tabla de contenido

Resumen	7
Abstract	8
1. Planteamiento del problema y Justificación	9
1.1. Problema	9
1.2. Justificación	10
2. Marco teórico	11
2.1. Antecedentes	11
2.2. Marco Teórico	14
2.2.1. Fuerza.	14
2.2.2. Fuerza explosiva	14
2.2.3. Flexibilidad	14
2.2.4. Velocidad	15
2.2.5. Velocidad de desplazamiento	15
2.2.6. WIND-UP	15
2.2.7. Velocidad de lanzamiento	15
3. Objetivos.	16
3.1.Objetivo primario	16
3.2. Objetivos secundarios	16
4.Hipótesis	16
5.Metodología.	17
5.1. Tipo de estudio y diseño	17
5.2. Población y muestra	17
5.3. Descripción de las intervenciones	17
5.4. Control de sesgos	18
6. Instrumentos.	19

6.1. Lanzamiento de balón medicinal con rotación	19
6.2. Counter Movement Jump	19
6.3. Test de 30 metros lanzados	19
6.4. Prueba de flexibilidad del hombro	20
6.5. Tiempo en fases de Wind-Up	20
6.6. Velocidad de lanzamiento	21
7. Aspectos éticos	21
7.1. Criterios de inclusión y exclusión	21
7.1.1. Inclusión	21
7.1.2. Exclusión	22
8. Resultados	22
8.1. Prueba de normalidad	22
8.2. Estadísticos descriptivos	22
8.3. Correlaciones	23
9. Discusión	25
10. Conclusión	26
Referencias	27

Resumen

En el béisbol, a nivel nacional e internacional los estudios que hablen de capacidades que ayuden a la mejora de los pitchers son limitados. Esta investigación tiene como objetivo establecer la relación de diferentes capacidades como la fuerza explosiva, la flexibilidad, la velocidad de desplazamiento y los tiempos en fases de wind-up con la velocidad de lanzamientos.

Esta investigación es cuantitativa, no experimental de diseño descriptivo correlativo. La población fue deportistas juveniles entre 13 y 14 años de la selección del Inder de Chigorodó, la muestra fueron 6 lanzadores del equipo de béisbol sub 14 del Inder Chigorodó, los cuales realizaron 6 pruebas que fueron: Counter movement jump (CMJ), lanzamiento de balón medicinal con rotación, test de 30 metros lanzados, flexibilidad de hombro, tiempos en fases de wind-up la cual se tomó por videografía analizando dos fases y la velocidad de lanzamiento que se tomó por medio de un radar Bushnell velocity, todas estas pruebas se realizaron 5 veces en un lapso de 5 semanas a cada deportista para un total de 210 datos. Los resultados de este estudio permiten una mejor planificación de los ejercicios en las sesiones para los lanzadores desde cada capacidad, sabiendo el grado de relación o importancia que tienen cada una con la mejora de la velocidad de lanzamiento.

Los resultados mostraron que hubo correlaciones altas de la velocidad de lanzamiento con el tiempo en 30m lanzados ($r = -0,825$), CMJ ($r = 0,874$), flexión de hombro ($r = 0,804$) y lanzamiento de balón medicinal con rotación ($r = 0,772$). Mientras que se encontró correlaciones muy bajas de la velocidad de lanzamiento con los tiempos en fases de wind-up tanto en fase1 ($r = 0,144$) como en fase2 ($r = -0,077$).

Abstract

In baseball, at the national and international level, the studies that talk about abilities that help pitchers improve are limited. This research aims to establish the relationship between different capacities such as explosive force, flexibility, movement speed and times in wind-up phases with the speed of throws.

This research is quantitative, not experimental with a correlative descriptive design. The population was youth athletes between 13 and 14 years old from the Inder de Chigorodó team, the sample consisted of 6 pitchers from the Inder Chigorodó sub 14 baseball team, who performed 6 tests that were: Counter movement jump (CMJ), throwing medicine ball with rotation, test of 30 meters thrown, shoulder flexibility, times in wind-up phases which was taken by videography analyzing two phases and the throwing speed that was taken by means of a Bushnell velocity radar, all these tests They were performed 5 times in a period of 5 weeks for each athlete for a total of 210 data. The results of this study allow a better planning of the exercises in the sessions for pitchers from each capacity, knowing the degree of relationship or importance that each one has with the improvement of throwing speed.

The results showed that there were high correlations of throw velocity with time in 30m throw ($r = -0.825$), CMJ ($r = 0.874$), shoulder flexion ($r = 0.804$) and rotational medicine ball throw ($r = 0.772$). While very low correlations of the launch speed with the times in wind-up phases were found, both in phase 1 ($r = 0.144$) and in phase 2 ($r = -0.077$).

1. Planteamiento del problema y Justificación

1.1. Problema

El béisbol es un deporte que con el pasar del tiempo se ha ido masificando en todo el mundo; de acuerdo a Porto Cabrales (2013), en Colombia, nació en 1897 en la región Caribe, precisamente en Cartagena - Bolívar, masificándose por departamentos como Atlántico, Sucre, Córdoba los cuales son los máximos exponentes a nivel nacional. Las migraciones de habitantes de estos departamentos por el país, por diferentes situaciones, ha conllevado a que estos también lleven consigo sus tradiciones, costumbres y gustos deportivos. El béisbol llega al Urabá antioqueño por personas de la región Caribe que se mudan para la zona en busca de trabajo, así pues, el béisbol llegó y se quedó con gran auge, además los últimos resultados internacionales por contratos de jugadores a equipos de grandes ligas y torneos en los cuales se han logrado ganar medallas han hecho que el deporte sea más llamativo para las nuevas generaciones de deportistas. Ahora bien, el béisbol aún en las demás regiones del país es escaso y pocas son las investigaciones que se han realizado en busca de generar conocimiento sobre el mismo. En un artículo del periódico Portal News, (González, 2021) se dio a conocer los primeros 5 deportes más practicados en Colombia en los cuales no aparece el béisbol, siendo este un deporte que ha dado gratos resultados al país en los últimos años, por ejemplo medalla de oro en juegos Bolivarianos del 2017, medalla de bronce en juegos centroamericanos y del caribe en 2018, Panamericanos de lima 2018, mundial de béisbol sub 23 realizado en el año 2020, campeones de juegos panamericanos junior en 2021 y campeones de serie del caribe del 2022. En cuanto a categorías menores desde el 2000, se ha obtenido diferentes títulos en las categorías sub 10 a la sub 18, evidenciando que las dos últimas décadas del béisbol colombiano ha dado títulos rompiendo sequias de más de 50 años sin títulos del béisbol mayor de Colombia (WBSC: world baseball softball confederation, 2022).

Los entrenamientos de béisbol no solo deben ser para la mejora de las acciones técnico-tácticas ofensivas y defensivas, como practica de bateo, agarre de pelotas rasantes y pelotas aéreas que suelen no incluir a los lanzadores, González García et al. (2007) nos dice que el pitcher ocupa el 75% de actuación dentro de un equipo para lograr la victoria, además el 100% de las jugadas parten desde el lanzador. Es decir, se comete un error al entrenar de mayor forma otros aspectos del juego mientras se descuida al lanzador, el cual tiene el mayor porcentaje de influencia en el resultado del juego.

La velocidad de lanzamientos es un factor determinante del rendimiento, ya que, esta puede influir de manera directa en el resultado al enfrentarse a un bateador, en cuanto a esto Pérez Martínez (2013) da a conocer resultados en los cuales se concluye que el tener un lanzamiento por encima de las 90 millas por horas la cual recorre 18 metros, distancia que hay desde el lanzador al bateador en 0.42 segundos, deja al bateador con un tiempo de reacción muy breve para decidir si impactarla o no, lo cual indica que entre más veloz sea el lanzamiento más probabilidades de éxito tiene el lanzador.

Según Aguilar Rovirosa (2002) la velocidad de lanzamiento es una de las características principales que utilizan los scouts para seleccionar los deportistas que pueden aspirar a una firma profesional o representaciones importante en el país. Esto sin importar la posición ya que todos los deportistas que tienen mejores velocidades al lanzar pueden cubrir distancias, ya sean pequeñas, medianas o largas en menor tiempo posible con sus lanzamientos. Este aspecto del béisbol es muy importante tanto para resultados colectivos como para resultados individuales, entonces, saber que capacidades tienen influencia sobre la mejora de la velocidad de lanzamiento, resulta en una temática de alto interés para entrenadores y deportistas. Pérez Martínez et al. (2021) argumentan que el entrenamiento característico (atrapar, batear, correr, etc.) del beisbolista, habitúa a las articulaciones y al organismo en conjunto a la actividad específica de lanzar. Pérez Martínez et al. (2020) manifiesta que los estudios realizados en relación con los tipos de conexiones entre capacidades, la estructura de la forma física y la interrelación entre variables que puedan influir en la velocidad de lanzamiento son limitadas.

En líneas generales la información planteada anteriormente muestra la importancia de la velocidad de lanzamiento en el trascender del deporte y la falta de estudio sobre esto, entonces es de preguntar ¿Cuál es la relación que existe entre fuerza explosiva, flexibilidad, velocidad de desplazamiento y tiempo en fases de wind up, con la velocidad de lanzamientos en beisbolistas juveniles en Chigorodó?

1.2. Justificación

El presente estudio se realizó con el fin de identificar el grado de relación entre la fuerza explosiva, flexibilidad, velocidad de desplazamiento y tiempo en fases de wind up con la velocidad de lanzamiento. Reconociendo que esta variable es determinante del rendimiento del deporte, además lo poco que se ha investigado sobre el deporte a nivel nacional hace que nazca la necesidad de profundizar sobre los aspectos que puedan contribuir en la mejora de los jóvenes que entrenan béisbol, con vistas a que este puede ser una forma de mejorar la calidad de vida de muchos jóvenes, sea por contratos con equipos profesionales o becas universitarias en el país o el extranjero.

Desde los lineamientos de la Major League Baseball (MLB), es en las edades entre 13-14 años que los deportistas comienzan los procesos en los cuales los scouts nacionales e internacionales inician la valoración de talentos. La edad de contratación debe estar entre los 16 y 17 años, es decir comenzar el proceso de jugadores con vista a contratos profesionales desde edades de 13 años en adelante tendrá beneficios para poder considerar en qué posición de juego se desempeña mejor y apuntar a la mejora específica en esa posición, teniendo en cuenta que los jugadores necesitan estar registrados con MLB por adelantado para ser elegibles para firmar (Sánchez, 2022).

Las estadísticas de la MLB muestran que, por cada jugador de campo que es contratado por un equipo profesional u obtiene una beca universitaria, cinco lanzadores están consiguiendo el mismo objetivo, además en cada equipo de grandes ligas, sus rosters están conformados

por 28 jugadores de los cuales 16 son lanzadores, por ello la importancia de esta posición en el béisbol.

Conociendo esta información se puede afirmar que, conocer las capacidades que tienen relación con la mejora de la velocidad de lanzamiento, que es un punto importante a la hora conseguir objetivos para los lanzadores, traerá consigo beneficios tanto colectivos e individuales para el equipo del Inder Chigorodó, para las selecciones departamentales y posiblemente obtención de un contrato profesional o becas universitarias.

2. Marco teórico

2.1. Antecedentes

Como se planteó anteriormente, los estudios sobre estas variables en el béisbol son limitados aun así podemos encontrar las siguientes investigaciones que nos hablan sobre la fuerza explosiva, flexibilidad, velocidad de desplazamiento y velocidad de lanzamiento en el béisbol.

- **Título:** Método para el desarrollo de la fuerza explosiva en lanzadores de béisbol. En este estudio realizado por Wanton-Prince y Sánchez-López (2013). Se elaboró un método para mejorar la fuerza explosiva de los lanzadores, para conseguir lanzamientos a mayor velocidad, esta investigación tuvo como muestra a 10 lanzadores del equipo Santiago de Cuba que participó en la serie nacional edición 51. Sus resultados demostraron que la aplicación del método combinado de esfuerzo explosivo posicional posibilita el incremento de la velocidad en los lanzadores como manifestación de la fuerza explosiva, mejorando hasta 5 mph la velocidad de lanzamientos de los deportistas.
- **Título:** Análisis comparativo de la fuerza explosiva en extremidades superiores, a través de la velocidad de lanzamiento de recta en niños pitchers, de 11 a 12 años de la escuela de béisbol “Ignacio Zaragoza” de la ciudad de Puebla. Esta investigación pre-experimental realizada por Zárte Ríos (2014). Su objetivo fue aplicar una batería de ejercicios de fuerza explosiva del tren superior para la mejora de velocidad de lanzamiento, la muestra fue de 14 deportistas de edades entre 11 a 12 años. Este estudio tuvo como resultados mejoras significativas en las velocidades de lanzamientos en 14 de 14 deportistas alcanzado aumentos que van entre 4 a 7 mph en 16 semanas de trabajo que contaba de 3 sesiones semanales.
- **Título:** Interrelación entre variables relacionadas con la velocidad del lanzamiento en el béisbol de Pérez Martínez et al. (2021). Esta investigación correlacional con el objetivo de 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, la muestra contó con 36 sujetos entre 15 y 16 años, divididos en dos grupos, A (jugadores de béisbol) y B (no jugadores de béisbol), con 18 miembros cada uno.

Se tomaron medidas de velocidad de desplazamiento de 50 metros, salto de longitud, impulso de bala, elevaciones de tronco en el suelo y velocidad de lanzamiento, como resultado se obtuvo que las correlaciones entre las variables medidas con la velocidad de lanzamiento en el grupo A fueron fuertes o medias, mostrando una muestra significativa en esta, mientras para el grupo B las correlaciones en ningún caso fue significativa. Se concluyó que la práctica sistemática de ejercicios físicos de forma planificada demostró tener importancia en la estructura que adoptan las capacidades y cómo influyen mutuamente.

- Título: Índice de flexibilidad en deportistas de rendimiento de la ciudad de Bogotá. Este estudio descriptivo realizado por Roa López (2009). Tuvo como objetivo caracterizar la flexibilidad en deportistas de rendimiento en la ciudad de Bogotá, entre los deportes escogidos para esto estuvo el béisbol con un 20% de los deportistas que participaron en el estudio, cada uno de ellos se les midió a través de una escala de 0 a 4 el rango articular de 20 movimientos articulares del hemicuerpo dominante. En general los resultados mostraron que los beisbolistas muestran una expresión baja de flexibilidad, pero se puede rescatar que los beisbolistas en cuanto a las mediciones de extensión de muñeca y hombro, rotaciones de hombro y muñeca y flexión de muñeca, son los que mejores resultados muestran, es decir que la influencia de sus movimientos naturales en el deporte puede que le den esas ganancias de flexibilidad que podría llegar a influir en las velocidades de lanzar con su brazo dominante.
- Título: Mejoramiento de la velocidad en lanzadores de béisbol mediante aplicación de la fuerza en programa de preparación física. Esta investigación experimental tuvo como objetivo mostrar como la aplicación de fuerza en el programa de preparación física de los lanzadores mejora la velocidad de lanzamiento, fue realizado por Paredes Carrera et al. (2014). Contó con dos grupos de lanzadores de las diferentes ligas de la ciudad de Chihuahua-México, con edades que oscilaban entre los 15-16 años, uno denominado grupo experimental al cual le aplicaron el programa de preparación física durante 90 días y otro como grupo control que siguió sus entrenamientos normales planteados por el club al cual perteneciera. Esta investigación concluyó que los deportistas de grupo experimental presentaron mejoras en la velocidad de lanzamiento incrementándose en promedio 3.7% desde la medición inicial a la final, mientras los deportistas del grupo control aumentaron en un rango menor al 1% en promedio.
- Título: Relación entre los parámetros de fuerza, potencia y velocidad, en jugadoras de softball. Esta investigación pre-experimental realizada por Naclerio Ayllón et al., (2004). tuvo como objetivo la relación entre potencia, velocidad, fuerza máxima y velocidad de lanzamiento en jugadoras de softball, para lo cual se evaluaron 9 jugadoras de la provincia de Tunas-Cuba en edades entre los 15 y 16 años. Los resultados muestran que se encontraron correlaciones significativas entre los resultados de la velocidad de lanzamiento con la potencia, velocidad de

desplazamiento y fuerza máxima, concluyendo que se confirma la importancia del carácter explosivo y específico de los ejercicios de fuerza para mejorar el rendimiento de los gestos específicos.

- Título: Variables consideradas importantes por su influencia en la velocidad del lanzador. Pérez Martínez y Castro Puentes (2019). Realizaron una monografía para conocer variables que puedan ser consideradas como importantes para la mejora de la velocidad de lanzamiento en lanzadores, después de una revisión bibliográfica de aspectos condicionales que son influyentes en el deporte en general concluyeron que la fuerza explosiva como manifestación de la fuerza, tanto del tren superior como del inferior se considera como definitoria. Otros elementos como la estatura, la masa, la composición corporal y el somato tipo son considerados por la mayoría de los autores como determinantes, finalmente un uso eficiente de la cadena cinemática favorecido por una correcta ejecución técnica es apreciado como indispensable.
- Título: Estudio del comportamiento de algunas características biomecánicas durante el lanzamiento, en lanzadores de béisbol del equipo de Sancti Spíritus. Esta investigación de carácter descriptivo realizado por Cañizares Arteaga et al. (2020). permitió alcanzar una perspectiva general, de la ejecución técnica del lanzamiento, en cuanto a su comportamiento y estructura, se grabaron 2 lanzadores los cuales constituyen la muestra, seleccionada de forma intencional tomando en consideración el criterio de los entrenadores, los cuales poseían una amplia experiencia y de la comisión provincial. Se realizaron 3 filmaciones en juegos de confrontación con equipos de otras provincias, se concluyó que el análisis por videografía permitió detectar deficiencias durante la ejecución técnica que con la observación directa resultaba difícil de apreciar y que los análisis realizados con los entrenadores y atletas permitieron elaborar los ejercicios propuestos para realizar adecuaciones al plan de entrenamiento para el perfeccionamiento de la ejecución de la destreza motriz en estudio.

De los anteriores estudios observados se encuentran resultados positivos frente a las relaciones de diferentes capacidades condicionales, alguna más que otras siendo este el caso de la fuerza que es la de mayor correlación e influencia sobre la velocidad de lanzamiento en la mayoría de los estudios, en el caso de la flexibilidad y los estudios para los tiempo en fases de wind up son escasos aun así podemos observar que la flexibilidad puede ser un factor que por características del deporte se hace presente de forma implícita y en cuanto a los análisis por videografía, estos pueden brindar soluciones que ante el ojo humano podrían pasar por desapercibido, todo esto podría influir de manera directa a la mejora de capacidades que nos permitan aumentar la velocidad en los lanzamientos en el béisbol.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Fuerza

La fuerza desde el punto de vista de la física es: fuerza muscular la capacidad de la musculatura para producir aceleración o deformación de un cuerpo, mantenerlo inmóvil o frenar su desplazamiento. En algunas situaciones deportivas, la resistencia a la que se opone la musculatura es el propio cuerpo del deportista, en otras ocasiones se actúa además sobre ciertas resistencias externas, que forman parte de la peculiaridad de cada deporte (González-Badillo y Ribas-Serna, 2002).

Desde el punto de vista fisiológico, la fuerza en el deporte se entiende como la capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse.

Esta capacidad está en relación con una serie de factores, como son:

- El número de puentes cruzados de miosina que pueden interactuar con los filamentos de actina.
- El número de sarcómeras en paralelo.
- La tensión específica o fuerza que una fibra muscular puede ejercer por unidad de sección transversal.
- La longitud de la fibra y del músculo.

2.2.2. Fuerza explosiva

Según González Badillo y Gorostiaga Ayestarán (1995):

La fuerza explosiva está presente en todas las manifestaciones de la fuerza ya que produce el mayor incremento de tensión muscular por unidad de tiempo, en relación a su vez con la habilidad del sistema neuromuscular para desarrollar una alta velocidad de acción para crear una fuente de aceleración en la expresión de la fuerza.

En cambio, Ramón et al. (2020) La define como "la capacidad de alcanzar fuerza en el menor tiempo posible. Para el desarrollo de esta capacidad se debe lograr un mejoramiento tanto de la coordinación intra como intermuscular.

2.2.3. Flexibilidad

La flexibilidad es la capacidad que tienen las articulaciones de poseer una determinada amplitud de movimiento. Esta capacidad física no está determinada por factores energéticos como: las capacidades condicionales, ni por factores nerviosos como las capacidades coordinativas; es decir, que no se deriva de la obtención o transmisión de energía ni tampoco del proceso de regulación y dirección de los movimientos; sino que está en dependencia de factores morfológicos estructurales de las articulaciones, de la elasticidad de los músculos, cartílagos y tendones. (Echevarría-Pérez et al., 2013).

2.2.4. Velocidad

Es la capacidad de reaccionar y realizar movimiento ante un estímulo concreto, en el menor tiempo posible, con la mayor eficacia y donde el cansancio aún no ha hecho acto de presencia. También explica que la velocidad no es una cualidad separada, sino que está sujeta a otros componentes y características intrínsecas del individuo tales como: componente genético, proporción de fibras musculares, capacidad de expresar fuerza explosiva, capacidad de reclutamiento de unidades motoras, la sinergia entre la musculatura agonista y antagonista, la flexibilidad residual y elongación muscular dinámica, la potencia metabólica anaeróbica, la técnica motriz y la concentración, motivación y capacidad de anticipación del individuo. (Rodríguez, 2004).

2.2.5. Velocidad de desplazamiento

Algunos autores la nombran velocidad de desplazamiento y otra velocidad de locomoción, pero ambas hacen referencia a la capacidad de desplazarse en un espacio determinado en el menor tiempo posible.

Grosser et al. (1989) define la velocidad de locomoción como la velocidad gestual aplicada concretamente a la carrera, está asociado a la velocidad máxima de la carrera. Otros términos son velocidad máxima y capacidad de sprint.

Aparicio (1998) dice que la velocidad de desplazamiento es la máxima capacidad de desplazamiento de un sujeto, manteniendo la máxima velocidad, en un espacio determinado y en el mejor tiempo posible.

2.2.6. WIND-UP

La acción del lanzador, como en la totalidad de las acciones en el deporte, es una acción integrada, con componentes de aceleración, estabilización a nivel central y desaceleración, llevado a cabo en múltiples planos-ejes de movimiento y donde intervienen un gran número de articulaciones. (BeisbolERS, 2014)

Las fases de este movimiento puede variar dependiendo el tipo de lanzador, todo esto porque existen pitchers que lanzan en términos beisboleros por encima y por debajo del brazo, esto cambia en gran medida las fases y el estilo de los lanzadores sobre todo en los primeros movimientos del wind-up.

2.2.7. Velocidad de lanzamiento

El lanzamiento, como se ha mencionado en párrafos anteriores en una de las piezas claves en el deporte ya que en cualquier posición pueden existir lanzamientos, en este caso la veremos desde la acción que realiza el pitcher para enviar la pelota a la mayor velocidad posible hacia el home para ser recibida por el catcher o receptor, en su mayoría de ocasiones es medida en unidades de millas por hora (MPH).

3. Objetivos.

3.1. Objetivo primario

Establecer la relación entre la fuerza explosiva, la flexibilidad, la velocidad de desplazamiento y los tiempos en fases de wind-up con la velocidad de lanzamientos en beisbolistas juveniles del Inder Chigorodó.

3.2. Objetivos secundarios

- Identificar el grado de fuerza explosiva del tren superior e inferior en los beisbolistas juveniles del Inder Chigorodó.
- Conocer el grado de flexibilidad de hombro de los beisbolistas juveniles del Inder Chigorodó.
- Identificar el grado de carrera en 30m lanzados en los beisbolistas juveniles del Inder Chigorodó.
- Identificar la velocidad de lanzamientos en los beisbolistas juveniles del Inder Chigorodó.

4. Hipótesis.

- Hipótesis nula (Ho)1: La fuerza explosiva de tren superior, no tiene relación con la velocidad de lanzamiento.
- Hipótesis alterna (H1)1: La fuerza explosiva del tren superior, tiene relación con la velocidad de lanzamiento.
- Hipótesis nula (Ho)2: La fuerza explosiva de tren inferior, no tiene relación con la velocidad de lanzamiento.
- Hipótesis alterna (H1)2: La fuerza explosiva del tren inferior, tiene relación con la velocidad de lanzamiento.
- Hipótesis nula (Ho)3: La flexibilidad de hombro, no tiene relación con la velocidad de lanzamiento.
- Hipótesis alterna (H1)3: La flexibilidad de hombro, tiene relación con la velocidad de lanzamiento.
- Hipótesis nula (Ho)4: La velocidad de desplazamiento en 30 metros lanzados, no tiene relación con la velocidad de lanzamiento.
- Hipótesis alterna (H1)4: La velocidad de desplazamiento en 30 metros lanzados, tiene relación con la velocidad de lanzamiento.
- Hipótesis nula (Ho)5: El tiempo de la fase 1 en el wind-up de los lanzadores, no tiene relación con la velocidad de lanzamiento.
- Hipótesis alterna (H1)5: El tiempo de la fase 1 en el wind-up de los lanzadores, tiene relación con la velocidad de lanzamiento.
- Hipótesis nula (Ho)6: El tiempo de la fase 2 en el wind-up de los lanzadores, no tiene relación con la velocidad de lanzamiento.
- Hipótesis alterna (H1)6: El tiempo de la fase 2 en el wind-up de los lanzadores, tiene relación con la velocidad de lanzamiento.

5. Metodología.

5.1. Tipo de estudio y diseño

Investigación cuantitativa, no experimental de diseño descriptivo correlativo, en la cual se relacionan dos o más variables, y así se puede saber si existe o no una correlación entre ellas y además si existe, que tipo de correlación es.

En palabras de Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018) La investigación correlacional tiene como finalidad medir el grado de relación que eventualmente pueda existir entre dos o más conceptos o variables, en los mismos sujetos. Más concretamente, buscan establecer si hay o no una correlación, de qué tipo es y cuál es su grado o intensidad (cuán correlacionadas están). En otros términos, los estudios correlacionales pretenden ver cómo se relacionan o vinculan diversos fenómenos entre sí (o si no se relacionan).

5.2. Población y muestra

La población fueron deportistas juveniles entre 13 y 14 años de la selección del Imdor de Chigorodó (15 deportistas). La muestra fue intencionada y no probabilística, según Hernández Sampieri et al. (2014) dice que este tipo de muestra es en la cual la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador, aquí el procedimiento no es mecánico ni se basa en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador o de un grupo de investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación.. Se evaluaron 6 lanzadores de sexo masculino del equipo de béisbol del Imdor Chigorodó, los cuales tuvieron una media de masa corporal de 66,33 Kg y una estatura media de 1,71m, en pruebas de fuerza explosiva en el tren superior e inferior, flexibilidad de hombro, velocidad de desplazamiento y tiempo en fase de wind-up, para determinar la relación que pueda tener con la prueba de velocidad de lanzamiento.

5.3. Descripción de las intervenciones

A cada deportista se le aplico 5 veces cada test en un periodo de 5 semanas, uno de cada variable a analizar cada semana. Al final de cada semana se tuvo 7 datos de cada deportista en cada uno de los test o pruebas, los cuales son 7, en total en la semana se tuvo 42 datos, al final de la quinta semana termino con un total de 210 datos que se dividen en 7 datos de cada deportista por test o pruebas realizadas.

Tabla 1.

Contabilización de datos

SEMANAS	1	2	3	4	5	Total
F.E. I	6	6	6	6	6	30
F.E. S	6	6	6	6	6	30
FLEX. HOM.	6	6	6	6	6	30
VELO. DES.	6	6	6	6	6	30

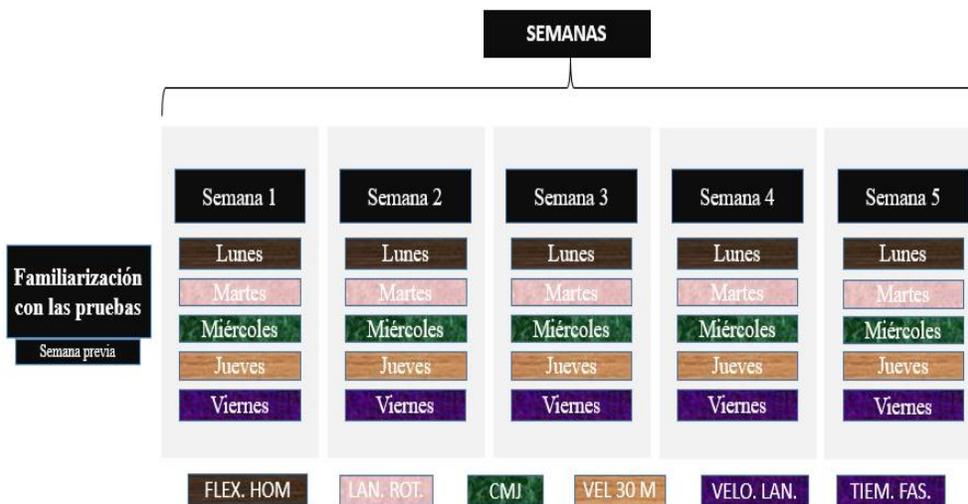
VELO. LAN.	6	6	6	6	6	30
TIEM. FASE 1	6	6	6	6	6	30
TIEM. FASE 2	6	6	6	6	6	30
Total	42	42	42	42	42	210
	TOTAL		210			

F.E. I= fuerza explosiva del tren inferior; F.E.S: fuerza explosiva del tren superior; FLEX. HOM: flexión de hombro; VELO. DES: velocidad de desplazamiento; VELO. LAN: velocidad de lanzamiento; TIEM. FASE 1: tiempo en fase 1; TIEM. FASE 2: tiempo en fase 2.

En el organigrama de aplicación de las pruebas, se tomó una semana para familiarizar a los deportistas con los test a realizar, después se realizó una prueba diaria durante 5 semanas, en las cuales lo lunes se realizó el test de flexión de hombro, los martes la prueba de lanzamiento de balón medicinal con rotación, los miércoles el test Counter movement jump, el jueves la prueba de velocidad de 30 metros lanzados y por últimos los viernes se realizó la prueba de velocidad de lanzamiento en la cuales también se toman los videos para recolectar los datos de tiempo en fases del wind-up.

Imagen 1

Organigrama de aplicación de las pruebas.



FLEX. HOM: flexión de hombro; LAN. ROT: lanzamiento de balón medicinal con rotación; CMJ: couter movement jump; VEL. 30 M: velocidad de 30 metros lanzados; VELO. LAN: velocidad de lanzamiento; TIEM. FAS: tiempo en fases de wind-up.

5.4. Control de sesgos

5.4.1. Sesgos de selección: Esta investigación se realizó con una muestra intencional no probabilística lo cual lo hace aplicable solo a la muestra indagada, no es generalizable.

5.4.2. Sesgos de información: Para controlar este sesgo, la recolección de los datos para las pruebas se realizó por el estudiante quien está a cargo de la investigación, quien respeto los diferentes protocolos de evaluación. A cada deportista se le

asignó un número de referencia, con el fin de mantener la confidencialidad de los datos, los cuales únicamente fueron manejados por el investigador, quien guardó los datos en sitio seguro en su computador personal. La información fue recolectada y almacenada con fines académicos y además para retroalimentación de los deportistas y de su club.

5.4.3. Sesgo de confusión: los deportistas se les explicaron y se le realizaron los test buscando que las condiciones fueran iguales para todos.

6. Instrumentos

6.1. Lanzamiento de balón medicinal con rotación

Su principal objetivo es medir o valorar la fuerza explosiva de los músculos extensores de los miembros superiores.

Posición inicial: el ejecutante se colocará en posición de pie, detrás de la línea de lanzamiento, con los pies separados a la anchura de los hombros. El cuerpo estará de forma paralela a la línea de lanzamiento, y tendrá el balón de 5 o 6 kg de peso simétricamente agarrado con ambas manos.

El lanzamiento se medirá desde la línea demarcatoria hasta el punto de caída del balón, y se anotará el mejor de dos lanzamientos, registrando la distancia alcanzada en centímetros. Durante el lanzamiento, las manos accionan simétrica y simultáneamente, no pudiendo desplazarse el lanzador más allá de la línea de lanzamiento.

6.2. Counter Movement Jump.

En esta prueba el individuo se encuentra en posición erguida con las manos en la cintura, teniendo que efectuar un salto vertical después de un rápido contra movimiento hacia abajo. Durante la acción de flexión de rodillas y cadera, el tronco debe permanecer lo más erguido posible para evitar cualquier posible influencia de la extensión del tronco en el rendimiento de los miembros inferiores.

Objetivo: Fuerza explosiva, reclutamiento UM, %FT, reutilización energía elástica, coordinación intra e intermuscular. Modalidad: Trabajo concéntrico, precedido por una actividad excéntrica.

6.3. Test de 30 metros lanzados.

Objetivo: El test mide el tiempo en el que se realiza la prueba, para conocer la velocidad máxima de desplazamiento al recorrer los 30 metros, La velocidad de desplazamiento es la capacidad de realizar movimientos cíclicos (movimientos iguales que se van repitiendo) a velocidad máxima frente a resistencias bajas (Tapings, skipping, salidas lanzadas).

Inicialmente, el examinando se colocará en posición de salida alta, detrás de una línea situada a 10 m previa a la línea de cronometraje.

6.4. Prueba de flexibilidad del hombro

Esta prueba pretende medir la capacidad de movilidad en la articulación de los hombros.

El sujeto, colocado de pie y con el cuerpo erguido, realizará una aproximación de las manos por su espalda de la siguiente forma: Elevará un codo hasta la vertical, flexionando el brazo e intentando avanzar hacia abajo y atrás por detrás de la cabeza y apoyando la palma de la mano sobre la espalda en dirección hacia el suelo. El otro brazo se colocará tras la espalda y realizará una flexión, con el codo vertical hacia el suelo, apoyando el dorso de la mano sobre la espalda y en dirección hacia arriba. Se medirá, en centímetros, la distancia entre las yemas de los dedos medios de ambas manos.

Los resultados de esta prueba varían sustancialmente según la edad de los testeados. En adolescentes es muy normal que la mayoría de ellos lleguen a tocarse las yemas de los dedos e incluso solapar estos ampliamente.

El material requerido para esta prueba es una regla o cinta métrica.

6.5. Tiempo en fases de Wind-Up

Esta prueba se realiza desde la videografía, en la cual se observa y se toma el tiempo en milisegundos en dos fases determinantes la cuales son:

- Fase 1: Desde el momento en el cual la rodilla se encuentra en flexión en la mayor elevación hasta que el lanzador se encuentra con los dos pies sobre el suelo.

Imagen 2.

Secuencia de fase 1.



- Fase 2: desde el momento que los dos pies estén en el suelo hasta que el lanzador esté totalmente de frente hacia el home.

Imagen 3.

Secuencia de fase 2.



6.6. Velocidad de lanzamiento

Se realiza a través de un radar que mide a qué velocidad viaja la pelota en cada lanzamiento de los pitchers realizando toda la técnica correspondiente, cada lanzador tiene 5 intentos y se tomará el mejor como el resultado de la prueba.

Estas pruebas con excepción de las específicas del deporte las cuales están rígidas por MLB, fueron encontradas en el libro “pruebas de actitud” de Martínez López, (2003) el cual reporta la validez de los instrumentos.

7. Aspectos éticos.

Según el ministerio de salud en su resolución número 008430 de 1993 este proyecto es de riesgo mínimo ya que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes, a parte se contará con el consentimiento informado de los padres de familia de los deportistas a los cuales se le realizará las pruebas deportivas.

Respecto a la pertinencia y valor social debido a la importancia de reconocer la relación entre las variables anteriormente mencionadas esta información será de alto impacto ya que permitirá orientar a los entrenadores sus planificaciones de manera más objetiva.

7.1. Criterios de inclusión y exclusión.

7.1.1. Inclusión

- Pertenecer al equipo de béisbol de Inder Chigorodó
- Estar en el margen de edad de 13 a 14 años
- Frecuencia de entrenamiento semanal de al menos 3 veces por semana durante los últimos dos meses previos a la intervención.
- Consentimiento y asentimiento informado firmando por un adulto que esté a cargo del menor y el menor.

7.1.2. Exclusión

- Presentar alguna lesión osteomuscular en los últimos dos meses previos a la intervención que le impida el desarrollo de las practicas regulares de entrenamiento.

8. Resultados

8.1. Prueba de normalidad

En la evaluación de normalidad con la prueba SW (menos de 50 datos) (Tabla 2), en esta se encontró que las variables con distribución normal fueron lanzamientos de balón medicinal con rotación y la fase 1 del tiempo en fases de wind-up ($P>0,05$). Mientras las demás variables flexión de hombro, tiempo en 30 m lanzados, CMJ, fase 2 del tiempo en fases de wind-up y la velocidad de lanzamiento tuvieron distribución no normal ($P<0,05$).

Tabla 2.

Prueba de normalidad

Shapiro-Wilk			
Prueba de normalidad	Estadísticos	gl	Sig.
Flexión_Hombro_cm	0,863	30	0,001
Tiempo_30m_s	0,918	30	0,023
Lanzamiento_Balón_cm	0,947	30	0,138
CMJ_cm	0,800	30	0,000
Fase_1_ms	0,974	30	0,656
Fase_2_ms	0,808	30	0,000
Vel_Lanza_mph	0,848	30	0,001

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

8.2. Estadísticos descriptivos

En las variables que han tenido distribución no normal los deportistas tuvieron una mediana de 10 cm para la flexión de hombro, 3.90 s para el tiempo de carrera en la prueba de 30m lanzados, 32.23 cm en la altura del salto CMJ, 766 milisegundos en la fase 2 del wind-up y 59 mph en la velocidad de lanzamiento. En cuanto a las variables que han tenido distribución normal la fase 1 del wind-up tuvo una media de 816.33 milisegundos, mientras lanzamiento de balón medicinal con rotación tuvo una media de 583,10 cm (Tabla 3).

Tabla 3.*Estadísticos descriptivos*

Prueba	Descriptivos	Estadísticos
Flexión_Hombro_cm	Mediana	10,00
	Rango intercuartil	10,75
	Mínimo	6,00
	Máximo	22,00
Tiempo_30m_s	Mediana	3,90
	Rango intercuartil	0,76
	Mínimo	3,37
	Máximo	4,75
Lanzamiento_Balón_cm	Media	583,10
	Desviación estándar	8,237
	Mínimo	461,00
	Máximo	795,00
CMJ_cm	Mediana	32,23
	Rango intercuartil	11,47
	Mínimo	24,38
	Máximo	58,18
Fase_1_ms	Media	816,33
	Desviación estándar	84,33
	Mínimo	633,00
	Máximo	967,00
Fase_2_ms	Mediana	766,00
	Rango intercuartil	75,25
	Mínimo	667,00
	Máximo	1066,00
Vel_Lanza_mph	Mediana	59,00
	Rango intercuartil	9,25
	Mínimo	53,00
	Máximo	73,00

8.3. Correlaciones

Este estudio arroja resultados en cuanto a las correlaciones (Spearman) que indican el cumplimiento de todas las hipótesis alternas (Tabla 4), en las cuales, si existe relación entre las variables con la velocidad de lanzamiento, siendo unas de mayor significancia que otra, ya sean positivas o negativas.

En el caso de las pruebas flexión de hombro ($r=0,804$), lanzamiento de balón medicinal ($r=0,772$), y el CMJ ($r=0,874$) se encuentra una correlación positiva alta y significativa

($p < 0,05$) en cuanto a la variable dependiente, lo cual indica que el aumento de valores en estas pruebas tiende a mejorar la velocidad de lanzamiento.

En cuanto el tiempo recorrido en la prueba de 30m lanzados, tiene una correlación negativa alta y significativa ($r = -0,825$; $p < 0,05$) con la variable dependiente, lo cual indica que, a menor tiempo en recorrer esta prueba, tiende a aumentar la velocidad de lanzamiento.

Ahora bien, en los tiempos en fases de wind-up en fase 1 y 2 cuyas correlaciones fueron no significativas ($p > 0,05$), se encuentra una correlación positiva muy baja ($r = 0,144$) en la fase 1 y en la fase 2 se halla una correlación negativa muy baja ($r = -0,077$) en cuanto a la variable dependiente, esto indica la influencia en la velocidad de lanzamiento, parece no ser un factor determinante.

Tabla 4.

Correlaciones

Correlaciones			Vel_Lanza_mph	Sig.
Rho de Spearman	Flexión_Hombro_cm	Coefficiente de correlación	de ,804**	<0.05
	Tiempo_30m_s	Coefficiente de correlación	de -,825**	<0.05
	Lanzamiento_Balón_cm	Coefficiente de correlación	de ,772**	<0.05
	CMJ_cm	Coefficiente de correlación	de ,874**	<0.05
	Fase_1_ms	Coefficiente de correlación	de 0,144	>0.05
	Fase_2_ms	Coefficiente de correlación	de -0,077	>0.05

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

9. Discusión

En este estudio en cual se midieron diferentes pruebas para conocer la relación que tendrían con un apartado importante en el béisbol como lo es la velocidad de lanzamiento, se puede apreciar la importancia de los diferentes trabajos condicionales para la mejora de esta capacidad, debatiendo estos resultados con los de otros estudios nacionales e internacionales se pueden sacar diferentes argumentos valiosos.

Con respecto a los resultados del estudio de Pérez Martínez et al. (2021) en el cual concluyo que, variables como la fuerza y velocidad de desplazamiento tienen una relación fuerte con la mejora de la velocidad de lanzamiento, planteamiento que se puede verificar en esta investigación, ya que las variables como CMJ, tiempo en 30m, lanzamiento de balón medicinal, muestra una relación positiva alta con la mejora de la velocidad de lanzamiento. Mismo caso para el estudio realizado por Naclerio Ayllón et al. (2004) pero con jugadoras de softball, en el cual concluyeron que las variables con carácter explosivo tienen una relación alta en la mejora de la velocidad de lanzamiento.

En cuanto a la relación del trabajo de fuerza explosiva tanto en tren superior como inferior, Pérez Martínez y Castro Puentes (2019) definieron que estas pueden llegar a ser definitiva para la mejora de la velocidad de lanzamiento. Además, en estudios experimentales realizados en diferentes poblaciones por Wanton-Prince y Sánchez-López (2013); Zárate Ríos (2014); Paredes Carrera et al. (2014); se puede observar como el trabajo de fuerza direccionado hacia el tren inferior o superior tiene índices de mejoras altos en pocas semanas de trabajo en población pre juvenil y juvenil, mejorando de 3 a 5 mph la velocidad de cada lanzamiento en los pitchers. En este estudio los resultados muestran concordancia con estos resultados, ya que las variables con las que se midió estos parámetros, tienen una alta correlación positiva y significativa estadística frente a la mejora de la velocidad de lanzamiento.

En un estudio de flexibilidad realizado en diferentes deportes en el cual Roa López (2009) concluye que los beisbolistas pueden tener ganancias de flexibilidad dado a sus movimientos naturales en el deporte y estos puede llevar a influir en las velocidades de lanzar con su brazo dominante, sobre esto, esta investigación muestra resultados que afirman estas palabras, porque, la flexibilidad, específicamente en el hombro, tiene una correlación positiva alta y significancia estadística con la velocidad de lanzamiento.

En una investigación realizada por Cañizares Arteaga et al. (2020) podemos encontrar que se concluye que el análisis por videografía permite observar deficiencias de la ejecución técnica de lanzamiento entre ellos los tiempos de wind-up, la cual es importante pero con esta investigación podemos observar que durante la técnica del wind up se puede profundizar en otros apartados y no en los tiempos que tarda cada lanzador realizando la técnica; concerniente con el presente estudio, la relación de análisis temporal con la velocidad de lanzamiento es muy baja, en este aspecto se puede decir que los tiempos que demora cada lanzador en su wind-up, son variables entre sujetos y no representan, al parecer, una habilidad que marque el por qué un pitcher lanza a mayor velocidad que otro.

10. Conclusión

En conclusión, las pruebas realizadas muestran que la velocidad de desplazamiento en 30m, la fuerza explosiva del tren superior e inferior y la flexibilidad de hombro tienen una relación significativa y positiva con la variable de la velocidad de lanzamiento, es decir, los trabajos de estas capacidades probablemente ayudaran a la mejora de la velocidad de lanzamiento. En cuanto a las pruebas cinemáticas como lo fue los tiempos en las fases de wind-up, su relación es baja con la velocidad de lanzamiento, al parecer no es un factor determinante.

Una de las variables que tuvo mayor relación y en la cual se puede enfocar más el trabajo de los lanzadores es la fuerza explosiva tanto en el tren superior e inferior, esto también dicho desde los resultados de este estudio y lo reportados por otros autores en cuanto a la mejora de esta capacidad.

Los autores recomiendan ampliar la muestra y población a otras categorías con el fin de poder validar los resultados de la presente investigación.

Referencias

- Aguilar Roviroso, V. (2002). Características físico-técnicas ideales del jugador de béisbol. *Revista Digital: Efdeportes.Com*, 8(44), 1–2.
- Aparicio Asenjo, J. Antonio. (1998). *Preparación física en el tenis: la clave del éxito*. Gymnos Editorial.
- BeisbolERS. (2014). *El lanzador: Análisis de las fases de lanzamiento. WIND-UP (Parte 1)*. WordPress. <https://beisbolers.wordpress.com/2014/07/12/el-lanzador-analisis-de-las-fases-de-lanzamiento-wind-up-parte-1/>
- Cañizares Arteaga, R., Peña Malibrán, J. de D., & Jiménez García, R. (2020). Estudio del comportamiento de algunas características biomecánicas durante el lanzamiento, en lanzadores de béisbol del equipo de Sancti Spíritus. *OLIMPIA. Revista de La Facultad de Cultura Física de La Universidad de Granma*, 17, 581–592.
- Echevarría-Pérez, M., Govea-Díaz, Y., & Arencibia-Moreno, A. (2013). La flexibilidad en la Educación Física. *PODIUM*, 8(23), 79–96.
- González Badillo, J. J., & Gorostiaga Ayestarán, Esteban. (1995). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza, aplicación al alto rendimiento deportivo*. INDE publicaciones. https://granatensis.ugr.es/discovery/fulldisplay?docid=alma991005509189704990&context=L&vid=34CBUA_UGR:VU1&lang=es&search_scope=MyInstitution&adapter=Local Search Engine&tab=Granada&query=Browse: González Badillo, Juan José&sortby=ti
- González García, I., Hernández Mayan, R., Peláez Soto, I., & Hernández Gómez, J. (2007). Béisbol: algunas consideraciones sobre los lanzadores. *Efdeportes.Com*, 106, 1–6. <http://www.efdeportes.com/>
- González, A. (2021, June 26). Los 5 deportes más practicados en Colombia. *Portal News*. <https://portalnews.co/mundo-empresarial/los-5-deportes-mas-practicados-en-colombia>
- González, A. (2021, June 26). Los 5 deportes más practicados en Colombia. *Portal News*. <https://portalnews.co/mundo-empresarial/los-5-deportes-mas-practicados-en-colombia>
- González-Badillo, J. J., & Ribas-Serna, J. (2002). Bases de la programación del entrenamiento de fuerza. In *INDE publicaciones*. INDE Publicaciones. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=gewwCRUtT6gC&oi=fnd&pg=PA157&dq=gonzalez+badillo+y+serna+2002&ots=AuXfx-yqga&sig=bY5Tbs_XMeG3toRVb5b5BM2ScE8#v=onepage&q=velocidad de ejecucion&f=false

- Grosser, M., Brüggemann, P., & Zintl, F. (1989). *Alto rendimiento deportivo: planificación y desarrollo*. Ediciones Martínez Roca, S.A.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill educación.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6^o Edición). Mc Graw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Martínez López, E. (2003). La Flexibilidad. Pruebas aplicables en educación secundaria. *Efdeportes Revista Digital*, 58. <https://www.efdeportes.com/efd58/flex.htm>
- Naclerio Ayllón, F., Santos Leyva, J., & Pantoja García, D. (2004). Relación entre los parámetros de fuerza, potencia y velocidad, en jugadores de softball. *Kronos*, 3(6), 13–20.
- Paredes Carrera, R., Rivero Carrasco, G., Jasso Reyes, J., Almanza Rodríguez, C., & Conchas Ramírez, M. (2014). Mejoramiento de la velocidad en lanzadores de béisbol mediante aplicación de la fuerza en programa de preparación física. *ACCIÓN*, 10(20), 13–16.
- Pérez Martínez, I. (2013). *La evaluación del rendimiento competitivo en el béisbol Vías para su correcta ejecución*. Editorial Académica Española.
- Pérez Martínez, I., & Castro Puentes, G. (2019). *Variables consideradas importantes por su influencia en la velocidad del lanzador*. Universidad de Matanzas. <http://monografias.umcc.cu/monos/2019/FCF/mo19150.pdf>. Google genera automáticamente versiones HTML de documentos a medida que rastreamos el contenido de la Web.
- Pérez Martínez, I., Martínez García, M., & Quintana Díaz, 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://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/874>
- Pérez Martínez, I., Martínez García, M., & Quintana Díaz, A. (2021). Interrelación entre variables relacionadas con la velocidad del lanzamiento en el béisbol. *PODIUM: Revista de Ciencia y Tecnología En La Cultura Física*, 16(3), 743–756. <http://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/990>
- Porto Cabrales, R. (2013). MEMORIA HISTÓRICA DEL BÉISBOL DE BOLÍVAR Y DE CARTAGENA 1874-1948 (F. Badran Padauí, Ed.). Editorial Universitaria.
- Ramón, G., Agudelo, C. A., Jiménez, O., García, C., & Lugo, S. (2020). *FUERZA MUSCULAR: Bases biológicas, medición, teoría del desarrollo y programación*. Universidad de Antioquia.
- Roa López, I. (2009). Índice de flexibilidad en deportistas de rendimiento de la ciudad de Bogotá. *Umbral Científico*, 15, 34–39. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30415144005>

- Rodríguez, R. H. O. (2004). *Tenis: potencia, velocidad y movilidad*. INDE Publicaciones. <https://books.google.com/books/about/Tenis.html?hl=es&id=Ddm7uDgOFTgC>
- Sánchez, J. (2022, January 15). *Firmas de prospectos internacionales*. Lasmayores.Co. <https://www.mlb.com/es/news/firmas-de-prospectos-internacionales>
- Wanton-Prince, E., & Sánchez-López, J. N. (2013). Método para el desarrollo de la fuerza explosiva en lanzadores de béisbol. *REVISTA ARRANCADA*, 13(24), 1–9.
- WBSC: world baseball softball confederation. (2022, October 23). WBSC World Champions. <https://www.wbsc.org/es>.
- Zárate Ríos, E. (2014). Análisis comparativo de la fuerza explosiva en extremidades superiores, a través de la velocidad de lanzamiento de recta en niños pitchers, de 11 a 12 años de la escuela de béisbol “Ignacio Zaragoza” de la ciudad de Puebla (*Tesis de Maestría*). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.