



UNIVERSIDAD DE MATANZAS
FACULTAD DE CULTURA FÍSICA

Estudio sobre la interrelación entre las diferentes variables físicas controladas en el proceso de preparación deportiva en el Béisbol y la potencia del lanzamiento

Trabajo de Diploma para optar por el título de Licenciado en
Cultura Física

Autor: Gabriel Castro Puentes

Tutor: Dr.C Islay Pérez Martínez

Matanzas 2019

Dedicatoria

Este trabajo va dedicado a mis padres y mis abuelos por la educación que me han brindado y por todo el apoyo incondicional que me han dado durante el transcurso de estos cinco años de formación universitaria.

Agradecimientos

Quisiera agradecer por la realización de este trabajo a:

- mi tutor Islay Pérez Martínez por tanta entrega y sacrificio durante tantas horas en la realización de este trabajo
- mis padres por todo el apoyo que me han dado
- mis abuelos por todo el cariño que me han brindado
- mi novia y amigos por haberme soportado todo este tiempo
- los profesores de la facultad por haberme aportado muchísimos conocimientos durante todo el transcurso y el apoyo brindado.

Resumen

Varias son las variables que se consideran de importancia para lograr un aumento en la velocidad del lanzamiento en el béisbol. Pero los entrenadores desconocen el nivel de la influencia de dichas variables. Ante el problema científico de ¿Cuál es la interrelación entre las principales variables físicas controladas en el proceso de preparación deportiva en el Béisbol y la potencia del lanzamiento? Se decidió establecer el nivel de interrelación entre las principales variables físicas controladas en el proceso de preparación deportiva en el Béisbol y la potencia del lanzamiento. La hipótesis de la investigación estableció que: Mientras mejor sea el resultado de las pruebas realizadas mayor será la velocidad del lanzamiento. Se utilizó un muestreo intencional para seleccionar 34 estudiantes de 3ro y 4to años de la licenciatura en Cultura Física en la Universidad de Matanzas. Se utilizaron métodos de carácter teórico y empírico. Se realizaron pruebas para medir los niveles de fuerza explosiva de varios planos musculares. Se aplicaron los coeficientes de Pearson de Determinación para establecer el nivel de interrelación estadística entre las variables. Se obtuvo que las siete variables analizadas muestran una correlación estadística que va desde débil, muy débil, incluso inexistente.

Abstract

There are several variables that are considered important to achieve an increase in the speed of the pitch in baseball. But coaches do not know the level of influence of these variables. Before the scientific problem of: **What is the interrelation between the main physical variables controlled in the process of sports preparation in Baseball and the power of the pitch?** It was decided to establish the level of interrelation between the main physical variables controlled in the process of sports preparation in Baseball and the power of the pitch. The hypothesis of the research established that: **The better the result of the tests performed, the greater the speed of the pitch.** Intentional sampling was used to select 34 3rd and 4th year students of the degree in Physical Culture at the University of Matanzas. Methods of a theoretical and empirical nature were used. Tests were carried out to measure the levels of explosive strength of several muscular planes. The coefficients of Pearson the Determination were applied to establish the level of statistical interrelation among the variables. It was obtained that the seven analyzed variables show a statistical correlation that goes from weak, very weak, even non-existent.

ÍNDICE	Pág.
Introducción	1
Capítulo 1 Variables consideradas importantes por sus influencia en la velocidad del lanzador	8
1.1 Las capacidades físicas y su relación con el rendimiento deportivo	8
1.1.1 La Fuerza como capacidad física	9
1.1.2 La velocidad	13
1.1.3 La resistencia aeróbica y anaeróbica	14
1.1.4 La Flexibilidad	16
1.1.5 Las capacidades coordinativas	17
1.2 La acción de lanzar en el béisbol	18
1.3 La velocidad del lanzamiento	21
1.4. Conclusiones parciales del capítulo	23
Capítulo 2 Diseño metodológico de la investigación y análisis de los resultados	24
2.1 Diseño metodológico	24
2.2 Análisis de los Resultados	30
2.2.1 Análisis de la interrelación entre las variables medidas con la potencia del lanzamiento	30
Conclusiones	43
Recomendaciones	44
Bibliografía	45

Introducción

Está claro que el béisbol moderno se desarrolló en Estados Unidos, aunque el origen exacto del juego es difícil de determinar, la mayoría de los estudios creen que evolucionó desde una variedad de juegos similares. Se introduce en Cuba cuando un grupo de jóvenes cubanos estudiantes de universidades norteamericanas comenzaron a practicarlo durante sus vacaciones en el país, donde tuvo gran aceptación entre la juventud.

El béisbol es un deporte de equipo jugado entre dos conjuntos de nueve jugadores cada uno, donde el equipo que anote más carreras al cabo de los nueve episodios, llamados innings (o entradas) que dura el encuentro, es el que resulta ganador. El equipo se integra por jugadores de cuadro, jardineros, receptor y el pitcher, este último desempeña una de las posiciones defensivas más difíciles del juego. Para muchos especialistas los lanzadores representan alrededor del 70 % de la fortaleza defensiva de un equipo, de ahí la importancia de contar con un buen cuerpo de lanzadores. Los jugadores de esta posición están sometidos a un gran esfuerzo, tanto físico como mental por la concentración que se requiere en cada una de las situaciones en el transcurso del partido donde además la mecánica de los movimientos, control en los lanzamientos y la velocidad en los envíos son factores de gran importancia para ganar el juego.

Entre los tipos de lanzadores se encuentran los que basan su pitcheo en la velocidad de sus lanzamientos. Cuánto más fuerte pueda lanzar la bola un lanzador de béisbol, golpear es más difícil para los bateadores. Por tanto, es de

vital importancia para los lanzadores tener una buena preparación física que le permita imprimirle mayor potencia a la pelota y mantenerla a lo largo de su actuación en el juego.

Para lograr altos rendimientos deportivos en deportes colectivos, paradójicamente, es necesario, cada vez más, individualizar el proceso de entrenamiento. Por ello se debe tener en cuenta las capacidades físicas cuando se trata de un lanzador de béisbol como lo son la fuerza que según (Lozano, 2007) es “la capacidad de generar tensión intramuscular”, este autor la clasifica en fuerza máxima, fuerza de resistencia y fuerza explosiva, siendo esta última la más importante ya que se le estaría aplicando la mayor potencia posible a la pelota en el menor tiempo al realizar el wind-up, aunque en los entrenamientos se deben trabajar todas, pues la acción de lanzar conlleva el trabajo de una gran diversidad de músculos y planos musculares que son necesarios acondicionar con la mayor solidez posible.

También se encuentra la velocidad que (D. M. Rivera, 2009) la definió como “la capacidad que nos permite realizar un movimiento en el menor tiempo posible, a un ritmo máximo de ejecución y durante un período breve que no produzca fatiga”, también expuso algunas de sus clasificaciones como la “velocidad cíclica: propia de una sucesión de acciones (correr, andar); velocidad acíclica: propia de una acción aislada (lanzar); velocidad gestual: velocidad de realización de un gesto aislado. También llamada velocidad de ejecución (lanzar la pelota en el béisbol); velocidad de desplazamiento: capacidad de recorrer una distancia en el menor tiempo posible. También puede definirse como la capacidad de repetición

en un tiempo mínimo de gestos iguales (correr, andar). Debido a esto son capaces de realizar de realizar el movimiento del wind-up más rápido, así como pasar el brazo a mayor velocidad permitiendo lanzar la pelota con más impulso y por lo tanto más velocidad.

Otra capacidad es la resistencia que (Redondo, 2011) definió como “la capacidad de reiterar un esfuerzo muscular el mayor tiempo posible”, esta es importante para los lanzadores ya que ayudan a relajar los brazos cuando están atrofiados tanto durante el entrenamiento como después de un juego, además es mucho el desgaste que realizan durante la actividad de lanzar y esta les ayuda a vencer el cansancio, también cuando realizan el trote fortalecen las piernas que de donde parte el movimiento de lanzar, lo que les permite realizar las zancadas más largas y fuertes para poder imprimirle más potencia y velocidad al lanzamiento.

Por otra parte, se encuentra la capacidad de flexibilidad que según (Lozano, 2007) es “la capacidad para realizar movimientos amplios”. Esta se trabaja a diario en los entrenamientos de los lanzadores debido a que se va perdiendo desde que se nace y pues cuanta más flexibilidad posea, mayor será el recorrido y por tanto mayor el impulso que se le dará a la pelota, de ahí su importancia para estos.

Esto sin lugar a dudas hoy día es un tema de interés para los entrenadores de todas las categorías por lo que se convierte en una de las principales prioridades para el trabajo de los entrenadores de esta importante área del deporte nacional cubano. Por lo antes planteado y por lo relevante del tema en cuanto a la

preparación óptima de los peloteros, se hace decisivo realizar un trabajo mejor orientado, es decir, de una forma más científica y novedosa en relación al trabajo con los lanzadores. Lo que debe tributar a elevar los resultados del béisbol cubano y en particular de la provincia Matanzas.

Situación Problémica:

El desconocimiento del nivel de influencia que tienen las principales variables físicas que se controlan durante el proceso de preparación deportiva sobre la potencia del lanzamiento en el Béisbol. Lo que imposibilita elaborar planes de entrenamiento que trabajen de forma intencionada sobre las variables de mayor influencia; para de esta forma contribuir con el incremento de la velocidad en el lanzamiento.

A partir de lo antes expuesto se definió como el problema científico a resolver el siguiente

Problema científico: ¿Cuál es la interrelación entre las principales variables físicas controladas en el proceso de preparación deportiva en el Béisbol y la potencia del lanzamiento?

Objeto de Estudio

Proceso de desarrollo de la velocidad del lanzamiento en el Béisbol

Objetivo General: Establecer el nivel de interrelación entre las principales variables físicas controladas en el proceso de preparación deportiva en el Béisbol y la potencia del lanzamiento

Campo de Acción

La interrelación entre las principales variables físicas controladas en el proceso de preparación deportiva en el Béisbol y la potencia del lanzamiento

Hipótesis

Mientras mejor sea el resultado de las pruebas realizadas mayor será la velocidad del lanzamiento.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional
<u>Independiente:</u> Mientras mejor sea el resultado de las pruebas realizadas	A medida que aumenten los valores de la pruebas se consideran superiores salvo en la velocidad de desplazamiento en que es lo opuesto	Aplicación de la batería de pruebas
<u>Dependiente:</u> Mayor será la velocidad del lanzamiento	Aumento de la velocidad del lanzamiento en millas	Estimación de la velocidad con el uso de la pistola radar

Variables	Dimensiones	Indicadores
Mientras mejor sea el resultado de las pruebas realizadas	Velocidad 50 metros	Tiempo en segundos
	Salto de longitud sin carrera de impulso	Distancia recorrida cm
	Impulsión de la bala	Distancia recorrida en cm
	Tracciones en la barra fija	Total de repeticiones
	Elevaciones del tronco en el suelo	Total de repeticiones
	Peso corporal	Kilogramos
	Talla	Centímetros
Mayor será la velocidad del lanzamiento	Estimación de la velocidad con el uso de la pistola radar	Millas por hora que registra el mejor lanzamiento de los 5 efectuados

Objetivos Específicos:

1. Valorar los elementos teóricos más actuales que sustentan el objeto de estudio.
2. Determinar el índice individual y colectivo de las variables analizadas.
3. Establecer el nivel de correlación estadística de cada una de las variables estudiadas con la potencia del lanzamiento de los jugadores de Béisbol.
4. Determinar el nivel de relación porcentual demostrada de cada uno de las

variables estudiadas con la potencia del lanzamiento de los jugadores de Béisbol.

La investigación se circunscribe a la tarea de investigación: “Gestión de la actividad deportiva en el entorno social y universitario”. Más exactamente en la subtarea “Desarrollo de vías de preparación para los jugadores de béisbol”

La tesis está dividida en Introducción, dónde se ilustra el diseño teórico con los presupuestos de partida para el desarrollo de la investigación. El capítulo 1 comprende el análisis y valoración del estado del arte relacionado con el objeto de estudio de la tesis. El capítulo 2 incluye el diseño metodológico a seguir en el proceso investigativo así como el análisis de los resultados. El informe de investigación concluye con los restantes elementos de conclusiones, recomendaciones, bibliografía utilizada y los anexos.

Capítulo 1 Variables consideradas importantes por sus influencia en la velocidad del lanzador

En el presente capítulo se realiza un análisis y valoración de los antecedentes teóricos relacionados con el objeto de estudio de la investigación a partir del campo de acción en que se enmarca. Los principales elementos que se consideran influyen en la velocidad del lanzamiento, entre ellos las cualidades físicas ocupan un espacio importante.

1.1 Las capacidades físicas y su relación con el rendimiento deportivo

En el presente epígrafe se habla sobre la importancia de las capacidades físicas, así como los conceptos teóricos dados por varios autores sobre esta.

La preparación física tiene gran importancia en el deporte debido a que esta es la mejor forma de preparar al deportista a través de ejercicios sistemáticos para lograr un progreso positivo. Su objetivo es prescindir de las lesiones, así como alcanzar la forma óptima deportiva y desarrollar las capacidades.

Las cualidades físicas básicas según algunos autores se definen como “aquellas predisposiciones fisiológicas innatas del individuo, factibles de medida y mejora, que permiten el movimiento y el tono muscular. Son por lo tanto aquellas que en el entrenamiento y el aprendizaje van a influir de manera decisiva, mejorando las condiciones heredadas en todo su potencial” (M. A. Torres, 2005). También Camerino & Castañer que definen las capacidades físicas básicas como “el conjunto de componentes de la condición física que intervienen, en mayor o menor grado, en la consecución de una habilidad motriz” (Camerino & Castañer,

1991). Pero el autor concuerda con Sánchez que afirma que “las condiciones físicas son el conjunto de componentes de la condición física que intervienen en la consecución de una habilidad motriz” (Sánchez, 2017). Dichas capacidades se dividen en cuatro: fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad.

1.1.1 La Fuerza como capacidad física

La fuerza muscular dentro de la preparación del deportista juega un papel muy importante aportando resultados magníficos, pero se debe contar con el debido conocimiento y preparación para su entrenamiento ya que puede llegar a ser peligroso si estos no se tienen en cuenta. En el béisbol la acción de lanzar trae consigo la labor de una gran variedad de músculos y planos musculares que son necesarios preparar con la mayor solidez posible, siendo la preparación de la fuerza muscular un elemento primordial para los logros en este deporte.

Sobre ella algunos autores como Becali afirman que “una concepción general es la parte de la Física, según la cual se trata de aquella influencia capaz de modificar el estado de reposo o movimiento de un cuerpo” (Becali, 2011). Pero también Redondo expuso que “es la capacidad de vencer o mantener una resistencia con una contracción muscular” (Redondo, 2011). Además Martín planteó que es la “capacidad física para vencer o soportar una resistencia, estrechamente vinculada al funcionamiento del sistema muscular” (Martín, 2018). Otros plantearon que “la fuerza es un elemento común de la vida diaria pues cada actividad humana, desde el movimiento más simple requiere de su utilización. Por ello tanto en el deporte como en el trabajo cotidiano existe un cierto tipo de

producción de fuerza” (Guzmán & Morales, 2003). Zatsiorski definió a la fuerza como “capacidad para superar la resistencia externa o de reaccionar a ella mediante tensiones musculares” (Zatsiorski, 1989). Algunos definieron que “bajo el concepto de fuerza del ser humano hay que entender su capacidad para vencer o contrarrestar una resistencia mediante la actividad muscular” (Bulatova & Platonov, 2006). Harman planteó que “es la habilidad para generar tensión bajo determinadas condiciones definidas por la posición del cuerpo, el movimiento en el que se aplica la fuerza, tipo de activación y la velocidad del movimiento” (Harman, 1993). “Fuerza es la manifestación externa (fuerza aplicada) que se hace de la tensión interna generada en el músculo o grupo de músculos en un tiempo determinado” (Badillo, 2000). El autor, coincide con Sánchez que plantea que “es la capacidad de superar una resistencia por medio de la oposición ejercida por la tensión de la musculatura” (Sánchez, 2017).

Esta capacidad tiene sus clasificaciones, como lo es la fuerza máxima que durante el entrenamiento tiene como objetivo desarrollar los niveles de fuerza más alto posible, esta mejora se logra a través del trabajo con grandes cargas. Algunos de los ejercicios que realizan los lanzadores en el béisbol para mejorarla son fuerza acostado, fuerza parado, cuclillas con peso, saltos verticales con cargas y sin cargas, entre otros.

Según Badillo es la “capacidad de generar el valor de fuerza más elevado que el sistema neuromuscular pueda conseguir en una contracción máxima voluntaria” (Badillo, 1991). Forteza dijo que “es la que se manifiesta de forma más definida en los movimientos lentos y estáticos, durante la superación de la resistencia

exterior” (Forteza, 1997). Según Toro la fuerza máxima “es el peso máximo que un individuo puede mover en una sola repetición o movimiento” (Toro, 2017). Otros autores plantean que la fuerza máxima podría definirse como la “cantidad máxima de fuerza que un sujeto puede aplicar ante una determinada carga y en una determinada acción deportiva” (Balsalobre & Jiménez, 2014). Por otra parte, se planteó que “es la mayor expresión de fuerza que el sistema neuromuscular puede aplicar ante una fuerza dada” (Hauptmann & Harre, 1987).

También Manno agrega que “la fuerza máxima se entiende como la capacidad de los músculos en ocasionar una tensión elevada durante esfuerzo intencional” (Manno, 1999). Cristina Redondo expresó “que es la mayor fuerza que el sistema nervioso y muscular puede desarrollar en una contracción voluntaria” (Redondo, 2011). El autor concuerda con Vasconcelos, quien planteó que “es la mayor rigidez muscular lograda por medio del sistema neuromuscular a través de una contracción voluntaria” (Vasconcelos, 2005).

Otra clasificación es la fuerza explosiva (potencia), la cual los lanzadores de béisbol deben entrenarla de manera que se traduzca en músculos fuertes, pero rápidos y explosivos, buenos lanzamientos con certeza y precisión, potencia en el brazo, entre otras características. Ejemplo de ejercicios que se pueden realizar son el lanzamiento de pelotas de variados pesos y tamaños; impulsión de balas de atletismo; ejercicios para vencer el peso corporal como abdominales, planchas, saltos elevando muslos hasta la cintura y cuclillas con saltos; también ejercicios auxiliares con pesas como lo son las semi cuclillas, la fuerza acostado, la fuerza parado, entre otros.

Autores como Vasconcelos explican que esta se comprende como la “capacidad que tiene el sistema neuromuscular para lograr sobreponerse a resistencias con una exaltada firmeza en la contracción que se lleva a cabo” (Vasconcelos, 2005). Se basa, según otros autores como la “capacidad de ejercer una tensión de forma reactiva” (Hohmann, Lames, & Letzeier, 2005). Otro autor como Badillo conceptúa la fuerza explosiva como “la producción de fuerza en la unidad de tiempo” (Badillo, 2000). Hegedüs la distinguió como la “capacidad del sistema neuromuscular para generar una alta velocidad de contracción ante una resistencia dada” (Hegedüs, 1975). Señaló Kuznetsov que “fuerza explosiva supone la superación de resistencias que no alcanzan el límite mediante la aplicación de la máxima aceleración” (Kuznetsov, 1989). Pero el autor concuerda con Vallejo que, en su tesis doctoral, dijo que “es la capacidad del músculo para descargar fuerza en el menor tiempo posible” (Vallejo, 2002).

La fuerza resistencia es otra clasificación, la cual depende esencialmente de la capacidad de ese músculo para abastecerse de oxígeno y glucosa, y de su grosor; al trabajar este tipo de fuerza se disminuyen las grasas del músculo. Por lo tanto, un entrenamiento adecuado trae consigo que los lanzadores de béisbol sean capaces de contraer sus músculos con un menor gasto energético, lo que se traduce a una mayor cantidad de lanzamientos con menos esfuerzo; esto sobre todo incide en el rendimiento los lanzadores abridores y relevistas largos que necesitan una gran cantidad de lances por juego.

Según González la define como “la capacidad de resistir al cansancio del organismo durante un rendimiento de fuerza relativamente de larga duración”

(González, 2012). Afirma Aguilar que “corresponde a la capacidad de mantener tensión durante un tiempo prolongado” (Aguilar, 2017). Según Redondo “es la capacidad de mantener la fuerza a un nivel constante mientras dure la actividad” (Redondo, 2011). Rivera plantea que “es la capacidad que tiene el músculo de vencer una resistencia durante un largo período de tiempo. También se la considera como la capacidad de retrasar la fatiga ante cargas repetidas de larga duración” (D. Rivera, 2009). Por lo tanto, el autor la define como la capacidad de resistir el cansancio de una tensión muscular mantenida durante un período de tiempo largo.

1.1.2 La velocidad

La velocidad es una cualidad física determinante para el rendimiento deportivo. Estando presente de alguna forma en todas las manifestaciones del deporte, saltar, correr, levantar, lanzar, entre otros. Es un factor determinante en los deportes explosivos, entre ellos el béisbol, donde los jugadores deben reaccionar de manera rápida para fildear en el infield o correr para alcanzar la pelota a tiempo en los jardines, tiene mucha influencia sobre la ofensiva en el corrido de bases y también los lanzadores que deben trabajar en su velocidad de lanzamiento.

Sobre esta capacidad física muchos autores han brindado sus conceptos, entre ellos se encuentra Redondo que expresó que “es la capacidad de desarrollar una respuesta motriz en el menor tiempo posible” (Redondo, 2011). Otro concepto fue el de Torres que la define como “la capacidad que nos permite realizar un

movimiento en el menor tiempo posible, a un ritmo máximo de ejecución y durante un período breve que no produzca fatiga” (J. Torres, 1996). Según Grosser señala que es “la facultad de reacción con máxima rapidez frente a una señal y/o de realizar movimientos con máxima velocidad” (Grosser, 1989). Ortiz la define como “la capacidad de reaccionar y realizar movimiento ante un estímulo concreto en el menor tiempo posible, con la mayor eficacia y donde el cansancio no ha hecho acto de presencia” (Ortiz, 2004). Pero el autor coincide con el concepto expresado por Manso que la define como “la capacidad de un sujeto para realizar acciones motoras en un mínimo de tiempo y con el máximo de eficacia” (Manso, 1998).

Es importante tener presente que la velocidad de los envíos en los lanzadores no es una manifestación de velocidad del propio cuerpo desplazándose, si no que es una expresión de la potencia que se le imprime a un objeto, en este caso la pelota.

1.1.3 La resistencia aeróbica y anaeróbica

Es un hecho constatado que la resistencia aumenta, de forma más o menos constante, a lo largo de la infancia y la adolescencia, y que representa un factor de primer orden en el mantenimiento de la salud.

El entrenamiento de la resistencia para los lanzadores en el béisbol trae consigo múltiples beneficios que favorecen no solo los resultados deportivos sino la salud de estos, entre ellos se encuentran la hipertrofia cardíaca (aumento del tamaño del corazón debido al aumento de su masa muscular), aumenta la capacidad del

corazón, mejora la circulación previniendo las várices, aumento de la capacidad pulmonar, aumenta el volumen máximo de oxígeno, incremento del número de glóbulos rojos, mejora el sistema inmune, mejora el metabolismo de las grasas y disminuye el nivel de las mismas en sangre y sirve además como prevención y tratamiento de enfermedades cardiovasculares, diabetes, obesidad, Alzheimer, depresión, ansiedad y determinados tipos de cáncer. Esta capacidad los puede ayudar a realizar grandes cantidades de lanzamientos sin llegar al agotamiento y tener una rápida recuperación, o sea, que necesitarían menos días de descanso para volver a lanzar de forma óptima.

Algunos autores como Redondo que plantean que “es la capacidad de reiterar un esfuerzo muscular el mayor tiempo posible” (Redondo, 2011). Otros como Porta afirman que es “la capacidad de realizar un trabajo, eficientemente, durante el máximo tiempo posible” (Porta, 1988). El criterio de Bompa es que “se refiere al tiempo durante el cual el sujeto puede efectuar un trabajo de una cierta intensidad” (Bompa, 2003). Pero Platonov la define como “capacidad para realizar un ejercicio de manera eficaz, superando la fatiga que se produce” (Platonov, 2001). También Harre la definió como “capacidad del deportista para resistir la fatiga” (Harre, 1987). Después de analizados los conceptos anteriores el autor concluye que la resistencia es la capacidad física y psicológica que se posee para sobreponerse a la fatiga durante esfuerzos dilatados y de recobrar rápidamente una vez acabados. Esta se clasifica de dos formas:

- Aeróbica: que son aquellos esfuerzos continuos que suelen estar caracterizados por movimientos cíclicos, como son correr, nadar, patinar, entre otros. La

obtención de energía se produce mayoritariamente por procesos aeróbicos, se utiliza el oxígeno para obtener energía procedente del glucógeno y las grasas, lo que se denomina glucólisis aeróbica donde se obtiene mucha energía.

- Anaeróbica: que por el contrario utiliza procesos anaeróbicos para la obtención de energía debido a que los esfuerzos son de mayor intensidad y menor duración, y para obtener energía de forma más rápida el metabolismo no puede obtenerlo de forma aeróbica. Este proceso se denomina glucólisis anaeróbica, la obtención de energía se produce sin oxígeno y produce como desecho ácido láctico.

1.1.4 La Flexibilidad

Al contrario que el resto de las capacidades, la flexibilidad involuciona con el crecimiento. La máxima flexibilidad se encuentra en la infancia, aunque también hay cierto apogeo al inicio de la etapa puberal, más concretamente, alrededor de los 10-12 años y después se va perdiendo progresivamente.

El objetivo de trabajar la flexibilidad es mantener o aumentar el nivel de movimiento de las articulaciones con ejercicios encaminados a obtener la máxima extensión. En los lanzadores de béisbol es importante trabajar esta capacidad sistemáticamente debido a que protege el brazo mediante la prevención de lesiones. Para su ejecución es importante saber que no debemos mantener la respiración al estirar ni llegar al dolor, se debe calentar antes y practicarla diariamente porque se pierde fácilmente.

Muchos autores han dado sus definiciones sobre esta capacidad, entre ellas se encuentra la de Kim cuando expresó que es “la capacidad de mover los músculos

y articulaciones en todo su grado de movilidad” (Kim, 2006). Redondo planteó que “es la amplitud de movimiento en una articulación determinada” (Redondo, 2011). Según Blázquez es la “capacidad de un cuerpo o un segmento para ser deformado sin que por ello sufra un deterioro o daño estructural” (Blázquez, 2004). El concepto que dio Brooks fue “la amplitud del movimiento de una articulación o articulaciones” (Brooks, 2001). Pero el autor coincide con Meléndez, que en su definición expresó que es “la cualidad física consistente en mover una articulación o una serie de articulaciones dentro de sus límites más amplios” (Meléndez, 2005).

En cuanto al trabajo con la flexibilidad en la sesión de entrenamiento se debe hacer una diferenciación. Los ejercicios de flexibilidad se pueden utilizar al principio, en la parte inicial de la sesión, durante el calentamiento con el objetivo de preparar el cuerpo para las actividades principales del entrenamiento. Se puede utilizar en la parte final de la clase para contribuir con la recuperación del atleta. Pero para desarrollar la capacidad de flexibilidad el trabajo debe ser distinto. Es la primera actividad que se realiza en la parte principal de la clase o sesión de entrenamiento y la duración e intensidad de los ejercicios va a diferir de las dos variantes antes mencionadas.

1.1.5 Las capacidades coordinativas

Las capacidades coordinativas son pre-condiciones psicomotrices generalizadas de los deportistas las cuales cumplen la función de regular acciones motoras.

Estas capacidades son necesarias para que la acción del individuo sea rápida, exacta y adaptada a las condiciones del entorno.

En el béisbol los lanzadores deben perfeccionar sus capacidades coordinativas para sincronizar bien sus movimientos a la hora de lanzar ya que le influye tanto sobre el control de los lanzamientos como de su velocidad y efectividad.

Algunos autores dieron su definición sobre ellas como Hirtz que expresó que “es la capacidad de coordinación (sinónimo: destreza) está determinada ante todo por los procesos de control y de regulación del movimiento”. Martín dijo que “se las denomina como capacidades básicas relacionadas estrechamente con la coordinación, la capacidad de dirección, de ritmo, de diferenciación y de equilibrio”. Según Ruiz “son capacidades sensomotrices consolidadas del rendimiento de la personalidad que se aplican conscientemente en la dirección de movimientos, componentes de una acción motriz con una finalidad determinada”. Manso expresó que “las capacidades coordinativas se identifican con el concepto de destreza, entendida como la capacidad para resolver rápida y adecuadamente las tareas motoras” (H. Rivera, Gómez, Nuñez, Oliva, & Armas, 2014). Pero el autor concuerda con la definición de Manso.

1.2 La acción de lanzar en el béisbol

Todas las jugadas se inician con un lanzamiento, el del pitcher, este puede ejecutar más de 100 lanzamientos en un mismo partido, todos a un máximo de intensidad y donde su ejecución debe ser lo más fluida posible para poder soportar el trabajo físico, técnico y mental de un partido. Por tanto, la técnica del

lanzador juega un papel fundamental, uno de ellos es el cuidado del brazo para evitar lesiones, según un artículo electrónico “lanzar una pelota de béisbol es una de las maniobras más rápidas y violentas a las que se puede someter a una articulación del cuerpo. El movimiento violento y rápido pone en riesgo a varias estructuras del hombro” (Pinedo, 2011). Pero también el propósito de esta es generar una mayor velocidad a los lanzamientos.

Todos los buenos lanzadores tienen éxito por una misma razón: lanzan la pelota con un movimiento rítmico y fluido. Los movimientos de cada uno de los grandes pitchers se fundamentan con una ejecución correcta, todo es parte de construir una buena técnica cuyo propósito es producir la máxima fuerza posible. Un movimiento apropiado en el pitcher le ayudará a lanzar a su máxima velocidad con un esfuerzo menor del brazo.

Para lograr una técnica correcta es necesario tener en cuenta las fases del picheo como lo es el parado, que le ofrece una posición correcta antes de iniciar una secuencia de movimientos, asegurándose de que su peso quede apropiadamente distribuido y preparado.

El wind-up ayuda al pitcher a crear un ritmo apropiado del cual la mayoría obtiene gran parte de la fuerza de su lanzamiento. Además, ayudan a que los pies queden colocados correctamente de forma que tenga un buen apoyo y pueda impulsarse con su máxima fuerza y ritmo hacia el home.

El levantamiento de la pierna tiene el propósito de trasladar el peso del cuerpo a la otra pierna de tal forma que se mantenga el balance, y que también obtenga

el ritmo necesario que genere una explosión física hacia el home. Al levantar la pierna es como si se comprimiera un resorte para al soltarlo producir una fuerza.

El paso comienza con el descenso de la pierna; cuando el lanzador inicia este todo el peso de su cuerpo explota simultáneamente hacia el home. Mucha de la fuerza del pitcher proviene de esta combinación, esta fuerza ejecutada lanza el cuerpo entero contra el bateador, y es casi tanto como su brazo responsable de la velocidad de su lanzamiento.

El seguimiento del tiro ayuda a determinar el control ya que es la conclusión de un movimiento armónico; además es una fase que ayuda a evitar lesiones, ya que desacelera gradualmente la energía generada durante el movimiento de lanzar, disminuyendo el esfuerzo en el hombro y el codo, y si es correctamente ejecutado le dará un poco más de velocidad al lanzamiento, además del balance apropiado necesario para fildear si hiciera falta en el montículo.

Un buen lanzador debe ser su mejor coach y darse cuenta al instante de haber hecho un lanzamiento que fue lo que hizo mal y tener la habilidad física y mental para poder corregirse. La mayoría de estos errores provienen de la falta de concentración, por el cansancio o están físicamente débiles, o cuando sus movimientos son defectuosos o no están desarrollados lo suficiente. Algunos de los errores más comunes en los lanzadores es el desfasamiento en la sincronía del wind-up, otro es caer con la pierna muy cerrada o el de dar el paso muy corto hacia adelante.

1.3 La velocidad del lanzamiento

En el béisbol existen varios factores que influyen en la velocidad de lanzamiento de los lanzadores, uno de ellos es el peso corporal que generalmente significa más potencial para producir fuerza. Aunque no siempre es el caso, usualmente un atleta con el peso corporal grande tiene más masa muscular, por lo tanto, es capaz de producir mayor fuerza absoluta. A pesar de que esta no es el fin de todo para la velocidad de lanzamiento, es mejor tener la capacidad de producirla en lugar de ninguna. Además, más peso corporal significa más impulso cuesta abajo en la caída, a la vez que se trata de secuenciar la cadena cinética de la manera más eficiente posible para producir la mayor velocidad del brazo de manera segura.

Otro objetivo es lograr más impulso hacia el home plate. Significa más inercia con el fin de tener la mecánica iniciada y el cuerpo moviéndose hacia el home plate. Pero sencillamente no será capaz de utilizar ese aumento de peso corporal sin la fuerza relativa proporcional.

Otro aspecto es la talla, donde según Padilla en la International Baseball Foundation “plantean y exigen que la altura ideal para un lanzador debe ser entre 185 y 190 cm” (Padilla, 2009). Que tiene como objetivo proyectar la pelota sobre un punto determinado a la mayor velocidad posible, teniendo en cuenta, además, que el lanzador se encuentra en ventaja con respecto al resto de los jugadores ya que lanza sobre el montículo que se ubica a una altura de 25 cm en la mayoría de los casos. También este artículo señala que “el poseer una longitud de los

miembros inferiores largas le proporcionará al lanzador un mayor impulso al momento de la realización de la zancada hacia el home plate, lo cual le permitirá acortar la distancia hacia el objetivo donde se desea lanzar, en este caso la mascota del receptor y por ende aumentar la velocidad de lanzamiento” (Padilla, 2009). Además, expresó que los lanzadores en el béisbol requieren brazos largos con el objetivo de proporcionarle un mayor recorrido, alcance y eficiencia mecánica del mismo. Por otra parte, ya que la pelota recorre menos distancia al lanzador soltarla más adelante, cuando se realiza la conversión de la velocidad un pie de distancia equivaldría a 3 mph favorables al lanzador.

Es importante también mencionar al lanzar la acción lenta que cumple el tronco, manteniendo siempre la dinámica rotacional cerrada hasta el momento del lanzamiento. También expresó Padilla en su artículo que “los hombros que tienen su secuencia correcta. El hombro líder debe empezar a girar hacia abajo antes que el hombro trasero empiece a moverse por el lanzamiento. Son dos movimientos separados, que cuando se hacen correctamente desarrollan más palanca en el brazo de lanzar” (Padilla, 2009). Por tanto, una extensa holgura de los hombros es significativa, la robustez de estos está relacionada con una potencia individual o al menos constituye una magnífica estructura sobre la cual trabajar la fuerza.

En cuanto a la importancia del somatotipo de los lanzadores el autor concuerda con Carvajal cuando expresó que “muchos de los problemas que enfrenta el picheo se pueden mejorar si se seleccionan para esta posición a quienes biotípicamente reúnen las mejores características” (Carvajal, 2013). O como

planteó Ealo “una estatura de 183 cm y un peso aproximado de 86 kg con brazos largos y las manos grandes para obtener un mejor agarre de la pelota son condiciones adicionales que favorecen al lanzador de béisbol” (Ealo, 1984). Las edades de los lanzadores también influyen sobre el peso corporal, la talla y el desarrollo muscular, las cuáles como se expuso anteriormente están muy relacionadas con la velocidad de lanzamiento de los lanzadores.

1.4. Conclusiones parciales del capítulo

El análisis de la literatura relacionada con el tema objeto de estudio a la que se tuvo acceso muestra coincidencia de criterios en cuanto a la importancia que tiene el desarrollo de las capacidades físicas en relación con velocidad de los lanzamiento. La fuerza explosiva como manifestación de la fuerza, tanto del tren superior como del inferior se considera como definitoria. Otros elementos como la estatura, el peso, la composición corporal y el somatotipo 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.

Capítulo 2 Diseño metodológico de la investigación y análisis de los resultados

2.1 Diseño metodológico

A continuación se ofrece una descripción detallada de los componentes del diseño metodológico del estudio y de cada uno de los pasos seguidos para la concreción del objetivo de la investigación.

Selección de la Muestra: Utilizando un muestreo intencional se seleccionaron 34 estudiantes de 3ro y 4to años de la licenciatura en Cultura Física en la Universidad de Matanzas.

Los criterios de selección utilizados en la selección de la muestra fueron:

- 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.

El muestro utilizado fue de tipo intencional debido que el objetivo principal es realizar un estudio preliminar que nos ofrezca un reflejo o tendencia del fenómeno estudiado antes de pasar a utilizar una muestra de atletas.

Métodos de teóricos utilizados en la investigación

Histórico-lógico: Permitió desentrañar la historicidad del asunto referido a las variables que se consideran importantes por su influencia en la velocidad del lanzador.

Analítico-sintético: Se precisó durante la revisión bibliográfica y el análisis de los resultados, permitiendo descomponer lo complejo en sus partes y cualidades, la división mental del todo en sus múltiples relaciones para luego unir las partes analizadas, descubrir las relaciones y características generales entre ellas.

Inductivo –deductivo: Su uso fue necesario tanto en la revisión bibliográfica, como en el análisis de los resultados, permitiendo arribar a conclusiones que se infirieron a partir de propiedades y relaciones existentes entre los elementos contentivos del fenómeno objeto de estudio. De hechos singulares se pudo pasar a proposiciones generales.

Hipotético-deductivo: Desempeñó un papel esencial en el proceso de verificación del supuesto de partida. Permitiendo inferir conclusiones y establecer predicciones a partir de lo ya conocido.

Métodos empíricos:

Medición: Nos permitió realizar la recopilación de los datos en las diferentes pruebas aplicadas a los estudiantes.

Observación directa: Nos permitió controlar todas las pruebas aplicadas a los estudiantes.

En la aplicación de las pruebas se tuvieron en cuenta los siguientes factores. Se realizaron en la sección de la mañana, los estudiantes realizaron las pruebas con ropa y calzado adecuados. Para una mejor organización de las pruebas y poder realizarlas sin pérdida de tiempo y sin afectar el proceso docente, 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 balanza para la determinación del peso corporal.
- 4 Una pistola radar para medir la velocidad del lanzamiento marca Bushnell.
- 5 Softwares SPSS versión 22 para el procesamiento de los datos.

Todas las pruebas se realizaron el mismo día en la mañana. Primero se tomaron el peso corporal y la talla de cada miembro de la muestra. Ambas pruebas se realizaron estando descalzos los sujetos y en short la toma del peso.

Después se realizó un calentamiento general y especial enfocado a los planos musculares que tendrían protagonismo en las pruebas.

Seguidamente el orden seguido para aplicar las pruebas fue:

- Velocidad 50 metros
- Potencia del lanzamiento (se realizó un calentamiento especial previo utilizando guantes y pelotas que se detuvo cuando cada individuo

consideró que estaba listo)

- Salto de longitud sin carrera de impulso
- Impulsión de la bala
- Tracciones o dominadas en la barra fija
- Elevaciones del tronco en el suelo

Pruebas Realizadas:

1- Tracciones en la Barra Fija

Objetivo: Esta prueba se realizó con el objetivo de medir la fuerza de la cadena cinemática constituida por los músculos Bíceps, Braquial Anterior, Supinador Largo, Redondo Mayor, Dorsal Ancho, Trapecio, Romboides y los Deltoides muy vinculada con la acción de lanzar.

Pretensión de medida: Cantidad máxima de tracciones o dominadas en la barra fija.

Descripción: Cada miembro de la muestra se cuelga de la barra con la ayuda de un compañero, el agarre debe ser mínimo al ancho de los hombros, la sujeción invertida. El sujeto iniciará la prueba cuando esté listo y el controlador de la prueba contará como repeticiones válidas todas en las que sobrepase la barra con la barbilla.

2- Velocidad 50 metros

Objetivo: Medir la velocidad de desplazamiento en 50 metros.

Pretensión de medida: Estimar el tiempo en segundos en que cada individuo

recorre los 50 metros planos.

Descripción: Los individuos se sitúan detrás de la línea de salida en posición de arrancada alta. A la señal del controlador comienzan a correr hasta sobrepasar la línea de meta. El cronómetro se echa andar en el momento de la arrancada y se detiene al sobrepasar la meta.

3- Salto de Longitud sin carrera de impulso

Objetivo: Medir la fuerza explosiva del tren inferior.

Pretensión de medida: Longitud recorrida con el salto en cm.

Descripción: Cada sujeto se ubica en el borde de la línea marcada, realiza un movimiento de balance hacia adelante y atrás ayudado por los brazos buscando impulso y salta hacia delante tratando de alcanzar la mayor distancia posible. Se tomará la distancia del borde posterior de la pierna más cercana a la línea de salida. La prueba se realizará dos veces y se tomará el mejor salto.

4- Impulsión de la bala.

Objetivo: Medir la fuerza explosiva del tren superior.

Pretensión de medida: Longitud recorrida en cm por la bala lanzada.

Descripción: Cada sujeto se ubica en el borde de la línea marcada, la bala se sujeta con ambas manos sobre la cabeza, realiza un movimiento de arqueado de la espalda combinado con una flexión de las piernas aproximadamente de 45 grados; los brazos se desplazan hacia atrás sobrepasando la cabeza y describiendo un ángulo de 90 grados en la articulación del codo. Para lanzar la

bala el movimiento de extensión comienza por las piernas transmitiéndose a la espalda y luego a los brazos que se extienden hacia delante y hacia arriba de conjunto impulsando la bala.

5- Elevaciones del tronco en el suelo.

Objetivo: Medir la fuerza combinada de los músculos abdominales que participan en la cadena cinemática que actúa en este ejercicio, principalmente el Recto Mayor del Abdomen, el Recto Anterior, el Oblicuo Mayor y el Tensor de la Fascia Lata.

Pretensión de medida: Cantidad de repeticiones que cada individuo puede realizar en 30 segundos

Descripción: Cada sujeto se ubica con la espalda pegada al suelo y las piernas recogidas describiendo un ángulo aproximado de 45 grados en la articulación de la rodilla. Un compañero servirá de ayuda sujetando y fijando ambas piernas por los tobillos. A la voz de mando del controlador comenzará a realizar elevaciones del tronco llevando la barbilla a la altura de las rodillas y descendiendo a tocar con la espalda baja el suelo pero sin que los hombres lo toquen. El controlador tomará como válida cada repetición que cumpla con el movimiento establecido y contará como última repetición válida la última repetición completa antes de que el tiempo acabe.

6- Potencia del lanzamiento.

Objetivo: Medir la potencia con que se lanza la pelota de béisbol.

Pretensión de medida: Millas por hora que alcanza la bola de béisbol al ser

lanzada.

Descripción: Cada individuo se colocará a una distancia de 60 pies y 6 pulgadas. La misma que existe entre el home y la tabla del lanzar. En el extremo contrario se pondrá una malla de 2 metros de alto y 1,50 de ancho. El controlador que medirá la distancia se ubicará detrás de la malla. Cada sujeto hará 5 lanzamientos y se tomará como referente el de mayor velocidad.

Técnicas y procedimientos estadísticos utilizados:

Para determinar la interrelación 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.

2.2 Análisis de los Resultados

2.2.1 Análisis de la interrelación entre las variables medidas con la potencia del lanzamiento

La primera de las variables analizadas en su relación con la velocidad del lanzamiento fue la velocidad de desplazamiento en la carrera de 50 metros planos con arrancada alta. Esta prueba fue seleccionada porque está relacionada con un ejercicio muy recurrido por los entrenadores de los lanzadores en el béisbol. 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.

Los entrenadores consideran que este tipo de carreras son de importancia para la preparación de los lanzadores y que tienen relación con la actividad de lanzar debido a que el tipo de sustrato energético que se utiliza y la intensidad del ejercicio son similares al acto de lanzar una pelota.

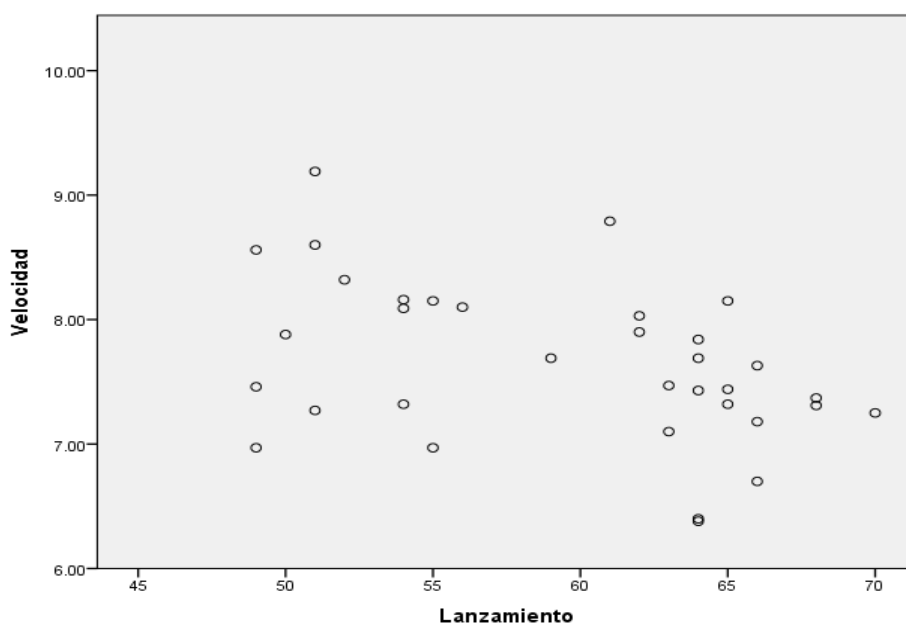


Fig. 1. Gráfica de dispersión de datos entre la velocidad de desplazamiento en 50 metros y la potencia del lanzamiento

La dispersión de los valores que se ilustran en la Fig. 1 denota una pobre relación lineal entre velocidad de desplazamiento en 50 metros y la potencia del lanzamiento. Los valores no se muestran cercanos a la línea central. Además

muestran una tendencia negativa, algo que tiene lógica debido a la diferencia en la expresión de los datos de ambas variables.

Tabla 1 Análisis de correlación entre las variables velocidad de desplazamiento en 50 metros y la potencia del lanzamiento

		Velocidad	Lanzamiento
Velocidad	Pearson Correlation	1	-.421*
	Sig. (2-tailed)		.013
	N	34	34
Lanzamiento	Pearson Correlation	-.421*	1
	Sig. (2-tailed)	.013	
	N	34	34

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

D = 17,72 %

Los valores obtenidos en el análisis de correlación (tabla 1) reafirman lo ilustrado en la gráfica y muestran una interrelación matemática de $-0,42$ la que se clasifica como correlación débil. Este valor muestra una significación estadística válida para 0,05 lo que certifica la confiabilidad de su valor. Normalmente los valores negativos evidencian una interrelación inversamente proporcional, pero en este caso aunque matemáticamente es negativa podemos calificarla como positiva. Los valores de tiempo cuando disminuyen evidencian aumento en la velocidad de desplazamiento. Los valores de potencia del lanzamiento se expresan en millas y cuando aumentan significan más velocidad. Por tanto en este caso en la medida que la velocidad de la carrera aumenta, aumentará la potencia del lanzamiento pero en muy poca proporción. El coeficiente de determinación (D) reconocido también en la literatura como r^2 trata de explicar en qué porcentaje se traduce la relación entre ambas variables. En este caso el aumento de la potencia

de lanzamiento se explicaría o podría estar influenciada por el aumento en la velocidad de la carrera en solo un 17,72 %.

La segunda prueba aplicada fue la de tracciones en la barra fija. Esta fue incluida porque su relación con los músculos que influyen en la acción de lanzar como los Bíceps, el Braquial Anterior, el Supinador Largo, El Redondo Mayor, el Dorsal Ancho, el Trapecio, los Romboides y los Deltoides. Es además un ejercicio utilizado con frecuencia en la preparación física del lanzador debido a que no necesita de un elevado costo.

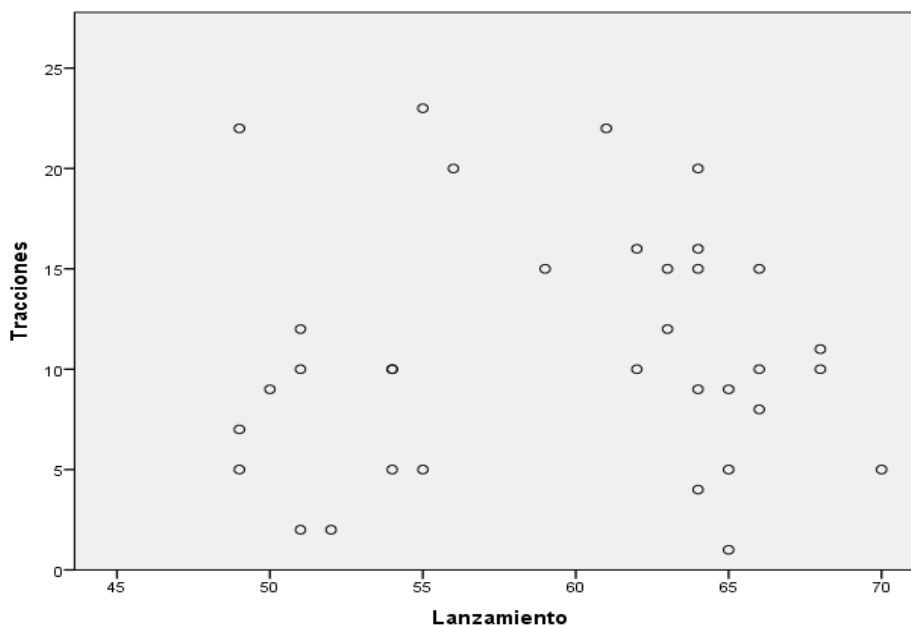


Fig. 2. Gráfica de dispersión de datos entre las tracciones y la potencia del lanzamiento

En la Fig. 2 se muestra una gran dispersión de los valores, evidenciado una carencia casi nula de interrelación estadística entre ambas variables. Esta interpretación se refuerza al analizar la tabla 2, donde se muestra un valor del coeficiente de Pearson de solo 0,038, que además se traduce en solo un 0,14 %

de influencia mutua según el coeficiente de determinación. Dichos valores prueban la no existencia de correlación estadística; resultando contradictorio a la opinión más generalizada entre los entrenadores sobre la importancia de este ejercicio por su contribución con la acción de lanzar. Aunque la velocidad de contracción y el movimiento realizado en el ejercicio no son los mismos, los músculos que se ejercitan si participan a la hora de impulsar la pelota. Por lo que este resultado amerita un estudio más profundo y con otras muestras.

Tabla 2 Análisis de correlación entre las variables tracciones y la potencia del lanzamiento

		Lanzamiento	Tracciones
Lanzamiento	Pearson Correlation	1	.038
	Sig. (2-tailed)		.833
	N	34	34
Tracciones	Pearson Correlation	.038	1
	Sig. (2-tailed)	.833	
	N	34	34

D= 0,14 %

La tercera prueba fue la ejecución de la mayor cantidad de repeticiones de abdominales durante 30 segundos. El ejercicio utilizado fue el de elevaciones del tronco desde el suelo. En esta acción intervienen principalmente el Recto Mayor del Abdomen, el Recto Anterior, el Oblicuo Mayor, el Tensor de la Fascia Lata. Este test es muy utilizado 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.

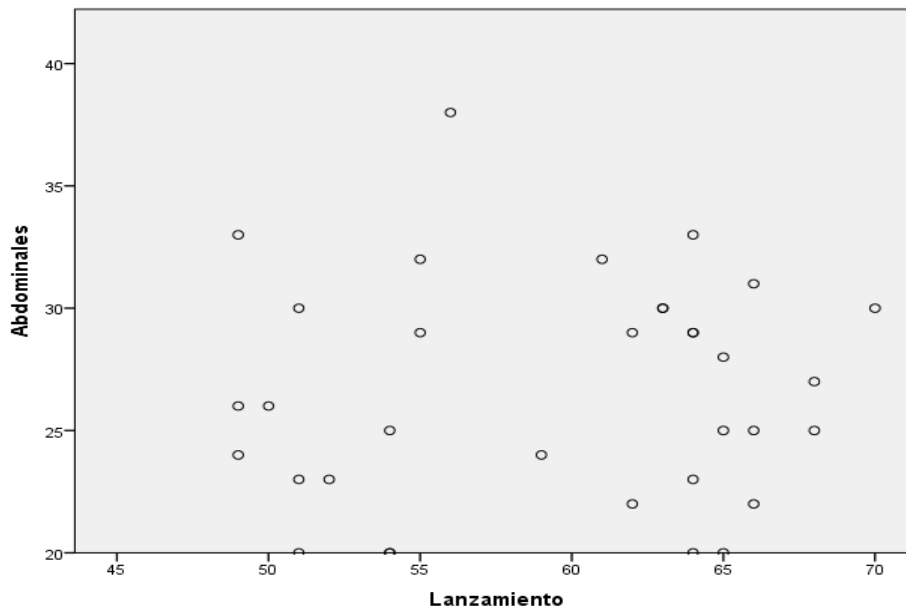


Fig. 3. Gráfica de dispersión de datos entre los abdominales y la potencia del lanzamiento

En el caso de esta prueba tanto la gráfica de dispersión (Fig. 3) como la tabla 3 muestran una carencia de correlación estadística. El coeficiente de Pearson solo alcanza un 0,072 que se traduce en un 0,52 % de relación porcentual demostrada. A partir de esos valores y como ocurrió con la prueba de las tracciones en la barra fija no se observa interrelación ninguna entre la potencia del lanzamiento y la prueba de fuerza abdominal utilizada.

Tabla 3 Análisis de correlación entre las variables abdominales y la potencia del lanzamiento

		Lanzamiento	Abdominales
Lanzamiento	Pearson Correlation	1	.072
	Sig. (2-tailed)		.686
	N	34	34
Abdominales	Pearson Correlation	.072	1
	Sig. (2-tailed)	.686	
	N	34	34

D=0,52 %

La siguiente variable analizada en su relación con la potencia del lanzamiento fue el peso corporal. Muchos entrenadores consideran importante que los lanzadores ganen en peso corporal. Se apoyan en la ecuación física $F=M*A$ que establece que Fuerza es igual a la masa por la aceleración. Siguiendo esta lógica de pensamiento si aumentara el peso corporal aumentaría la velocidad que se le imprime a la pelota cuando se lanza. No obstante el cuerpo humano al ejecutar un movimiento donde se transfiera fuerza no se puede analizar como un simple objeto en movimiento. El cuerpo humano gasta más energía para movilizar un Kg de grasa que para movilizar un Kg de Músculo. Se puede presumir que no se obtendrá el mismo resultado si se gana peso corporal por aumentar en grasa que si se aumenta en masa corporal activa.

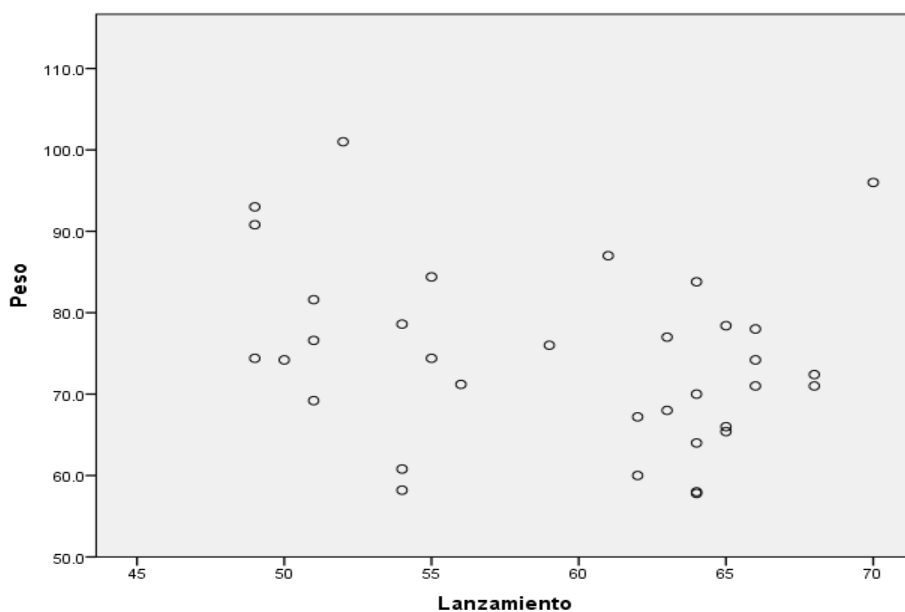


Fig. 4. Gráfica de dispersión de datos entre el peso corporal y la potencia del lanzamiento

La Fig. 4 ilustra una dispersión de valores que evidencia una muy pobre interrelación matemática entre ambas variables. El valor de $-0,256$ entra en la

calificación de interrelación estadística débil y es además negativa. El coeficiente de determinación solo representa el 6,55 % de relación porcentual. Es decir que la influencia mutua entre ambas variables solo se puede explicar en un grado inferior al 7 %. Según estos valores prácticamente no existe correlación matemática entre ambas variables. Además de que esta interrelación es inversamente proporcional por ser negativa. Un análisis en el que se tengan en cuenta los componentes de la composición corporal arrojaría más luz sobre este asunto. Permitiría correlacionar por separado los kg de masa corporal activa y pasiva, el índice de fuerza (AKS), etc.

Tabla 4. Análisis de correlación entre las variables peso corporal y la potencia del lanzamiento

		Lanzamiento	Peso
Lanzamiento	Pearson Correlation	1	-.256
	Sig. (2-tailed)		.143
	N	34	34
Peso	Pearson Correlation	-.256	1
	Sig. (2-tailed)	.143	
	N	34	34

D= 6,55 %

La siguiente variable analizada en su relación con la potencia del lanzamiento fue la talla. La estatura de un individuo así como las diferentes dimensiones corporales tienen relación con la velocidad del lanzamiento. La mayor longitud de las extremidades superiores favorece la acción de impulsar la pelota, y las extremidades inferiores al ser más largas permiten mayor impulso y soltar la bola más cerca del home.

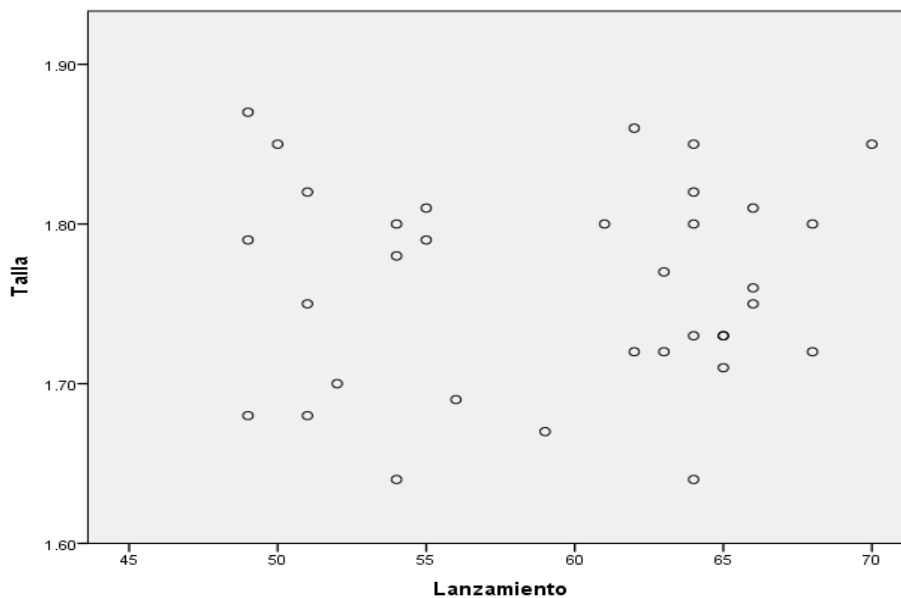


Fig. 5. Gráfica de dispersión de datos entre la talla y la potencia del lanzamiento

Esta prueba se seleccionó presumiendo que se obtendría una alta correlación con la velocidad o potencia del lanzamiento. La talla es un elemento que todos los seleccionadores deportivos, scouts, entrenadores, preparadores físicos, tienen en cuenta a para identificar talentos deportivos.

Cómo se muestra en la Fig 5. La dispersión de los valores de ambas variables es alta y se aleja de la línea central. Esto se corrobora con el resultado ofrecido por el coeficiente de Pearson que alcanza un valor de 0,026 (Tabla 5). Estos números se traducen en menos de un uno por ciento en el coeficiente de determinación. Contradictoriamente a lo esperado no se observa interrelación matemática ninguna entre ambas variables.

Tabla 5. Análisis de correlación entre las variables talla y la potencia del lanzamiento

		Lanzamiento	Talla
Lanzamiento	Pearson Correlation	1	.026
	Sig. (2-tailed)		.882
	N	34	34
Talla	Pearson Correlation	.026	1
	Sig. (2-tailed)	.882	
	N	34	34

D= 0,07 %

El salto de longitud sin carrera de impulso fue una prueba seleccionada por la condición de medir la fuerza explosiva de las piernas. Se decidió por esta y no por 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.

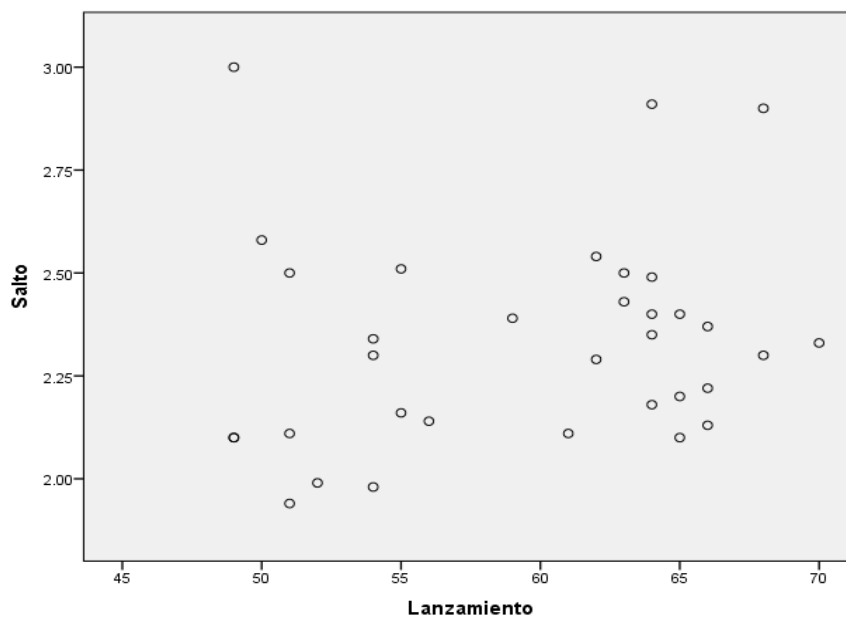


Fig. 6. Gráfica de dispersión de datos entre el salto y la potencia del lanzamiento

Antes de aplicar la prueba el investigador suponía que encontraría una correlación alta o al menos media entre ambas pruebas, sin embargo como se puede apreciar tanto la Figura 6, como en la tabla 6 ilustran una correlación estadística muy débil. El coeficiente de determinación es solo de un 3 %. Estos valores sorprenden porque aunque los músculos del tren inferior no intervienen directamente en la impulsión de la bola si poseen importancia. Ellos actúan en el sostén del cuerpo y en la transferencia del impulso que se adquiere con el empuje hacia delante de la pierna de pivot.

Tabla 6. Análisis de correlación entre las variables salto y la potencia del lanzamiento

		Lanzamiento	Salto
Lanzamiento	Pearson Correlation	1	.173
	Sig. (2-tailed)		.328
	N	34	34
Salto	Pearson Correlation	.173	1
	Sig. (2-tailed)	.328	
	N	34	34

D= 3 %

La última de la pruebas tenida en cuenta fue la de impulsión de la bala con dos manos. Esta se realizó con el objetivo de tener un referente de la fuerza explosiva del tren superior. 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.

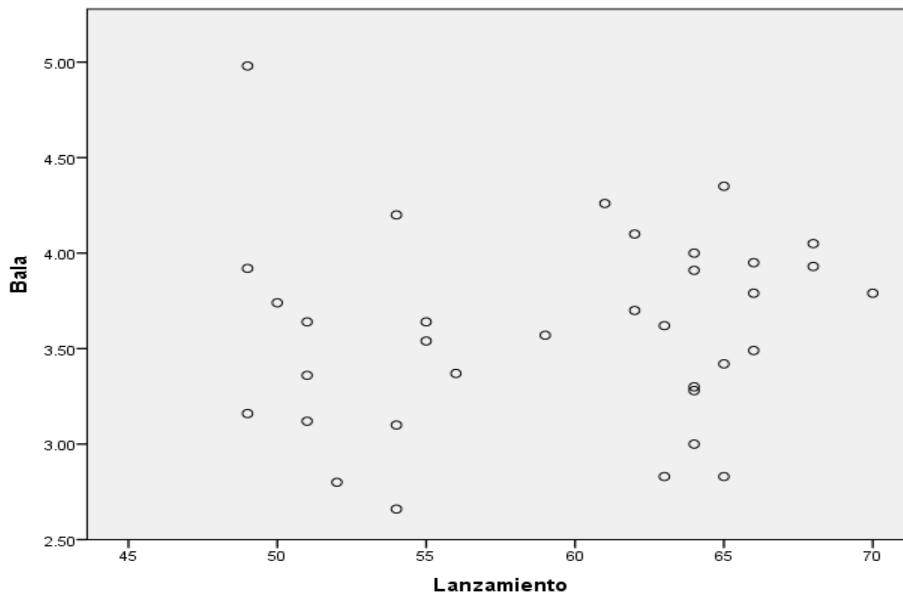


Fig. 7. Gráfica de dispersión de datos entre la impulsión de la bala y la potencia del lanzamiento

Cuándo analizamos la dispersión reflejada en la gráfica y observamos el valor de Pearson que aparece en la tabla 7 nos encontramos con el valor mínimo aceptable para una correlación muy débil. Al llevarla al valor porcentual del coeficiente de determinación nos encontramos con menos del uno por ciento. Estos valores no son ni cercanos a los esperados cuando se decidió aplicar el test.

Tabla 7. Análisis de correlación entre las variables impulsión de la bala y la potencia del lanzamiento

		Lanzamiento	Bala
Lanzamiento	Pearson Correlation	1	.096
	Sig. (2-tailed)		.590
	N	34	34
Bala	Pearson Correlation	.096	1
	Sig. (2-tailed)	.590	
	N	34	34

D= 0,9 %

Dicho resultado levanta interrogantes sobre si estas variables tendrían la misma interrelación al utilizar una muestra diferente o si realmente son importantes para el entrenamiento del lanzador.

En sentido general no se encontró correlación de importancia en ninguna de las variables medidas, lo que levanta la interrogante de cuáles son las variables que verdaderamente influyen y determinan la velocidad del lanzamiento en el Béisbol. Esto abre el espacio para el desarrollo de estudios más profundos con muestras más abarcadoras y que estén compuestas por atletas en activos de las diferentes categorías del Béisbol.

Finalmente en la Fig 8 se ilustra la forma en que queda el modelo de la estructura relacional de las variables medidas con la velocidad del lanzamiento.

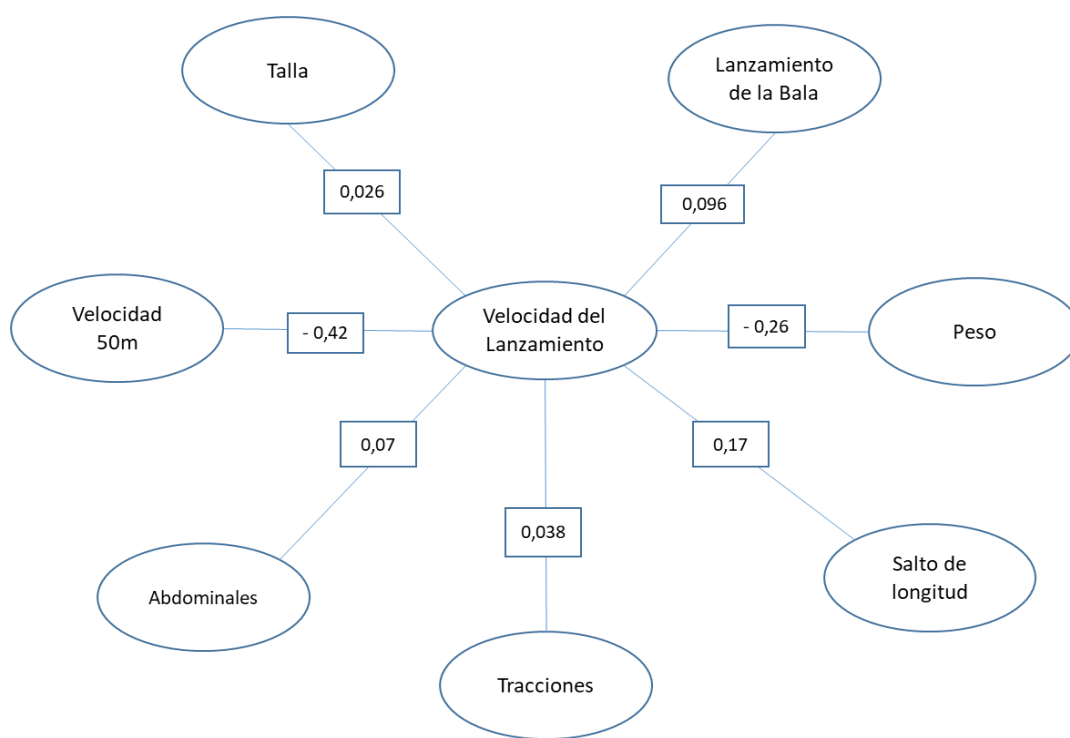


Fig. 8. Estructura relacional de las variables medidas con la velocidad del lanzamiento

Conclusiones

- 1- La literatura relacionada con el tema objeto de estudio a la que se tuvo acceso muestra coincidencia de criterios en cuanto a la importancia que tienen para el incremento de la potencia del lanzamiento el desarrollo de las capacidades físicas y en particular la fuerza explosiva. La estatura, el peso, la composición corporal, el somatotipo y una correcta ejecución técnica son considerados por la mayoría de los autores como determinantes.
- 2- Las siete variables analizadas muestran una correlación estadística que va desde débil, muy débil, incluso inexistente; por tanto se rechaza la hipótesis de investigación.
- 3- La variable velocidad de desplazamiento tuvo una relación porcentual demostrada de 17,72 por ciento, valor de influencia mutua que es muy bajo. En el resto de los casos fue incluso inferior, ninguno de los valores alcanzó el 7 por ciento y en varios fue inferior al 1 por ciento.

Recomendaciones

- 1- Realizar un análisis más profundo de la literatura científica en varios idiomas en relación con estudios similares en este y otros deportes y según el punto de vista de otras ciencias como las biológicas, buscando de esta forma posibles interpretaciones a los resultados.
- 2- Profundizar el tema objeto de estudio utilizando muestras mayores, que incluyan practicantes activos del béisbol de diferentes categorías.
- 3- Aplicar en los siguientes estudios otras pruebas que midan el estado de variables consideradas de importancia.

Bibliografía

Aguilar, M. (2017). Las capacidades físicas básicas. Concepto, clasificaciones y evolución de las mismas. Evolución del desarrollo motor de los alumnos y las alumnas de educación física. *Maac Formación*. Conference Proceedings. Paper presented.

Badillo, J. J. (1991). *Halterofilia*. Madrid. C.O.E

Badillo, J. J. (2000). Concepto y medida de la fuerza explosiva en el deporte: posibles aplicaciones al entrenamiento. *Red: Revista de Entrenamiento Deportivo*. Tomo 14, No. 1

Balsalobre, C., & Jiménez, P. (2014). *Entrenamiento de Fuerza* Retrieved from http://www.carlos-balsalobre.com/Entrenamiento_de_Fuerza_Balsalobre&Jimenez.pdf.

Consultado en: 23 de Abril 2019.

Becali, A. (2011). *La fuerza en el Judo de alto rendimiento*. La Habana. Editorial Deportes.

Blázquez, D. (2004). *El Calentamiento. Una vía para la autogestión de la actividad física*. Barcelona Editorial INDE.

Bompa, T. O. (2003). *Periodización. Teoría y metodología del entrenamiento*: Editorial Hispano Europea, S.A.

Brooks, D. (2001). *Libro del personal trainer*. Editorial Paidotribo Ed. Barcelona.

- Bulatova, M. M., & Platonov, V. N. (2006). *La Preparación Física* (E. Paidotribo Ed. 4ª ed.). Barcelona.
- Camerino, O., & Castañer, M. (1991). *La Educación Física en la enseñanza primaria*
- Carvajal, W. (2013). Body Type And Performance Of Elite Cuban Baseball Players. *Review Spring*, vol. 11.
- Ealo, J. (1984). *Béisbol*. Ciudad De La Habana.
- Forteza, A. (1997). *Entrenar Para Ganar* (E. P. Teleña Ed.). España.
- González, G. (2012). *Propuesta de ejercicios para contribuir al desarrollo de la potencia de brazo de los receptores del equipo Juvenil de Matanzas*. (Trabajo de Diploma), Universidad Camilo Cienfuegos, Matanzas, Cuba.
- Grosser, M. (1989). *Alto Rendimiento Deportivo* (M. Roca Ed.). Barcelona.
- Guzmán, M., & Morales, A. (2003). *Diccionario de la educación física y los deportes* (G. Editores Ed.). Colombia.
- Harman, E. A. (1993). Strength and power: A definition of terms. *National Strength and Conditioning Association Journal*.
- Harre, D. (1987). *Teoría del Entrenamiento Deportivo* (E. C. S.A Ed.).
- Hauptmann, M., & Harre, D. (1987). El entrenamiento de la fuerza máxima. *Revista de Entrenamiento Deportivo*.
- Hegedüs, J. (1975). *Teoría general y especial del entrenamiento deportivo*. Buenos Aires: Stadium.

- Hohmann, A., Lames, M., & Letzeier, M. (2005). *Introducción a la ciencia del entrenamiento* (E. Paidotribo Ed.). Barcelona, España.
- Kim, S. H. (2006). *Flexibilidad Extrema. Guía completa de estiramientos para artes marciales*. (Paidotribo Ed.). Barcelona.
- Kuznetsov, V. (1989). *Metodología del entrenamiento de la fuerza para deportistas de alto nivel*. Buenos Aires: Stadium.
- Manno, R. (1999). *El entrenamiento de la fuerza: bases teóricas y prácticas*. Barcelona, España: INDE Publicaciones.
- Manso, J. M. (1998). *La Velocidad* (Gymnos Ed.).
- Martin, R. (2018). *Capacidades Físicas Básicas. PadelStar*.
- Meléndez, A. (2005). *Bases Fisiológicas y Metodológicas del Entrenamiento de la Flexibilidad*. Comunicaciones Técnicas.
- Ortiz, R. (2004). *Tenis: potencia, velocidad y movilidad* (INDE Ed.).
- Padilla, J. R. (2009). Perfil de proporcionalidad y la velocidad del lanzamiento en jugadores de béisbol. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*, vol. 10.
- Pinedo, M. (2011). Biomecánica del lanzamiento del béisbol, para evitar lesiones. *Béisbolysftbol.com*.
- Platonov, V. N. (2001). *Teoría General del Entrenamiento Deportivo Olímpico* (Paidotribo Ed.).

- Porta, J. (1988). *Programas y Contenidos de la Educación Física y Deportiva* (Paidotribo Ed.). Barcelona.
- Redondo, C. (2011). *Cualidades Físicas Básicas Innovación y experiencias educativas*.
- Rivera, D. (2009). Capacidades físicas básicas. Evolución, factores y desarrollo. Sesiones práctica. *efdeportes.com*.
- Rivera, H., Gómez, A. L., Nuñez, O., Oliva, B., & Armas, E. d. (2014). Consideraciones teóricas acerca de las capacidades coordinativas desde las clases de Educación Física. *efdeportes.com*. <http://www.efdeportes.com>
- Sánchez, P. (2017). Capacidades físicas básicas en la Educación Física. *Mundo Entrenamiento*.
- Toro, R. d. (2017). Tipos de fuerza.
- Torres, J. (1996). *Fundamentos de la Educación Física. Consideraciones Didácticas* (Rosillo Ed.). Granada.
- Torres, M. A. (2005). In E. d. Serbal (Ed.), *Educación Física y el deporte*. Barcelona.
- Vallejo, C. L. (2002). *Desarrollo de la Condición Física y sus Efectos sobre el rendimiento Físico y la Composición Corporal de Niños Futbolistas*. (Thesis Doctoral), Universidad Autónoma de Barcelona.
- Vasconcelos, A. (2005). *La fuerza: entrenamiento para jóvenes* (E. Paidotribo Ed.). Barcelona, España.

Zatsiorski, V. (1989). *Metrología Deportiva* (E. Planeta Ed.). Moscú.