

# **BASES METODOLÓGICAS PARA EL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA Y LA VELOCIDAD. UNA MIRADA DESDE LA PRÁCTICA DEL BÉISBOL**

**M. Sc. Alexis García Ponce de León<sup>1</sup>, Dr. C. José Enrique Carreño Vega<sup>2</sup>, Evelio Joel Hernández Martínez<sup>3</sup>**

1. *Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba. [alexis.garcia@umcc.cu](mailto:alexis.garcia@umcc.cu)*

2. *Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km. 3, Matanzas, Cuba. [jose.carreno@umcc.cu](mailto:jose.carreno@umcc.cu)*

3. *Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km. 3, Matanzas, Cuba.*

## **Resumen**

Las capacidades motrices que manifiesta el deportista son esenciales en el rendimiento físico y constituyen un factor determinante para el éxito deportivo, tanto individual, como colectivo. En el caso del Beisbol, la fuerza-velocidad es decisoria tanto en el corrido de *home* primera base, como de las bases en general; así como en el momento de los desplazamientos para atrapar la pelota en el *infield* y *outfield*. El presente material tiene el propósito de esclarecer determinados posicionamientos sobre estas capacidades y su combinación, la manera de entrenarlas en el béisbol y como lograr la transferencia en fuerza útil, lo cual asegura el mejor tratamiento de este asunto en el contexto del béisbol cubano.

***Palabras claves:*** *Fuerza muscular; Velocidad; Fuerza-velocidad; Fuerza Útil*

---

## Introducción

El entrenamiento deportivo es determinante para los buenos resultados deportivos donde las direcciones físicas y dentro de ellas la fuerza y la velocidad, deben ser entrenadas bajo las mismas condiciones (Frazilli et al., 2011). En este caso la velocidad es esencial para el desempeño en la actividad competitiva de los jugadores de Béisbol, en función de poder alcanzar la primera base y posteriormente anotar carrera, acción decisiva de esta especialidad deportiva. Esta capacidad motriz es un patrón importante en el rendimiento y longevidad de estos jugadores (García y Peña, 2016), ya que cada actuación requiere del aprovechamiento de las potencialidades físicas, técnicas teniendo en cuenta la complejidad de la dinámica del corrido de home-primer base.

Frey (1977) define la velocidad como la capacidad que permite, en base a la movilidad de los procesos del sistema neuromuscular y de las propiedades de los músculos para desarrollar la fuerza muscular, realizar acciones motrices en un lapso de tiempo situado por debajo de las condiciones mínimas dadas. Mientras que para Hanh (1988), esta es la capacidad del ser humano de realizar acciones motrices con máxima intensidad y dentro de las circunstancias en un tiempo mínimo; presuponiendo que la tarea sea de corta duración y que no aparezca la fatiga.

Otra definición que se asume es la de rapidez, la cual Gundlach (1961), la conceptualiza como la capacidad de producir una gran aceleración al inicio de la carrera, y mantenerla el máximo de tiempo posible. En tanto, Ruiz (1986) considera “La rapidez es una capacidad condicional del organismo humano, mientras que el concepto de velocidad es propio de la mecánica y determina el tiempo de desplazamiento de un objetivo en un espacio dado”. En este sentido, Verkhoshansky (1991) considera que la forma pura en que se presenta la rapidez es aquella de movimientos simples sin sobrecarga que interesan a una sola articulación (ejemplo, la oscilación de una extremidad) y se expresa también de forma relativamente autónoma como el tiempo de reacción motora, el tiempo de un movimiento aislado y la frecuencia máxima de movimiento. Agrega más adelante que la rapidez de estos actos motores simplismos, no tiene nada que ver con la velocidad de ejecución de los movimientos deportivos, presentando como prueba de ello la falta de correlación entre los índices de las formas elementales de expresión de la rapidez citados y la velocidad de desplazamiento en las locomociones deportivas cíclicas.

Por su parte, para Lopategui (2000), define la velocidad como la capacidad de movimiento de una extremidad o de parte del sistema de palancas del cuerpo, o de todo el cuerpo con la mayor velocidad posible. Mientras otros autores dan otra clasificación, como es el caso de Forteza y Ranzola (1988), que entienden la rapidez como la capacidad de realizar una tarea motriz en determinadas situaciones en un relativo mínimo de tiempo o con una máxima frecuencia. Para García et al. (1996), la rapidez representa la capacidad de un sujeto para realizar acciones motoras en un mínimo de tiempo y con el máximo de eficacia.

La velocidad es un factor determinante en los deportes, ya que esta capacidad varía según las exigencias del mismo, el biotipo del deportista y las técnicas específicas desarrolladas

por el atleta. En consecuencia, el modelo de velocidad y aceleración de los movimientos relacionados debe ser sincronizado para que cada parte del sistema de palancas haga una contribución óptima de fuerza.

Los autores comparten la idea de que se está en presencia de dos características diferentes de las funciones motrices (velocidad y rapidez) del hombre. Precisamente, por ser más entrenable la velocidad, se profundiza en su estudio.

## **Desarrollo**

### **1. Factores de los que depende la velocidad**

Son múltiples los factores de los que depende la velocidad: técnica, potencia, flexibilidad, velocidad de contracción y transmisión, concentración, atención, actitud, pero al hablar de ellos hemos adelantado que independientemente del nivel de entrenamiento de cada uno existen dos factores que hacen que unos sean más rápidos que otros. Se está haciendo referencia a la velocidad de transmisión del impulso nervioso y a la velocidad de contracción del músculo. Estos son factores que diferenciarán a unos de otros en lo concerniente a esta capacidad, independientemente del momento en que se efectúa el entrenamiento.

El valor funcional del sistema nervioso es determinante en la velocidad de un individuo. Para que una parte del cuerpo se mueva es necesario un estímulo nervioso que provoque la contracción muscular produciendo el movimiento. La velocidad de conducción del impulso nervioso depende básicamente del grosor de las neuronas: cuanto más gruesa sea la fibra (hasta 20 micras en las "fibras rápidas" frente a 2 a 8 de las "fibras lentas") mayor número de descargas eléctricas por segundo es capaz de transmitir. Este grosor determinará un valor funcional diferente en cada individuo, siendo éste un factor genético no modificable por el entrenamiento.

En la realización de cualquier movimiento, intervienen de forma coordinada varios músculos, e incluso varios grupos musculares en la mayor parte de las ocasiones. Cuanto más complejo sea el gesto a realizar, mayor será el número de músculos implicados en la acción. Nuevamente es el sistema nervioso el encargado de "coordinar" todas las contracciones de forma que el movimiento sea correctamente ejecutado.

El sistema nervioso por lo general necesita de una fase, más o menos larga, de aprendizaje en la que intervienen de forma coordinada varios músculos, e incluso varios grupos musculares: donde se establecen conexiones específicas y automatismos, a lo que se denomina aprendizaje de la técnica. Con el aprendizaje, el gesto o actividad se realiza cada vez a mayor velocidad gracias a una mejora de la coordinación del sistema nervioso. Este factor sí es mejorable con el entrenamiento y se le reconoce como mejora de la técnica de ejecución.

## 2. La técnica de la carrera de velocidad

El rendimiento en la velocidad depende mayormente de la habilidad para mejorar el funcionamiento del sistema nervioso y de la coordinación de los músculos utilizados para producir un patrón de movimiento. La habilidad para coordinar las acciones musculares impactará directamente sobre la técnica. La inhabilidad para coordinar los músculos rápida y eficientemente resultará en una disminución en la velocidad de la carrera y pudiendo ser la causa de lesiones.

La técnica correcta de la carrera según Brown y Ferrigno (2007) permite que el atleta maximice las fuerzas que los músculos generan, y también incrementa la eficiencia neuromuscular. Ello, a su vez, favorece a la ejecución de movimientos coordinados y relajados, que contribuyen a aumentar la velocidad de la carrera.

En relación a la técnica correcta, los autores consideran, se debe concentrar la atención en tres elementos fundamentales: postura, acción de los brazos y acción de las piernas.

- La postura se refiere a la alineación del cuerpo. La postura del deportista cambia en función de la fase en que se encuentra del *sprint* en un momento en concreto. Durante la aceleración hay una inclinación pronunciada (de unos 45° respecto al plano horizontal), lo cual ayuda a vencer la inercia. A medida que el deportista se acerca a su velocidad máxima de carrera la postura debería ser más erecta (alrededor de 80°).
- La acción del brazo se refiere al campo de movimiento de los brazos del deportista. El movimiento de los brazos contrarresta las fuerzas de rotación generadas por las piernas. Como la fuerza que ejercen las piernas son sustanciales, potentes y coordinadas, los movimientos de los brazos son necesarios para mantener el cuerpo en una alineación correcta.
- La acción de las piernas se refiere a la relación existente entre las caderas y las piernas en relación con el torso y el suelo. Hacer salidas explosivas y lograr la máxima velocidad requiere extender la cadera, la rodilla y el tobillo de una manera coordinada para producir la mayor fuerza posible contra el suelo. Además, a fin de mantener una alta frecuencia y la amplitud óptima de zancada, es importante una mecánica de recuperación adecuada.

Marcar prioridades e individualizar el entrenamiento es crucial en el entorno del deporte actual. Una mayor competitividad unido a una menor disposición de tiempo para conseguir el nivel de forma deportiva o de rendimiento competitivo, constituyen un gran reto en la planificación del entrenamiento deportivo contemporáneo.

### 2.1.- Técnica de la carrera en el corrido de home-primera base

González et al. (2005), considera que para tener una buena efectividad en el corrido de las bases el jugador debe correr sobre el metatarso del pie, manteniendo la vista al frente para que pueda ver la jugada, el tronco ligeramente flexionado al frente, realizando un

movimiento de elevación de la rodilla (anteversión), utilizando al máximo el despegue de la pierna posterior, donde juegan un papel importante los músculos psoas ilíaco y recto femoral. Existe una coordinación entre los brazos y las piernas (flexión-extensión, anteversión-retroversión), donde desempeñan una labor importante los músculos deltoides, bíceps braquial, dorsal ancho, braquial, tríceps, entre otros.

Otro razonamiento es el de Greg (2007) que sugiere que se debe salir de la caja de bateo, con una ligera inclinación del tronco hacia adelante (entre 45°– 50°), con un despegue posterior apoyado en la pierna delantera. La posición vertical se debe adoptar gradualmente, aproximadamente después de la línea de los 60 pies. Si al salir de la caja de bateo usted puede ver la primera base, adoptó la posición vertical anticipadamente. Estas deficiencias conllevan a que la conexión queda mucho más cerca del jugador a la defensa, permitiéndole hacer el trabajo sin presión.

Las fases técnicas de la carrera en el corrido de home-primera base se dividen en:

- Arrancada después de terminado el *swing*: una vez finalizado el *swing* el corredor flexionará la pierna delantera y dará el primer paso con la pierna trasera con reacción y fuerza.
- Pasos iniciales: los primeros pasos deben ser cortos, tratando de imprimir gran velocidad y el tronco ligeramente inclinado al frente, tratar de localizar con rapidez la bola.
- Aceleración: finalizando la fase anterior, el tronco se elevará paulatinamente hasta lograr el ángulo ideal de la carrera.
- Final de la carrera: puede manifestarse de diferentes formas
  - a) Con batazo de *rolling* por el *infield*: después de pisar la base con el metatarso del pie en su borde anterior localizar la bola y oír simultáneamente la voz del *coach*, detenerse decrecientemente después de pasar la base.
  - b) Batazo a los jardines: correr fuerte con la técnica requerida, rebasar la base y atacar fuerte, regresar a primera base o continuar buscando la otra base.
  - c) Deslizarse en cualquier base para evitar ser puesto *out*.

Los criterios abordados con anterioridad por diferentes autores, son de vital importancia para el desarrollo y perfeccionamiento de la técnica de la carrera general y especial y poder mejorar los resultados en el corrido de home-primera base, teniendo en cuenta las particularidades individuales de cada deportista en las diferentes manifestaciones de la velocidad.

### **3. Diferentes manifestaciones de la velocidad y sus particularidades en el Béisbol**

Dentro de las diferentes manifestaciones de la velocidad, se considera oportuno, inicialmente, hacer referencia a la velocidad de reacción la cual definen Generezo y Tierz (1994) como la capacidad de efectuar una respuesta motriz a un estímulo en el menor tiempo posible.

Otro criterio es el de Cortegaza y Hernández (2004), que la definen como la capacidad que tiene el sistema nervioso de enviar un estímulo y con prontitud por una respuesta motora y es un factor marcadamente hereditario. También se manifiesta como la capacidad de reacción y de respuesta inmediata de los músculos implicados en el movimiento.

Según Zatsiorskij (1974) el tiempo de reacción se divide en cinco fases:

- a) La presencia de un estímulo en un receptor (oído, ojo, piel, músculo).
- b) Traslado del estímulo hacia el sistema nervioso central (SNC).
- c) Formación y liberación de una señal de efecto (orden).
- d) Transmisión de esta orden del cerebro (SNC) al músculo.
- e) Estimulación del músculo y creación de una actividad mecánica (primer movimiento visible).

Desde la 1<sup>ra</sup> fase hasta la 4<sup>ta</sup> fase abarca el período de latencia o sensorial, tiempo que media desde que se inicia el estímulo hasta el inicio de la contracción muscular ocupando del 15 al 25% del tiempo de reacción total, este lapso dura entre 0,004 y 0,01 segundos en función del tipo de fibra, grado de tensión, viscosidad y temperatura del músculo y la 5<sup>ta</sup> fase determina el tiempo de reacción motora que abarca el tiempo comprendido desde el fin del período de latencia hasta la respuesta motora con el inicio del movimiento.

Este tipo de velocidad hay que diferenciarla de los reflejos, pues no se trata de lo mismo. Según Generelo y Tierz (1994), estos son los factores que determinan la velocidad de reacción:

- Tipos de estímulos: visual, auditivo, táctil y kinestésico. Se deben practicar todos los tipos en el entrenamiento.
- Mayor número de órganos de los sentidos estimulados y mayor número de receptores: más rápida será la respuesta.
- Intensidad y duración del estímulo: la relación intensidad del estímulo y la mejora de la velocidad de reacción no es lineal de manera indefinida, pues existe un umbral óptimo de intensidad.
- Edad y sexo.
- Período de advertencia precedente al estímulo: donde el valor óptimo oscila entre 1,5 y 8 s; aquí habrá que tener en cuenta para el entrenamiento el nivel de concentración y la atención simple o selectiva.
- Posición del cuerpo y el grado de entrenamiento: serían finalmente otros factores que influyen en la velocidad de reacción.

La velocidad de reacción se manifiesta de forma simple o compleja (Vinuesa, 2016).

La velocidad de reacción simple se refiere a reaccionar con velocidad ante un estímulo conocido y es una condición que tiene su base fundamental en el sistema nervioso que está dado por una alta velocidad de transmisión de los impulsos, que se torna sumamente difícil mejorar. Matveev (1983) señala que el diapasón de desarrollo de la velocidad de reacción es por lo general de 0,10 a 0,15 segundos.

En el Béisbol el tipo de estímulo que predomina es visual, y sobre ello Novikov (1977), valora que el tiempo de reacción motora visual en deportistas debe ser entre 0,15 y 0,20 s llegando en algunos casos a estar entre 0,10 y 0,12 s. García (1996), señala que el agotamiento, como resultado de la aplicación de grandes cargas de entrenamiento, aumenta el tiempo de reacción en 0,20-0,50 s.

En la velocidad de reacción compleja se desconoce parcial o totalmente los estímulos que surgirán al igual que las posibles respuestas. Según Rudik (1973) la estructura del proceso de reacción compleja es bastante complicada ya que se acrecienta el período de reacción latente. El autor, advierte para este período lo siguiente:

- a) El momento sensorial, que consiste en la recepción de la excitación.
- b) El período de diferenciación o de separación de las excitaciones captadas que actúan simultáneamente.
- c) El momento de reconocimiento de la percepción de la excitación dada, relacionada a su vez con otras excitaciones que actúan simultáneamente, por lo que es de gran importancia para comprender la situación y las intenciones del adversario.
- d) El momento de elección del movimiento de respuesta más conveniente.
- e) El momento motor del período latente de la reacción compleja (final), que consiste en la movilización del sector motor de la corteza cerebral y el envío de los constantes impulsos motores a los órganos del movimiento.

El proceso previo a la respuesta motriz y su selección en los deportes con pelotas como el Béisbol, está en la distinción y fijación del estímulo contrario que va a incidir directamente en la próxima acción. En muchos casos el estímulo contrario viaja a gran velocidad, por lo que solo con el mecanismo de anticipación dado por la experiencia motriz se puede resolver (Fiedler, 1979; Matveev, 1983).

Para el desarrollo de la velocidad de reacción en el Béisbol, deben ser utilizados, preferencialmente, los métodos de repeticiones y sensorial. En el primero de ellos hay que trabajar con diferentes posiciones iniciales, haciendo hincapié en que el deportista dirija la atención a la respuesta motora (seguir el movimiento del lanzador), hasta lograr, mejorar la atención a la señal y obtener una reacción rápida. A esta tarea debe ser supeditado todo el trabajo para el desarrollo de la rapidez de reacción, tanto en los diversos ejercicios de reacción, como en la salida después del *swing*.

Aunque en los deportistas juveniles y de élite se mantiene el método de repeticiones, se debe dar paso al método sensorial, desarrollando la capacidad de los practicantes para diferenciar microintervalos de tiempo, considerado como un procedimiento eficaz para el incremento de la rapidez de reacción, cuando el método de repeticiones tiene un efecto limitado, sólo los métodos especializados conducen a su mejoramiento.

Palacios et al. (2010) resaltan la importancia del tiempo de reacción en la salida para el resultado en las carreras de velocidad. En este sentido, Jomenkov (1987) define que el mismo depende de los siguientes factores:

- a. La habilidad para responder rápidamente al estímulo
- b. Capacidad de aceleración
- c. Nivel máximo de velocidad
- d. Conservación de este nivel máximo de velocidad (resistencia especial)

Es importante destacar, que el tiempo de reacción durante la salida es un elemento importante para el resultado final (García, 1996). Al poseer una buena reacción le permite al jugador superar la inercia de reposo y acelerar en los primeros metros de la carrera. De acuerdo con los criterios de Jomenkov (1987), cuanto menor es la distancia a recorrer mayor es la contribución del tiempo de reacción en el resultado de la carrera.

Al respecto se puede constatar, que el tiempo que se demora un bateador derecho después de hacer contacto con la bola y abandonar el cajón de bateo oscila entre 0,4-0,5 segundos, mientras de los zurdos demoran entre 0,3-0,35s, esta diferencia se debe a que los zurdos están más próximo a la primera base y la mayoría de las veces batean en movimiento. La ganancia de estas milésimas de segundos puede influir decisivamente en el resultado final de los jugadores para alcanzar una base.

Otra manifestación de la velocidad es la reconocida como velocidad de desplazamiento, la cual permite al deportista desplazarse en un menor tiempo posible e influenciado por la velocidad de reacción y de los movimientos aislados. Además de estos factores influyen otros como son: la condición de fuerza, la flexibilidad de las articulaciones, la técnica y la coordinación neuromuscular. La frecuencia debe estar coordinada de tal forma con la amplitud que permita el mayor desplazamiento de la masa corporal en la menor unidad de tiempo (Hegedüs, 1967; Donati, 1993). Este proceso solo es posible en tanto exista un correcto ordenamiento entre tensión y relajación muscular.

Las acciones iniciales explosivas requieren la aplicación de fuerzas en las articulaciones de la cadera, la rodilla y el tobillo; y la ejecución de pasos de carrera rápidos exige una enorme fuerza elástica en la musculatura de la cadera y la rodilla. Una buena movilidad en la articulación de la cadera ayuda a los atletas en la separación de las piernas en la fase de “elevación de la rodilla”. La fuerza elástica favorece la fase de amortiguación en las zonas de la rodilla y la cadera durante el impacto con el suelo y también reduce el tiempo en que el pie está en contacto con el mismo (Brown y Ferrigno, 2007).

En el caso específico de la velocidad de desplazamiento para los jugadores de Béisbol, es una mezcla del desplazamiento cíclico con las habilidades técnicas que se emplean, más la lucha sistemática del contrario, que al final culmina en el intento por alcanzar una base, capturar la pelota o anotar una carrera.

#### **4.- El entrenamiento de la fuerza como uno de los grandes objetivos físicos del Béisbol moderno**

Lograr avances notorios en la velocidad del jugador de Béisbol, es una ardua tarea en el proceso de entrenamiento. La velocidad, como capacidad condicionante, requiere de un sustento en el trabajo de la fuerza muscular, ya que para realizar la carrera de home-primera base se deben realizar esfuerzos máximos y cortos. Para tratar de maximizar su capacidad de *sprint* lineal, debiendo aumentar la fuerza excéntrica de los flexores de las rodillas para permitir un control eficaz neuromuscular de la fase de contacto con el suelo.

A este razonamiento autores como Báez (2006), lo denominan como fuerza aplicada, que no es más que el tipo de fuerza en específico que se precisa que tenga relación con la actividad competitiva. Según Massafret et al. (1995), para los deportes de equipo, es la capacidad condicional que mediante la actividad muscular, permite superar o contrarrestar física y psíquicamente, una carga específica de trabajo, con una intensidad alta y variable que se manifiesta en intervalos cortos de tiempo, permitiendo mantener un nivel óptimo de rendimiento en la ejecución de las necesidades coordinativas que exige el juego.

Bowers y Fox (1995), plantean que existen cuatro principios que deben cumplirse para sustentar este tipo de entrenamiento y conformar la base de los programas de fuerza:

1. Principio de la sobrecarga: la fuerza muscular se desarrolla de forma más efectiva cuando el músculo está sobrecargado, estimulando las adaptaciones fisiológicas que conducen a un aumento de la fuerza muscular.
2. Principio de la sobrecarga progresiva: este principio establece que para aumentar la fuerza o la potencia muscular, las demandas puestas en el músculo tienen que aumentar sistemática y progresivamente sobre un período de tiempo y la carga de trabajo tiene que ser de una magnitud tal que produzca adaptaciones fisiológicas.
3. Principio del ordenamiento de los ejercicios: los programas de entrenamiento deben ordenarse de tal manera que dos ejercicios no involucren el mismo grupo muscular, esto asegura un tiempo adecuado de recuperación.
4. Principio de la especificidad: el desarrollo de la fuerza es específico, no solo para los grupos musculares que se entrenan, sino también para los patrones de movimientos que ellos producen.

##### **4.1.- Tipos de fuerza muscular**

Varios autores clasifican la fuerza muscular en diferentes tipos o formas, Matveev (1983) utiliza el término amplitud de fuerza, aptitudes de fuerza velocidad, posibilidades de fuerza, capacidades de fuerza y fuerza muscular. Otra clasificación es tipos de fuerza muscular, que es el acortamiento del músculo por la formación de puentes cruzados de acto-miosina, por la circunstancia y relación con las resistencias externas, así como con la mecánica de la acción a realizar. La actividad muscular puede manifestarse de diversas maneras:

- Dinámica: la masa muscular genera tensión y se observa desplazamiento, con acercamiento o alejamiento de los puntos de origen e inserción muscular. En este sentido, Cavagna et al. (1963), comprobaron que la fuerza dinámica tiene correlación

con la velocidad de desplazamiento, donde la misma tiene su máxima expresión cuando la velocidad de desplazamiento es de aproximadamente 5 m/s y se puede mantener hasta aproximadamente los 7 m/s. Por encima de este valor la influencia de la fuerza dinámica decae. Dentro de esta se distinguen los siguientes subtipos de tensiones dinámicas:

- ✓ Dinámicas concéntricas: se producen cuando el músculo se acorta y el nivel de fuerza interna supera al de fuerza externa.
- ✓ Dinámicas excéntricas: se producen cuando el músculo se alarga y el nivel de fuerza interna es inferior al de la externa.
- ✓ Estáticas o isométricas: la masa muscular genera tensión pero no se observa movimiento externo aparente, aunque sí lo hay a escala interna.

#### **4.2.- Clasificación de las direcciones de la fuerza muscular**

La fuerza máxima es la fuerza superior que puede ejecutar un grupo muscular con una máxima oposición (Forteza, 1997). También, es la capacidad que tiene el aparato neuromuscular y músculo esquelético de generar la máxima tensión posible sin tener en cuenta el tiempo que dure esta tensión (Ortiz, 2004).

Los factores decisivos para un óptimo rendimiento en la fuerza máxima son: sección transversal del músculo, el número de fibras reclutadas, longitud de las fibras musculares, ángulo de tracción, coordinación intra e intermuscular, velocidad de contracción de los músculos, fuentes de aprovisionamiento de energía, características antropométricas, extensión (longitud) previa del músculo y motivación (Grosser et al., 1991) y Villamagna (2002) la divide en fuerza máxima estática y dinámica.

- Fuerza máxima estática: es la mayor fuerza que el sistema neuromuscular puede ejercer con una contracción voluntaria contra una resistencia insuperable.
- Fuerza máxima dinámica: es la mayor fuerza que puede realizar el sistema neuromuscular con una contracción voluntaria en la ejecución de un movimiento gestual.

La fuerza rápida es asumida como la capacidad del aparato neuromuscular para responder con la mayor rapidez a un estímulo, mientras la fuerza velocidad constituye la capacidad de superar una resistencia con una alta velocidad de contracción muscular o valor de fuerza establecido entre un 40-80 % de su posibilidad máxima superado a una alta velocidad, en un tiempo corto. Grosser et al. (1991), plantean que éste tipo de fuerza depende de los siguientes factores: la fuerza máxima, la sección transversal y el número de fibras de contracción rápida, la capacidad de inervación de las fibras y fuentes anaeróbicas de energía. Por su parte, Naclerio (2003) y Bompa (2001), la dividen en varias direcciones o subdirecciones:

- Rápida potencia, se expresa al aplicar niveles máximos de fuerza en el menor tiempo posible ante resistencias relativamente altas de más de un 55–60% hasta un 80% del peso máximo movilizado en un test de (1RM).

- Rápida: es la que se desarrolla con una alta velocidad (no máxima) teniendo control sobre ambas fases de la contracción muscular, tanto excéntrica como concéntrica (Cappa, 2000)
- Explosiva: la fuerza explosiva intenta desarrollar la mayor cantidad de fuerza en la menor unidad de tiempo posible (máxima velocidad). La diferencia fundamental con la fuerza rápida es que se aplica con otro tipo de movimientos acíclicos (Cappa, 2000)
- Fuerza reactiva: se considera como la capacidad neuromuscular para generar fuerza explosiva dependiendo de un estiramiento previo y de la rapidez de reacción (Ruiz de la Cruz y Leal, 2007).
- Resistencia a la fuerza: es la capacidad de resistir los estados de cansancio que posee el organismo durante ejercicios de fuerza, con esfuerzos tanto internos como externos, prolongados o repetidos. En este sentido, Naclerio (2003) la relaciona con la habilidad de sostener un nivel de fuerza requerido por el mayor tiempo posible, vinculado a un rendimiento específico, de modo que los niveles de tensión no se reduzcan significativamente como para perjudicar el rendimiento.

### **5.- Entrenamiento de la fuerza útil para mejorar la velocidad de la carrera**

La finalidad del entrenamiento de la fuerza para mejorar la velocidad de la carrera en el corrido de bases es mejorar la fuerza útil o expresión específica de la fuerza explosiva, y por lo tanto, mejorar la habilidad de aplicar más fuerza en el tiempo que dura la acción concéntrica de aceleración de la carrera.

Un concepto básico dentro de esta investigación es el concepto de fuerza útil que para González-Badillo y Gorostiaga (2005), corresponde a la fuerza que aplica el deportista cuando realiza su gesto específico de competición. Todos los entrenamientos de fuerza, deben ir encaminados a conseguir o mantener los valores óptimos de fuerza útil o fuerza aplicada en el gesto o los gestos de competición. Las cargas en este tipo de entrenamiento deben estar muy próximas a las de competición, de forma que no perturben la técnica y se conviertan en una interferencia más que en una ayuda.

El carácter del esfuerzo durante el entrenamiento debe ser máximo o casi máximo en relación con la velocidad máxima de ejecución. En relación al número de repeticiones debe ser medio o bajo. En caso de que se perciba una disminución de la velocidad en un 10% y la técnica no se ajusta a su patrón correcto de ejecución, se interrumpe inmediatamente este tipo de entrenamiento.

El objetivo de mejorar la fuerza útil ha de estar siempre presente en el entrenamiento. La mejora de esta fuerza se va preparando a través de otros ejercicios, los cuales poseen características que permitan una transferencia notable al ejercicio de competición o que al menos sirvan de preparación para entrenamientos posteriores más específicos.

La orientación del entrenamiento hacia la fuerza útil en el Béisbol puede realizarse con una combinación paralela de fuerza explosiva y máxima pudiendo garantizar el efecto óptimo

de transferencia. Diversos autores (González-Badillo y Ribas, 2002; Ortiz, 2004; Reid, 2004; Cardoso, 2005) proponen la combinación de ejercicios de fuerza útil con ejercicios con cargas elevadas y/o medias buscando una transferencia. Reclutando fibras rápidas y después aumentar la frecuencia de descarga preparando al atleta para los gestos explosivos propios del deporte, conocido como entrenamiento maxex (Bompa y Haff, 2009).

En este sentido González-Badillo y Ribas (2002) apuntan que los cambios en la velocidad dentro de una estructura semejante pueden provocar un efecto sinérgico superior que el que se obtendría entrenando cada uno de los ejercicios por separado, ya que la mejora del rendimiento exigirá necesariamente el aumento de la velocidad y, por tanto, la reducción progresiva del tiempo de aplicación de fuerza para superar una misma resistencia. (González-Badillo y Gorostiaga, 1995).

Para realizar entrenamientos de fuerza útil y obtener una transferencia positiva al rendimiento específico, es necesario utilizar medios que permitan ejecutar el gesto técnico, implicar los mismos grupos y cadenas musculares, rangos de movimientos, velocidades de ejecución y que las resistencias externas sean próximas a las de competición (Ortiz, 2004). Por otro lado, es adecuado realizar ejercicios y buscar medios de entrenamiento que activen la cadena cinética específica del movimiento específico.

La transferencia es considerada positiva cuando se estimulan uno o varios de los factores determinantes del rendimiento en la actividad receptora de la transferencia, como pueden ser los ángulos en que se aplica la fuerza, el tipo de activación muscular, la fase del movimiento en que se produce el pico máximo de fuerza, la máxima aceleración, la producción de fuerza en la unidad de tiempo, e incluso las fuentes energéticas dominantes. La condición que determina la transferencia es la estructura del movimiento, y, por tanto, deben darse requerimientos dinámicos, neuromusculares y estructurales semejantes en ambas actividades, sin olvidar los factores energéticos.

Por tanto, las fases de transferencias son todas las del ciclo en cada uno de los entrenamientos, hasta que se complete. El entrenamiento tiene como objetivo alcanzar el máximo efecto sobre el ejercicio de competición, es decir, la máxima transferencia. La práctica del entrenamiento es bastante compleja, siempre se están produciendo una serie de transferencias, positivas y negativas, que se mezclan, se potencian y se atenúan mutuamente, y todas esas transferencias se pueden controlar.

En este sentido, se asume que sí existe transferencia de un ejercicio diferente inmediatamente después del entrenamiento o del ejercicio de fuerza, pues García et al. (2017) obtuvo resultados prácticos en la mejora mostrada por atletas sometidos a ejercicios de transferencia después de cargas de fuerza con pesas.

## Conclusiones

Finalmente, el estudio de las bases metodológicas para el entrenamiento de la fuerza y la velocidad, así como su conceptualización, clasificaciones, factores de las cuales dependen e integración entre las mismas denotan la necesidad de seguir desarrollando su tratamiento. Es notable que el entrenamiento de varios de sus componentes, aseguren su mejora y en el caso del Béisbol la condición de derecho o zurdo al correr hacia primera debe ser considerado; así como la observancia de la transferencia de los efectos.

## Bibliografía

BÁEZ, D. *Propuesta metodológica para el entrenamiento de la fuerza con ejercicios con pesas para deportes de juegos con pelotas* [en línea]. Descargado: 27 de octubre 2017. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd96/fuerza.htm>. 2006.

BOMPA, T. O. (2001) *Effect of training on the relationship between maximal and Submaximal strenght. Med. Sci. Sports Exerc*, 25, 2001pp. 132-148.

BOMPA, T. O., y Haff G. *Periodization: Theory and methodology of training*. Champaign: Human Kinetics. 2009

BOWERS, R. W. y Fox, E. L. *Fisiología del deportista: (bases científicas de la preparación, fatiga y recuperación de los sistemas funcionales del organismo de los deportistas de alto nivel)*. Barcelona, España: Editorial Paidotribo. 1995.

BROWN, L. E., y Ferrigno, V. A. *Entrenamiento de velocidad, agilidad y rapidez*. Barcelona, España: Editorial Paidotribo. 2007

CAPPA, D. (2000). Entrenamiento de la potencia muscular [en línea]. Descargado: 21 de diciembre 2018. Disponible en: [www.sobreentrenamiento.com/](http://www.sobreentrenamiento.com/). 2000

CARDOSO, M.A. Strength training in adult elite tennis players. *Strength and Conditioning Journal*, 27(5), 2005, pp 34-41.

CAVAGNA, G.A., et-al. *External work in walking. J. appl. Physiol*, 12 (1). 1965

CORTEGAZA, L y HERNÁNDEZ, C.M. *Velocidad*. Antología Maestría en Ciencias y Juegos Deportivos. Puebla, México: Editorial BUAP, 2004.

RUIZ DE LA CRUZ, O. A y LEAL, L. F. *Fuerza explosiva en el futbolista profesional del club deportivo independiente Medellín durante la segunda temporada competitiva del 2006*. [en línea]. Descargado: 2 de septiembre 2018. Disponible en de <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/116-fuerza.pdf>. 2007.

DONATI, A. *Developpement de la longueur de la foulée et de la fréquence de la foulée dans les performances de sprint*. Congreso Mundial de Entrenadores de Atletismo, París, Francia, 1994.

FIEDLER, M. *Voleibol*. La Habana, Cuba: Editorial Científico técnica, 1979.

FORTEZA DE LA ROSA, A. y RANZOLA RIVAS, A. *Bases Metodológicas del entrenamiento deportivo*. La Habana, Cuba: Editorial Científico-Técnica, 1988.

FORTEZA DE LA ROSA, A. *Entrenar para ganar*. Madrid, España: Editorial Pila Teleña, 1997.

FRAZILLI, et al. Correlación entre fuerza explosiva y velocidad en jóvenes futbolistas. *Biomecánica*, 19(1), 2011, pp. 19-24.

Frey, F. Cellular adaptation of the trapezius muscle in strength trained Athletes histochem. *Cell. Biol. III*, 1977, pp. 180-195.

GARCÍA MANSO, J.M. et-al. *Bases Teóricas del Entrenamiento Deportivo. Principios y Aplicación*. Madrid, España: Ed Gymnos, 1996.

GARCÍA, et al. El entrenamiento de fuerza para incrementar la velocidad home-primera base en el Béisbol categoría juvenil. *ARRANCADA*, 17(32), 2017, pp. 158-171.

GARCÍA, F. y PEÑA, J. Efectos de 8 semanas de entrenamiento pliométrico y Entrenamiento resistido mediante trineo en el rendimiento de salto vertical y sprint en futbolistas amateurs. *Kronos*, 15(2), 2016.

GENERELO, E. y TIERZ, P. *Cualidades físicas I y II. (Resistencia y flexibilidad, fuerza, velocidad, agilidad y calentamiento)*. Zaragoza, España: Editorial Imagen y deporte, 1994.  
GONZÁLEZ et al. *Criterios tecnológicos de la acción de batear* [en línea]. Descargado: 18 de octubre 2018. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>. 2005

GONZÁLEZ BADILLO, J. J. y GOROSTIAGA, E. *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo*. Barcelona, España: Editorial INDE Publicaciones, 2005.

GONZÁLEZ BADILLO, J.J. y RIBAS, J. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de la fuerza*. Barcelona, España: Editorial INDE Publicaciones, 2002.

GREG, F. Improving Your Base Running Speed. *NTSC's Performance Training Journal*, 6 (2), 2007, pp. 10-11.

GROSSER et al., *El movimiento deportivo. Bases anatómicas y biomecánicas*. Barcelona, España: Editorial Martínez Roca, 1991.

GUNDLACH, H. *Untersuhungenüber den Zusammenhangzwischen SchrittgestaltungundLaufgeschwindigkeitbei 100 - m – Läuferund Läuferinnenunterschiedlicher Qualifikationen*. Diss Deutsche Hochschulefür Körperkultur Leipzig, 1961.

HAHN, E. *Entrenamiento con niños*. Barcelona, España: Editorial Martínez Roca, 1988.

HEGEDÜS, J. (1967). *Fundamentos y Principios del Entrenamiento Deportivo*. Montevideo, Uruguay: Editorial Eudef, 1967

JOMENKOV, S.L. *Manual del entrenador de atletismo*. Moscú, Rusia: Ed. Cultura Física y Deporte, 1987.

LOPATEGUI, E. *Conceptos Básicos de Aptitud Física* [en línea]. Descargado: 15 de febrero 2017. Disponible en: <http://www.saludmed.com/>. 2000.

MASSAFRET, et al. *La preparación física específica en baloncesto*. Curso Nacional de Entrenadores de Baloncesto, Barcelona, España, 1995.

MATVEEV, L. *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Moscú, Rusia: Editorial: Radúga, 1983.

NACLERIO, F. *Fundamentos Científicos Aplicados a la Valoración y Entrenamiento de la Fuerza muscular*. España: Editorial Globus, 2003.

NOVIKOV, J. *Cortical and peripheral control. In strength and power in sport*. London, England: Editorial Blackwell Scientific Publication, 1997.

ORTIZ, R. H. *Tenis: potencia, velocidad y movilidad*. Barcelona, España: Editorial INDE Publicaciones, 2004.

PALACIOS, et al. *El tiempo de reacción en la salida y su relación con los resultados en velocistas de alto nivel*. *Efdeportes*, 15. 2010, pp. 147.

REID, M. *Complex training for tennis*. *ITF Coaching and sport science review*, 12(32), 2004, pp 6-7. 2004

RUDI, P. A. *Psicología de la Educación Física y del Deporte*. La Habana, Cuba: Editora Pueblo y Educación, 1973.

RUIZ AGUILERA, A. et-al. *Metodología de la Enseñanza de la Educación Física*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación, 1986.

VERKHOSHANSKY, Y. V. *Entrenamiento Deportivo. Planificación y Programación*. Barcelona, España: Editorial Martínez Roca, 1991.

VILLAMAGNA, R. (2002). La Fuerza Parte I [en línea]. Descargado: 28 de noviembre 2018. Disponible en: <http://www.sobrentrenamiento.com/>.

VINUESA-LÓPEZ, M. y VINUESA-JIMÉNEZ, I. (2016). Conceptos y métodos para el entrenamiento físico [en línea]. Descargado: 27 de octubre 2017. Disponible en: <http://publicaciones.defensa.gob.es/>, 2016.

ZATSIORSKIJ V. M. *Die körperlichen e ingschaften des sportlers, band iii*, Berlin, 1974.