

**INTEGRATED TRAINING WITH THERA BANDS AND TRX FOR IMPROVING THE SPEED OF THE BASEBALL PLAYERS FROM HOME-FIRST BASE*****Dr. C. Alexis García Ponce de León and Dr. C. José Enrique Carreño Vega**¹Departamento de Didáctica del Deporte, Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la Universidad de Matanzas, CubaReceived 15th December 2020; Accepted 13th January 2021; Published online 28th February 2021

Abstract

In the baseball the functional training has become one of the most spread and important means in the physical conditioning programs, for its effectivity and fickleness it could be a main tool for generating a lot of strength and speed. Considering the priority's character of this skill, which is one of the main pillars for the development of the players of this kind of sport, we recognize it as a very important subject for studying and designing an integrated training with Thera-Bands and TRX in order to improve the speed from home base to 1st base in the Baseball. The experimental stage will be developed during the competition period, it will last 12 mesocycles with 2 frequencies every week, using exercises with Thera-Bands and TRX combined with jumps and specific exercises of speed with overweight for reaching specific adaptations that allow a better global development using the multivariated training system and the per iodization models of the strength. The gotten results show a very good improvement of the speed, with a 1.84% of increment of the effectiveness in the third control compared with the initial one. The Kruskal-Wallis tests reveal significant differences for a 95% confidence in the times of home-first base in terms of the hand with which the players hit and the position in the field of play, where the most effective are the sinister and the outfield. Obtaining of high levels of efficiency of the sport is very important to optimize the results in the sport.

Keywords: Thera-band, functional training with TRX, speed home-first bases, strength, baseball.

INTRODUCTION

En las últimas décadas se han incorporado a los programas de entrenamiento medios auxiliares que utiliza al propio cuerpo como carga física, entrenamiento en suspensión con TRX (García *et al.*, 2019b), además de los ejercicios con la utilización de bandas elásticas de resistencia progresiva (*System of Progressive Resistance*). La inclusión de estosejercicios que impliquen grandes producciones de fuerza y velocidad podría ser beneficioso para el desarrollo de capacidades específicas en miembros inferiores (Cardozo y Yanez, 2017). En la actualidad, el entrenamiento en suspensión con el TRX y los ejercicios con *Thera-band*, se han convertido en uno de los *sistemas de entrenamiento más difundido, su efectividad y versatilidad*, como herramienta para el entrenamiento, por su incorporación a las rutinas de fuerza y acondicionamiento físico de los atletas profesionales de béisbol (Barrett, 2016). Apoyados en estos criterios se asume los postulados de Reinaldo (2017), donde define el entrenamiento deportivo en el béisbol como un proceso pedagógico organizado por áreas y proyectando al fomento de la integralidad en las situaciones de juego ofensivas y defensivas con intencionalidad táctica, cuya misión es preparar a los jugadores para la obtención del máximo rendimiento competitivo, sobre la base del acondicionamiento físico, a través de principios, métodos, medios que facilitaran su desarrollo y cumplimiento. Y *para llevar a cabo este tipo de entrenamiento de forma exitosa, no sólo es importante la estructuración y complejidad de los ejercicios, sino también la dosificación de la carga y por consiguiente, el efecto deseado del entrenamiento el cual depende de la magnitud de carga elegida (Geiger y Schmid, 2015).*

El sistema de entrenamiento de suspensión incorporado a los programas de entrenamiento en el béisbol, consiste en que la fuerza es ejercida por la carga del propio peso corporal, sin necesidad de utilizar otra carga adicional (Dulceata, 2013). Para conseguir la máxima especificidad del entrenamiento los ejercicios deben imitar el ángulo de la destreza practicada (Bompa y Bezalli, 2016). En opinión de Da Silva (2005), relacionado con el trabajo con Thera-band, la cataloga como una importante herramienta para el desarrollo de la fuerza muscular que posibilita imitar movimientos o gestos deportivos en numerosas especialidades deportivas, a lo cual se agrega su facilidad de uso. Aspectos muy beneficiosos para la práctica de este deporte, debido a que se llevan a cabo constantes agarres con bolas, bates y carreras entre bases a diferentes distancias y situaciones (García *et al.*, 2019a). En la literatura científica existen diversos estudios relacionados con utilización de estos medios auxiliares, donde autores como Jones (2013), durante seis semanas realizaron ejercicios de fuerza con la banda elástica Thera-Band en lanzadores de béisbol encontrando mejoras en la fuerza excéntrica de los músculos del manguito rotador, considerándolos importantes para la prevención de lesiones en este tipo de deportistas. Otro razonamiento fue el realizado por Argus *et al.* (2011), donde revela que el entrenamiento con banda elástica al ser combinado con entrenamiento pliométrico permitió alcanzar mayores picos de potencia máxima relativa en el salto con contra movimiento en jugadores profesionales de rugby. Aunque este estudio no informa el modelo y resistencia de la banda elástica, que permitan una mejor comprensión y reproducibilidad de los mismos. Por su parte Yu, An, y Kang (2013), también realizaron un estudio con lanzadores de béisbol, utilizando banda elástica de intensidad ligera e intensidad moderada, durante 10 semanas entrenando dos veces por semana, evidenciando mejoras en el equilibrio estático y dinámico de los sujetos. Sobre este asunto está bien documentado que el entrenamiento intenso con bandas

***Corresponding Author: Dr. C. Alexis García Ponce de León**

Departamento de Didáctica del Deporte, Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la Universidad de Matanzas, Cuba.

elásticas, contribuye al desarrollo de la fuerza muscular inducida por el aumento gradual de la resistencia de las mismas (Poblete-Valderrama *et al.*, 2016). A pesar de los beneficios de estos medios auxiliares, son pocos los estudios donde se trabaja la combinación con Thera-Band y el entrenamiento en suspensión con TRX para desarrollar de forma efectiva la fuerza y la velocidad de los miembros inferiores, ya que en la mayoría de las investigaciones su trabajo se realiza para el tren superior y la parte media del cuerpo, trabajándose de forma independiente. Los criterios anteriores constituyen los antecedentes para el desarrollo de la velocidad; sin embargo en las últimas temporadas esta capacidad se ha visto limitada por diferentes factores y entre ellos una pobre efectividad para colocar hombres en base, conducente a un descenso en los porcentajes de embazados, conllevando a que se anoten pocas carreras situación problemática a resolver. En atención a la demanda de esta capacidad considerando su carácter prioritario, al ser uno de los deportes principales para el buen desempeño de los jugadores en esta modalidad deportiva, se declara a manera de interrogante el siguiente problema científico: ¿cómo mejorar la velocidad home-primera base en el juego de béisbol? Reconociéndose como objetivo de la presente investigación diseñar un entrenamiento integrado con Thera-Band y TRX para mejorar la velocidad home-primera base en el juego de béisbol.

MATERIALS AND METHODS

De una población de 27 jugadores del equipo juvenil de Matanzas, que participaron en el XLVII Campeonato Nacional de Béisbol, se determinó una muestra conformada por dieciocho jugadores; la mayoría de estos tenían una experiencia superior a dos años en el trabajo de fuerza. El muestreo utilizado es probabilístico, según objetivos de la investigación es aleatorio simple. La investigación se orientó a partir de la combinación de ejercicios con Thera-Band, y para cuantificar la resistencia ofrecida por el tubo elástico en cada ejercicio se determinó según el porcentaje de elongación al que era sometido (% ΔL), a partir de la ecuación expuesta:

$$\% \Delta L = [(Longitud\ final - Longitud\ en\ reposo) / Longitud\ en\ reposo] * 100.$$

Una vez que se determinó el grado de estiramiento (de las bandas utilizadas en este estudio, podemos conocer la resistencia que ofreció cada banda en los distintos ejercicios a partir de la expresión expuesta por Page *et al.* (2000):

$$F = k * CSA * \% \Delta L$$

Dónde:

K: el coeficiente de elasticidad

CSA: área de la sección transversal, es decir, la cantidad de material elástico

Tabla 1. Resistencia de cada banda elástica utilizada en la investigación y el nivel de intensidad según la escala OMNI Robertson, (2004)

Tipo de banda elástica	Resistencia (kgf/cm lineal)	Nivel de intensidad
Amarilla	1,1	Ligera o fácil
Azul	2,7	Moderado a Fuerte
Negra	4,4	Difícil o Muy fuerte

Y para los ejercicios en suspensión con TRX para estimular la activación, integración e interacción de músculos diferentes, en formas dinámicas y estáticas (Manzano, 2011). A la combinación de estos medios auxiliares se integran los ejercicios de saltos con sobrepesos para optimizar los desplazamientos lineales de los deportistas, siguiendo las diferentes etapas del entrenamiento de la velocidad propuesta por (Cometti, 2016). Utilizando los modelos de periodización de la fuerza (Bompa y Buzzichelli, 2016); y el sistema de entrenamiento multivariado (Román, 2014). Los sujetos fueron medidos en tres ocasiones durante el período competitivo que constó de 12 microciclos de duración. El test utilizado fue el de velocidad de home-primera-base, y fue llevado a cabo utilizando un cronómetro electrónico CASIO con una precisión de 0,1 c/ssituado, con el controlador, al nivel de la primera base. El cronómetro se activará cuando el jugador hace contacto con la bola a través del bate y se detendrá cuando el mismo pise la primera base (Reynaldo, 2017). En cumplimiento del objetivo propuesto se utilizaron diferentes métodos teóricos, empíricos y técnicas de investigación. Entre los métodos teóricos, el analítico-sintético se utilizó en el procesamiento de la información, sobre la base del análisis bibliográfico, el análisis de documentos fue preciso para analizar y valorar el Programa Integral de Preparación del Deportista de (2016) y comprobar que existen insuficiencias en los métodos y los ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular como soporte del incremento de la velocidad en el corrido de home-primera base, en tanto el sistémico-estructural-funcional fue necesario en la elaboración de los ejercicios propuestos, y entre los empíricos la observación permitió constatar el estado inicial o punto de partida de los jugadores en lo referente con la carrera de home-primera base, observándose como se manifestaron los mismos, a través de parámetros e indicadores considerados en la guía confeccionada a los efectos, lo cual se respaldó con la medición a través del control y registro de los tiempos realizados durante la carrera de home-primera base por los jugadores.

Análisis estadísticos

En el tratamiento estadístico de los datos se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS PLUS Versión 5.1, específicamente en la comparación de medias con un nivel de significación igual a 0,05, para determinar la existencia o no de diferencias significativas en los resultados para los factores estudiados, a través de la prueba de Kruskal-Wallis. Los factores son los controles realizados en los tres tercios en que se divide la competencia, la mano con que batean los jugadores (derechos y zurdos) y su posición en el terreno de juego (jardineros, jugadores de cuadro y receptores). La efectividad de la carrera home-primera base de los jugadores del equipo de béisbol juvenil de Matanzas se calcula a partir del por ciento (%) de incremento (Incr) Guzhlovkij (como se citó en García, *et al.*, 2017, 162), tomando como base la siguiente ecuación:

$$\% Incr = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{0,5 * (\bar{x}_1 + \bar{x}_2)} * 100$$

Dónde:

\bar{x}_1 y \bar{x}_2 : son las medias de cada muestra

Con base en los resultados obtenidos del procesamiento estadístico de los datos, los autores, estuvieron en condición de

hacer las correspondientes valoraciones sobre el estado del asunto en cuestión.

Entrenamiento

La mayoría de las disciplinas deportivas incorporan como componentes fundamentales dentro del proceso de preparación las capacidades motrices fuerza y velocidad, o una combinación de estos dos elementos. La incorporación de medios auxiliares con Thera-Band y TRX con su modalidad de entrenamiento en suspensión, permiten simular movimientos específicos de los diferentes deportes, permitiendo un nivel más alto de control neuromuscular, y produce mayor entrenamiento del segmento somático central y el control neurológico para una correcta organización y sincronización de la ejecución de cualquier ejercicio (Heredia y Chulvi, 2008). Pudiéndose incrementar la fuerza entre un 10% y 30% (Williams y Wilkins, 2006). El Thera-Band ofrece la posibilidad que cuando se realiza un movimiento, los músculos se integren para realizar el ejercicio con más potencia (Wilson y Kritz, 2014). Al ser las habilidades deportivas movimientos multiarticulares que se producen en cierto orden y reciben el nombre de cadena cinética (cadena de movimientos) (Barbany, 2013). Mientras que el TRX maneja sus cargas, con el propio peso corporal como resistencia, desafiando y trabajando el equilibrio, la fuerza, el poder y agilidad (Kosmata, 2014), haciendo hincapié en los músculos antagonistas, sin alterar los patrones motores necesarios para la técnica del deporte (Bompa y Bezalli, 2016). La combinación de estos medios auxiliares con Thera-Band y TRX para mejorar la velocidad de la carrera home-primer base, se realizó conjuntamente con los ejercicios con saltos propuestos por (García *et al.*, 2019c) y ejercicios de velocidad específicos con sobrecarga, para lograr adaptaciones específicas que permitan un mejor desarrollo global, realizados en la cuarta, quinta fase de la secuencia específica de entrenamiento de la fuerza propuestas por Bompa y Buzzichelli (2016), (conversión en fuerza específica y mantenimiento). Dichos autores plantean que para obtener el desarrollo deseado en el trabajo de fuerza, la preparación debe enfocarse de tal forma, que se consiga la mejor adaptación al entrenamiento, incrementar la capacidad fisiológica y una mejora del rendimiento atlético, según las necesidades del deporte elegido. Con el objetivo de potenciar al máximo la potencia, la resistencia a la potencia y la resistencia muscular de corta, media y larga duración. Con el sistema de entrenamiento multivariado asumido por (Román, 2014), para el desarrollo dentro de una misma sesión de entrenamiento de las diferentes manifestaciones de la fuerza: fuerza rápida (FR), resistencia a la fuerza (RF), Fuerza explosiva (FE) y Fuerza máxima (FM), empleándose sistemas de choques y contrastes con cambios constantes de trabajo muscular, y se usan varios tipos de contracciones musculares en una misma sesión (concéntrica, excéntrica o pliométrica, isométrica y auxotónica). A continuación se muestran las secuencias de ejercicios combinados con Thera-Band y los saltos con sobrepeso durante el mismo ejercicio o en la misma unidad de entrenamiento, cuyo objetivo principal (ejercicios con bandas de resistencia y TRX) es mejorar y entrenar las funciones mecánicas articulares primarias. Con este propósito se realizan los ejercicios de rotación en torso, flexión y extensión de piernas unilateral en decúbito prono con flexión de brazos, flexión y extensión alternando piernas en decúbito, flexión y extensión de piernas bilateral en decúbito prono con flexión de brazos y flexión y extensión de piernas bilateral en decúbito prono (Figuras 1, 2 3, 4 y 5), y al finalizar cada ejercicio se

realizansaltos y ejercicios especiales de velocidad con sobrepeso (Figuras 6 y 7); así como observaciones metodológicas a ser tenidas en cuenta durante su realización en el entrenamiento.

Observaciones generales a tener en cuenta para la realización de los ejercicios

El número de serie y repeticiones estarán en correspondencia con el nivel de resistencia de la banda elástica, teniendo en consideración que los distintos colores de bandas y tubos indican los diferentes niveles de resistencia de la misma (Diplom *et al.*, 2006): que serán de 3/4series y de 15-20 repeticiones, con una percepción del esfuerzo de moderado a fuerte dependiendo del nivel de los deportistas, con un descanso entre 20-45 segundos, con una elongación del 100% y la fuerza requerida para la (banda de color amarilla 1.1 kgf/cml, azul 2.7 kgf/cml y negra 4.4 kgf/cml), según la relación entre el estiramiento y la resistencia generada para las bandas elásticas (Ortega *et al.*, 2011, 52). Para los ejercicios en suspensión con TRX aplicados en los miembros superiores fueron dosificados a partir de la escala de evaluación (tabla 2) propuesta por Arévalo (2017), teniendo en cuenta para su dosificación el nivel de inclinación del deportista con respecto al suelo.

Tabla 2. Carga del Entrenamiento en Suspensión (Arévalo, 2017)

Nivel de Inclinación	74°	62°	53°	40°	32°	27°	14°
Escala de Borg	0-1	2-3	4-5	6-7	8	9	10
Número de Repeticiones	25-	20-	18-	15-	10-	8-	5-
	30	25	20	20	12	10	8

Para los ejercicios de los miembros inferiores tanto en posiciones verticales como de cúbito prono los ejercicios fueron dosificados a partir del grado de complejidad de los mismos para su ejecución, y fueron divididos en tres niveles según los criterios de Barrett (2016), en atención a la experiencia de los deportistas (principiantes, intermedios y avanzados).

- Principiantes: comenzar realizando dos tandas de 5-10 repeticiones con una frecuencia de dos veces por semana (Barrett, 2016).
- Intermedios: se aumenta paulatinamente el grado de complejidad, realizando tres tandas de 12-15 repeticiones con una frecuencia de dos veces por semana (Barrett, 2016).
- Avanzados: se realizan los ejercicios en suspensión con TRX de mayor grado de complejidad realizando tres tandas de 15-20 repeticiones con una frecuencia de dos veces por semana (Barrett, 2016).

La dinámica del movimiento se realizará de forma lenta y controlada durante la fase negativa. En esta fase el estímulo muscular es mayor. Con variación rápida en la fase positiva que es aquella en la que tiramos de la banda.

Secuencia de ejercicios con Thera-Band y TRX

Secuencias de ejercicios con Thera-Band y TRX. Con el objetivo de trabajar simultáneamente el tren inferior con flexiones de brazos, para convertir los incrementos de la fuerza máxima en combinaciones competitivas y específicas de la fuerza para el deporte.

Ejercicio 1. Rotación en torso

Posición inicial: Piernas colocadas en los arneses separados a una distancia de 20 a 30 cm del suelo con la banda sujeta en lostobillos. Las manos en el suelo con los brazos extendidos con las muñecas firmes.

Ejecución: Elevación del coxis y flexionar las piernas con una rotación lateral del torso hacia los codos.

Grado de resistencia de la banda: Amarilla de 1.1 kgf/cml.



Figura 1. Rotación en torso

Ejercicio 2: Flexión y extensión de piernas unilateral y bilateral acostado al frente con flexión de brazos.

Posición inicial: Piernas colocadas en los arneses separados a una distancia de 20 a 30 cm del suelo con la banda sujeta en lostobillos. Las manos en el suelo con los brazos extendidos con las muñecas firmes.

Ejecución: Realizar la flexión de brazos en un solo tiempo seguida de una flexión y extensión de piernas hacia atrás con movimiento unilateral y bilateral.

Grado de resistencia de la banda: Azul de 2.7 kgf/cml y negra de 4.4kgf/cml.

Variantes: Eneste ejercicio sepueden utilizar cuatro variantes 1) trabajar primero con una pierna y luego con la otra; 2) trabajar de forma alternada; 3) realizar el ejercicio con las dos piernas; 4) realizar el ejercicio sin flexión de brazos.



Figura 2. Flexión extensión de piernas unilateral y bilateral en decúbito prono con flexión de brazos y flexión y extensión alternando piernas en decúbitoprono

Ejercicio 3: Flexión y extensión de piernas unilateral

Posición inicial: Con los brazos extendidos sujetando los arneses, con las muñecas firmes y la banda sujeta en lostobillos con una pierna extendida al frente.

Ejecución: Flexionar la pierna que está apoyada en el suelo seguida de una extensión de la misma hacia arriba.

Grado de resistencia de la banda: Azul de 2.7 kgf/cml y negra de 4.4 kgf/cml.

Variantes: Eneste ejercicio sepueden utilizar tres variantes 1) sin saltillos; 2) con saltillo; 3) saltos al cajón de intensidad media con alturas (20-40 cm), Según (González Badillo y Gorostiaga, 1997: 206, 207).



Figura 3. Flexión y extensión de piernas unilateral

Secuencia de ejercicios con TRX, Thera-Band y saltos con sobrepeso

En esta secuencia de ejercicios el incremento de la carga debe ser continuo aumentando la dificultad en los requerimientos de los mismos (Suárez, 2016). La velocidad de ejecución de los ejercicios está en relación con la velocidad óptima o máxima con la que se realiza el gesto deportivo. Para el ejercicio de tijera al frente (Figura 4), el grado de resistencia de la banda de color negra de 4.4 kgf/cml según la relación entre el estiramiento y la resistencia generada (Ortega *et al.*, 2011), con una la elongación del 100% y la misma estará sujeta en el tobillo de la pierna más adelantada; el salto al cajón será de intensidad media con alturas variadas (20-40 cm), según (González Badillo y Gorostiaga, 1997), y las cargas a utilizar iniciaran con el 30% en las dos primera serie, con una progresión de las cargas en la tercera y cuarta serie del 60% y culminar en la quinta y sexta serie con el 80% (Newton *et al.*, 1999). Realizando de 2-3 series de 6-15 repeticiones basado en las necesidades y nivel de entrenamiento (Major League Baseball [MLB], 2014), las pausas entre repetición de 45 s a 2 min, entre serie de 3 a 5 min (Bompa, 2004). Aumentando la resistencia gradualmente a medida que la fortaleza física aumenta.

Variantes: Eneste ejercicio sepueden prever dos variantes 1) TRX y bandas de resistencia elástica; 2) se incorporan los ejercicios con sobrepeso.



Figura 4. Tijera al frente con TRX, Thera-Band y saltos con sobrepeso

A la siguiente variante de ejercicios de saltos al cajón con sobrepeso y Thera-Band (fig. 5), se incrementa la intensidad con respecto a los saltos con alturas (50-80 cm), según (González Badillo y Gorostiaga, 1997), la banda de resistencia elástica estará sujeta en los tobillos con un grado de resistencia de color negra de 4.4 kgf/cm y en los muslos con un grado de resistencia de color amarilla de 1.1 kgf/cm según la relación entre el estiramiento y la resistencia generada (Ortega *et al.*, 2011).

Variantes: En este ejercicio se pueden prever tres variantes 1) Saltos al cajón con sobrepeso; 2) Saltos al cajón con sobrepeso con bandas de resistencia elástica en los tobillos; 3) Saltos al cajón con sobrepeso con sobrepeso con bandas de resistencia elástica en los tobillos y los muslos.



Figura 5. Saltos al cajón abriendo y cerrando las piernas, saltos al cajón en profundidad con sobrepeso y Thera-Band

Secuencia de ejercicios especiales de velocidad y saltos con sobrepeso y Thera-Band

Para esta secuencia de ejercicios se utilizó la combinación de saltos alternando piernas y skipping en el lugar con sobrepeso y Thera-Band (figura 6), con intensidades altas con respecto a los saltos, a una altura de (50-80 cm), según (González Badillo y Gorostiaga, 1997) y entre el 80-90% hasta el 100% con respecto a la velocidad de ejecución (García *et al.*, 2017); la banda de resistencia elástica estará sujeta en los tobillos con un grado de resistencia de color negra de 4.4 kgf/cm y en los muslos con un grado de resistencia de color amarilla de 1.1 kgf/cm según la relación entre el estiramiento y la resistencia generada (Ortega *et al.*, 2011).

Variantes: En este ejercicio se pueden utilizar tres variantes 1) Saltos alternando piernas con/sin parada intermedia con sobrepeso con bandas de resistencia elástica en los tobillos y en los muslos y los tobillos; 2) Saltos alternando piernas con parada intermedia al cajón con sobrepeso con bandas de resistencia elástica en los tobillos; 3) skipping en el lugar con sobrepeso con sobrepeso con bandas de resistencia elástica en los tobillos.



Figura 6. Saltos al cajón alternando piernas con parada intermedia con sobrepeso con/sin Thera-Band, saltos al cajón alternando piernas con Thera-Band, skipping en el lugar con Thera-Band y saltos en profundidad con sobrepeso y Thera-Band

Observaciones metodológicas del entrenamiento en suspensión con Thera-Band TRX (García *et al.*, 2019a, 2019b)

- Asegurar el carácter global del ejercicio, que permita un alto nivel de control neuromuscular.
- Se pueden aplicar los mismos principios del ejercicio de resistencia progresiva.
- El importante aumento de la tensión al final de la extensión de la cinta se aprovecha para exigirle más a la musculatura fijadora de la articulación.
- Controlar que las tareas tengan similitud con los distintos movimientos y situaciones similares a la actividad competitiva de la disciplina deportiva dada.
- Considerar el entrenamiento de la vía neural, el cual mejora la coordinación inter e intramuscular, ya sea por empuje (diferentes músculos a la vez) o secuencial (Behm y Colado, 2012) y la finalización con un estímulo directo que favorezca el aumento de las capacidades motrices velocidad y fuerza.
- En los ejercicios con sobrecargas las cargas oscilan entre el 30-40% del test 1RM, e incrementar el peso semanalmente entre el 2-3% (García *et al.*, 2018).
- Prever el ajuste de la longitud del TRX para lograr el rango de movimiento preciso y la resistencia deseada.
- Provee un desarrollo seguro de fuerza, resistencia muscular, rango de movimiento y flexibilidad.
- Observar, en la mayoría de los ejercicios acostados al frente y atrás que la parte inferior del TRX quede a una distancia de 20 a 30 cm del suelo (TRX Suspension Trainer, 2014).
- Las bandas elásticas también permiten movimientos de mayor velocidad así como ejercicios pliométricos Page y Ellenbecker, (2008). La pliometría es un tipo de entrenamiento diseñado para producir movimientos rápidos y potentes generados desde el suelo para estresar las extremidades de los miembros inferiores y superiores García *et al.*, (2017).

RESULTS AND DISCUSSION

En los controles realizados durante las 12 semanas que transcurrió el Campeonato Nacional Juvenil de béisbol, correspondiente a los tres tercios en que se divide dicha competencia se demuestran diferencias significativas en el tiempo del corrido de home-primer base para un 95 % de confianza, pues la prueba de Kruskal-Wallis reveló un valor de la probabilidad menor que 0,05 (0,03). Aunque entre los tres controles se manifiestan cambios significativos (Fig. 7), el tercer control (C3) tuvo una mayor tendencia de cambio con respecto al primer control (C1), con un 1,84 % de incremento de la efectividad, es decir, en la disminución de los tiempos.

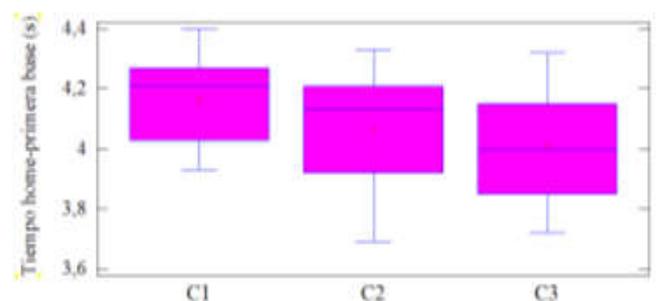


Figura 7. Intervalos de confianza del tiempo de corrido home-primer base en los tres controles realizados durante la competencia

Por otro lado, al comparar los tiempos en el corrido home-primera base de los jugadores derechos y zurdos, la prueba de Kruskal-Wallis demostró que existen diferencias significativas según la mano con que batea (fig.8), pues el valor de la probabilidad es de 0,006, es decir menor que el 5 %. Se obtiene que los jugadores zurdos muestran un incremento en la efectividad de corrido de home-1B de 3,37 % con respecto a los derechos.

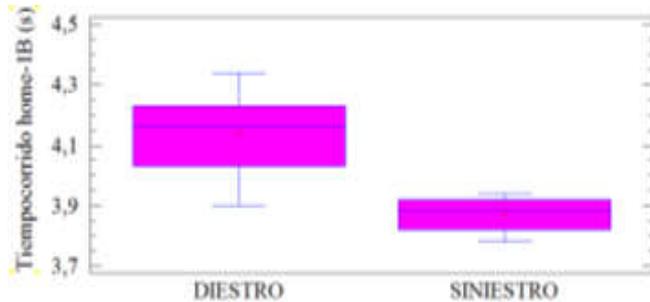


Figura 8. Intervalos de confianza del tiempo de corrido home-primera base durante la competencia para los jugadores diestros y zurdos

Al graficar los tiempos promedios durante los tres tercios de la competencia en el corrido home-primera base de los jugadores según la posición que desempeñan en el terreno de juego (fig. 9), se observan diferencias entre el corrido de los jugadores de las referidas posiciones, siendo significativa para un 95% de confianza la de los jardineros (J), con un incremento en la efectividad de 3,67 % con respecto a los receptores (R) y 2,60 % a los jugadores de cuadro (JC).

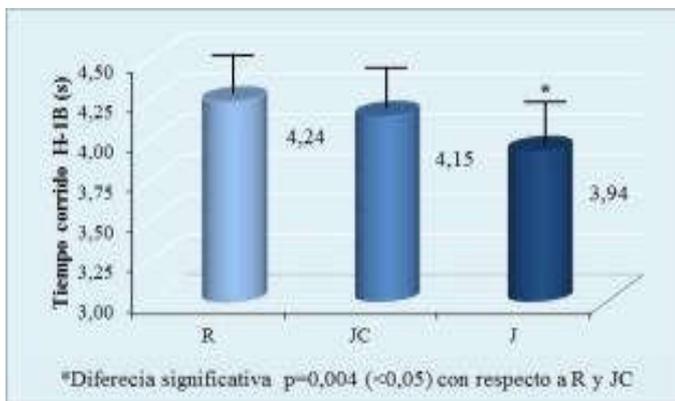


Figura 9. Tiempos promedios en el corrido home-primera base durante la competencia para los jugadores según la posición que desempeñan en el terreno de juego

Los programas de entrenamiento típicos para la mejora de la carrera de velocidad en el corrido de las bases en el béisbol, incluyen la utilización de ejercicios con sobrecarga (ya sean con pesos libres o máquinas de musculación) y saltos pliométricos ya que generan una alta activación neuromuscular.

La inclusión en estos programas integrados de ejercicios con Thera-Band y TRX, conjuntamente con saltos y ejercicios de velocidad específicos con sobrepeso en el mismo ejercicio o en la misma unidad de entrenamiento, complementa las dos fases de movimiento concéntrico-excéntrico proporcionando gran aceleración desde principio hasta el final del movimiento. Esto está condicionado por el hecho de que hay que contraer el músculo al máximo, provocando el aumento de la frecuencia de descarga de unidades motoras (Page y Ellenbecker, 2008). En busca de mejorar las capacidades condicionantes con

elementos y movimientos rutinarios que simulan los gestos deportivos de los deportistas (García-Cruz, 2013). Este propio autor plantea que la frecuencia puede ir desde 2 veces por semana para mantenimiento o un mayor número de sesiones por semana para ganancia y la duración de las sesiones dependerá del número de grupos musculares involucrados y éstos tendrán relación directa con la o las actividades que se quieren entrenar, según los diferentes componentes estáticos y dinámicos del gesto deportivo. Son fundamentales la progresión y la individualización. Además, estos deportistas continuaron con su programa habitual de acondicionamiento para la temporada regular. El momento ideal para la aplicación de este tipo de entrenamiento en el béisbol, es en la competencia con intervalos de preparación entre cada juego, para incrementar la capacidad de rendimiento sin perder el ritmo competitivo (García, 2004). Debiendo respetar el hecho de que en este deporte todas las acciones son ejecutadas en 10 segundos o menos y envuelven movimientos cortos y explosivos (Major League Baseball [MLB], 2014). Se debe tener en cuenta que, desde el punto de vista de la intensidad, los esfuerzos específicos requeridos son tanto sub-máximos como máximos, y los esfuerzos son variables.

Partiendo de los criterios anteriores, se considera que el entrenamiento integrado, involucra la combinación de varios métodos y medios con la posibilidad de trabajar simultáneamente dos o más factores de la condición física intercalados con pequeños periodos de recuperación, respetando los principios del entrenamiento deportivo en el cual se debería involucrar en el esfuerzo la mayor cantidad de grupos musculares posibles al mismo tiempo. Por otro lado, el trabajo asociado o integrado de ejercicios Thera-Band, TRX, saltos y ejercicios de velocidad especial con sobrepeso en formas específicas tiene una enorme ventaja, ya que por la propia dinámica del juego del béisbol no se requiere de las capacidades de fuerza o velocidad en su forma pura y aislada, a lo que se agrega que los medios a utilizar son de fácil traslado durante la competencia. Esta acción provoca cambios significativos, después de realizado el programa de entrenamiento de 12 semanas de duración, aunque en todos los controles se apreciaron una disminución de los tiempos, el tercer control tuvo una mayor tendencia de cambio con respecto al primer control de 4.24 a 4.01. Considerándose buena velocidad según los parámetros de la Major League Baseball (MLB, 2014), al encontrarse entre 4-4.10 segundos de home-primera base. Por lo tanto, los jugadores de béisbol podrían beneficiarse en cierta medida con estos medios auxiliares, ya que los mismos posibilitan generar ganancias en el desarrollo y mantenimiento de la resistencia muscular, pudiéndose resaltar como una forma adecuada para el entrenamiento, tal como se exige en cualquier actividad deportiva. Este tipo de entrenamiento puede generar una mejora en la velocidad y por consiguiente una mayor estabilidad y coordinación, siendo una alternativa para la mejora del rendimiento competitivo. Además el mismo pudiera aplicarse a todas las sesiones de entrenamiento, en combinación con el trabajo táctico y técnico (García, 2004). Uno de los principales hallazgos del trabajo con estos medios auxiliares en el acondicionamiento físico es contribuir al desarrollo de cualidades específicas acorde a la edad y nivel de habilidad técnica de los deportistas. En el cual se pueden obtener grandes beneficios a través de la utilización de ejercicios y métodos de entrenamiento, construyendo las bases fisiológicas que necesitará en futuras etapas de formación y especialización deportiva (Michaleff y Kamper, 2011).

CONCLUSION

La obtención de elevados niveles en el rendimiento de los deportistas, trabajando varios elementos a la vez de manera integrada, resulta imprescindible en disciplinas deportivas como el béisbol con períodos de competición superior a tres meses, tomando en consideración el momento de la temporada en el que se encuentren, para la optimización del rendimiento deportivo. Los resultados del presente estudio indican que un entrenamiento integrado de 12 microciclos con dos frecuencias semanales durante el período competitivo, con Thera-Band y TRX, conjuntamente con saltos y ejercicios de velocidad especial con sobrepeso realizados a una alta velocidad de ejecución alcanzando mejoras significativas de la velocidad home-primera base, con un incremento de la efectividad de 1,84 % en el tercer control con respecto al inicial. Existen diferencias significativas para un 95 % de confianza en los tiempos de corrido home-primera base en cuanto a la mano con que batean los jugadores y la posición en el terreno de juego, donde los de mayor efectividad son los bateadores zurdos y los jardineros.

REFERENCES

- Arévalo, C. A. 2017. Progresión del entrenamiento en suspensión y medios para su aplicación (propuesta). *Revista digital: Actividad Física y Deporte*, 4(1), 7-21.
- Argus, C. K., Gill, N. D., Keogh, J. W., Blazeovich, A. J., and Hopkins, W. G. 2011. Kinetic and training comparisons between assisted, resisted, and free countermovement jumps. *J Strength Cond Res*, 25(8): 2219-2227.
- Barbany, J.R. (2013). Fisiología del ejercicio físico y el entrenamiento. Barcelona: Paidotribo.
- Barrett, S. 2016. *Entrenamiento total en suspensión*. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.
- Behm D. G., Colado J. C. 2012. The effectiveness of resistance training using unstable surfaces and devices for rehabilitation. *International Journal of Sports Physical Therapy* 7, 226-241.
- Bompa, T. 2004. *Entrenamiento de la potencia aplicada a los deportes. La pliometría para el desarrollo de la máxima potencia*. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.
- Bompa, T. O. y Buzzichelli. C. 2016. Periodización del entrenamiento deportivo. 4ª edición. ISBN: 9788499106120. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.
- Cardozo, L. y Yanez, C. 2017. Efecto del entrenamiento pliométrico vs. thera-band en la altura de salto vertical en jóvenes futbolistas. *Journal of Sport and Health Research*, 9(2): 247-262.
- Certificación Internacional en entrenamiento en suspensión TRX STC1 (2014). Guía de inicio y ejercicios 2009-10. San Francisco California. FitnessAnywhere, Inc.
- Cometti, G. 2016. *El entrenamiento de la Velocidad*. 2ª edición. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.
- Da Silva, M. E., Padullés, J. M.; Álvarez, V. N.; Vaamonde, D.; Viana, B.; Gómez-Puerto, J. R. y Lancho, J. L. 2005. Análisis electromiográfico y de percepción de esfuerzo del tirante muscular con respecto al ejercicio de medio squat. *Apuntes Educación Física y Deportes*, 17(7): 45-52.
- Diplom, A. B., Diplom, Ch. C., y Sportpädagogin, G. R. 2006. *Bandas & Ligas de Resistencia Manual de Instrucciones* (Vol. 4. Germany: TheHygenicCorporation. Recuperado de <http://www.thera-bandacademy.com>.
- Dulceata, V. 2013. TRX-suspension training - simple, fast and efficient. *School Sports Club I*: 140-144.
- Federación Cubana de Béisbol, 2016. *Programa Integral de Preparación del Deportista de Béisbol*. La Habana, Cuba: Editorial Deportes.
- García Ponce de León, A., Carreño Vega, J. E., y Aranda Fernández, A. E. 2019c. Combined Training of Plyometric-Speed for Enhancing Home First-Base Race of Baseball Players, Junior Category. *International Journal of Sports Science and Physical Education*. 4(3), 33-40.
- García Ponce de León, A., Carreño, J. E y Aranda, A. E. 2019a. Programa de ejercicios con bandas elásticas de resistencia para el incremento de la velocidad en la carrera home-primera base, con jugadores de Béisbol, categoría juvenil de Matanzas. *PODIUM*, 14(1), 5-24.
- García Ponce de León, A., Carreño, J. E y Mercadet, O. E. 2019b. Entrenamiento con TRX para incrementar la velocidad en jugadores de béisbol categoría juvenil de Matanzas. *Revista Cultura Física y Deportes de Guantánamo*, 9(17).
- García Ponce de León, A., Carreño, J. E y Valdés, E. 2018. Protocolo de entrenamiento para el incremento de la velocidad del swing y la carrera home-primera base de los jugadores de Béisbol (categoría juvenil) de Matanzas. *OLIMPIA*, 15(50), 1-14.
- García, A., Carreño, J. E., y Ruiz, J. M. 2017. El entrenamiento de fuerza para incrementar la velocidad home-primera base en el béisbol categoría juvenil. *ARRANCADA, Revista Científica de la Educación Física y el Deporte*, 17(32), 158-171.
- García, C. 2004. *Métodos Integrales para la Preparación Física de Jugadores Jóvenes*. PubliCE Standard. Pid: 454.
- García-Cruz, F. A. 2013. Consideraciones especiales del entrenamiento funcional en el deporte. VIII Simposio de Medicina Aplicada a la Actividad Física y al Deporte Iatreia ISSN: 0121-0793, 26(4): S7-S24 Universidad de Antioquia Medellín, Colombia. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180530023002>.
- Geiger, Urs y Schmid, Caius, 2015. *Entrenamiento muscular con la cinta elástica thera-band: programa de ejercicios para fitness y tratamientos*. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.
- González Badillo, J.J., y Ribas, J. 1997. *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza, aplicación al alto rendimiento deportivo*. Barcelona, España: Editorial Inde.
- Heredia, J y Chulvi, I. 2008. El entrenamiento funcional y la inestabilidad en el Fitness. 12(117). Recuperado de <http://www.efdeportes.com/>.
- Jones, B. 2013. Fortalecimiento del manguito rotador con uso de Thera band en jugadores de béisbol. Estados Unidos. Revista Diario de entrenamientoterapéutico.
- Kosmata, A. 2014. Functional exercise training with the trx suspension trainer in a dysfunctional, elderly population. *Department of Health and Exercise Science*, 8.
- Major League Baseball (2014). Manual de Entrenadores. Recuperado de <http://www.fabs.es/styled14/files/ManualEntrenadorpelotaV6.pdf>.
- Manzano, B. L. 2011. TRX entrenamiento en suspensión. Recuperado de <http://www.fibersalud.es/>.
- Michaleff, Z. A., and Kamper, S. J. 2011. Effects of resistance training in children and adolescents: a meta-analysis. *Br J Sports Med* 45(9), 755-755.
- Newton, R.U., Kraemer, W.J., y Häkkinen, K. 1999. Effects of ballistic training on preseason preparation of elite volleyball players. *Med Sci Sports Exerc*. 31(2):323-330.
- Ortega, A.; Chamorro, C. y Palacio, O. (2011). Nuevo sistema de entrenamiento físico con bandas elásticas y

- dinamometría computarizada Multiband. Revista Politécnica 7(13): 49-56.
- Page, P., Labbe, A., & Topp, R. 2000. Clinical force production of Thera-Band elastic bands. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 30(1). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/256308391_Clinical_force_production_of_TheraBandR_elastic_bands.
- Page, P., y Ellenbecker, T. 2008. *Entrenamiento de la fuerza con banda elástica*. Madrid, España: Editorial: Tutor.
- Poblete-Valderrama, Felipe; Flores-Rivera; Castro-Espinoza, Héctor; Cubillos-Ojeda, Cristian y Ayala-García, María. 2016. Fortalecimiento muscular con bandas elásticas para la mejora de la funcionalidad de adultos mayores. *Revista peruana ciencia actividad física deporte*, 3(4):385-390.
- Reynaldo, F. 2017. *Contratos del béisbol profesional norteamericano. Negocio o posibilidad de llegar a las grandes ligas*. La Habana, Cuba: Científico-Técnica.
- Robertson, R. 2004. *Perceived exertion for practitioners: rating effort with the OMNI Picture System*. Champaign IL, United States: Human Kinetics.
- Román, I. 2014. Preparación de fuerza, aspectos más polémicos. La Habana, Cuba: Editorial Deportes.
- Suárez, S. 2016. Valoración de la preparación física en baloncesto. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte* 12(2), 143-150. Recuperado de <http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/index>.
- Wilson, J., y Kritz, M. 2014. Practical Guidelines and Considerations for the Use of Elastic Bands in Strength and Conditioning. *Strength Cond J*, 36(5), 1-9.
- Williams y Wilkins (2006). *Advanced Exercise Physiology*. American College of Sports Medicine. ACSM's Philadelphia; Lippicott.
- Yu, W., An, C., y Kang, H. 2013. Effects of Resistance Exercise Using Thera-band on Balance of Elderly Adults: A Randomized Controlled Trial. *J PhysTherSci*, 25(11), 1471-1473.
