

Entrenamiento integrado de fuerza-velocidad en función del robo de segunda base en el béisbol***Integrated strength-speed training based on second base stealing in baseball******Treino integrado de força-velocidade em função do roubo de segunda base no beisebol***

Dr. C. Alexis García-Ponce de León*, <http://orcid.org/0000-0001-7571-2684>
*alexis.garcia@umcc.cu**

Universidad de Matanzas, Cuba

MSc. Alfredo E. Aranda-Fernández, <http://orcid.org/0000-0002-6037-670X>
Combinado Municipal No 1 de Matanzas, Cuba

Recibido: octubre/2022

Aceptado: diciembre/2022

Resumen

La implementación de ejercicios de fuerza y velocidad en deportes como el béisbol, requiere de entrenamiento de la potencia: importante herramienta para realizar el impulso horizontal necesario para acelerar hacia adelante, y aplicable para maximizar el rendimiento en los jugadores. En atención a la demanda de esta capacidad, se reconoce como objetivo del presente estudio: diseñar un entrenamiento integrado de fuerza-velocidad en función del robo de segunda base en el béisbol. Se planifica la comprobación bajo la definición de dos grupos grupo: control y experimental, en dos momentos: pre y post test. La etapa experimental se desarrolla durante la pretemporada, conformada por una muestra de 20 jugadores con 20.84 años de edad y 79.82 kg de peso promedio. Se emplearon como métodos teóricos: el analítico-sintético, inductivo-deductivo, histórico-lógico, sistémico-estructural-funcional y como empíricos el análisis de contenido, la observación, la medición. Para la medición de la velocidad lineal las variables analizadas fueron el test de 30 yardas y los test de fuerza máxima de *squat*. Los resultados alcanzados indicaron mejoras significativas en el grupo experimental en los dos test realizados, con porcentos de incrementos iguales a 3.48 y 7.46 respectivamente. No se apreciaron diferencias significativas entre los resultados alcanzados en el pre y el post test del grupo control, el cual realizó un entrenamiento propio del béisbol. Se demuestra que el entrenamiento de ejercicio pliométrico de moderada intensidad sustentado sobre la base de ejercicios de *squat*, utilizándose el método de entrenamiento no fatigante, propicia una mayor aceleración de *sprint* en el béisbol.

Palabras clave: Fuerza, Velocidad, Pliometría, Entrenamiento Integrado, Robo De Bases, Béisbol.

Abstract

The implementation of strength and speed exercises in sports such as baseball, which require power training as a fundamental tool to perform the horizontal impulse necessary to accelerate forward and thus maximize performance in players. In response to the demand for this capacity, it is recognized as the objective of this study to design

an integrated strength-speed training based on second base stealing in baseball. The verification is planned by defining two groups: control and experimental, in two moments: pre and posttest. The experimental stage takes place during the preseason, consisting of a sample of 20 players with 20.84 years of age and 79.82 kg, on average. Analytical-synthetic, inductive-deductive, historical-logical, systemic-structural-functional methods were used as theoretical methods and content analysis, observation and measurement as empirical. For linear velocity measurement, the variables analyzed are the 30-yard test and the maximum squat force tests. The results achieved indicated significant improvements in the experimental group in the two tests carried out, with % of increases equal to 3.48 and 7.46 % respectively. There were no significant differences between the results achieved in the pre and post-test of the GC, which was carried out in baseball training. It is shown that moderate intensity plyometric exercise training based on squat exercises using the non-fatigue training method, favors greater sprint acceleration in baseball.

Key words: Strength, speed, plyometrics, stealing bases, baseball

Resumo

A implementação de exercícios de força e velocidade em desportos como o beisebol, que requer o treino de potência, que é uma ferramenta importante para realizar o impulso horizontal necessário para acelerar para frente, aplicável para maximizar o desempenho dos jogadores. Em resposta à demanda por essa capacidade, o objetivo deste estudo é desenhar um treino integrado de força-velocidade baseado no roubo de segunda base no beisebol. A verificação está planejada definindo dois grupos: controle e experimental e em dois momentos: pré e pós teste. A fase experimental ocorre durante a pré-época, composta por uma amostra de 20 jogadores com 20,84 anos de idade e peso médio de 79,82 kg. Os métodos analítico-sintético, indutivo-dedutivo, histórico-lógico, sistêmico-estrutural-funcional foram utilizados como métodos teóricos e a análise de conteúdo, observação e mensuração foram utilizados como métodos empíricos. Para a medição da velocidade linear, as variáveis analisadas são o teste de 30 jardas e o teste de força máxima de agachamento. Os resultados alcançados indicaram melhorias significativas no grupo experimental nos dois testes realizados, com % de aumento igual a 3,48 e 7,46%, respectivamente. Não foram observadas diferenças significativas entre os resultados alcançados no pré e pós teste do GC, que realizou um treino de beisebol. Mostra-se que o treino de exercícios pliométricos de intensidade moderada sustentada com base em exercícios de agachamento usando o método de treino não fatigante promove maior aceleração de *sprint* no beisebol.

Palavras chaves: Força, Velocidade, Pirometria, Roubo De Bases, Beisebol, Formação Integrada.

Introducción

La incorporación del entrenamiento de la potencia durante la fase de fuerza máxima en el proceso de preparación de los jugadores de béisbol en las diferentes categorías, ligas u organizaciones en que participan, es un asunto a ser atendido en virtud de mejorar la velocidad de *sprint* y la explosividad. En el entrenamiento de dicha capacidad motriz, el desarrollo de determinados factores como la fuerza específica y la técnica, son determinantes para la obtención del máximo rendimiento (López *et al.*, 2014).

La velocidad como capacidad motriz es un componente esencial en los deportes tantos de equipo como individual; y es catalogada como una acción importante en el rendimiento deportivo (García y Peña, 2016). Es además una de las cinco herramientas o habilidades físicas del béisbol moderno (Coleman y Amonette, 2015); y en la mayoría de las ocasiones está presente en gran parte de todas las acciones decisivas de esta disciplina deportiva, como una captura al colocar corredores en base para anotar carreras (García *et al.*, 2019).

En el entrenamiento de dicha capacidad motriz, el desarrollo de determinados factores como la fuerza específica y la técnica, son determinantes para la obtención del máximo rendimiento (López *et al.*, 2014).

En el caso específico del Béisbol, según Reynaldo (2017): la fuerza y la velocidad tienen la misión de preparar a los jugadores sobre la base de principios, métodos y medios que facilitarán su desarrollo y cumplimiento. Todo eso a través de un proceso pedagógico organizado por áreas; y proyectándose el fomento de la integralidad en las situaciones de juego ofensivas y defensivas con intencionalidad táctica. También encuentra espacio en el Béisbol de las Grandes Ligas (o *Major League Baseball* [MLB]), y en otras ligas profesionales que requieren una combinación única de destrezas atléticas. La combinación de estas habilidades aumenta la producción de potencia y el potencial de velocidad.

El *running* base en el béisbol, es un aspecto del juego que llama mucho la atención (Fox, 2006), puesto que la capacidad del corredor para robar una base proporciona muchas ventajas en el aspecto ofensivo. La llegada segura a la base durante un intento de robo, requiere la capacidad del jugador para cubrir la distancia entre las bases en un corto período de tiempo; llegándose a la base antes de que el receptor ejecute tiro (Brunfeldt *et al.*, 2015).

Una base robada exitosa adelanta al corredor, elimina una jugada forzada en la segunda base (Ficklin *et al.*, 2014), y disminuye las opciones de jugadas de *double play* a los jugadores a la defensa con cualquier situación; ya sea por *hit* o por error ([Ficklin et al., 2014](#)).

La expectativa de anotar carrera como promedio para un equipo según estudios realizados en la MLB es de 0.56, sin *out* y sin corredores en base. Si el jugador alcanza la primera base, este valor aumenta a 0.95; y con intento de robo exitoso de segunda base, este valor aumentará a 1.19 (Lederer, 2006). Pero si este jugador es sorprendido en

intento de robo, la expectativa de carrera se reduce a 0.30 con 0 corredores en base y un *out*. Por lo que para que el robo de base sea efectivo, un equipo necesita tres bases robadas exitosas por cada intento fallido (Lederer, 2006). Conjuntamente con estos análisis sabermétricos, la técnica adecuada y el trabajo con los pies también es un elemento crucial.

Un estudio realizado por Jefe (2016), con 9 jugadores de béisbol colegiados de la División I de la NCAA (National Collegiate Athletic Association) estudió los efectos de 3 técnicas diferentes de robo de bases en las capacidades de *sprint*, CS (paso en cruces), JS (paso *jab*) y DS (paso en retroceso), completándose una distancia de 5m. Los resultados obtenidos en este estudio mostraron efectos significativos: la magnitud del desplazamiento negativo durante el DS, con una caída de tacón de 0,08 m, en comparación con el CS y JS. A medida que aumenta la longitud del desplazamiento negativo del talón durante el DS, la velocidad del sujeto disminuye.

Por lo tanto, una caída más corta es más efectiva que una caída más larga. La razón de las velocidades de *sprint* más rápidas a través de 5 m utilizándose un DS más pequeño, resulta de la dirección de la fuerza de reacción terrestre (GRF), al apuntarse en una dirección optimizada y mejorada por fuerzas horizontales y verticales.

A pesar de las evidencias de las múltiples ventajas que proporciona el robo de base en el béisbol, aún los especialistas se deslumbran con grandes cuadrangulares de considerables dimensiones o rectas que sobrepasan las 100 mph. Queda entonces en un segundo plano el corrido de bases que es una manera óptima de mejorar la producción ofensiva de cualquier equipo en un corto plazo (Bartelli, 2018). Además de ser uno de los aspectos más importante del juego de béisbol en el cual no se hace mucho énfasis, se pasa por alto cómo robar bases. Ya que por lo general, en las sesiones de entrenamiento se le dedica poco tiempo en cómo mejorar esas habilidades, puesto que esta requiere de la combinación única de destrezas atléticas.

En atención a la demanda de este rublo ofensivo según su carácter prioritario, al ser uno de los soportes principales para el buen desempeño de los jugadores en esta modalidad deportiva, se reconoce como *objetivo* de la presente investigación: diseñar un entrenamiento integrado de fuerza-velocidad en función del robo de segunda base en el béisbol.

Muestra y metodología

Participantes

La muestra utilizada se escogió de forma intencionada y estuvo conformada por un total de 20 jugadores masculinos de béisbol categoría sub 23 de Matanzas (20.84 ± 0.72 años, 79.82 ± 5.21 kg). Ellos se organizaron en dos grupos: un grupo control y un grupo experimental.

El grupo experimental, realizó el entrenamiento individualizado de saltos pliométricos bipodales y finalizó con *sprint* libres de 10-30 yardas. Se aplicó la técnica de salida del robo de bases DS, según su inserción a través de todo el proceso de preparación; incorporado dentro del balance normal de las cargas. Se unen a él, métodos no específicos de ejercicios de fuerza con pesas para los miembros inferiores de *squat* y en uso del método de entrenamiento no fatigante (NF).

Se ha escogido el denominado entrenamiento en clúster, propuesto por Folland *et al.* (citados en Pareja *et al.*, 2017), sin que constituya un complemento ni carga adicional de trabajo (además de su entrenamiento habitual, cinco veces por semana y un partido de competición).

El grupo de control realizó su entrenamiento habitual en uso de la técnica de salida del robo de bases CS: cinco veces por semana, más el partido de competición el fin de semana. Todos los jugadores fueron sometidos a idénticas pruebas en igualdad de condiciones y debían entrenar un mínimo de tres frecuencias semanales (aproximadamente 9 a 12 h/sem), durante los tres meses que dura la pretemporada, que constó de 8 semanas (sem). Antes del inicio del estudio, todos los sujetos firmaron el consentimiento informado voluntariamente, habiéndose leído previamente.

Instrumentos

Se registraron dos medidas por participante a través del test de campo: 30 yardas (yd); ampliamente utilizado y difundido en la evaluación de los jugadores de béisbol para su fiabilidad y validez y dos mediciones que se realizaron de forma progresiva en los test de fuerza máxima de *squat*:

- *Test de velocidad de desplazamiento (30 yd)*: se realizó siguiendo según protocolo de). El tiempo se contabilizó en segundos (s) y milésimas de segundo (ms), a través de un cronómetro electrónico CASIO con una precisión de 0,1 c/s y error de ± 0.001 s.

- *Test de 1 repetición máxima (IRM) de squat*: se realizó según el protocolo de Thomas *et al.* (2007). Se midió a través del peso máximo o resistencia levantada en kilogramo (kg), con el que solo se puede hacer una repetición.

Métodos de investigación

Hay que resaltar el uso de los métodos del nivel teórico y empírico. Entre los primeros, se precisó el analítico-sintético, utilizado para fundamentar el tema de investigación, sobre la base del análisis bibliográfico. Los autores reconocen las múltiples relaciones y componentes del problema, abordado por separado para luego integrarlas en un todo como se presenta en la realidad. Esta vía permitió la interpretación de la información que se recogió después de consultar a diversos autores:

- el inductivo-deductivo: aportó la determinación del problema y la diferenciación de las tareas a desarrollar durante el proceso investigativo, más el diseño del entrenamiento. Además de proporcionar el establecimiento de las relaciones entre los hechos que se analizaron y las explicaciones y conclusiones a las que se arribaron en la presente investigación
- el histórico-lógico: se utilizó para comprobar la existencia de antecedentes que utilizan este tipo de actividades y a la vez permitió indagar sobre el proceso de preparación física (velocidad y fuerza)
- el sistémico-estructural-funcional: El tenerse en cuenta que la tarea como nivel básico en la concreción del objetivo, debe estructurarse como un sistema que privilegie el trabajo dirigido al perfeccionamiento del proceso abordado en la aplicación de los métodos de la ciencia. Los segundos comprendieron el análisis de contenido, el cual se precisó para analizar y valorar en el Programa Integral de Preparación del Deportista y la utilización de medios (ejercicios) para el desarrollo de la fuerza muscular de los miembros inferiores como soporte del incremento de la velocidad en la fase de aceleración 30 yardas.
- la observación: permitió constatar el estado inicial o punto de partida de los jugadores en lo referente con dicha distancia equivalente a una base en el béisbol, a través de parámetros e indicadores considerados en la guía confeccionada a los efectos y la medición en dos momentos: pre y post test, bajo el control y registro de los tiempos realizados.

Análisis estadísticos

Para el tratamiento estadístico de los datos se utilizó el software STATGRAPHICS PLUS Versión 5.1. Se aplicaron pruebas de hipótesis para determinar la existencia o no de diferencias significativas en los resultados obtenidos entre el grupo experimental y el grupo de control, para los dos momentos (pre y post test). La efectividad de la carrera en las 30 yd de los jugadores de béisbol categoría sub 23 de Matanzas, se calcula a partir del por ciento (%) de incremento (Incrct) según Guzhalovkij (citado en García *et al.*, 2019) sobre la base de la siguiente ecuación (ec):

$$\%Inc = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{0,5 * (\bar{x}_1 + \bar{x}_2)} * 100 \quad (\text{ec. 1})$$

Donde:

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

Entrenamiento

Existen distintos tipos de ejercicios que propician el robo de base en el béisbol, donde el principio de la complementariedad en la actividad deportiva juega un importante papel. Al combinarse métodos o medios de entrenamiento que aportan entre ellos los elementos que al otro le falta, se da origen a una cualidad superior. De ahí que en el entrenamiento del sprint se combinen métodos y medios de entrenamiento general, específico y competitivo a lo largo de la temporada.

La planeación del entrenamiento de la velocidad de sprint en función del robo de segunda base como uno de esos grandes retos, tiene como componentes más destacados la fuerza, la potencia, la explosividad, la aceleración y la máxima velocidad sprint cuando se trata de rendimiento en este elemento dentro de la dirección técnica ofensiva.

Secuencia de ejercicios de fuerza-velocidad en función del robo de segunda base en el béisbol

El objetivo de la integración de los ejercicios de fuerza en las rutinas de entrenamiento de *sprint* para favorecer la fase de aceleración, está supeditada a la progresión de los saltos pliométricos bipodales con movimientos menos complejos y con menos impacto (Hansen y Kennelly, 2018), ya que los mismos requieren de un aterrizaje estable, coordinación, equilibrio y mayor control de las caderas y rodillas; además de preparar al cuerpo de los movimientos bruscos y proporcionar mejoras en la potencia y elasticidad necesarias para las acciones de *sprint* (Hansen y Kennelly, 2018).

Salto con vallas laterales y sprint: Se colocan las vallas laterales en forma de línea, una continuación de la otra. Realizar los saltos laterales en zigzag con caída hacia un lado y hacia el otro de las vallas, con una gran flexión de las caderas y elevación de las rodillas. En el aterrizaje, los contactos deben ser cortos y rápidos, aprovechándose la respuesta elástica de los pies y parte inferior de las piernas. Al concluir el último salto, iniciar el *sprint* cubriéndose una distancia de entre 10-30 yardas, con una correcta técnica de ejecución durante toda la carrera.

Músculos implicados:

Primarios: Glúteo mayor, glúteo menor, cuádriceps (repto anterior, vasto externo, crural, vasto interno), sóleo y gemelos.

Secundarios: recto abdominal, psoasíaco, isquiotibiales (bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso).

Salto alterno y sprint: Desplazar la rodilla hacia adelante mientras que la pierna trasera se extiende de forma enérgica durante la fase de vuelo. La pierna delantera se prepara para un leve contacto con el suelo y un fuerte movimiento de barrido en la zona media del pie. Mientras que la pierna más retrasada se desplaza hacia adelante y arriba con la rodilla flexionada. Durante la ejecución del ejercicio: aumentar la frecuencia de zancada y transformar gradualmente el salto en una acción natural de la carrera, asegurándose de que la transición se produzca de forma fluida. Se completa el *sprint* cubriéndose una distancia entre 10-30 yardas.

Músculos implicados:

Primarios: Glúteo mayor, glúteo menor, cuádriceps (repto anterior, vasto externo, crural, vasto interno), isquiotibiales (bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso).

Secundarios: transverso del abdomen, oblicuo interno, oblicuo externo, recto abdominal, deltoides, sóleo, gemelos.

Salto al cajón y sprint: El objetivo del salto al cajón es mejorar la potencia. Se realiza con un salto submáximo y máximo de forma eficiente y un ligero contacto con la superficie del cajón con los metatarsos al rebotar hacia el frente. Durante el descenso, el contacto con el suelo se efectúa con los metatarsos de forma rápida y elástica. Se completa el *sprint* cubriéndose una distancia entre 10-30 yardas.

Músculos implicados:

Primarios: Glúteo mayor, glúteo medio, cuádriceps (repto anterior, vasto externo, crural, vasto interno), sóleo y gemelos.

Secundarios: recto abdominal, psoasílfaco, isquiotibiales (bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso).

Salto con vallas altas y sprint: Se requiere de un mayor esfuerzo durante la fase de despegue. Este debe ser a máxima intensidad, con una extensión energética de las caderas y elevación de las rodillas. Durante la fase de aterrizaje, los pies se colocan en dorsiflexión para garantizar un aterrizaje rígido y elástico sobre los metatarsos. Al concluir el último salto, iniciar el *sprint* cubriéndose una distancia de entre 10-30 yardas.

Músculos implicados:

Primarios: Glúteo mayor, glúteo menor, cuádriceps (repto anterior, vasto externo, crural, vasto interno), sóleo y gemelos.

Secundarios: recto abdominal, psoasílfaco, isquiotibiales (bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso).

Salto con vallas bajas y sprint: Se debe hacer hincapié en el contacto rápido y activo con el suelo en apoyo metatarsiano, para trabajar los músculos y tendones de las pantorrillas y los pies, con un ritmo rápido pero uniforme. La velocidad horizontal debe ser alta. Se concluye el último salto con el *sprint*, cubriéndose una distancia entre 10-30 yardas.

Músculos implicados:

Primarios: sóleo, gemelos.

Secundarios: Glúteo mayor, glúteo menor, cuádriceps (repto anterior, vasto externo, crural, vasto interno), isquiotibiales (bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso).

Salto horizontales consecutivos y sprint: Colocarse con una ligera flexión de las rodillas y ejecutar un pequeño contramovimiento para generar una mayor producción de fuerza en las piernas y una fuerte extensión de la cadera. En la fase de aterrizaje, colocar ambos pies por delante del centro del cuerpo, conservándose el impulso y transformándose la fuerza vertical y horizontal.

Los pies hacen un relativo contacto con el suelo en apoyo plantal, para absorber las fuerzas de aterrizaje mediante los cuádriceps, los glúteos y la zona lumbar de forma

segura. Se genera propulsión para el siguiente salto manteniéndose una moderada flexión de las rodillas en los consecutivos aterrizajes y despegues, sin perder la velocidad horizontal y la longitud del mismo. Se completa el *sprint* cubriéndose una distancia entre 10-30 yardas.

Músculos implicados:

Primarios: Glúteo mayor, glúteo medio, cuádriceps (repto anterior, vasto externo, crural, vasto interno), isquiotibiales (bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso), erector de la columna (espinoso, dorsal largo, iliocostal).

Secundarios: deltoides, recto abdominal, psoasílico, sóleo, gemelos.

Secuencia de ejercicios de *squat*

El entrenamiento de *squat* se incluyen en los ejercicios de la National Strength and Conditioning Association ([NSCA],2021). Se fundamentan sobre la base de los ejercicios estáticos, que a su vez suelen ejecutarse en condiciones especiales. En el caso que ocupa a esta investigación, se sustentan sobre la base del método de entrenamiento no fatigante (NF), también llamado “entrenamiento en clúster”. Consistió en 4x6 repeticiones, con 12 segundos de descanso entre cada repetición y 2 minutos entre series.

Squat: Se realiza con un tope a un ángulo no menor de 45° teniéndose en cuenta el peso en la palanqueta y la etapa en que se encuentre el entrenamiento. El mismo oscila entre el 80 y 90%.

Squat lentas: Generalmente las 2 o 3 primeras tandas puede ser ascendente o descendente según convenga, principalmente durante el periodo preparatorio. La misma puede estar sujeto a cambios dentro del entrenamiento.

Resultados

Los resultados obtenidos en las evaluaciones pre y post test, revelan que el grupo de control reduce sus valores en las 30 yardas para 0.14 m/s; con un ligero por ciento de incremento (% Incr) de 1.30 %.

Al contrastar los resultados obtenidos contra la escala de evaluación, para las 30 yardas propuestas por Reynaldo(2017) (tabla 1)y modificadas por el autor, estos se evalúan de mal (M). Por su parte, el grupo experimental mejoró en las 30 yardas en 0.40 m/s, para un 3.48 %Incr. Pasa de la escala de regular (R) o un valor de 30 pts, a la escala de promedio (P) o un valor de 50 puntos, como se representa en laTabla 1. Lo que los

coloca muy cerca de los valores deseados para un óptimo rendimiento, según los parámetros establecidos por la MLB para la selección de talentos (MLB citado en García y Carreño, 2021).

Tabla 1: Parámetros establecidos en la escala de evaluación de las 30 yardas propuesta

Puntos	Tiempo	Evaluación
80	≤ 3.20	E
70	3.21-3.23	MB
60	3.24-3.26	SP
50	3.26-3.30	P
40	3.31-3.34	BP
30	3.35-3.39	R
20	≥ 3.40	NP

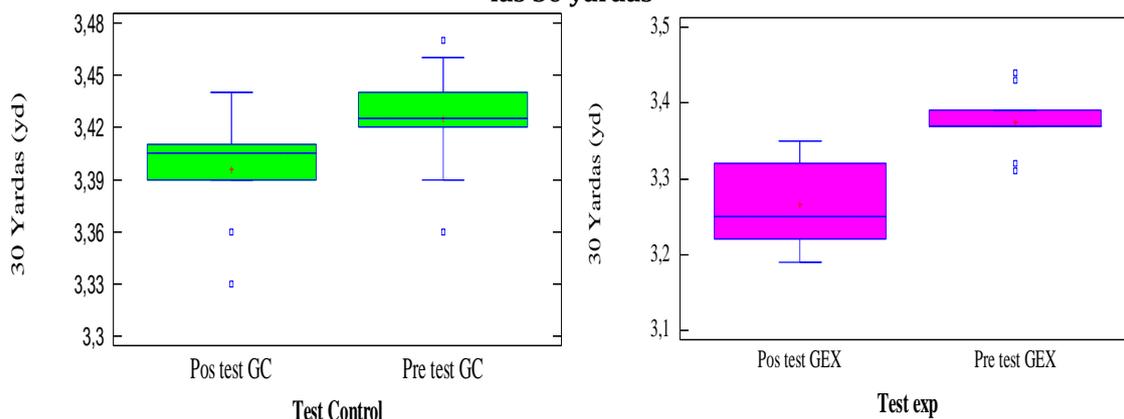
Leyenda: (E) Excelente; (MB) Muy bien; (SP) Sobre promedio; (P) Promedio; (B) Bajo promedio; (R) Regular; (NP) No prospecto.

Fuente: Tomado de Reynaldo (2017)

El grupo control no presenta diferencias significativas entre el pre y el post test, pues se obtiene un valor de probabilidad (p-value 0.0657) mayor que el nivel de significación (0.05). Mientras, el grupo grupo experimental evidencia mejoras significativas en su rendimiento en las 30 yardas, pues el valor de probabilidad (p-value 0.0001) es menor que el nivel de significación (0.05). La efectividad de los ejercicios propuestos durante la pretemporada es de un 95% de confianza (

Figura 1).

Figura 1: Resultados del pre test y el post test del grupo control y el grupo experimental en las 30 yardas

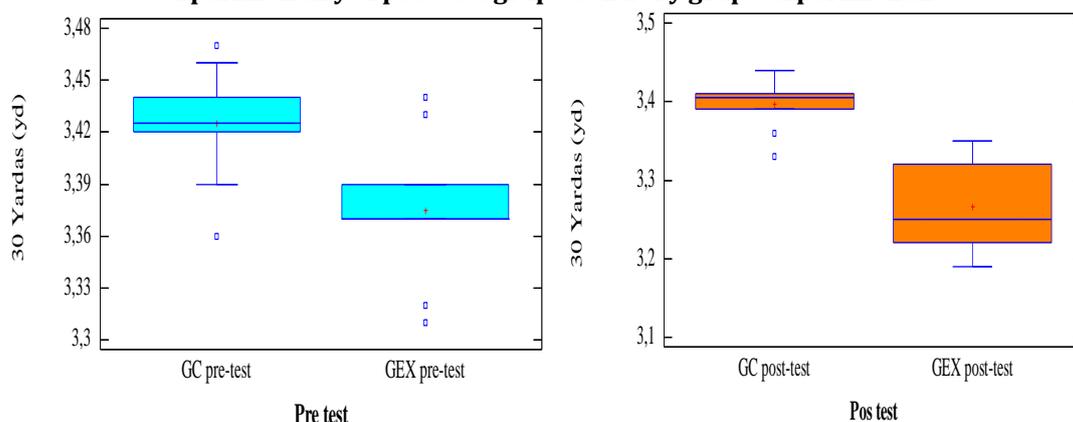


Fuente: Elaboración Propia

Al comparar el comportamiento de la prueba de 30 yardas entre el pre test grupo control y grupo experimental y el post test grupo control y grupo experimental, se denotan diferencias significativas en ambos casos, pues se obtienen valores de probabilidades iguales a 0.0068 y 0.0000 respectivamente, inferiores al nivel de significación (0.05) para un 95% de confianza. En el primer caso, los sujetos del grupo control no tenían la

influencia del entrenamiento de la temporada anterior y en el segundo caso se demuestra la contribución del trabajo resistido asociado al entrenamiento con trineos y paracaídas (Figura 2).

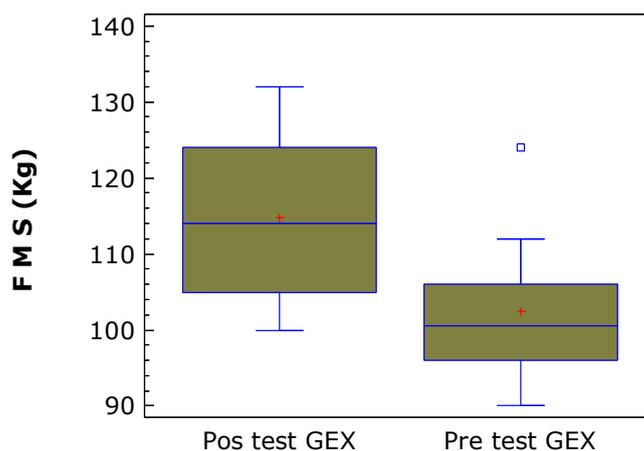
Figura 2: Comportamiento de la prueba de 30 yardas entre el pre test grupo control y grupo experimental y el post test grupo control y grupo experimental



Fuente: Elaboración Propia

En el caso específico del comportamiento de la fuerza muscular de los miembros inferiores aplicado al grupo experimental, a través de la prueba de fuerza máxima de *squat* (FMS) (Figura 3): se obtuvo un notable 7.46 %Incrtr entre el pre test y el post test; y se mejoró la relación peso corporal con respecto a la FMS de 1.3 a 1.5. Aunque en esta variable este resultado todavía es inferior a los parámetros que propone Verkoshansky (2019), donde la relación óptima debe ser entre 1.8 y 2, esto principalmente se debe a la poca experiencia de los sujetos investigados con los ejercicios de *squat*.

Figura 3: Comportamiento de la prueba de (FMS) aplicado al grupo experimental



Fuente: Elaboración Propia

Discusión

El efecto del trabajo pliométrico cuando antecede el trabajo de *sprint*, produce efectos positivos al mejorarse los valores de fuerza y velocidad. Dicho efecto positivo sólo se aprecia cuando esta condición alcanza su nivel óptimo. De este modo, también aumenta la intensidad del estímulo que provoca el efecto positivo sobre el efecto sucesivo. No obstante, es necesaria una carga óptima y no una carga máxima si se quiere alcanzar el objetivo.

Se emplean alrededor de 8-12 ejercicios de pliometría y de velocidad, basados en multisaltos horizontales y verticales bipodales: pliometría de moderada intensidad sugeridos por [García et al. \(2019\)](#), con alturas entre 60-80 cm según propone Bompa (2015); orientada hacia el trabajo para favorecer la fuerza explosiva. En este sentido, hay autores como Verkhoshansky (2006), que sugieren que el tiempo entre la fase excéntrica y la concéntrica no debería sobrepasar los 0,15 s: tiempo en el que se disiparía la energía elástica acumulada.

Para la mantención de los niveles de fuerza adquiridos, se pueda conseguir su estabilidad durante el período competitivo. Si no se realiza un entrenamiento sistemático, se produce una disminución de la fuerza del 5-6% de los músculos extensores y del 15%-20% de los músculos flexores (Mirella, 2006). Un músculo en estado de reposo completo puede perder una semana hasta el 30% de la fuerza, el 60,2% después de tres meses, el 81,5% después de cuatro meses y el 88,8% después de cinco meses ([Cernjavskij citado en Mirella, 2006](#)).

Durante los primeros pasos en la fase de aceleración en el robo de bases hay una fuerte correlación entre el impulso horizontal y aceleraciones más rápidas (Kirby et al., 2011). Por lo que, el componente horizontal de la fuerza de reacción del suelo tiene que ser mucho mayor que el vertical, con el fin de proporcionar el impulso horizontal necesario para acelerar hacia adelante (Čoh et al., 2006).

Aunque existen algunas investigaciones como las realizadas por Callaghan et al. (2013) donde se señala que un mayor impulso vertical sugiere una alta producción de fuerza vertical o una mayor tasa de producción de fuerza vertical; existe un alcance de longitudes de paso, más largas al principio que la aceleración dentro de las primeras 5 yardas. Mientras que los impulsos horizontales netos más grandes mediante la aplicación de fuerzas horizontales netas más grandes, se produjeron en *sprint* de 10 yardas (Kawamori et al., 2013).

Cabe destacar que la producción neta de impulso horizontal es más importante inmediatamente después del inicio de la aceleración, donde el atleta necesita superar la inercia del cuerpo desde una posición estacionaria.

La clave general de este estudio es la realización de carreras de *sprint* libres, a partir de la técnica de salida del robo de bases DS que propicia una mayor aceleración, precedidas de un ejercicio pliométrico de moderada intensidad. Todo esto, sustentado sobre la base de ejercicios de *squat* y el método de entrenamiento no fatigante (NF). Se ha denominado “entrenamiento en clúster”, y permite producir mayor fuerza, velocidad y potencia. Esta combinación aumenta el potencial de velocidad, ya que este es uno de los principales indicadores que debe poseer el jugador para alcanzar una base adicional, además de la gran ventaja que proporciona realizar una lectura efectiva del lanzador y el receptor.

Por otra parte, esta investigación también reveló los efectos positivos del ejercicio integrado de fuerza-velocidad, debido a que el jugador por lo general utiliza la pierna más adelantada para impulsarse hacia delante, con uso de músculos más pequeños y menos poderosos: los aductores de cadera y los isquiotibiales. Según Bompa y Buzzichelli (2017), estos tienen una función importante en la extensión potente en la aceleración durante un *sprint*, pero también flexionan y sostienen la rodilla, además de contener elevadas proporciones de fibras de contracción rápida.

Según los criterios de Chu y Rho (2016) los músculos isquiotibiales son los responsables de la aceleración y desaceleración durante la fase de recuperación. Otro elemento que caracteriza este tipo de entrenamiento es que le permite al jugador pasar a la fase de aceleración, cuando el mismo se desplaza con movimientos laterales en una dirección; por lo que ocurre un movimiento de transición entre un movimiento lateral y otro lineal. De ahí el combinar patrones de movimiento lineales y multidireccionales ya establecidos (Craig, 2019). Es entonces este sistema de ejercicios, la clave para potenciar el robo de segunda base en el béisbol: mecanismo supeditado a este protocolo en específico.

Conclusiones

1. La implementación de un entrenamiento integrado de fuerza-velocidad en función del robo de segunda base en el béisbol, es una herramienta muy conveniente para maximizar el rendimiento de *sprint* en los jugadores de béisbol.

2. La combinación de estas habilidades aumenta el potencial de velocidad, supeditada a la progresión de los saltos pliométricos bipodales con movimientos menos complejos y con menos impacto que deben ser organizados y planificados de forma progresiva.
3. Se aplica un entrenamiento individualizado de saltos pliométricos bipodales, finalizándose con *sprint* libres de 10-30 yardas y con la utilización de la técnica de salida del robo de bases DS, conjuntamente con métodos no específicos de ejercicios de fuerza con pesas para los miembros inferiores de *squat*; a partir del entrenamiento en *clúster*.
4. Los resultados obtenidos indicaron mejoras significativas en la carrera de 30 yardas, con un 3.48 %Incr, al igual que en la fuerza máxima de *squat* 7.46 %Incr. No se apreciaron diferencias significativas entre los resultados alcanzados en el pre y el post test del grupo control, el cual realizó un entrenamiento propio del béisbol.

Referencias Bibliográficas

- Bartelli, J. (2018) *Cómo correr las bases* [tomo I]. <https://www.beisbolargentino.com.ar/como-correr-las-bases-i-por-jay-bartelli/>.
- Bompa, T. O. (2015) *Periodización del entrenamiento deportivo. Programa para obtener el máximo rendimiento en 35 deportes* [3ª ed.]. Paidotribo. <https://www.worldcat.org/title/periodizacion-del-entrenamiento-deportivo-programas-para-obtener-el-maximo-rendimiento-en-35-deportes/oclc/969610592?referer=di&ht=edition>.
- Bompa, T. O. y Buzzichelli, C. A. (2017). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Paidotribo. <http://www.paidotribo.com/pdfs/1309/1309.0.pdf>.
- Brunfeldt, A.; Dapena, J. y Ficklin, T. (2015). Una comparación de las técnicas de running base y sliding colegial del béisbol con implicaciones para deslizarse en primera base. *Revista de Deporte y Ciencias de la Salud*. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2015.03.008>
- Callaghan, S. J.; Jeffriess, M. D.; Lockie, R. G.; Murphy, A. J. y Schultz, A. B. (2013). Influencia de la cinética de la postura de aceleración sprint en la velocidad y la cinemática de paso en los atletas de deportes de campo. *Revista de Investigación de Fuerza y Acondicionamiento*, 27(9), 2494-2503. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31827f5103>
- Chu, S. K. y Rho, M. E. (2016). Hamstring Injuries in the Athlete: Diagnosis, Treatment, and Return to Play. *Current Sports Medicine Reports*, 15(3), 184-190. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000264>.
- Čoh, M., Stuhe, S., y Tomazin, K. (2006). The biomechanical model of the sprint start and block acceleration. *Educación Física y Deporte*, 4(2), 103-114. <https://doi.org/https://www.semanticscholar.org/paper/The->

biomechanical-model-of-the-sprint-start-and-Coh-Toma%5%BEin/767742e8b4f22e07dce8a9b2c0f679266f28944f.

- Coleman, A. E. y Amonette, W. E. (2015). Sprint Accelerations to First Base Among Major League Baseball Players With Different Years of Career Experience. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), 1759-1765. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000731>.
- Craig, L. (2019) *Manual de entrenamiento funcional*. Paidotribo. [https://www.academia.edu/42803772/Manual de entrenamiento funcional](https://www.academia.edu/42803772/Manual_de_entrenamiento_funcional).
- Ficklin, T.; Lund, R. y Reilly-Boccia, C. (2014) *Descripción temporal de la base robada en el softball de la escuela secundaria*. The Sport Diario. <http://thesportjournal.org/article/temporal-description-of-the-stolen-base-en>.
- Fox, D. (2006). *Schrodinger's Bat: Value the Running Game*. <http://www.baseballprospectus.com/article.php?articleid=5177>.
- García-Ponce de León, A. y Carreño-Vega, J. E. (2021). Integrated training with Thera bands and TRX for improving the speed of the baseball players from home-first base. *International Journal of Science Academic Research*, 2(2), 1085-1092. <https://doi.org/http://www.scienceijsar.com>
- García-Ponce de León, A.; Carreño-Vega, J. E. y Aranda-Fernández, A. E. (2019). 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. <https://doi.org/10.11648/j.ijsspe.20190403.11>
- García-Ponce de León, A., Carreño-Vega, J. E., y Aranda-Fernández, A. E. (2019). 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. <https://doi.org/http://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/792>.
- García, F., y Peña, J. (2016). 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). <https://doi.org/https://revistakronos.info/articulo/efectos-de-8-semanas-de-entrenamiento- pliometrico-y-entrenamiento-resistido-mediante-trineo-en-el-rendimiento-de-salto-vertical-y-esprint-en-futbolistas-amateurs-2192-sa-I585ac28f85824>.
- García-Ponce de León, A.; Carreño-Vega, J. E. y Aranda-Fernández, A. E. (2019). 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. <https://doi.org/10.11648/j.ijsspe.20190403.11>
- Hansen, D., y Kennelly, S. (2018) *Anatomía del entrenamiento pliométrico*. Tutor. <https://doi.org/https://es.scribd.com/document/549808070/Anatomia-Del-Entrenamiento-Pliometrico>.
- Jefe, S. (2016). *Comparación de tres técnicas de robo de bases en jugadores de béisbol colegiados de la División I*.

https://scholarworks.uni.edu/etd/314?utm_source=scholarworks.uni.edu%2Fetd%2F314&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages

- Kawamori, N.; Newton, R. U. y Nosaka, K. (2013). Relaciones entre el impulso de reacción terrestre y el rendimiento de aceleración sprint en atletas deportivos por equipos. *Revista de Investigación de Fuerza y Acondicionamiento*, 27(3), 568-573. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e318257805a>
- Kirby, T. J.; McBride, J. M.; Haines, T. L. y Dayne, A. M. (2011). El impulso vertical neto relativo determina el rendimiento del salto. *J Appl Biomech*, 27(3), 207-214. <https://doi.org/10.1123/jab.27.3.207>.
- Lederer, R. (2006). *Los analistas de béisbol: Bases robadas netas: Líderes y Rezagados*. http://baseballanalysts.com/archives/2006/10/net_stolen_base.php
- López-Ochoa, S., Fernández-Gonzalo, R., y De Paz-Fernández, J. A. (2014). Evaluación del efecto del entrenamiento pliométrico en la velocidad / Effect of plyometric training on sprint performance. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 14(53), 89-104. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/10486/660058>.
- Mirella, R. (2006). *Las nuevas metodologías del entrenamiento de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad* [Vol. 24]. Paidotribo. https://www.academia.edu/3386730/Nuevas_Metodolog%C3%8das_Del_Entrenamiento_De_La_Fuerza_La_Resistencia_La_Velocidad_Y_La_Flexibilidad_Las.
- National Strength and Conditioning Association. (2021). *Exercise Technique Manual for Resistance Training*. Publishing Human Kinetics. <https://www.amazon.com/Exercise-Technique-Manual-Resistance-Training/dp/149259699X>.
- Pareja-Blanco, F.; Rodríguez-Rosell, D.; Sánchez-Medina; Sanchis-Moysi, J.; Dorado, C.; Mora-Custodio, R.; Yáñez-García, J. M.; Morales-Alamo, D.; Pérez-Suárez, I. y Calbet, J. A. (2017). Effects of velocity loss during resistance training on athletic performance, strength gains and muscle adaptations. *Scandinavian journal of medicine science in sports*, 27(7), 724-735. <https://doi.org/10.1111/sms.12678>
- Reynaldo, F. (2017) *Contratos del Béisbol profesional norteamericano. Negocio o posibilidad de llegar a las grandes ligas*. Editorial Científico-Técnica. <https://www.goodreads.com/book/show/55203890-contratos-del-b-isbol-profesional-norteamericano-negocio-o-posibilidad>.
- Thomas, G.; Kraemer, W. J.; Spiering, B. A. y Volek, J. S. (2007). Maximal power at different percentages of one repetition maximum: Influence of resistance and gender. *Journal of Strength and Conditioning Research; Champaign*, 21(2), 336-342. <https://doi.org/10.1519/00124278-200705000-00008>
- Verkhoshansky, Y. V. (2006). *Todo sobre el método pliométrico*. 2ª Edición. Paidotribo. https://books.google.de/books?id=_5orX8InTL0C&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
- Verkhoshansky, Y. V. (2019) *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo*. Paidotribo.

https://books.google.com.cu/books/about/Teor%C3%ADa_y_metodolog%C3%ADa_del_entrenamiento.html?id=RO6dDwAAQBAJ&redir_esc=y.

Declaración de Contribución

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

Contribución de Autoría

Alexis García Ponce de León: Concepción de la idea, búsqueda y revisión de literatura, confección de instrumentos, aplicación de instrumentos, recopilación de la información resultado de los instrumentos aplicados, análisis estadístico, confección de tablas, gráficos e imágenes, confección de base de datos, asesoramiento general por la temática abordada, redacción del original (primera versión), revisión y versión final del artículo, corrección del artículo, coordinador de la autoría, traducción de términos o información obtenida, revisión de la aplicación de la norma bibliográfica aplicada.

Alfredo Emilio Aranda Fernández: Búsqueda y revisión de literatura, confección de instrumentos, aplicación de instrumentos, información resultado de los instrumentos aplicados, revisión y versión final del artículo, traducción de términos o información obtenida, revisión de la aplicación de la norma bibliográfica aplicada.