

Artículo original

La escalera de agilidad-coordinación. Una herramienta para favorecer la fase de aceleración de sprint en el béisbol

The ladder of agility-coordination. A tool to support the sprint acceleration phase in baseball

Alexis García Ponce de León. Universidad de Matanzas. Matanzas. Cuba.

[\[alexis.garcia@umcc.cu\]](mailto:alexis.garcia@umcc.cu) 

José Enrique Carreño Vega. Universidad de Matanzas. Matanzas. Cuba.

[\[jose.carreno@umcc.cu\]](mailto:jose.carreno@umcc.cu) 

Recibido: 21 de junio de 2021 / **Aceptado:** 20 de septiembre de 2021

Resumen

La implementación en las rutinas de acondicionamiento físico de ejercicios que combinan el trabajo de agilidad y coordinación para la búsqueda de una mayor efectividad en la capacidad de aceleración de sprint, es una vía muy aplicable para maximizar el rendimiento en los jugadores de béisbol. En atención a la demanda de esta capacidad, se reconoce como objetivo del presente estudio utilizar la escalera de agilidad-coordinación como herramienta para favorecer la fase de aceleración de sprint en el béisbol. Se planifica la comprobación definiendo un grupo experimental en dos momentos pre-test y post-test. La etapa experimental se desarrolla durante la pretemporada, conformada por una muestra de treinta sujetos con 26.12 años y 77.47 kg de peso promedio. Se aplica un entrenamiento individualizado de skipping cortos de frente, de espalda y laterales libres y con sobrepeso, finalizando con carrera sprint en 10 metros, además de su entrenamiento habitual, cinco veces por semana y un partido de competición durante la pretemporada que constó de 8 microciclos, previéndose la medición de la agilidad a través del test 5-10-5. Los resultados obtenidos indicaron mejoras significativas con un 5.25 % Incr y una reducción de los tiempos de 0.24 s, con un intervalo de velocidad 0.64 p/s de diferencias entre pre-test y el post-test, para un notable por ciento de incremento (% Incr) de 4.80 %. Se demuestra que el entrenamiento en la escalera de agilidad-coordinación proporciona información clave en la fase de aceleración de sprint en el béisbol.

Palabras clave: escalera agilidad-coordinación; velocidad sprint; acondicionamiento físico; test 5-10-5.

Abstract

The implementation in physical conditioning routines of exercises which combine agility and coordination work looking for greater effectiveness in sprint acceleration capacity, is a pretty applicable way to maximize performance in baseball players. In view of the demand for this ability, the objective of this study is to use the agility-coordination ladder as a tool to favor the sprint acceleration phase in baseball. For that purpose, the defined experiment is planned in an experimental group in two moments: pre-test and post-test. The experimental stage takes place during the preseason, made up of a sample of thirty subjects with 26.12 years and an average weight of 77.47 kg. Moreover, an individualized training of short skipping is applied to the front, back and sides, free and overweight, ending with a sprint race in 10 meters, in addition to their usual training, five times a week and a competition match during the preseason that consisted of 8 microcycles. For the measurement of agility through the 5-10-5 the results obtained indicated significant improvements with a 5.25% Incrt and a reduction of the times of 0.24 s, with a speed interval 0.64 p / s of differences between pre-test and post-test, for a notable increase percent (% Incrt) of 4.80%. Overall, training on the agility-coordination ladder is shown to provide us with key information in the sprint acceleration phase.

Key words: agility-coordination ladder; sprint speed; physical conditioning; test 5-10-5

Introducción

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

En el entrenamiento de dicha capacidad motriz, el desarrollo de determinados factores como la fuerza específica, la técnica, la propia velocidad, la agilidad y la coordinación son determinantes para la obtención del máximo rendimiento.

La agilidad y la coordinación tienen un papel muy importante en el entrenamiento de la capacidad de sprint en el béisbol, donde se requieren movimientos rápidos al establecer transferencias o relación beneficiosa con la velocidad (Brown y Ferrigno, 2007). Al Conseguir modificaciones de forma progresivas, aumentando el grado de dificultad de las condiciones de

ejecución de habilidades simples o complejas y su influencia positiva sobre las mismas. Estas adaptaciones que necesita el jugador de béisbol de alta competición, no se alcanzan únicamente con la práctica específica del deporte, sino que plantean la necesidad de una preparación física o ejercicios más específica.

La implementación de los ejercicios en la escalera de agilidad y coordinación trasciende como una herramienta muy aplicable para maximizar el rendimiento de sprint en los jugadores de béisbol, en la cual se realizan desplazamientos lineales, laterales y sprint cortos entre (30-60 yardas). Además, puede ser utilizada en entrenamientos con acento en la aceleración de la carrera, utilizando ejercicios específicos o de competición (Pérez, 2017).

Este tipo de entrenamiento funcional es importante, ya que permite mejorar el equilibrio, la velocidad la coordinación y la agilidad (Del Castillo, 2017), e integral la fuerza neural y el rendimiento físico como un todo, al emplear la máxima fuerza durante los movimientos de alta velocidad con el objetivo de que permita realizar un movimiento necesario en el momento adecuado. Un mayor nivel de estos componentes les permite a los jugadores desarrollar los movimientos específicos del béisbol, más rápidos, más precisos, con un mayor grado de complejidad, de una forma más efectiva, controlada, además de proporcionarle mejoras en la capacidad de concentración.

En la literatura científica existen diversos programas de entrenamiento que combinan el trabajo de agilidad y coordinación para la búsqueda de una mayor efectividad en la capacidad de aceleración de la carrera. En este sentido, autores como (Brown y Ferrigno, 2007), investigaron que las acciones que se realizan en estos tipos de movimientos de agilidad y coordinación para el desarrollo de sprint, en los momentos iniciales requieren de la aplicación de fuerza explosiva 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.

Estos autores aluden que 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.

La amplia difusión en el béisbol de los ejercicios de agilidad y coordinación dentro de las rutinas de acondicionamiento físico para la mejora de la velocidad, debe hacerse con base en las demandas específicas de este deporte; por lo que el objetivo del presente estudio es utilizar la

escalera de agilidad-coordinación como herramienta para favorecer la fase de aceleración de sprint en el béisbol.

Población y Muestra

Participantes

La muestra utilizada estuvo conformada por un total de 30 jugadores de béisbol de sexo masculino categoría sénior de Artemisa, definido en un grupo experimental (GEX) con (26.12 ± 0.65 años, 77.47 ± 3.74 .kg), que realizó el entrenamiento individualizado de skipping cortos de frente, de espalda y laterales, libres y con sobrepeso, finalizando con carrera sprint en 10 metros (mts) en ambos casos, además de su entrenamiento habitual, cinco veces por semana y un partido de competición.

Todos los jugadores debían entrenar un mínimo de tres frecuencias semanales (aproximadamente 9 a 12 h/sem), durante los dos 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 el documento de información a los participantes.

Procedimiento

En el caso de la medición de la agilidad a través del test 5-10-5 (20 yardas), se realizó una evaluación individual pre-test, dentro del horario habitual de entrenamiento (9.30 am), con anterioridad a la monitorización de las unidades de entrenamiento, para el grupo (GEX). Los jugadores estaban familiarizados con el protocolo del test desde la temporada anterior y el orden de los participantes para la realización de los mismos fue aleatorio, ello con el programa "True random number generator". Los datos se recopilaron a través de una hoja de registro y las pruebas tuvieron lugar en el campo de béisbol sobre superficie de arcilla. El pre-test se realizó en la primera y el post-test en última semana, observándose el requisito de estandarización de las pruebas en ambos momentos.

Instrumentos

Se registraron dos medidas por participante a través del test de campo 5-10-5 ampliamente utilizado y difundido en la evaluación de los jugadores de béisbol para su fiabilidad y validez.

- Test de Agilidad 5-10-5: el test de ir y volver propuesto por Harman y Garhammer (2008), de gran validez en el béisbol y es utilizado para valorar la agilidad. Se midió a través de un

cronómetro electrónico CASIO con una precisión de 0,1 c/s. Como se representa en la (Figura 1), se colocan tres conos (A, B y C) separados a una distancia entre ellos de 5 yardas. El cronómetro inicia en el primer movimiento que hace el jugador colocado en el cono A, va al cono B regresa al cono C, para finalizar nuevamente en el cono A, recorriéndose una distancia total de 20 yardas. El tiempo se contabilizó en segundos (s) y milésimas de segundo (ms) con un error de ± 0.001 segundo (s). Se dispuso de los criterios de referencia para la evaluación del test 5-10-5 (Tabla 1), propuestos por (Harman y Garhammer, 2008).



Figura 1. Test de agilidad 5-10-5 propuesto por (Harman y Garhammer, 2008).

Tabla 1. Criterios de referencia de evaluación del 5-10-5 propuestos por (Harman y Garhammer, 2008).

Evaluación	T (seg)
Excelente	≥4,25
Sobre promedio	4,26-4,40
Promedio	4,41-4,55
Bajo promedio	4,56-4,70
Pobre	<4,71

Análisis estadísticos

En el tratamiento estadístico de los datos se utilizó el software STATGRAPHICS PLUS Versión 5.1.

La efectividad de la carrera de 20 yardas (agilidad 5-10-5) de los jugadores de béisbol categoría senior de Artemisa se calcula a partir del porcentaje (%) de incremento (%Incrct) según Guzhalovkij, citado por García-Ponce de León et al. (2017, 162, 162), tomando como base la siguiente ecuación (ec):

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

Dónde:

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

Resultados

En la implementación de la escalera de coordinación y agilidad, se deben seguir algunas premisas sustentadas en las definiciones de las capacidades de coordinación y agilidad, considerándose que las capacidades coordinativas se identifican con el concepto de destreza,

entendida como la capacidad para resolver rápida y adecuadamente las tareas motoras. Interpretada, en primer lugar, como la aptitud de organizar (formar, subordinar, enlazar en un todo único) actos motores integrales y, en segundo lugar, la facultad de modificar las formas elaboradas de las acciones o trasladarse de una a otra conforme a las exigencias de las condiciones variables.

De las definiciones se desprende que para considerar a un movimiento como coordinado, se deberían cumplir los siguientes requisitos:

- Precisión en su ejecución, tanto en tiempo como en espacio.
- Esfuerzo muscular proporcionado a la exigencia del movimiento.
- Independencia muscular: solo debe intervenir la musculatura necesaria y en la medida justa, sin posibles acciones parásitas ajenas al movimiento deseado.
- Exactitud: el movimiento debe coincidir con lo que se siente y quiere hacerse.
- Facilidad: el gesto, aunque requiera concentración y esfuerzo muscular, debe sentirse y dar la sensación de que se realiza con fluidez y soltura.

Por otra parte, la agilidad se considera como la capacidad de solucionar con rapidez y perfección las tareas motoras, en particular las que surgen inesperadamente; viene a ser como el nivel máximo de la capacidad del deportista para coordinar los movimientos. Por ser el resultado de combinar adecuadamente fuerza, velocidad, flexibilidad y coordinación.

La regla del grado de desarrollo de esta cualidad, de acuerdo con su definición, lo constituye el tiempo. En algunos casos, es el tiempo para dominar nuevas acciones motoras, en otros, es el tiempo que se necesita para comenzar la ejecución de otra acción motora (después de que concluye la anterior), sin que se violen los requisitos de la técnica racional.

De esta forma el entrenamiento en la escalera de agilidad y coordinación puede cubrir todo el espectro de intensidad del entrenamiento: desde un nivel más bajo hasta uno más alto. Cada deportista inicia el programa de entrenamiento en un nivel distinto. El nivel de intensidad debe coincidir con las capacidades del mismo.

Partiendo de los criterios de López (2016), los ejercicios se aplicarán siguiendo tres niveles de intensidad según el grado de complejidad de los mismos, la edad, y la destreza motora de cada deportista.

Nivel inicial o básico: Se caracteriza por afrontar la escalera lateralmente, y realizar los movimientos coordinativos de forma simple.

Nivel intermedio: Afrontar la escalera desde uno de sus extremos, y realizar los movimientos coordinativos con una resistencia elástica sujeta en los tobillos o la cintura que te haga vencerla para avanzar por la escalera.

Nivel avanzado: Se caracteriza por integrar los gestos coordinativos más complejos con el trabajo físico y técnico, aspecto que dará la máxima transferencia posible a la situación real en un partido de béisbol.

Por esta razón se recomienda comenzar en el nivel inicial o básico, ya que los ejercicios se deben realizar en un modo sencillo, incrementando paulatinamente el grado de complejidad de forma segura, de lo fácil a lo difícil, de lo simple a lo complejo y de lo lento a lo veloz y tiene mayor efectividad cuando se empieza el programa paralelo de entrenamiento de sprint, agilidad y coordinación.

En las rutinas de entrenamiento la multitud de ejercicios que pueden llevarse a cabo en la escalera de agilidad y coordinación, hace que el entrenamiento sea tan dinámico como eficaz pudiéndose combinar con las habilidades técnicas del entrenamiento de sprint. Sobre este particular, Del Castillo (2017), da una clasificación de los diferentes tipos de movimientos que pueden utilizarse en la escalera de agilidad y coordinación.

1. Lineales (hacia delante y hacia atrás): movimiento en el plano sagital, trabajando todo el tren inferior, cuádriceps, isquiotibiales, glúteos, flexores de la cadera y gemelos.
2. Laterales (mediales y laterales): movimiento en el plano frontal, trabajando especialmente abductores y aductores.
3. Rotatorios (interna y externa): movimiento en el plano transversal, trabajando los rotadores de la cadera y el core como estabilizador.
4. Saltos pliométricos (bipodales y monopodales): ejercicios de multisalto con un importante trabajo elástico de la musculatura, en diferentes planos posibles.

Además, los ejercicios en la escalera de agilidad se dividen en ejercicios en dos tiempos con una cadencia, en ejercicios en tres tiempos con una cadencia y ejercicios de cuatro tiempos (Boyle, 2017). Esto implica que realizar los ejercicios básicos de carrera con la escalera de agilidad y coordinación, provocará que además de realizar correctamente el gesto coordinativo, obligue a los deportistas a realizar los ejercicios a la máxima velocidad posible como si se tratara de una situación real de juego (López, 2016).

Programa de ejercicios en la escalera de agilidad y coordinación para favorecer la fase de aceleración en el béisbol

En el programa de ejercicios que comprende la escalera de agilidad-coordinación, se deben incluir los ejercicios al principio de la sesión de entrenamiento, como parte del calentamiento cuando el sistema nervioso aún no está fatigado, debido a que el entrenamiento de los procesos de control motor, la adaptación y readaptación motriz y la capacidad de aprendizaje motor, no serían óptimos (Weineck, citado por García Ponce de León et al., 2019). Pues la conexión sistema nervioso-músculo (neuromuscular) está muy presente en este tipo de entrenamiento, ya que al realizar movimientos con los miembros inferiores y pensar, combinando pies y cerebro, para desarrollar un trabajo de coordinación y agilidad, implicando un componente neural de fuerza (Del Castillo, 2017).

Una de las claves para alcanzar una buena técnica de carrera a través de estos ejercicios en la escalera de agilidad y coordinación, es lograr que tu cerebro, terminaciones nerviosas y músculos aprendan como moverse y que tengan buena comunicación entre ellos para lograrlo. En la fase de apoyo el tronco debe estar levemente inclinado al frente, el pie debe aterrizar en el escalón sobre la zona del metatarso, no sobre la puntera ni el talón, ligeramente delante del centro de gravedad del deportista (García-Ponce de León et al., 2017).

Lo cual va a incidir en la calidad de los apoyos, donde no sólo se habla de la capacidad de transmitir fuerza sino también de la orientación de los pies para dirigir esta fuerza en el sentido del desplazamiento que se quiere realizar; esto maximizará la cantidad de energía que puede ser acumulada por los músculos de la pantorrilla y que será liberada, más tarde durante el movimiento, para generar el impulso (García-Ponce de León et al., 2017).

El comienzo de estas rutinas de entrenamiento con escaleras de agilidad y coordinación debe ser poco a poco, ya que son ejercicios que, aunque parezcan fáciles, tienen una cierta complejidad. Por esta razón se debe introducir entre 2 o 3 movimientos, y una vez se automaticen este tipo de movimientos se pueden introducir otros con mayor dificultad. Esto le permite al deportista potenciar la capacidad de moverse con mayor rapidez y facilidad al realizar el o los movimientos necesarios y en el momento adecuado.

Primera secuencia de ejercicios en la escalera de agilidad y coordinación.

En la primera secuencia de ejercicios en la escalera de agilidad y coordinación, se inicia con la combinación del nivel inicial o básico asumiendo los criterios de (López, 2016), afrontando la

escalera lateralmente (Figura 2) skipping laterales con rodillas altas en la escalera de agilidad y coordinación propuesto por(García-Ponce de León et al., 2017).



Figura 2: Ejercicio de skipping laterales con rodillas altas en la escalera de agilidad y coordinación propuesta por (García et al, 2017).

Conjuntamente con ello, se implementan los ejercicios del intermedio afrontando la escalera desde uno de sus extremos con movimientos lineales (Figura 4Figura 3Figura 6, Figura 5, Figura 8, Figura 7), y que comprenden skipping cortos de espalda en la escalera de agilidad y coordinación, skipping cortos de frente en la escalera de agilidad y coordinación finalizando con carrera de velocidad de 10 metros, skipping con rodillas altas de espalda en la escalera de agilidad y coordinación, skipping con rodillas altas de frente en la escalera de agilidad y coordinación finalizando con carrera de velocidad de 10 metros, skipping con una pierna con rodillas altas de frente en la escalera de agilidad y coordinación, skipping y frontal con desplazamientos laterales con rodillas altas en la escalera de agilidad y coordinación.



Figura 3: Ejercicio de skipping cortos de frente en la escalera de agilidad y coordinación finalizando con sprint de 10 metros.

de skipping cortos de espalda en la escalera de agilidad y coordinación.



Figura 4: Ejercicio de skipping con rodillas altas de espalda en la escalera de agilidad y coordinación.

Figura 5: Ejercicio de skipping con rodillas altas de frente en la escalera de agilidad y coordinación finalizando con sprint de 10 metros. Figura 6: Ejercicio



Figura 7: Ejercicio de skipping frontal con desplazamientos laterales con rodillas altas en la escalera de agilidad y coordinación.

Figura 8: Ejercicio de skipping con una pierna con rodillas altas de frente en la escalera de agilidad y coordinación.

Segunda secuencia de ejercicios en la escalera de agilidad y coordinación.

En la segunda secuencia de ejercicios se eleva el grado de complejidad de los mismos al incorporar el componente de fuerza, al colocarle la barra de pesas sobre los hombros. El peso empleado en deportistas de nivel intermedio y avanzado oscila entre el 10%-20% de la fuerza máxima del deportista (1RM), en deportistas noveles o de nivel inicial oscila entre el 10%-20% del peso corporal. En este sentido, se proponen varios ejercicios (Figura 9, Figura 10) que comprenden **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, y el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, posteriormente liberar la carga finalizando con carrera de velocidad de 10 metros.



Figura 9: Ejercicio de skipping con rodillas altas de frente con sobrecarga en la escalera de agilidad y coordinación finalizando con sprint de 10 metros.



Figura 10: Ejercicio de skipping con rodillas altas de espalda con sobrecarga en la escalera de agilidad y coordinación.

Observaciones metodológicas de los ejercicios con la escalera de agilidad y coordinación para el béisbol.

1. La progresión de este tipo de entrenamiento va de ejercicios simples, aumentando la dificultad introduciendo variantes.
2. Al comienzo iniciar con 3-4 ejercicios simples hasta que el deportista domine y automatice el movimiento y pueda incrementar la velocidad de ejecución de los mismos.
3. La escalera de agilidad puede ser utilizada no solo en la parte inicial del entrenamiento con el objetivo de entrada en calor, sino que también en la parte principal en la que le damos

importancia a la velocidad de los miembros inferiores (agilidad). Aumentando la dificultad cuando se trabaja en condiciones de fatiga, realizando cada ejercicio por 30 segundos con una pausa de 10 segundos entre uno y otro. Aspecto que va a generar más dificultad, ya que, con la aparición de la fatiga la respuesta motora es más lenta (Pérez, 2017)

4. Colocar el peso del cuerpo en la parte anterior del pie (metatarso), para alcanzar una mayor velocidad de desplazamiento.
5. Procurar una correcta coordinación de tronco y pies, manteniendo los brazos, hombro y brazos relajados dirigidos hacia atrás y hacia delante para proporcionar equilibrio, el ángulo del codo debería oscilar entre los 60 grados al frente y los 140 grado atrás (García-Ponce de León et al., 2017). Con el fin de evitar balancear los brazos por delante de la línea media del cuerpo y realizar acciones cinéticas precisas, equilibradas y reacciones rápidas adaptadas a la situación.
6. El trabajo debe realizarse sin prisa, pero sin pausa para realizar el ejercicio correctamente con mayor fluidez, aumentando la intensidad progresivamente (Pérez, 2017), conforme se vayan automatizando y mecanizando los ejercicios para dominar el patrón de movimiento (Gallegos, 2018).

Beneficios de los ejercicios de la escalera de agilidad y coordinación en el entrenamiento del béisbol.

1. Facilita el trabajo de diferentes apoyos monopodal y bipodal (Pérez, 2017)
2. El desarrollo de la fuerza del tren inferior, mediante cambios de dirección que requieren de una frenada excéntrica, y de una potente contracción concéntrica de salida en la dirección deseada. Con un trabajo de fuerza unilateral incorporando el trabajo de fuerza explosiva de baja intensidad, mediante ejercicios variados de saltos repetidos (multisaltos), que trabajan el ciclo de acortamiento estiramiento (CEA) utilizando la amortiguación excéntrica en la recepción del salto (García-Ponce de León et al., 2019). Donde los isquiotibiales son los responsables de la aceleración y desaceleración durante el funcionamiento de alta velocidad y esprines (Chu y Rho, 2016).
3. El entrenamiento con escaleras de agilidad y coordinación mejora la frecuencia (número de apoyos), pudiendo transferirlo posteriormente a la carrera

Análisis de los resultados

Los resultados obtenidos en las evaluaciones entre el pre y post-test (Tabla 2), revelan mejoras en la velocidad, alcanzándose valores de en 0.64 p/s de diferencias entre pre-test y el post-test en la prueba 5-10-5, para un notable por ciento de incremento (% Incrt) de 4.80 %, al contrastar los resultados obtenidos, como puede observarse (Figura 11), se redujeron los tiempos en el test 5-10-5 entre el pre-test y el post-test de los sujetos investigado en 0.24 s, con un % Incrt de 5.25 %, lo cual se denota diferencias significativas, al obtenerse que el valor de la probabilidad P-value = 0,00038, es inferior al nivel de significación (0.05) para un 95% de confianza. Al analizar estos resultados contra la escala de evaluación para el test 5-10-5 propuesta por (Harman y Garhammer, 2008), los sujetos investigados se ubican en el pre-test en la escala de bajo promedio (BP), mientras que por su parte en el post-test pasan a la escala de sobre promedio (SP), lo cual los coloca muy cerca de los valores deseados para un óptimo rendimiento (Tabla 2), ello según los parámetros establecidos.

Tabla 2: Resultados comparativos del test 5-10-5 entre pre-test y el post-test

No	5-10-5 (s)			
	Pre-test		Post-test	
1	4.72	12.51	4.44	13.30
2	4.62	12.78	4.41	13.39
3	4.36	13.54	4.31	13.70
4	4.93	11.98	4.53	13.04
5	4.71	12.54	4.55	12.98
6	4.81	12.28	4.60	12.84
7	5.59	10.56	4.49	13.15
8	4.53	13.04	4.37	13.51
9	4.37	13.51	4.34	13.61
10	4.40	13.42	4.43	13.33
11	4.75	12.43	4.54	13.01
12	4.81	12.28	4.56	12.95
13	4.37	13.51	4.25	13.90
14	4.65	12.70	4.32	13.67
15	3.96	14.91	3.82	15.46
16	4.71	12.54	4.56	12.95
17	4.37	13.51	4.18	14.13
18	4.59	12.87	4.40	13.42
19	4.62	12,78	4.53	13.04
20	4.53	13,04	4.25	13.90
21	4.71	12.54	4.46	13.24
22	4.25	13.90	4.15	14.23
23	4.71	12.54	4.50	13.12
24	4.46	13.24	4.30	13.73
25	4.82	12.25	4.41	13.39
26	4.31	13.70	4.23	13.96
27	4.96	11.91	4.50	13.12
28	4.71	12.54	4.44	13.30
29	4.43	13.33	4.29	13.77
30	5.06	11.67	4.61	12.81
Prom	4.63	12.82	4.39	13.46
% Incrt	5.25		4.89	

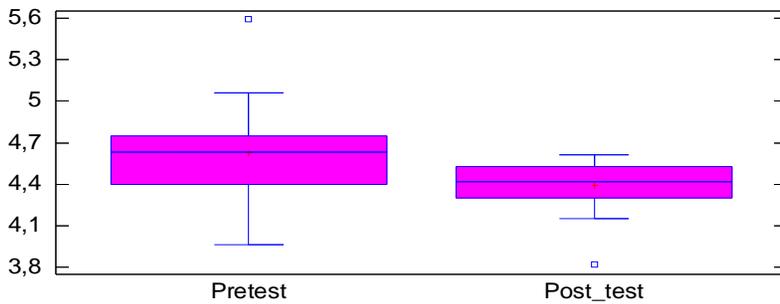


Figura 11: Resultados del pre test y el post test de la prueba 5-10-5.

Un entrenamiento específico de coordinación en un tipo de deporte es una aplicación de movimientos aprendidos y bajo condiciones especiales. Los indicadores de la coordinación específica en el béisbol, son una valiosa herramienta a la hora de predecir el rendimiento al que puedan llegar los jugadores, así como también intervienen en la selección de talentos y otros factores como los indicadores de habilidad para el ajuste motor y reorganización y la diferenciación cinestésica. De entre todos los índices de coordinación, los de ajuste y reorganización motriz y diferenciación cinestésica son los más útiles para la evaluación de las habilidades perceptivo-motrices.

La adquisición de control de diferentes situaciones debería estar siempre orientada a la competición, ya que un jugador puede alcanzar un gran nivel en el dominio de la técnica de carrera, pero dicho rendimiento se ve disminuido en situaciones de partido. Además, diferentes investigaciones han demostrado que se da una fuerte relación entre el entrenamiento, y la mejora de las capacidades coordinativas y la eficacia en el juego. Para lograr esta eficacia en situaciones de juego en el aprendizaje motor y los mecanismos que hay tras una ejecución coordinada en el movimiento pueden ser divididos en dos fases.

En una primera fase, se organizan los patrones del movimiento sin intervención del sistema neuromuscular. Se cree que este procedimiento, en un inicio, trata de simplificar mediante movimientos reducidos por partes, y luego asocia dichas partes mediante fuertes asociaciones temporales.

En la segunda parte, dicha asociación se va haciendo más económica, en la medida que el sistema aprende e integra las fuerzas pasivas, reacción, fricción, gravedad e inercia, mejora la efectividad de las fuerzas activas generadas por la musculatura. Es decir, todo este proceso lo que intenta es provocar cambios en los patrones de movimiento, primero de una forma simple, y luego asociándolas, como resultado de una práctica.

A partir de la división de las dos fases se entiende la coordinación como la regulación armónica de las diferentes partes que viene dado por unos procesos neurales, tanto de almacenamiento de programas motores, como de relaciones entre diferentes músculos y estructuras corporales. Pudiéndose observar, que todas las definiciones de las capacidades coordinativas expresan la idea de que la eficiencia en el movimiento es fruto de la óptima relación entre el Sistema Nervioso Central y la musculatura.

El principal hallazgo del presente estudio ha sido que el entrenamiento con la escalera de agilidad y coordinación, ayudará a facilitar el aprendizaje de los gestos técnicos, favorecer la eficiencia del movimiento, posibilitar la adaptación del movimiento a las condiciones del entorno, acercar la acción real a la deseada, estimular la creatividad y potenciar la individualidad. Además, que la aplicación de esta herramienta genera gran incertidumbre en la realización de los ejercicios, ya que los mismos deben ser realizados a gran velocidad, lo cual obliga a entrenar en unas condiciones muy específicas que le permiten al jugador ofrecer diferentes soluciones por diferentes caminos para resolver los problemas que se le plantean durante el desarrollo del juego y poder reaccionar ante señales visuales en tareas sencillas y señales visuales impredecibles (García-Ponce de León et al., 2018). Con mayor precisión, eficacia, armonía y economía de esfuerzo, por lo tanto, los jugadores de béisbol podrían beneficiarse en cierta medida con estos medios auxiliares (García-Ponce de León y Carreño-Vega, 2021)

Conclusiones

La implementación de los ejercicios en la escalera de agilidad y coordinación es una herramienta muy conveniente para maximizar el rendimiento de sprint en los jugadores de béisbol, que demandan una serie de requerimientos y premisas que deben ser organizados y planificados de forma progresiva, sustentados en tres niveles de según el grado de complejidad y la destreza motora de cada deportista.

Se aplica un entrenamiento individualizado de skipping cortos de frente, de espalda y laterales, libres y con sobrepeso, finalizando con carrera sprint en 10 metros, además de su entrenamiento habitual, cinco veces por semana y un partido de competición durante la pretemporada que constó de 8 microciclos.

Los resultados obtenidos indicaron mejoras significativas en el test 5-10-5, con un 5.25 % Incr y una reducción de los tiempos de 0.24 s, con un intervalo de velocidad 0.64 p/s de diferencias entre pre-test y el post-test, lo cual hace sea notable el % Incr (4.80 %).

Referencias bibliográficas

1. Boyle, M. (2017). El entrenamiento funcional aplicado a los deportes. Editorial Tutor.
2. Brown, L. E., y Ferrigno, V. A. (2007). Entrenamiento de velocidad, agilidad y rapidez (Barcelona, España ed.). Editorial Paidotribo.
3. 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.
4. 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.
5. Del Castillo, J. M. (2017). Escalera de agilidad-cómo entrenar y 31 ejercicios. <https://www.josemief.com/escalera-de-agilidad-como-entrenar-y-31-ejercicios-videos/>.
6. Gallegos, M. (2018). Escalera de agilidad y coordinación: Beneficios y rutina. <https://runfitners.com/escalera-agilidad-coordinacion/>.
7. 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.
8. 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>
9. García-Ponce de León, A., Carreño-Vega, J. E., y Valdés-Cárdenas, E. (2018). Protocolo de entrenamiento para el incremento de la velocidad del swing y la carrera home-primer base de los jugadores de béisbol (categoría juvenil) de Matanzas. *OLIMPIA*, 15(50).
10. García-Ponce de León, A., Carreño, J. E., Ruiz, J. M., y García Ponce de León, A. (2017). El entrenamiento de fuerza para incrementar la velocidad home-primer base en el Béisbol categoría juvenil. *ARRANCADA*, 17(32), 158-171.
11. 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).
12. 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>
13. Harman, E., y Garhammer, J. (2008). Administration, scoring, and interpretation of selected tests. In: *Essentials of Strength Training and Conditioning: National Strength and Conditioning Association*. Baechle TR and Earle RW, eds Champaign, IL: Human Kinetics.
14. López, J. F. (2016). Ejercicios de escalera de coordinación aplicados al pádel. <https://www.zonadepadel.es/blog/2016/03/ejercicios-escalera-coordinacion-aplicados-al-padel/>.
15. Pérez, A. (2017). Mejora tu coordinación con estos ejercicios en escalera de agilidad. <https://entrenar.me/blog/fitness/mejora-tu-coordinacion-escalera/>.