

**ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO, HABILIDADES Y LAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS
EN JUGADORES DE BÉISBOL.**
**ANALYSIS OF PERFORMANCE, SKILLS AND ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS
IN BASEBALL PLAYERS.**

Autor: Arnoldo Eliezer Alfonzo Marín

E-mail de contacto: alfonzomarin16@gmail.com

Artículo recibido: 21 de Enero del 2022

Artículo revisado: 25 de Febrero del 2022

Artículo aprobado: 29 de Agosto del 2022

Licenciado en Educación Física y Deporte egresado de la Escuela Internacional de Educación Física y Deporte (Cuba) con 10 años de experiencias en la docencia. Posee un masterado en Pedagogía de la Cultura Física en la Universidad Técnica de Manabí (Ecuador). Doctorando en Innovación Didáctica y Formación de Profesorado de la Universidad de Jaén (España).

Resumen

El presente estudio investigó la relación de las variables de rendimiento y las medidas antropométricas sobre la habilidad en el béisbol en 164 jugadores de béisbol. Para evaluar su desempeño en el béisbol, se registraron las velocidades de las pelotas en el lanzamiento y el bateo y se calcularon las energías cinéticas de las pelotas lanzadas y golpeadas. Para registrar las características antropométricas y de aptitud física, se midieron la altura y el peso y se realizó una batería de pruebas de aptitud física que cubrían salto de longitud de pie, pasos laterales, abdominales, sprint de 10 m, flexión del tronco, fuerza de la espalda y fuerza de agarre de ambas manos. Los resultados de un análisis de regresión múltiple revelaron varios predictores significativos: edad, índice de masa corporal, salto de longitud de pie, carrera de 10 m y fuerza de agarre para la energía cinética del balón lanzado, salto de longitud de pie y fuerza de la espalda para la energía cinética de la pelota golpeada. Este estudio aporta evidencia científica que relaciona determinadas pruebas específicas de rendimiento físico y características corporales con un alto rendimiento en el rendimiento real de lanzamiento y bateo. Los jugadores de béisbol y sus entrenadores se beneficiarían al abordar estas características al planificar programas de entrenamiento para mejorar el rendimiento de béisbol de los jugadores.

Palabras clave: bateo, lanzamiento, velocidad, béisbol, rendimiento, habilidad.

Abstract

The present study investigated the relationship of performance variables and anthropometric measures on baseball ability in 164 baseball players. To assess their baseball performance, pitching and batting ball velocities were recorded and the kinetic energies of pitched and hit balls were calculated. To record anthropometric and fitness characteristics, height and weight were measured and a battery of fitness tests were performed covering standing long jump, lateral steps, sit-ups, 10m sprint, trunk flexion, strength of the back and grip strength of both hands. The results of a multiple regression analysis revealed several significant predictors: age, body mass index, standing long jump, 10m run, and grip strength for the kinetic energy of the thrown ball, standing long jump, and grip strength. back for the kinetic energy of the hit ball. This study provides scientific evidence linking specific physical performance tests and body characteristics to high performance in actual pitching and hitting performance. Baseball players and their coaches would benefit from addressing these characteristics when scheduling training programs to improve players' baseball performance.

Keywords: batting, pitching, speed, baseball, performance, skill.

Sumário

O presente estudo investigou a relação de variáveis de desempenho e medidas antropométricas na habilidade de beisebol em 164 jogadores de beisebol. Para avaliar seu desempenho no beisebol, as velocidades de

arremesso e rebatidas da bola foram registradas e as energias cinéticas das bolas lançadas e rebatidas foram calculadas. Para registrar as características antropométricas e de condicionamento físico, foram aferidos peso e altura e realizado uma bateria de testes de condicionamento físico abrangendo salto em distância em pé, passos laterais, abdominais, corrida de 10m, flexão de tronco, força das costas e força de preensão palmar de ambas as mãos. Os resultados de uma análise de regressão múltipla revelaram vários preditores significativos: idade, índice de massa corporal, salto em distância em pé, corrida de 10m e força de preensão para a energia cinética da bola arremessada, salto em distância e força de preensão da bola rebatida. Este estudo fornece evidências científicas ligando testes específicos de desempenho físico e características corporais ao alto desempenho no desempenho real de arremessos e rebatidas. Os jogadores de beisebol e seus treinadores se beneficiariam ao abordar essas características ao programar programas de treinamento para melhorar o desempenho dos jogadores no beisebol.

Palavras-chave: rebatidas, arremesso, velocidade, beisebol, desempenho, habilidade.

Introducción

Los jugadores de béisbol realizan muchas tareas en el transcurso de un juego, como correr, batear, lanzar y fildear. Una serie de variables anatómicas y de rendimiento básicas determinan, en gran medida, el nivel de éxito de los jugadores de béisbol. Para evaluar estos componentes básicos, es importante investigar la relación entre estas características y el rendimiento real en el béisbol. Además, para los jugadores y sus entrenadores, es importante tener en cuenta los cambios relacionados con el desarrollo en el rendimiento y las características físicas.

Se han realizado varios estudios sobre la relación entre las características de aptitud física y el rendimiento en el béisbol tanto en

jugadores universitarios como profesionales (Jeong, 2021). Talukdar, K., et al. (2015) realizaron pruebas de aptitud física que cubrían la distancia de lanzamiento, la fuerza de la espalda, el lanzamiento de balones medicinales, el salto de longitud de pie, y la carrera de base en 43 jugadores universitarios de béisbol. Sus hallazgos sugieren que la fuerza, la potencia y la agilidad se correlacionaron significativamente con una evaluación subjetiva por parte de 3 entrenadores de las actuaciones de bateo y fildeo. Hoffmann et al. (2009) investigaron la relación entre las medidas antropométricas, que incluían la altura, el peso, la composición corporal, la fuerza de agarre, la potencia del salto vertical, la velocidad de carrera de 10 yardas y la agilidad y el rendimiento específico del béisbol. Se utilizaron jonrones, bases totales, porcentaje de slugging y bases robadas para evaluar las habilidades de juego de 343 jugadores de béisbol de las ligas mayores y sus filiales menores. En su estudio, la potencia media del salto vertical, la pro-agilidad y el tiempo de sprint de 10 yardas fueron predictores significativos de las bases totales. La potencia media del salto vertical fue el único predictor significativo de jonrones y porcentaje de slugging, y el tiempo de sprint de 10 yardas fue el único predictor significativo de bases robadas. Ninguna de las medidas antropométricas resultó ser un predictor significativo para ninguna de las variables dependientes. Además, este estudio indicó que tanto las variables antropométricas como las de rendimiento diferían entre los jugadores de diferentes niveles de competencia en el béisbol profesional. Se señaló que la cuantificación del físico, la velocidad y la agilidad de los jugadores de alto nivel proporcionaría una referencia útil para indicar la relación entre el rendimiento deportivo y la estructura corporal. (López, Biomecánica de la técnica del

lanzamiento en el Staff de picheo del béisbol. , 2022)

El objetivo del presente estudio fue aclarar cómo las características antropométricas y de aptitud física y la velocidad se relacionan con el desempeño real de los beisbolistas. Para evaluar el rendimiento del béisbol, se registrará la velocidad de las bolas lanzadas y golpeadas. Se utilizará un análisis de regresión múltiple para predecir el rendimiento a partir de los datos obtenidos en las pruebas de aptitud física (Guzmán, 2017). Para los juegos de pelota, especialmente los deportes de equipo, es difícil expresar el rendimiento del béisbol con índices objetivos, en comparación con los deportes individuales como el atletismo, la natación y el ciclismo. Sin embargo, una evaluación numérica del desempeño de los jugadores de béisbol ayudaría a los entrenadores a planificar el entrenamiento físico de manera más efectiva. (Futiel, 2022)

El estudio fue diseñado para proceder en 3 pasos. Primero, analizamos las tendencias generales para todos los temas. Según Hoffmann et al. (2009), la fuerza de los músculos de la parte inferior de la pierna y de la espalda deberían ser factores importantes relacionados con el rendimiento de bateo en jugadores universitarios y profesionales. Por lo tanto, se plantea la hipótesis de que estos factores serían predictores significativos de la velocidad de la pelota golpeada incluso en jugadores jóvenes. Además, aunque no ha habido estudios previos que investiguen la relación entre las características de la aptitud física y el rendimiento del lanzador, se asume que la fuerza de los músculos de la parte inferior de la pierna sería un predictor significativo en el lanzamiento de béisbol porque es probable que las extremidades inferiores contribuyan a la generación. de la velocidad de la pelota y al control dinámico del cuerpo en las diferentes

condiciones de carga unilateral y/o bilateral con diferentes etapas del campo. En segundo lugar, se realizará un análisis adicional dividiendo la muestra en 3 subgrupos según la edad para aclarar las características de cada subgrupo.

Se infiere que, en los jugadores juveniles más jóvenes, los predictores significativos del rendimiento en el béisbol diferirían de los de los jugadores juveniles de mayor edad porque el desarrollo de la fuerza en los músculos probablemente sería insuficiente en el grupo más joven. Finalmente, también se analizará los datos dividiendo la muestra en 3 subgrupos en función de los diferentes pesos de béisbol. Las 2 pelotas de menor peso tenían masas de 0,128 y 0,135 kg. La más pesada era una pelota dura con una masa de 0,145 kg. Considerando que las características de los predictores significativos difieren entre los jugadores según el peso de la pelota de béisbol que usaran.

Métodos

Enfoque experimental del problema

Un análisis cuantitativo de la calidad del rendimiento en los juegos de béisbol reales y las medidas antropométricas y las medidas de los factores de rendimiento físico específicos son necesarios para evaluar adecuadamente los regímenes de entrenamiento. Este análisis debe ser el mismo para jugadores adultos y jóvenes. En el presente estudio, se realizará una batería de pruebas de aptitud física y se medirá el rendimiento real de béisbol de los jugadores jóvenes. El objetivo es ayudar a mejorar el rendimiento de los jugadores jóvenes y ayudar en los esfuerzos de los entrenadores y preparadores deportivos para facilitar el desarrollo de los jugadores al proporcionar estos hallazgos. Los resultados deberían ser efectivos cuando se utilizan para planificar programas de entrenamiento reales tanto para la

práctica diaria como para el entrenamiento a largo plazo.

Ciento sesenta y cuatro jugadores de béisbol masculinos participaron en este estudio (edad: 13-21 años; experiencia en béisbol: 3-123 meses; altura: 115,3-174,7 cm; peso: 19,1-80,0 kg). Los datos se registraron en enero y julio de 202. Hubo 131 jugadores en la sesión de enero y 33 en la sesión de julio. Todos los jugadores pertenecían a diferentes clubs de entrenamiento de béisbol y eran entrenados en habilidades de béisbol una vez por semana. Los clubs de entrenamiento de béisbol realizan pruebas de aptitud física cada mes de enero. Si se unieron

nuevos jugadores después de la prueba, sus pruebas se realizaron en julio. Desafortunadamente, debido a que no se pudo controlar la fecha de la prueba de aptitud física para reducir la brecha entre las sesiones de prueba, esta fue una limitación del presente estudio. Todos los sujetos estaban libres de lesiones en el momento de la recopilación de datos. Todos los sujetos recibieron una explicación detallada de los procedimientos experimentales y los riesgos de la investigación antes de tomar las grabaciones. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los sujetos y sus familias, y también dieron su consentimiento para el estudio.

Tabla 1 Los resultados de las pruebas de aptitud física y la prueba de velocidad de la pelota con SD

	Grupo					
	1		2		3	
	Frecuencia	Media	Frecuencia	Media	Frecuencia	Media
Total	51		56		57	
Edad	13-16	14.5	17-20	18.9	21-24	22.3
Experiencia en el béisbol	31.8	15.3	50	16	68	21
Altura (cm)	131.7	7.7	143.8	7.0	159.6	8.5
Masa corporal (kg)	29.7	7.3	37.8	9.3	52.5	11.8
Salto de longitud de pie (cm)	153	14	174	18	206	24
Pasos laterales (c)	43	4	49	4	55	5
Abdominales (c)	23	6	26	5	33	6
Carrera de 10 metros (s)	2.49	0.16	2.35	0.13	2.17	0.18
Flexión del tronco (cm)	46	5	49	7	57	8
Fuerza de espalda (kg)	48	13	68	14	98	27
Fuerza de prensión mano izq. (kg)	14.3	3.1	19.6	4.4	32.1	8.6
Fuerza de prensión mano dcha. (kg)	14.8	3.2	20.6	4.8	32.9	9.0
Velocidad de lanzamiento (km/h)	71	9	86	8	100	10
Velocidad de bateo (km/h)	79	9	94	9	107	12
Energía cinética en el lanzamiento (J)	25.8	6.5	37.3	7.0	55.2	12.0
Energía cinética en el bateo (J)	31.7	7.1	44.1	8.3	63.4	15.4

Fuente: El autor

Prueba de condición física

Los sujetos participaron en el experimento en 2 días separados, con un intervalo de 1 semana entre los días. Se registro la altura, el peso, el salto de longitud de pie, los pasos laterales, los abdominales, la carrera de 10 m y la flexión del tronco un día y la fuerza de la espalda, la fuerza de agarre de las manos izquierda y derecha, la velocidad de lanzamiento y la velocidad de

bateo el otro día. Además de las pruebas, los jugadores también completaron cuestionarios en los que informaron sobre sus antecedentes de entrenamiento, meses de experiencia en el béisbol y la fecha de nacimiento. El tiempo dedicado a la evaluación de cada sujeto fue de menos de 1 hora cada día. El orden de los días de prueba se aleatorizó entre los sujetos. Todas las pruebas de aptitud física se realizaron en un

centro de entrenamiento bajo techo, y todos los procedimientos durante todo el período de estudio fueron monitoreados por el investigador. Se instruyó a los sujetos para que mantuvieran su ingesta típica de alimentos y agua el día del experimento y 1 día antes del experimento. Además, se les dijo que se abstuvieran de hacer ejercicio extenuante durante 24 horas antes del experimento y que no cambiaran los patrones de sueño la noche anterior al experimento. Antes de iniciar las pruebas de aptitud física, se realizó cada día un calentamiento estandarizado, que incluía 5 minutos de trote, un ejercicio de estiramiento y 1 minuto de descanso. Los ejercicios consistieron en estirar los cuádriceps, los isquiotibiales, las pantorrillas, los hombros, la parte posterior de los brazos, las muñecas, el pecho, el tronco y el cuello. Los procedimientos en cada ensayo fueron los siguientes. La altura se midió con una precisión de 0,1 cm utilizando un estadiómetro portátil.

El peso se midió utilizando una balanza electrónica y se determinó con una precisión de 0,1 kg. La altura y el peso se midieron con los sujetos vestidos con ropa ligera, pero sin zapatos ni calcetines.

Para el salto de longitud de pie, se instruyó a los sujetos para que se pararan con los pies separados al ancho de los hombros detrás de la línea de salida y que saltaran hacia adelante lo más lejos posible. Se permitió una posición en cuclillas preparatoria. Se registró la distancia desde la línea de salida hasta el talón del pie más cercano y se determinó al centímetro más cercano. El mejor de 2 intentos se retuvo para el análisis.

La flexibilidad del tronco se midió mediante una prueba de sentarse y levantarse. Antes de la prueba se realizó un estiramiento preliminar que involucraba la flexión hacia adelante con las

rodillas bloqueadas. Este fue un tipo diferente de estiramiento en comparación con el calentamiento estandarizado. Se pidió a los sujetos que se sentaran en el suelo y la espalda contra una pared sin zapatos y que extendieran las rodillas por completo. Se registró el punto más distante alcanzado con la punta de los dedos y se determinó al centímetro más cercano. A cada jugador se le permitieron 2 intentos, registrándose la mejor puntuación.

Para los abdominales, los sujetos se sentaron con las rodillas dobladas en un ángulo de 90° y las manos cruzadas sobre el pecho. El examinador mantuvo los pies de los sujetos firmemente en el suelo. Se pidió a los sujetos que tocaran las rodillas con los codos en cada sentadilla y que regresaran las escápulas al suelo después de cada sentadilla. Se registró el número de abdominales completados en 30 segundos.

Para los escalones laterales, se marcaron en el piso 3 líneas paralelas de 200 cm de largo separadas por 100 cm. Se instruyó a los sujetos para que inicialmente se colocaran a horcajadas sobre la línea media y luego tocaran la línea derecha con el pie derecho. Luego, se les pidió que cambiaran de dirección y tocaran la línea izquierda con el pie izquierdo, todavía mirando hacia el frente. Este patrón se repitió lo más rápido posible. Se registró el número de pasos laterales completados en 20 segundos. Los sujetos realizaron 2 intentos con aproximadamente 3 minutos de recuperación entre intentos.

Para el sprint de 10 m, se les pidió a los sujetos que pusieran su pie derecho detrás de la línea de salida en una postura de carrera de base, que era similar a la postura que usarían al tomar la delantera en una situación de juego real. El tiempo para correr 10 m fue monitoreado por el investigador usando un cronómetro de mano. El

tiempo transcurrido se midió con precisión de 0,01 segundos y se seleccionó el tiempo más rápido de los 2 intentos para el análisis.

La fuerza de la espalda se registró usando un dinamómetro de espalda. Se instruyó a los sujetos para que agarraran un mango, con la rodilla extendida, y que se inclinaron hacia adelante en un ángulo de 30° mientras mantenían la espalda recta. Luego se le pidió al sujeto que tirara del mango lo más fuerte que pudiera levantando la parte superior del cuerpo. Cada sujeto realizó la prueba dos veces; se registró el mejor desempeño.

La fuerza de agarre se midió utilizando un dinamómetro de mano electrónico. El dinamómetro se ajustó primero para adaptarse mejor a la empuñadura del sujeto. Luego, se colocó al sujeto en una posición de pie y se le pidió que apretara el agarre lo más fuerte posible durante 3 segundos sin mover el brazo. Se pidió a los sujetos que apretaran las manos izquierda y derecha lo más fuerte posible, dos veces alternativamente. Se registraron las puntuaciones más altas. Se permitieron descansos para tomar agua y tiempo de descanso adicional si los jugadores lo solicitaban. Se animó a los sujetos a realizar su máximo esfuerzo a lo largo de las pruebas.

Prueba de velocidad de pelotas lanzadas

Para medir la velocidad de las pelotas lanzadas por los sujetos, lanzaron una pelota hacia un círculo blanco de 10 cm de diámetro sujeto a una red, que estaba a 11 m de distancia. Las mediciones se realizaron con una pistola de velocidad. Se pidió a los jugadores que lanzaran con la mayor precisión posible, pero la precisión no se tuvo en cuenta en los resultados. El investigador midió la velocidad detrás de los sujetos con una pistola de velocidad apuntando al punto de lanzamiento de la pelota. Los jugadores tuvieron un período de calentamiento

de 15 minutos antes de realizar las mediciones. Se les indicó que lanzaran pelotas a una red. Los intervalos entre ensayos fueron de al menos 1 minuto. El mejor de 5 intentos se retuvo para el análisis. (Laurencio-Alonso, 2022)

Tabla 2 *Análisis de regresión múltiple de las energías cinéticas de lanzamiento y batear para todos los sujetos.*

Lanzamiento de la pelota (J)	Coefficiente	β	p
Constante	12.045		
Edad	0.159	0.246	0.000
Experiencia	0.014	0.021	0.568
Índice de masa corporal (kg m ⁻²)	0.511	0.109	0.006
Salto (cm)	0.069	0.131	0.046
Pasos laterales (c)	0.051	0.023	0.696
Abdominales (c)	-0.018	-0.008	0.824
Carreras de velocidad (s)	-12.500	-0.169	0.000
Flexión del tronco (c)	-0.098	-0.054	0.176
Fuerza de la espalda (kg)	0.047	0.088	0.171
Agarre (kg)	0.535	0.341	0.000
Bateo (J)	Coefficiente	β	p
Constante	-26.429		
Edad	0.125	0.170	0.011
Experiencia	0.011	0.015	0.694
Índice de masa corporal (kg m ⁻²)	1.494	0.279	0.000
Salto (cm)	0.146	0.245	0.000
Pasos laterales (c)	0.036	0.015	0.813
Abdominales (c)	0.093	0.038	0.339
Carreras de velocidad (s)	-5.871	-0.070	0.139
Flexión del tronco (c)	-0.040	-0.019	0.644
Fuerza de la espalda (kg)	0.105	0.172	0.011
Agarre (kg)	0.237	0.133	0.116

Fuente: El autor

La velocidad de la bola golpeada se examinó usando un test de bateo. En primer lugar, se pidió a los sujetos que colocaran los pies en una posición óptima para realizar el swing y elegir la altura del test. En segundo lugar, se les indicó que hicieran un swing completo y golpearan la pelota hacia el jardín central. El investigador se sentó en diagonal detrás de la derecha de un bateador diestro y en una posición similar en el lado izquierdo para un bateador zurdo. Se usó una pistola de velocidad colocada detrás de un bateador para medir la velocidad de la pelota lo antes posible después del impacto. Se pidió a los jugadores que hicieran swings de práctica durante 10 minutos como calentamiento antes

de las mediciones. No se especificó el número de swings, y dependía de la elección del jugador. La mejor de las 5 velocidades de la bola se retuvo para el análisis. Las pruebas de lanzamiento y bateo fueron realizadas por el investigador.

Tabla 3 Análisis de regresión múltiple de las energías cinéticas de lanzamiento y batear para todos los sujetos en el grupo de atletas de 13 a 16 años.

Lanzamiento de la pelota (J)	Coefficiente	β	p
Constante	22.308		
Edad	0.065	0.129	0.368
Experiencia	0.055	0.128	0.177
Altura (cm)	0.118	0.138	0.501
Peso (kg)	-0.001	-0.001	0.997
Salto (cm)	-0.056	-0.119	0.339
Pasos laterales (c)	0.468	0.280	0.030
Abdominales (c)	-0.165	-0.149	0.120
Carreras de velocidad (s)	-10.54	-0.257	0.017
Flexión del tronco (c)	-0.355	-0.268	0.007
Fuerza de la espalda (kg)	0.047	0.091	0.417
Agarre mano izq. (kg)	-0.257	-0.120	0.506
Agarre mano dcha. (kg)	1.032	0.502	0.008
Bateo (J)	Coefficiente	β	p
Constante	1.803		
Edad	0.036	0.066	0.659
Experiencia	0.069	0.147	0.137
Altura (cm)	0.077	0.083	0.698
Peso (kg)	0.299	0.306	0.114
Salto (cm)	-0.015	-0.028	0.826
Pasos laterales (c)	0.382	0.209	0.114
Abdominales (c)	0.148	0.123	0.217
Carreras de velocidad (s)	-6.294	-0.141	0.197
Flexión del tronco (c)	-0.07	-0.048	0.627
Fuerza de la espalda (kg)	0.084	0.149	0.206
Agarre mano izq. (kg)	-0.458	-0.196	0.299
Agarre mano dcha. (kg)	0.571	0.255	0.181

Fuente: El autor

Análisis estadístico

Los valores medidos y calculados se presentan como medias. Se utilizó un análisis de regresión lineal jerárquica para generar ecuaciones de predicción para las energías cinéticas de las bolas de lanzamiento y bateo. Se ingresó los datos relacionados con la edad, los meses de experiencia en el béisbol, la altura, el peso, el salto de longitud de pie, los pasos laterales, los abdominales, la carrera de 10 m, la flexión del tronco, la fuerza de la espalda y la fuerza de agarre de las manos izquierda y derecha en el primer análisis. La edad se definió en función del cumpleaños del jugador y el día de la prueba

de aptitud física. Si el factor de inflación de la varianza era superior a 10, se cambió la variable independiente y se volvió a analizar los datos. La precisión de las ecuaciones de regresión se evaluó utilizando múltiples coeficientes de determinación. Además, se realizó un análisis más profundo dividiendo la muestra completa en 3 subgrupos por años edad. También se realizó un análisis dividiendo la muestra en 3 subgrupos según el peso de la pelota de béisbol: 107 jugadores usaron la pelota más ligera con una masa de 0,128 kg; 11 jugadores utilizaron la pelota más pesada con una masa de 0,135 kg; y 46 jugadores utilizaron la pelota dura con una masa de 0,145 kg. Debido a que el tamaño de la muestra en el segundo grupo era demasiado pequeño, no se pudo realizar un análisis de regresión lineal. Por lo tanto, se analizaron los datos comparando el primer y el tercer grupo.

Tabla 4 Análisis de regresión múltiple de las energías cinéticas de lanzamiento y batear para todos los sujetos en el grupo de atletas de 13-16 años.

Lanzamiento de la pelota (J)	Coefficiente	β	p
Constante	76.990		
Edad	0.033	0.023	0.841
Experiencia	0.014	0.032	0.740
Altura (cm)	-0.107	-0.107	0.538
Peso (kg)	0.257	0.341	0.067
Salto (cm)	-0.05	-0.125	0.403
Pasos laterales (c)	-0.065	-0.039	0.762
Abdominales (c)	0.428	0.302	0.011
Carreras de velocidad (s)	-21.122	-0.38	0.006
Flexión del tronco (c)	-0.037	-0.034	0.815
Fuerza de la espalda (kg)	0.031	0.062	0.672
Agarre mano izq. (kg)	-0.146	-0.092	0.710
Agarre mano dcha. (kg)	0.668	0.459	0.066
Bateo (J)	Coefficiente	β	p
Constante	45.662		
Edad	0.082	0.047	0.611
Experiencia	-0.001	-0.001	0.987
Altura (cm)	-0.309	-0.259	0.073
Peso (kg)	0.728	0.816	0.000
Salto (cm)	0.028	0.058	0.633
Pasos laterales (c)	0.205	0.103	0.328
Abdominales (c)	0.114	0.068	0.469
Carreras de velocidad (s)	-8.674	-0.132	0.228
Flexión del tronco (c)	-0.173	-0.137	0.261
Fuerza de la espalda (kg)	0.140	0.234	0.057
Agarre mano izq. (kg)	0.241	0.129	0.527
Agarre mano dcha. (kg)	0.033	0.019	0.924

Fuente: El autor

Tabla 5 Análisis de regresión múltiple de las energías cinéticas de lanzamiento y batear para todos los sujetos en el grupo de atletas de 21-24 años.

Lanzamiento de la pelota (J)	Coefficiente	β	p
Constante	11.908		
Edad	0.130	0.134	0.331
Experiencia	0.014	0.025	0.754
Altura (cm)	0.108	0.077	0.646
Peso (kg)	0.193	0.190	0.240
Salto (cm)	0.133	0.265	0.070
Pasos laterales (c)	-0.128	-0.056	0.649
Abdominales (c)	-0.092	-0.046	0.627
Carreras de velocidad (s)	-15.099	-0.222	0.023
Flexión del tronco (c)	-0.126	-0.088	0.340
Fuerza de la espalda (kg)	0.068	0.150	0.228
Agarre (kg)	0.302	0.217	0.193
Bateo (J)	Coefficiente	β	p
Constante	-13.970		
Edad	0.047	0.038	0.791
Experiencia	0.019	0.026	0.758
Altura (cm)	0.053	0.029	0.866
Peso (kg)	0.655	0.504	0.004
Salto (cm)	0.215	0.333	0.029
Pasos laterales (c)	-0.133	-0.046	0.721
Abdominales (c)	0.265	0.102	0.294
Carreras de velocidad (s)	-10.073	-0.115	0.241
Flexión del tronco (c)	-0.079	-0.043	0.651
Fuerza de la espalda (kg)	0.102	0.175	0.175
Agarre (kg)	-0.110	-0.062	0.717

Fuente: El autor

Como análisis complementario, se calcularon las correlaciones de Pearson entre las variables independientes (meses de experiencia en béisbol, altura, peso, salto de longitud de pie, pasos laterales, abdominales, sprint de 10 m, flexión de tronco, fuerza de espalda, y las fuerzas de agarre de las manos izquierda y derecha) y las energías cinéticas de lanzar y batear pelotas. Todos los análisis se realizaron con SPSS. El nivel de significación estadística se fijó en $p < 0,05$.

Resultados

Las características físicas, los resultados de las pruebas de aptitud física y las energías cinéticas de lanzar y batear para 2 grupos se enumeran en la Tabla 1. Todos los puntajes mejoraron con la edad de los jugadores. La Tabla 2 muestra los resultados del análisis de regresión múltiple para todas las muestras. En el primer análisis de

predictores de la energía cinética de la pelota lanzada, debido a que la altura era 13,911, el índice de masa corporal (IMC) se calculó dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros (kg m^{-2}).

Tabla 6 Análisis de regresión múltiple de las energías cinéticas de lanzar y batear para 107 jugadores utilizando una pelota de más ligera.

Lanzamiento de la pelota (J)	Coefficiente	β	p
Constante	40.455		
Edad	0.147	0.252	0.015
Experiencia	0.027	0.052	0.393
Altura (cm)	-0.057	-0.061	0.667
Peso (kg)	0.215	0.219	0.045
Salto (cm)	-0.039	-0.078	0.401
Pasos laterales (c)	0.180	0.098	0.247
Abdominales (c)	0.013	0.007	0.904
Carreras de velocidad (s)	-14.761	-0.263	0.000
Flexión del tronco (c)	-0.173	-0.121	0.071
Fuerza de la espalda (kg)	0.038	0.067	0.453
Agarre mano izq. (kg)	0.304	0.161	0.222
Agarre mano dcha. (kg)	0.386	0.213	0.129
Bateo (J)	Coefficiente	β	p
Constante	24.758		
Edad	0.134	0.214	0.012
Experiencia	0.018	0.033	0.514
Altura (cm)	-0.222	-0.219	0.061
Peso (kg)	0.641	0.607	0.000
Salto (cm)	0.020	0.037	0.631
Pasos laterales (c)	0.219	0.111	0.112
Abdominales (c)	0.104	0.054	0.274
Carreras de velocidad (s)	-6.316	-0.105	0.073
Flexión del tronco (c)	-0.137	-0.090	0.104
Fuerza de la espalda (kg)	0.095	0.157	0.035
Agarre mano izq. (kg)	0.193	0.095	0.380
Agarre mano dcha. (kg)	0.099	0.051	0.660

Fuente: El autor

Luego se calculó la fuerza de agarre promedio para las 2 manos y se volvió a analizar los datos porque las fuerzas de agarre de las manos izquierda y derecha fueron 16.122 y 19.264, respectivamente (Tabla 1). Se encontró que la edad, el índice de masa corporal, el salto de longitud de pie, el sprint de 10 m y la fuerza de agarre eran predictores significativos de la energía cinética de la pelota lanzada ($R = 0,947$, $R^2 = 0,897$). En el primer análisis de la energía cinética de la pelota golpeada, el factor de inflación de la varianza fue de 13,911 de altura, 16,122 de fuerza de agarre izquierdo y 19,264

de fuerza de agarre derecho. Se eliminaron estos factores y se usara el índice de masa corporal y la fuerza de agarre promedio para volver a analizar los datos. La edad, el índice de masa corporal, el salto de longitud de pie y la fuerza de la espalda fueron predictores significativos de la energía cinética de la pelota golpeada ($R = 0,941$, $R^2 = 0,886$).

Lanzamiento de la pelota (J)	Coefficiente	β	p
Constante	-0.607		
Edad	0.186	0.245	0.101
Experiencia	0.032	0.055	0.487
Índice de masa corporal (kg m^{-2})	0.663	0.154	0.126
Salto (cm)	0.168	0.357	0.009
Pasos laterales (c)	-0.175	-0.080	0.548
Abdominales (c)	-0.076	-0.032	0.684
Carreras de velocidad (s)	-10.793	-0.135	0.86
Flexión del tronco (c)	-0.051	-0.035	0.731
Fuerza de la espalda (kg)	0.023	0.047	0.730
Agarre (kg)	-0.370	0.263	0.140
Bateo (J)	Coefficiente	β	p
Constante	-4.847		
Edad	0.036	0.036	0.807
Experiencia	0.000	0.001	0.994
Índice de masa corporal (kg m^{-2})	2.486	0.440	0.000
Salto (cm)	0.195	0.315	0.022
Pasos laterales (c)	0.237	0.082	0.543
Abdominales (c)	-0.085	-0.027	0.734
Carreras de velocidad (s)	-22.722	-0.216	0.040
Flexión del tronco (c)	0.043	0.023	0.826
Fuerza de la espalda (kg)	0.081	0.126	0.360
Agarre (kg)	0.022	0.012	0.945

Fuente: El autor

La Tabla 3 muestra los resultados del análisis de regresión múltiple para el grupo más joven. Los pasos laterales, el sprint de 10 m, la flexión del tronco y la fuerza de prensión derecha fueron predictores significativos de la energía cinética de la pelota lanzada ($R = 0,878$, $R^2 = 0,771$), mientras que no hubo predictores significativos de la energía cinética de la pelota golpeada ($R = 0,866$, $R^2 = 0,751$).

La Tabla 4 enumera los resultados del análisis de regresión múltiple para el grupo intermedio. Los abdominales y el sprint de 10 m fueron

predictores significativos de la energía cinética de la pelota lanzada ($R = 0,817$, $R^2 = 0,667$), y el peso fue un predictor significativo de la energía cinética de la pelota golpeada ($R = 0,881$, $R^2 = 0,777$).

La Tabla 5 muestra los resultados del análisis de regresión múltiple para el grupo de mayor edad. En el análisis inicial de predictores de la energía cinética de la pelota lanzada, el factor de inflación de la varianza en la fuerza de agarre de la mano derecha mostró 11,676, por lo que se calculó la fuerza de agarre promedio para las 2 manos y volvimos a analizar los datos. El sprint de 10 m fue un predictor significativo de la energía cinética de la pelota lanzada ($R = 0,878$, $R^2 = 0,771$). Para analizar los predictores de la energía cinética de la pelota golpeada, debido a que el factor de inflación de la varianza en la fuerza de agarre de la mano derecha fue 11.676, se usara la fuerza de agarre promedio para volver a analizar los datos nuevamente. El peso y el salto de longitud de pie fueron predictores significativos de la energía cinética de la pelota golpeada ($R = 0,869$, $R^2 = 0,755$).

La Tabla 6 muestra los resultados del análisis de regresión múltiple para 107 jugadores que usaron la pelota más liviana. La edad, el peso y el tiempo de sprint de 10 m fueron predictores significativos de la energía cinética de la pelota lanzada ($R = 0,890$, $R^2 = 0,793$), y la edad, el peso y la fuerza de la espalda fueron predictores significativos de la energía cinética de la pelota golpeada ($R = 0,927$, $R^2 = 0,859$).

La Tabla 7 ilustra los resultados del análisis de regresión múltiple para 46 jugadores que usan la bola dura. En el primer análisis de la energía cinética de la pelota lanzada, debido a que el factor de inflación de la varianza era de 12,902 en altura, 10,954 en fuerza de agarre izquierdo y 17,214 en fuerza de agarre derecho, se eliminaron estos factores y se usó el índice de

masa corporal y la fuerza de agarre promedio para volver a analizar los datos. Después de volver a analizar los datos, el salto de longitud de pie fue un predictor significativo de la energía cinética de la pelota lanzada ($R = 0,929$, $R^2 = 0,863$). Para analizar la energía cinética de la pelota golpeada, el factor de inflación de la varianza también fue de 12,902 en altura, 10,954 en fuerza de agarre izquierdo y 17,214 en fuerza de agarre derecho. Se utilizó el índice de masa corporal y la fuerza de agarre promedio para volver a analizar los datos. El índice de masa corporal, el salto de longitud de pie y el tiempo de sprint de 10 m fueron predictores significativos de la energía cinética de la pelota golpeada ($R = 0,927$, $R^2 = 0,859$).

Discusión

Este es el primer estudio que investiga el análisis del rendimiento, habilidades y las medidas antropométricas en jugadores de Béisbol en Guayaquil. Esto se logró mediante la realización de una batería de pruebas de aptitud física y la medición de las energías cinéticas de las pelotas lanzadas y golpeadas. La evaluación de las características físicas de los atletas es uno de los temas más importantes en los deportes modernos, y muchas pruebas se utilizan para los procedimientos de selección, selección de candidatos y seguimiento de la eficacia de los regímenes de entrenamiento (García-Álvarez, 2022). Las consideraciones de desarrollo también son muy importantes, y las observaciones documentaron una mejora progresiva en la velocidad, la potencia muscular de las extremidades superiores e inferiores, la agilidad y las velocidades de las pelotas lanzadas y golpeadas con el aumento de la edad. Estos hallazgos proporcionarán datos de desarrollo normativo y estándares de rendimiento (Tabla 1), y este perfil hará posible una evaluación general de los factores medibles discretos y el rendimiento real de béisbol de los

jugadores en relación con los de una edad similar. (López, 2022)

Aunque todas las variables independientes se correlacionaron significativamente con las energías cinéticas de las bolas lanzadas y golpeadas, el análisis de regresión múltiple mostró que solo algunas variables predecían el rendimiento en el béisbol. Para el lanzamiento, estos fueron la edad, el índice de masa corporal, el salto de longitud de pie, el sprint de 10 m y la fuerza de agarre. Para el bateo, las variables predictivas fueron la edad, el índice de masa corporal, el salto de longitud de pie y la fuerza de la espalda (Tabla 2). Estos resultados indicaron que la puntuación de un salto de longitud de pie es un buen predictor del rendimiento del béisbol tanto en el lanzamiento como en el bateo de los jugadores jóvenes.

Conclusión

Como se mencionó en la Introducción, la fuerza de los músculos de la parte inferior de la pierna juega un papel importante en el rendimiento de bateo tanto en jugadores adultos como jóvenes. Además, esta fuerza también estaría asociada con el rendimiento del lanzamiento porque los movimientos de las extremidades inferiores contribuyen a la generación de la velocidad de la pelota y están involucrados en el control dinámico del cuerpo en los movimientos, que requieren varios tipos de apoyo unilateral y/o bilateral durante el lanzamiento.

La capacidad de sprint es un indicador importante para predecir la energía cinética de las pelotas lanzadas. Curiosamente, estas habilidades, que implican movimientos rápidos y cortos de embestida y arrastre de los pies, parecen ser un factor común que se correlaciona altamente con el rendimiento real en muchos deportes. El hecho de que la fuerza de la espalda desempeñe un papel importante en el bateo está

de acuerdo con un estudio anterior, que confirma que el bateo exitoso está fuertemente asociado con la fuerza muscular y la potencia muscular de la espalda (Díaz López, 2022). El estudio actual refuerza las conclusiones de estos estudios y extiende los hallazgos a los jugadores de béisbol juveniles de Guayaquil.

Sin embargo, estos resultados mostraron que los predictores de lanzamiento y bateo no fueron consistentes en los 3 grupos relacionados con la edad. Para el grupo más joven, los pasos laterales, el sprint de 10 m, la flexión del tronco y la fuerza de prensión derecha fueron predictores significativos de la fuerza de lanzamiento, mientras que no hubo predictores significativos de bateo (Tabla 3). Puede ser que, para estos jugadores más jóvenes, la flexibilidad sea una variable crítica. La flexión del tronco representa la flexibilidad de la espalda baja y los isquiotibiales.

Estos hallazgos recomiendan que el entrenamiento se centre en mejorar la agilidad y el rendimiento de los sprints, en lugar de trabajar en el desarrollo de la fuerza en los músculos de la parte inferior de la pierna y la espalda. En el grupo número 2, los abdominales y el sprint de 10 m fueron predictores significativos de la energía cinética de la pelota lanzada, mientras que el peso fue un predictor significativo de la energía cinética de la pelota golpeada (Tabla 4). Estos resultados indican que el entrenamiento del tronco, incluyendo los abdominales, es necesario para que los jugadores puedan lanzar rectas de alta velocidad. También es importante trabajar la velocidad de sprint para este grupo de edad. En el grupo de mayor edad, el tiempo de sprint de 10 m fue un predictor significativo de la energía cinética de la pelota lanzada y el peso y el salto de longitud de pie fueron predictores significativos de la energía cinética de la pelota golpeada (Tabla 5). Nuevamente, el

entrenamiento de sprint puede ser efectivo para mejorar el lanzamiento, y la fuerza de los músculos de la parte inferior de la pierna se relacionó con la velocidad de la pelota en este grupo. Según los datos recogidos en este estudio, la fuerza de la espalda y el salto de longitud de pie fueron predictores significativos para el bateo, lo cual estuvo de acuerdo con los estudios en otros jugadores. (Álvarez-Castillo, 2022)

Además, se volvió a analizar los datos clasificando la muestra en función de los diferentes pesos del béisbol. En el grupo de 107 jugadores que usaron la pelota más liviana, la edad, el peso y el tiempo de sprint de 10 m fueron predictores significativos de la energía cinética de la pelota lanzada, y la edad, el peso y la fuerza de la espalda fueron predictores significativos de la energía cinética de la pelota golpeada (Tabla 6). En el grupo de 46 jugadores que usaron la pelota dura, el salto de longitud de pie fue un predictor significativo de la energía cinética de la pelota lanzada, mientras que el índice de masa corporal, el salto de longitud de pie y el tiempo de sprint de 10 m fueron predictores significativos de la energía cinética de la pelota golpeada (Tabla 7).

Teniendo en cuenta estos resultados, es probable que el uso de pelotas de béisbol de diferentes pesos afecte los predictores significativos de las energías cinéticas de las pelotas lanzadas y golpeadas. Especialmente para los jugadores que usan una pelota dura, el salto de longitud de pie puede ser un predictor clave que contribuye a la velocidad de la pelota para las pelotas lanzadas y golpeadas. Sin embargo, se tiene que interpretar este resultado con cuidado porque el tamaño de la muestra es obviamente diferente entre 2 grupos (es decir, 107 jugadores que usan una pelota de más liviana frente a 46 jugadores que usan una pelota dura) y la edad media y el rango de edad

también difieren claramente entre ellos. Esta discrepancia es una limitación del presente estudio.

En general, estos resultados indicaron que los programas de entrenamiento diario deben adaptarse cuidadosamente al grupo de edad y que el éxito en el bateo se mejora mejor fortaleciendo la espalda y las extremidades inferiores.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez-Castillo, F. G.-Á.-C. (2022). El desarrollo de talentos para el béisbol en cuba: una exigencia necesaria en la contemporaneidad. *Arrancada*, 22(41), 174-195.
- Díaz López, M. M. (2022). El proceso de enseñanza-aprendizaje del bateo en la Escuela Deportiva. Podium. *Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 17(2), 780-795.
- Futiel, G. A. (2022). El entrenamiento de la fuerza rápida en atletas de Béisbol categoría Sub23 años. *Ciencia y Educación-Revista Científica*, 3(4), 30-40.
- García-Álvarez, A. D.-J.-M. (2022). Mindfundless en atletas de alto rendimiento. *Revista de Investigaciones Universidad del Quindío*, 34(2), 2.
- Guzmán, J. E. (2017). Relación entre actividad física, aptitud física y rendimiento académico.
- Hoffman, J. R. (2009). Anthropometric and performance comparisons in professional baseball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(8), 2173-2178.
- Jeong, H. J. (2021). Estudio de convergencia sobre la relación entre el salto vertical y la fuerza muscular de las extremidades inferiores en la escuela primaria de los jugadores de béisbol. *Diario de la Corea de Convergencia de la Sociedad*, 12 (8), 61-66.
- Laurencio-Alonso, J. L.-M.-R. (2022). La pliometría y su influencia en el rendimiento de potencia en el beisbol. *Revista científica especializada en Ciencias de la Cultura Física y del Deporte*, 19(51), 78-88.
- López, P. D. (2022). Biomecánica de la técnica del lanzamiento en el Staff de picheo del béisbol. *Revista Científica Cultura, Comunicación y Desarrollo*, 7(2), 37-44.
- Talukdar, K. C. (2015). The role of rotational mobility and power on throwing velocity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(4), 905-911.



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright (c) Arnoldo Eliezer Alfonzo Marín.

