

Relación entre el Pico de Velocidad de Crecimiento y pruebas físicas en deportistas de la Selección Peruana de Softbol Femenino U – 15

Relationship between Peak Growth Rate and physical tests in athletes of the Peruvian National Women's Softball Team U - 15

Diego Riquelme¹
Fabio Pozo¹
Adriano Peña¹
Valeria Sánchez¹

¹Carrera de Ciencias de la Actividad Física y Deporte. Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú

RESUMEN

Objetivo: Analizar cómo el PVC se relaciona con el rendimiento en pruebas físicas clave (por ejemplo, velocidad de bate y potencia de lanzamiento) en una muestra de deportistas de la Selección Peruana de Softbol Femenino U-15.

Metodología: Se efectuó un estudio descriptivo transversal. Se incluyó a 28 jugadoras de la Selección Peruana de Softbol Femenino U-15, quienes entrenan en las Instalaciones de la Videna, en Lima (Perú). Se evaluó el peso, la estatura y tres pruebas físicas [Prueba de velocidad 18.29 m (seg), Potencia de lanzamiento estático (MPH) y Velocidad del bate (MPH)].

Resultados: Se encontró 5 casos como pre púber, 9 como púber y 14 como postpuber. En las pruebas físicas se determinó los valores medios de: velocidad 18.29 m (seg) 4.38 ± 0.31 segundos, Potencia de lanzamiento estático (MPH), 39.9 ± 5.45 mps, y Velocidad del bate (MPH) y

43.1 ± 5.12 mps. La relación entre estas variables fue significativa con el estado de madurez. Las pruebas de lanzamiento y bate se relacionó con el PVC entre 42 y 64%. Mientras tanto, con la prueba de velocidad fue negativa $R^2 = -45\%$.

Conclusión: El estado de madurez (PVC) tiene una influencia significativa en el rendimiento físico de las jugadoras de softbol. Por ello, es importante realizar evaluaciones de maduración para adaptar los entrenamientos a las necesidades individuales, optimizando el desarrollo de fuerza y velocidad y mejorando así el rendimiento.

Palabras clave: Estado de madurez, crecimiento, Softbol.



RPCAFD

ORIGINAL

Recibido: 20-08-2024
Aceptado: 30-10-2024

Correspondencia:

Diego Riquelme
E-mail:

diego.riquelme@usil.pe



ABSTRACT

Objective: To analyze how PVC is related to performance in key physical tests (e.g., bat speed and pitching power) in a sample of athletes of the Peruvian U-15 Women's Softball Team.

Methodology: A descriptive cross-sectional study was carried out. Twenty-eight players of the Peruvian U-15 Women's Softball Team, who train at the Videna facilities in Lima (Peru), were included. Weight, height and three physical tests [18.29 m (sec) speed test, static pitching power (MPH) and bat speed (MPH)] were evaluated.

Results: 5 cases were found as pre-pubertal, 9 as pubertal and 14 as postpubertal. In the physical tests were determined the mean values of: velocity 18.29 m (sec) 4.38 ± 0.31 second two, Static throwing power (MPH), 39.9 ± 5.45 mps, and Bat speed (MPH) and 43.1 ± 5.12 mps. The relationship between these variables was significant with maturity status. The pitching and bat tests were related to PVC between 42 and 64%. Meanwhile, with the velocity test was negative $R^2 = -45\%$.

Conclusion: Maturity status (PVC) has a significant influence on the physical performance of female softball players. Therefore, it is important to perform maturation evaluations to adapt training to individual needs, optimizing the development of strength and speed and thus improving performance.

Key words: Maturity status, growth, softball.

Introducción

El sóftbol pertenece al grupo de deportes que requieren el desarrollo de capacidades motrices como fuerza, velocidad, resistencia, destreza y flexibilidad. A diferencia de ciertos deportes mentales, en el sóftbol se presentan cambios constantes en el esfuerzo neuromuscular, los cuales se caracterizan por su explosividad y variada intensidad. Un aspecto clave es la labor del lanzador, cuyo éxito se estima por algunos autores en un 80-85 %, especialmente en el área de pitcheo. La práctica regular de este deporte contribuye a mejorar tanto los elementos ofensivos y defensivos como el lanzamiento¹.

En este deporte, como en muchos más, el desarrollo físico de las deportistas jóvenes es fundamental para optimizar el rendimiento y evitar lesiones. Un aspecto clave del crecimiento durante la adolescencia es el Pico de Velocidad de Crecimiento (PVC). El desarrollo físico durante la adolescencia es crucial en el rendimiento deportivo, especialmente en disciplinas que requieren fuerza y velocidad, como el sóftbol. El Pico de Velocidad de Crecimiento (PVC) es una fase en la que se produce la máxima tasa de crecimiento en estatura, generalmente alrededor de los 12 años en mujeres y 14 años en hombres². Estudiar la relación entre el PVC y las pruebas físicas permite identificar patrones de talento y ajustar los entrenamientos para mejorar el rendimiento de las jugadoras, especialmente en deportes de precisión y potencia como el sóftbol.

Investigaciones indican que el PVC no solo afecta el crecimiento físico, sino también la capacidad de adaptación muscular y ósea, lo que permite a los atletas optimizar su rendimiento en pruebas de fuerza y agilidad³.

En el caso del sóftbol, un deporte que demanda fuerza explosiva y velocidad, el PVC es relevante, ya que influye en el desarrollo de habilidades físicas esenciales como la potencia de lanzamiento y la velocidad del bate⁴.

Además, comprender la relación entre el PVC y el rendimiento deportivo permite a los entrenadores diseñar programas de entrenamiento que maximizan el potencial físico de las jugadoras en función de su etapa de maduración⁵.

Este estudio tiene como objetivo analizar cómo el PVC se relaciona con el rendimiento en pruebas físicas clave (por ejemplo, velocidad de bate y potencia de lanzamiento) en una muestra de deportistas de la Selección Peruana de Sóftbol Femenino U-15. Esta investigación busca contribuir al conocimiento sobre el impacto de las etapas de crecimiento en el rendimiento deportivo y proponer ajustes en los programas de entrenamiento para mejorar las capacidades físicas de las atletas juveniles.

Metodología

Tipo de estudio: Se efectuó un estudio descriptivo transversal.

Muestra: Se incluyó a 28 jugadoras de la Selección Peruana de Softbol Femenino U-15, quienes entrenan en las instalaciones de la Videna, en Lima. Las jugadoras tienen edades promedio de 11.8 años, entrenan cuatro veces por semana durante cuatro horas, y compiten a nivel internacional en distintas competencias de su categoría.

Criterios de inclusión y exclusión: Se incluyó a las deportistas que aceptaron participar en el estudio con permiso de sus padres. Las jugadoras que no pudieron completar las pruebas físicas debido a lesiones o inasistencias fueron excluidas del análisis.

Instrumentos de medición

Antropometría:

Se evaluaron indicadores antropométricos y físicos de las jugadoras. Los instrumentos de medición utilizados incluyen:

- Tallímetro: Para medir la estatura en centímetros, con el fin de estimar el PVC.
- Báscula: Para determinar el peso corporal en kilogramos.
- Cronómetro: Para medir la velocidad de carrera en un tramo de 18.29 metros y registrar el tiempo total de cada participante.
- Banco: Un banco de madera que se utilizó para medir la altura sentado (banco de 50 cm de altura).
- Radar de velocidad: Instrumento de entrenamiento de precisión para entrenadores y jugadores de softbol. Su unidad de medida es millas por hora, mide con precisión la velocidad de una pelota.

Pico de Velocidad de Crecimiento (PHV):

Es un método antropométrico que se utiliza para estimar el pico de velocidad de crecimiento (PHV) y la maduración biológica de un individuo. Se evaluó utilizando la fórmula de Moore et al.⁶, la cual, usa la edad, y estatura de pie

Pruebas físicas:

Se realizaron tres pruebas físicas con el fin de evaluar la capacidad física de las deportistas y su posible relación con el PVC, la primera prueba fue de velocidad, esta prueba consistió en que

cada jugadora recorriera una distancia de 18.29 metros en el menor tiempo posible, registrando la velocidad y capacidad de reacción. La prueba se realizó en pista plana con cronómetro manual.

En la segunda prueba se evaluó la potencia del lanzamiento estático (medido en millas por hora, MPH) de cada jugadora. El lanzamiento se efectuó desde una posición fija, y se midió la velocidad con un radar para registrar la potencia de los lanzamientos.

En la tercera prueba se utilizó un radar para medir la velocidad del bate durante un swing. Esta prueba evalúa la potencia y la precisión en el golpeo, factores clave en el rendimiento de las jugadoras de softbol.

Estadística:

Se utilizó la estadística descriptiva para analizar los datos (promedio, rango y desviación estándar). Para relacionar las variables se utilizó el coeficiente de Pearson. En todos los casos se utilizó un $p < 0.05$. El análisis se efectuó en planillas de Excel y Spss 18.0

Resultados

La tabla 1 muestra las características antropométricas y físicas de la muestra estudiada. La edad promedio del grupo fue de 11.8 ± 1.8 años. Se encontró 5 casos como pre púber, 9 como púber y 14 como postpuber. En las pruebas físicas se determinó los valores medios de: velocidad 18.29 m (seg) 4.38 ± 0.31 segundos, Potencia de lanzamiento estático (MPH), 39.9 ± 5.45 mps, y Velocidad del bate (MPH) y 43.1 ± 5.12 mps.

Tabla 1. Características de la muestra estudiada

Variables	Mujeres (n= 28)	
	<i>X</i>	<i>DE</i>
Edad (años)	11.8	1.18
Peso (kg)	48.5	9.32
Talla (metros)	1.52	0.08
Longitud de pierna (cm)	72.8	3.96
Estado de madurez (PVC)	0.66	1.46
Pre Puber	N= 5	
Puber	N= 9	
Post Puber	N= 14	
Pruebas físicas		
Prueba de velocidad 18.29 m (seg)	4.38	0.31
Potencia de lanzamiento estático (MPH)	39.9	5.45
Velocidad del bate (MPH)	43.1	5.12

Tabla 2. Relación entre el Pico de Velocidad de Crecimiento (PVC) con pruebas físicas.

Variables	Pico de Velocidad de Crecimiento (PVC)
Prueba de velocidad 19.28m (segundos)	-0.445429081
Potencia de lanzamiento (MPS)	0.646782278
Velocidad del bate (MPS)	0.800507617

Leyenda: MPS: metros por segundo

La tabla 2 y las figuras 1-3 muestran el poder de la explicación entre ambas pruebas, donde el estado de madurez explica el 19% a la prueba de velocidad. Esta relación fue negativa. Además, en las dos pruebas siguientes (figura 2 y 3), los resultados muestran una

relación positiva, ya que el lanzamiento y el bate se relaciona fuertemente con el estado de madurez (PVC). Esto explica el 42% y 64%. Por lo que el estado de madurez es determinante en estas pruebas.

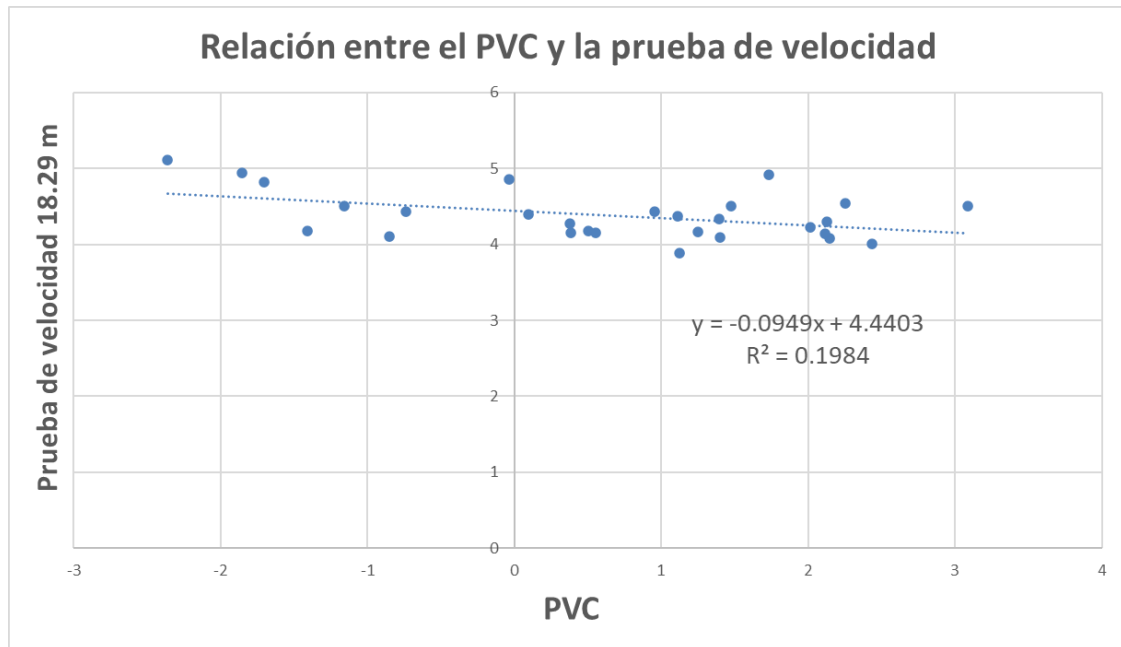


Figura 1: Relación entre el estado de madurez (PVC) con una prueba de velocidad

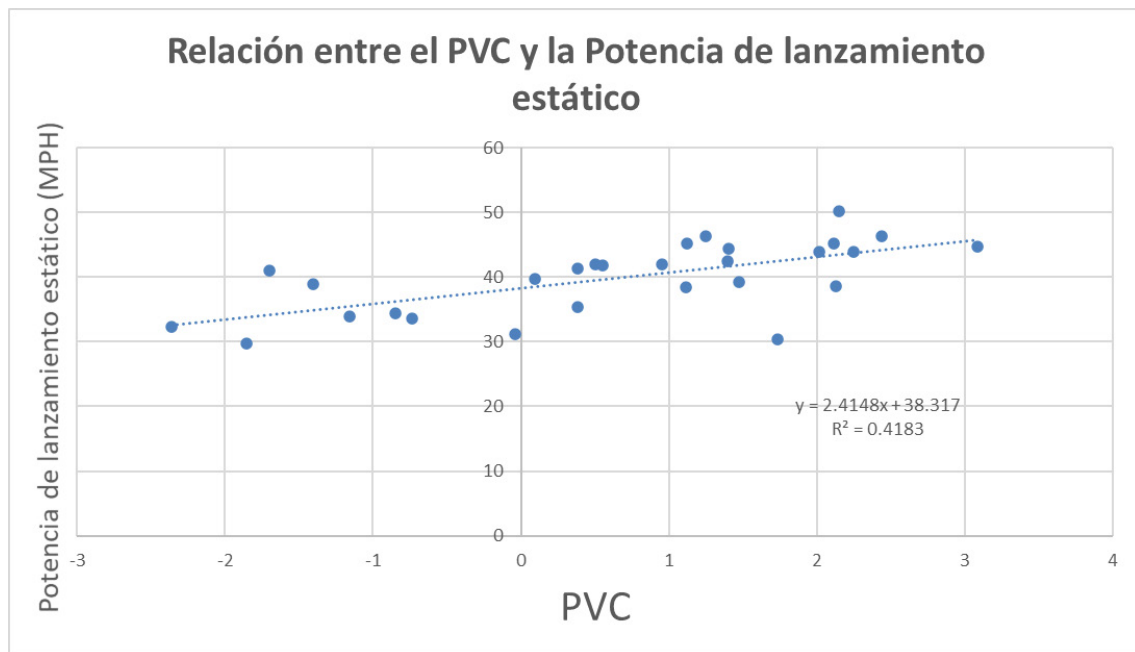


Figura 2: Relación entre el estado de madurez (PVC) con una prueba de lanzamiento estático

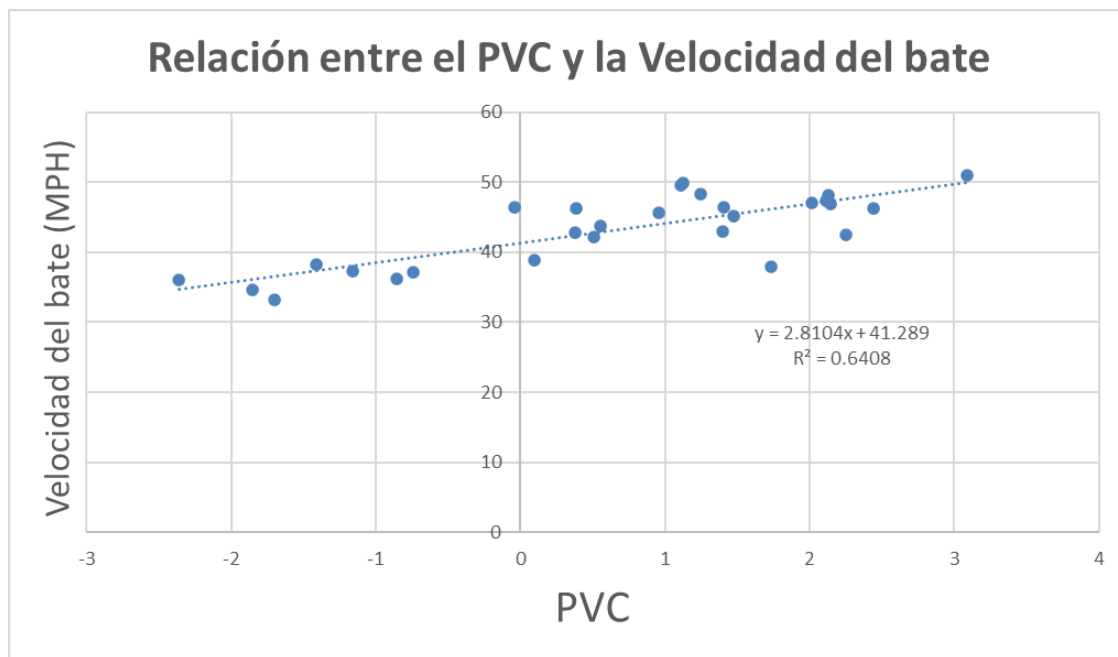


Figura 3: Relación entre el estado de madurez (PVC) con una prueba de velocidad del bate.

Discusión

Para este estudio la ecuación de regresión de Moore et al⁶ cumple un papel fundamental para valorar la maduración y desarrollar una ecuación transversal para calcular el Pico de velocidad de Crecimiento de las deportistas de la selección nacional de Softbol. Los resultados de este estudio evidencian una relación positiva entre la proximidad al Pico de Velocidad de Crecimiento (PVC) y el rendimiento en pruebas físicas específicas del softbol femenino. Este hallazgo es consistente con investigaciones previas que indican que durante el PVC se produce un aumento significativo en la masa muscular y la fuerza explosiva, factores determinantes en deportes que requieren acciones rápidas y potentes, como el softbol⁷.

En los últimos años, ha habido un incremento notable en la selección de niños y adolescentes para competencias deportivas a nivel nacional e internacional a edades cada vez más tempranas. Esto implica mayores niveles de profesionalización, con entrenamientos más intensos, un volumen elevado de competencias y poco tiempo para la recuperación. No obstante, esta selección infantil no siempre se basa en el rendimiento real de los deportistas, sino que, en muchas ocasiones, es el resultado de diferencias en la maduración biológica entre individuos de la misma edad cronológica⁸.

Por ejemplo, la fase de crecimiento rápido durante el PVC permite un desarrollo notable de la masa libre de grasa y de los miembros inferiores, los cuales son esenciales para ejecutar movimientos explosivos. Según investigaciones previas, los atletas que alcanzan el PVC tienden a mejorar en pruebas de potencia debido a la disminución de la masa grasa y al incremento en la masa muscular, en consecuencia, el desarrollo de la fuerza⁹. En este estudio, las jugadoras cercanas a su PVC observaron tiempos más rápidos en la prueba de velocidad de 18.29 metros y mayor fuerza en sus lanzamientos, lo que reafirma la importancia de esta etapa de crecimiento en el rendimiento.

Por otro lado, las jugadoras que aún no han alcanzado el PVC presentaron rendimientos inferiores en estas pruebas, lo que resalta la necesidad de ajustar sus entrenamientos a su etapa de maduración para fortalecer sus habilidades sin sobrecargar sus capacidades físicas. Mantener un control de la maduración permite optimizar la preparación física de las atletas, especialmente durante fases de crecimiento acelerado.

Además, estudios previos han vinculado el PVC con mejoras en agilidad y rapidez, ya que el desarrollo óseo y muscular en esta etapa permite mayor estabilidad y potencia en los movimientos. Estas características son esenciales en el softbol, donde la rapidez en el

swing y la precisión en el lanzamiento determinan el éxito en la competencia. De esta forma, la atención al PVC y sus efectos en el rendimiento podrían orientar la planificación de entrenamientos específicos en función de las capacidades de cada jugadora. El entrenamiento de la fuerza tiene un rol fundamental en el desarrollo integral de niños y adolescentes. Por esta razón, es recomendable comenzar a trabajar esta capacidad física desde una edad temprana, ya que contribuye positivamente a su formación física y general, más aún si nos referimos a seleccionadas nacionales¹⁰.

En conclusión, este estudio resalta la influencia del PVC en el rendimiento físico de las jugadoras de fútbol y sugiere la importancia de incorporar evaluaciones de maduración para adaptar los entrenamientos a las necesidades individuales de los atletas. Al optimizar el desarrollo de fuerza y velocidad durante el PVC, es posible mejorar la efectividad y el rendimiento en el juego, asegurando una formación física integral y adaptada a la etapa de crecimiento de cada deportista.

Bibliografía

1. Torres, C., Méndez, H., Tamayo, M.A. Programa de ejercicios de fuerza para niñas que inician la práctica del fútbol en el área de lanzar en la comunidad. *Revista de la Facultad de Cultura Física de Granma*. 2011; 8(28):15.
2. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. *Growth, maturation and physical activity*. 2a ed. Champaign, IL, Estados Unidos de América: Human Kinetics; 2004.
3. Ford P, De Ste Croix M, Lloyd R, Meyers R, Moosavi M, Oliver J, et al. The Long-Term Athlete Development model: Physiological evidence and application. *J Sports Sci* [Internet]. 2011;29(4):389–402. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2010.536849>
4. Lloyd RS, Oliver JL. The youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. *Strength Cond J* [Internet]. 2012;34(3):61–72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1519/ssc.0b013e31825760ea>
5. Cumming SP, Lloyd RS, Oliver JL, Eisenmann JC, Malina RM. Bio-banding in sport: Applications to competition, talent identification, and strength and conditioning of youth athletes. *Strength Cond J*. 2017;39(2):34–47. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1519/ssc.0000000000000281>
6. Moore SA, McKay HA, Macdonald H, Nettlefold L, Baxter-Jones ADG, Cameron N, et al. Enhancing a somatic maturity prediction model. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2015;47(8):1755–64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0000000000000588>
7. Albaladejo-Saura M, Vaquero-Cristóbal R, Esparza-Ros F. Methods for estimating biological maturation in developing and growing athletes: A literature review. *Cult_Cienc_Deporte*. 2022;17(53). Disponible en: <https://ccd.ucam.edu/index.php/revista/article/view/1925>
8. Verdugo MF. El proceso de maduración biológica y el rendimiento deportivo. *Rev Chil Pediatr*. 2015;86(6):383–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.10.003>
9. Huamaní O, Terrones Á. Asociación entre porcentaje de grasa y rendimiento deportivo en deportistas universitarios de una universidad privada [Internet]. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas*; 2018. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/625123>

10. Barros NA. Desarrollo de la fuerza muscular y los efectos sobre el rendimiento en niños futbolistas. Universidad Abierta Interamericana; 2021. Disponible en: <https://repositorio.uai.edu.ar/bitstreams/ea22533c-bf17-4c6b-8591-ce6aa9794ddb/download>

Conflicto de intereses: No hay conflicto de intereses

Financiamiento: Recursos propios