

## Influencia de diferentes estrategias metodológicas en la velocidad y precisión del lanzamiento de la recta en pitchers de 16 a 18 años de la ciudad de Cartagena de Indias

Influence of different methodological strategies in the speed and accuracy of the launch of the line in pitchers of 16 to 18 years in the city of Cartagena de Indias

### Yehison Barajas Ramón

Licenciado en Educación Física, Recreación y Deportes. Universidad de Pamplona.

Mgs Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de Pamplona.

Docente activo del programa de Educación Física, Recreación y Deportes de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja.

Docente activo de la Maestría en Ciencias de la Actividad Física y el Deportes, Módulo Biomecánica. Universidad de Pamplona, Colombia.

Docente activo de la Maestría en Pedagogía de la Cultura Física, Módulo Biomecánica, de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia.

Grupo de Investigación GIEP. Universidad de San Buenaventura. Cartagena

Grupo de Investigación La actividad física, el deporte y la recreación para el desarrollo humano. Universidad de Pamplona

Email: [yeyeico5@hotmail.com](mailto:yeyeico5@hotmail.com)

### Félix Enrique Pájaro Olivo

Licenciado en Educación Física, Recreación y Deportes. Universidad de Pamplona.

Candidato a Magister en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de Pamplona.

Docente Activo del Programa de Educación Física, Recreación y Deportes de la Universidad de San Buenaventura, Cartagena, Colombia.

Grupo de Investigación GIEP. Universidad de San Buenaventura. Cartagena

Email: [felixpajaro@gmail.com](mailto:felixpajaro@gmail.com)

### Juan Manuel Torres Plata

Licenciado en Educación Física, Recreación y Deportes. Instituto Superior de Cultura Física, Manuel Fajardo. Universidad de la Habana, Cuba

Candidato a Magister en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de Pamplona.

Docente Activo del Programa de Educación Física, Recreación y Deportes de la Universidad de San Buenaventura, Cartagena, Colombia.

Grupo de Investigación GIEP. Universidad de San Buenaventura. Cartagena

Email: [Jmtp553@hotmail.com](mailto:Jmtp553@hotmail.com)

## Resumen

La metodología de intervención en variabilidad ha sido comparada con otras, con principios contrarios a ella, tales como la de consistencia, pero no frente a metodologías mixtas que ajustan el aprendizaje en consistencia y variabilidad, tal como se realizó en el presente estudio. **Objetivo:** establecer los efectos de los modelos de variabilidad, consistencia y mixto aplicados a la velocidad y precisión de la recta de cuatro costuras en el pitcher de béisbol. **Método:** una muestra de 21 pitcher ( $n=21$ ) fue dividida en tres grupos experimentales: 7 de consistencia, 7 de variabilidad y 7 de mixto. Se realizó un test inicial, luego se aplicó un tratamiento de 3 meses, tres días a la semana, lo cual se registró en vídeo; al final de la intervención se realizó el mismo test. En los tests se registró la precisión y velocidad de los lanzamientos, y los resultados se analizaron en el software Simi-Motion y Simi-Twiner. **Resultados:** se evidenció una mejora en el aprendizaje de la precisión y en la velocidad de los participantes en los grupos de variabilidad y mixto; el grupo de consistencia no mostró mejoras significativas en el aprendizaje de velocidad ni de precisión. **Conclusión:** los resultados permitieron conocer los beneficios que la práctica variable y mixta pueden tener frente a las metodologías utilizadas de manera aislada.

**Palabras clave:** entrenamiento deportivo, béisbol, pitcher, variabilidad, lanzamiento, precisión, velocidad.

## Abstract

The intervention methodology in variability has been compared to other training methodologies, which have opposing principles, such as consistency methodology. However, it has not been compared to mixed methodologies that improve learning in consistency and variability, as it was done with this study. **Aim:** establish the effects of variability, consistency and mixed models, applied to the speed and accuracy of the four-seamer in the baseball pitcher. **Method:** A sample of 21 pitchers ( $n=21$ ) was divided into 3 experimental groups: 7 with consistency, 7 with variability and 7 with mixed. An initial test was carried out, and then, a 3-month treatment was implemented, three days in the week, which was recorded in video, and a test was done at the end of the intervention. In the tests, the speed and precision of pitching was registered and the results were analyzed through Simi-Motion and Simi-Twiner software. **Results:** Improvement in learning precision and more speed in the participants of the variability and mixed groups. The consistency group did not show marked improvement in precision or speed. **Conclusion:** These results allowed learning the benefits that variable and mixed training have in comparison to methodologies used in an isolated manner.

**Key words:** sport training, baseball, pitcher, variability, throwing, accuracy, speed

## Introducción

En la actualidad, la cualificación del desempeño y eficacia del pitcher en el Béisbol se ha configurado como una necesidad del deporte en la ciudad de Cartagena de Indias<sup>1</sup> y, consecuentemente, las metodologías y medios para su labor cada día son más rigurosos, sumado al hecho de que la evolución tecnológica y científica obliga al cambio e innovación de sus mecanismos de desarrollo.

En el Béisbol, a nivel mundial cada día son mayores los desafíos que asumen las diferentes posiciones durante el juego, pero, en especial, el arte de lanzar, contrapuesta al arte de batear, son las que tienen el reto más grande, haciendo en este deporte una constante lucha por imponerse.

En nuestro medio, la cualificación del desempeño del pitcher ha sido objeto de interés para diferentes investigadores (Álvarez, 2006; Ealo, 2005; González et al., 2007), haciendo especial énfasis en el desarrollo de sus lanzamientos, una mayor precisión de la zona de strike, aumentar su velocidad en la recta de cuatro costuras y, sobre todo, alcanzar una mecánica de lanzar cada vez más ligada a las exigencias del Béisbol actual. Esto indica que, actualmente, las estrategias metodológicas para la enseñanza del rol del pitcher en el Béisbol, exigen mayor profundidad en la influencia del arte de lanzar, para fortalecer con éxito su buen desempeño, tanto a nivel amateur como profesional.

Una característica importante, sin duda, en el arte de lanzar, son la velocidad y la precisión en la zona de strike, por lo que numerosos lanzadores se apoyan en estas habilidades para mejorar la eficacia del bateo en los equipos de turno. Esto, unido a otro elemento importante como lo es disponer de un buen cálculo táctico para combinar la velocidad y la precisión, hace de los lanzadores la principal defensa.

Estos argumentos dan soporte y relevancia a la realización del presente trabajo, cuyo principal objetivo fue determinar la influencia en la velocidad y precisión del lanzamiento de la recta de cuatro costuras en 3 grupos de pitchers de 16 a 18 años en la Ciudad de Cartagena, intervenidos con estrategias basadas en los modelos de variabilidad, consistencia y mixto. En el estudio se realizó una revisión exhaustiva de los antecedentes que evidencian, con resultados fiables, la relevancia de las variables a intervenir, así como la conceptualización de las mismas y los respectivos soportes legales en los que se enmarca dicho trabajo. De esta manera, se pudo contar en la investigación con todo el soporte teórico y técnico para el análisis de la información obtenida, con el fin de verificar que los resultados que se obtuvieran continuaran dando relevancia a las diferentes estrategias de aprendizaje aplicadas para mejorar la velocidad y precisión del lanzamiento de los pitchers.

---

<sup>1</sup> Capital del departamento de Bolívar, Colombia, región del país donde el béisbol ha alcanzado mayor popularidad y desarrollo.

## Método

Los 21 deportistas que participaron en el estudio, se dividieron en 3 grupos: consistencia, variabilidad y mixto, con las características macro-antropométricas descritas en la tabla. Se aplicaron 2 pruebas, al inicio y al final, con las mismas características, para recolectar datos de campo acerca de la velocidad y precisión de los lanzamientos de los pitchers.

Tabla 1. Características de los lanzadores que participaron en el estudio

No.	Código Nombre	Peso (Kg)	Talla (Cms)	Edad	Dominancia
1	LC_M	87	184	17	Izquierda
2	JG_C	75	181	17	Izquierda
3	CL_M	79	185	17	Derecha
4	MP_C	85	183	17	Derecha
5	AN_C	80	189	17	Derecha
6	RC_V	83	184	17	Derecha
7	SC_V	71	180	16	Derecha
8	JV_C	77	185	17	Derecha
9	LB_V	63	183	16	Derecha
10	HC_M	86	180	17	Derecha
11	AP_M	85	188	17	Derecha
12	MM_M	72	183	17	Derecha
13	JG_M	79	181	17	Derecha
14	JR_V	69	186	16	Derecha
15	LO_V	75	178	16	Derecha
16	BG_C	69	175	16	Derecha
17	LT_V	85	177	16	Derecha
18	OM_V	69	175	16	Derecha
19	NQ_M	75	180	15	Derecha
20	LA_C	77	184	16	Derecha
21	JG_C	73	177	17	Derecha
	Media	76,8	181,8	16,5	No Aplica

Para la prueba inicial y final se desarrolló un protocolo consistente en 10 lanzamientos del pitcher, a una distancia de 18.4mts del home play. Cada lanzamiento fue monitoreado y grabado por 2 videocámaras de alta resolución, localizadas en planos específicos, para una observación antero-posterior (eje X) y medio-lateral (eje Y). Una tercera videocámara se utilizó para registrar la efectividad de los lanzamientos en la zona de strike del catcher, que se dividió en 9 cuadrantes iguales: lanzamiento en la zona 5, excelente; lanzamiento en la zona 4, bueno; lanzamiento en la zona 3, regular; lanzamiento por fuera de la zona establecida, malo.

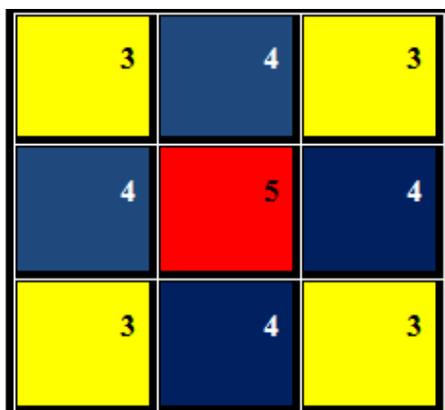


Figura 1. División de la zona de strike

Registrados en video los 10 lanzamientos ejecutados por cada jugador, se procedió a evaluar el índice de eficiencia con las variables velocidad y precisión, para establecer su nivel de acuerdo a las categorías establecidas: mala, regular, buena y excelente. Con respecto a los lanzamientos, la eficiencia se determinó contando el número de aciertos y dividiéndolos sobre el total de diez lanzamientos (ver tabla 2).

Tabla 2. Categorización de la precisión

Lanzamientos	Categorías
9 – 10	Excelente
7 – 8	Bueno
4 – 6	Regular
1 – 3	Malo

Para el caso de la velocidad, ésta fue medida en millas por hora, de modo que a mayor cantidad de millas alcanzadas por el pitcher, mejor categorización alcanzaría (tabla 3).

Tabla 3. Categorización de la velocidad

Lanzamientos	Velocidad	Categorías
9 – 10	Más de 90mph	Excelente
7 – 8	Entre 85 y 90mph	Bueno
4 – 6	Menos de 85mph	Regular
1 – 3	Menos de 80 mph	Malo

Evalrados y analizados los lanzamientos en cada una de las variables, se realizaron los planes de intervención con características particulares para cada grupo, y se ejecutaron, de manera simultánea, durante tres meses. Cada mes se trabajaron tres sesiones por semana,

y en cada sesión se implementaron de dos a cuatro ejercicios principales, a excepción del grupo de consistencia, en el que no se emplearon ejercicios sino un programa de lanzamientos con aumentos y disminuciones sistemáticas de las distancias. Cada grupo tuvo objetivos específicos, de acuerdo a lo que se quería lograr con cada metodología.

Para el grupo de consistencia, el objetivo de los ejercicios fue combinar la fuerza tónica y la fuerza balística con diferentes distancias de lanzamiento, aumentadas sistemáticamente. Antes del inicio de cada sesión se realizó un calentamiento general de 15 minutos, luego otro específico de 15 minutos y finalmente 15 minutos de estiramiento.

Tabla 4. Plan de intervención del grupo de consistencia

Meses	1				2				3			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sesiones	1, 2 y 3											
Distancia Inicial	45ft	75ft	90ft	130ft	60ft	90ft	115ft	145ft	160ft	120ft	180ft	150ft
Lanzamientos iniciales	15	15	20	20	15	15	15	15	15	15	15	15
Distancia 2	45ft	85ft	60ft	140ft	75ft	90ft	115ft	145ft	160ft	60ft	60ft	60ft
Lanzamientos 2	20	20	20	20	15	20	20	20	20	20	20	20
Distancia 3	-	-	90ft	150ft	60ft	120ft	140ft	160ft	180ft	120ft	120ft	90ft
Lanzamientos 3	-	-	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Distancia final	60ft											
Lanzamientos finales	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Recesos entre cada tanda de lanzamientos	1-2 min											

Para el grupo de variabilidad, en los tres meses se implementó una batería de tests de 4 ejercicios principales, bajo la metodología de bases inestables y utilizando pelotas de diferentes pesos. Antes del inicio de cada sesión se realizó un calentamiento general de 15 minutos, luego otro específico de 15 minutos y finalmente 15 minutos de estiramiento.





Tabla 5. Estructura general plan de intervención de grupo variabilidad

Meses	1				2				3			
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sesiones	1, 2 y 3	1, 2 y 3	1, 2 y 3	1, 2 y 3								
Ejercicios	E1	E2	E3	E4	E1 y E2	E3 y E4	E1 y E4	E2 y E3	E1, E2 y E3	E2, E3 y E4	E1, E3 y E4	E1, E2, E3 y E4
Lanzamientos 1	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12
Distancia 1	75ft	75ft	75ft	75ft								
Pelota 1	Pesada	Pesada	Pesada	Pesada								
Lanzamientos 2	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12
Distancia 2	90ft	90ft	90ft	90ft								
Pelota 2	Pesada	Pesada	Pesada	Pesada								
Lanzamientos 3	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12
Distancia 3	60ft	60ft	60ft	60ft								
Pelota 3	Normal	Normal	Normal	Normal								
Recesos entre tandas de lanzamientos	1-2 min	1-2 min	1-2 min	1-2 min								

Para el grupo mixto se combinaron las estrategias basadas en los modelos de consistencia y variabilidad, de modo que todas las sesiones se dividieron en una primera parte en la que los lanzamientos se realizaban con las características de la estrategia en modelo de consistencia, y una segunda parte se realizaban con las características del modelo de variabilidad. Antes del inicio de cada sesión se realizó un calentamiento general de 15 minutos, luego otro específico de 15 minutos y finalmente 15 minutos de estiramiento.

Tabla 6. Estructura general plan de intervención de grupo mixto

Meses	1				2				3				
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sesiones	1, 2 y 3	1, 2 y 3	1, 2 y 3	1, 2 y 3	1, 2 y 3	1, 2 y 3	1, 2 y 3	1, 2 y 3	1, 2 y 3	1, 2 y 3	1, 2 y 3	1, 2 y 3	
Primera Parte	Distancia 1	45ft	75ft	90ft	130ft	90ft	90ft	115ft	145ft	160ft	120ft	180ft	150ft
	Lanzamientos 1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Distancia 2	45ft	85ft	60ft	140ft	60ft	60ft	115ft	145ft	160ft	60ft	60ft	60ft
	Lanzamientos 2	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Distancia 3	60ft	60ft	60ft	60ft								
	Lanzamientos 3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Ejercicios	E1	E2	E3	E4	E1 y E2	E3 y E4	E1 y E4	E2 y E3	E1, E2 y E3	E2, E3 y E4	E1, E3 y E4	E1, E2, E3 y E4
	Lanzamientos 1	5	5	5	5	8	8	6	8	6	6	6	8
	Distancia 1	75ft	75ft	75ft	75ft								
Segunda Parte	Pelota 1	Pesada	Pesada	Pesada	Pesada								
	Lanzamientos 2	5	5	5	5	8	8	6	8	6	6	6	8
	Distancia 2	90ft	90ft	90ft	90ft								
	Pelota 2	Pesada	Pesada	Pesada	Pesada								
	Lanzamientos 3	5	5	5	5	5	5	8	5	8	8	8	5
	Distancia 3	60ft	60ft	60ft	60ft								
	Pelota 3	Normal	Normal	Normal	Normal								
Recesos entre lanzamientos	1-2 min	1-2 min	1-2 min	1-2 min	1-2 min	1-2 min	1-2 min	1-2 min	1-2 min	1-2 min	1-2 min	1-2 min	

## Resultados

En vista de que las varianzas de la variable velocidad no fueron iguales, se debía verificar la hipótesis de igualdad de medias empleando un estadístico alternativo distinto a la prueba F, por tanto se emplearon los estadísticos robustos de Welch y Brown-Forsythe, y se encontró que al igual que en la prueba F, las medias de velocidad no presentaron igualdad ( $p < 0,05$ ).

Tabla 7. Pruebas robustas de igualdad de las medias

		Estadístico <sup>a</sup>	gl1	gl2	Sig.
<b>Media de La Efectividad</b>	Welch	,664	5	16,008	,656
	Brown-Forsythe	,535	5	20,687	,747
<b>Media de La Velocidad</b>	Welch	9,107	5	14,470	,000
	Brown-Forsythe	7,725	5	24,379	,000

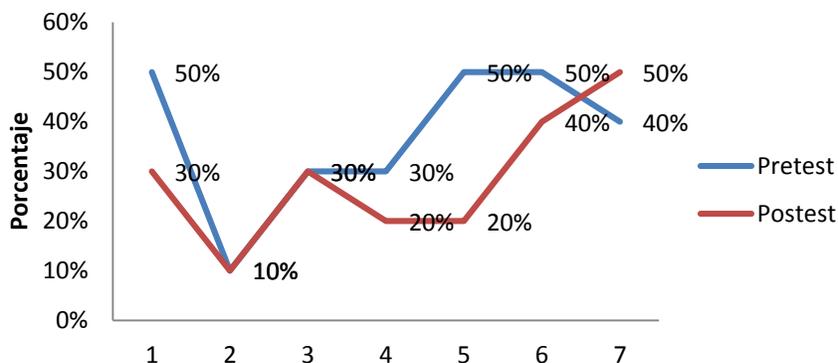
En la tabla 8, las diferencias que presentan signos negativos obedecen a que la media de la velocidad en el postest fue mayor con respecto a la media de la velocidad en el pretest. Dado que a nivel intragrupo no se encontraron diferencias significativas en la velocidad, se procedió a identificarlas entre grupos, es decir, se comparó el pretest y postest de cada grupo de medida con respecto al pretest y postest de los demás grupos.

Tabla 8. Resultados en velocidad

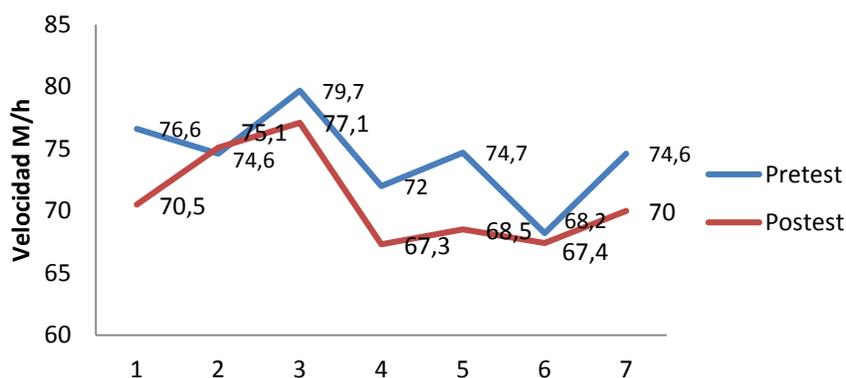
Grupo	Pretest	Postest	Diferencia	Valor de P
Consistencia	74,34	70,84	3,50000	0,520
Mixto	78,53	81,23	-2,70476	0,767
Variabilidad	72,27	78,90	-6,62857	0,135

A continuación, se presentan las gráficas de comportamiento en cada una de las variables medidas por grupo.

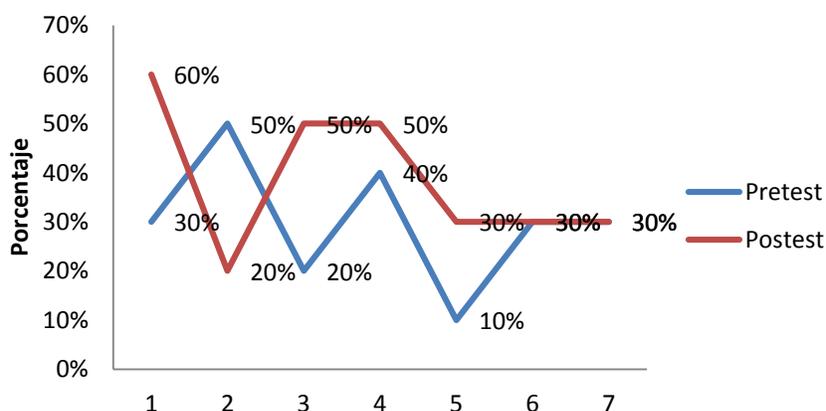
Se encontró que, para el caso de la precisión del grupo consistencia en la medida pretest, los pitchers presentan ligeramente más aciertos que en la medida postest, sin embargo no hay una tendencia clara ya que algunos sujetos presentaron las mismas puntuaciones en el pretest y el postest. Por otro lado, el pretest obtuvo un coeficiente de variación del 40% y el postest del 47%, lo que quiere decir que las puntuaciones de los pitchers son muy heterogéneas entre sí.



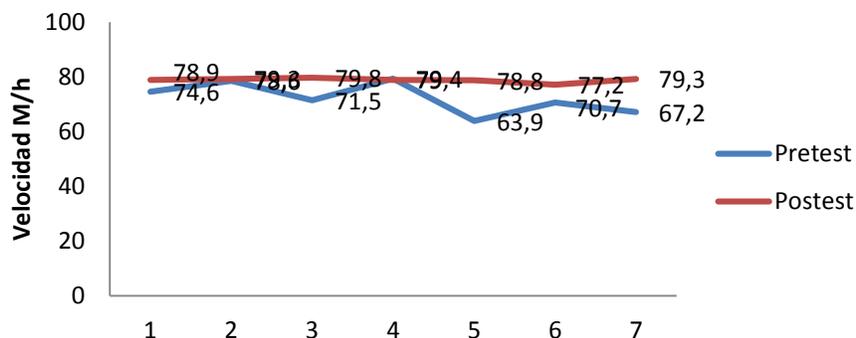
En cuanto a la velocidad del grupo consistencia, la diferencia entre las puntuaciones del pretest y el posttest es más clara, siendo las del pretest un poco más altas. Con respecto al coeficiente de variación, ambas medidas presentaron un 5%, lo que significa que los pitchers presentaron velocidades de lanzamiento más homogéneas entre sí.



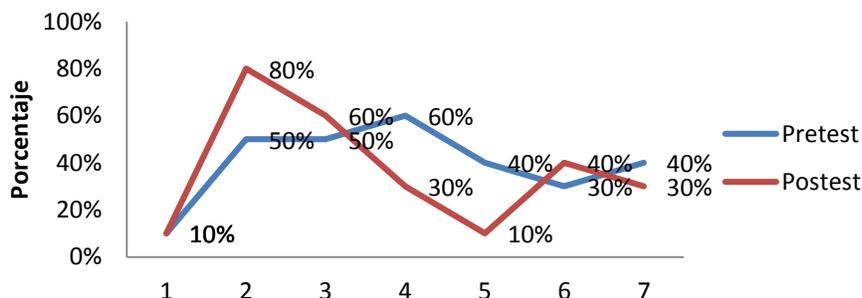
Para el caso de la precisión del grupo de variabilidad, se encontró que no existe una tendencia clara entre las puntuaciones, dado que se presentan picos altos y bajos, tanto en el pretest como en el posttest. Para el coeficiente de variación, el pretest obtuvo un 43% y el posttest un 38%.



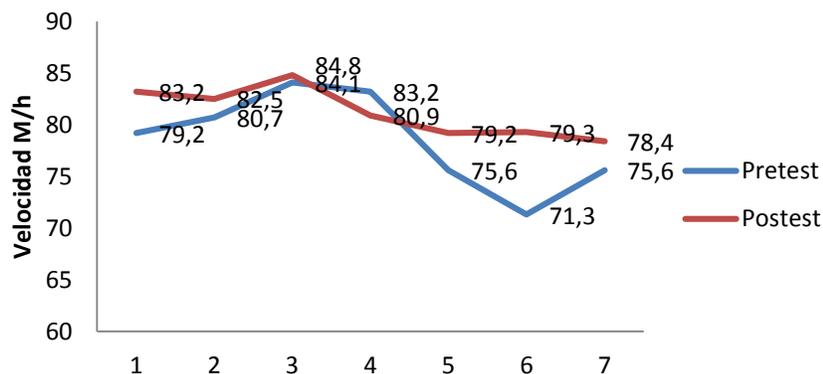
Para el caso de la velocidad del grupo de variabilidad la medida postest presentó medias más altas con respecto a las medias de la medida pretest y con coeficientes de variación bajos, del 8% y 1% para el pretest y postest respectivamente.



Con respecto a las medias de la precisión del grupo mixto, en el pretest y postest no se encontró una tendencia clara entre estas medidas, pues se presentan picos altos y bajos en el pretest y el postest. En cuanto al coeficiente de variación, el pretest obtuvo un 41% y el postest un 69%.



Para el caso de la velocidad del grupo mixto, el postest presenta en su mayoría medias ligeramente más altas que el pretest y los coeficientes de variación fueron del 6% y 3% para el pretest y postest respectivamente.



## Discusión

La investigación tuvo como objetivo principal determinar el cambio en la velocidad y precisión del lanzamiento de la recta de cuatro costuras en tres grupos de pitchers de 16 a 18 años de la ciudad de Cartagena, intervenidos con estrategias basadas en modelos de variabilidad, consistencia y mixto. Con respecto a los efectos obtenidos en el rendimiento, se confirma la idea de investigadores como Davids & cols. (2003) quienes afirman que las perturbaciones durante el aprendizaje o ejercicio de una habilidad, alcanzan a optimizar los procesos de ganancia de una práctica. De esta forma, la perturbación que ha supuesto la práctica en la plataforma de inestabilidad en el grupo de intervención mixto y variabilidad benefició su rendimiento, aunque no de manera significativa.

En la misma línea, estudios como los de Wagner & Müller (2008) y García & cols. (2011) reportaron beneficios en el rendimiento al aplicar tareas en condiciones de variabilidad, respecto a metodologías basadas en el trabajo de consistencia para la mejora del lanzamiento en el Balonmano. En el presente trabajo estos beneficios se reflejaron en el lanzamiento de la recta de cuatro costuras en Béisbol. Así mismo Wagner & Müller (2008) encontraron que se produce tanto una mejora de la precisión como de la velocidad del lanzamiento desde siete metros en Balonmano al aplicar ejercicios de variabilidad; sin embargo en el presente estudio estos beneficios solo se reflejaron en la velocidad del lanzamiento de la recta de cuatro costuras y no en la precisión de dicho lanzamiento.

Por otro lado, la premisa que se dio a los jugadores en la investigación fue lanzar lo más fuerte y preciso que les posible, lo cual puede haber perjudicado la precisión a favor de la velocidad. Al respecto, en el estudio de García & cols. (2011), donde se valora la precisión y velocidad en el lanzamiento de siete metros en Balonmano en función de la instrucción, los resultados indican que los participantes presentaron una disminución de la velocidad al centrarse en la precisión del lanzamiento. Cabe resaltar que esta tendencia de disminuir la velocidad del lanzamiento no es común a todas las estrategias de aprendizaje, puesto que el grupo mixto presenta una tendencia a aumentar la velocidad del lanzamiento, lo cual coincide con la presente investigación, pues se aumentó la velocidad en dos de las tres estrategias de aprendizaje (mixto-variabilidad). Estos resultados llevan a pensar que la combinación de las estrategias de aprendizaje puede tener una importante utilidad.

El aprendizaje de consistencia y variabilidad aplicados de manera conjunta conllevan a una mejora tanto en la precisión como en la velocidad en la recta de cuatro costuras en Béisbol, aunque no de manera significativa. En este sentido, la estrategia de aprendizaje del grupo de variabilidad mostró mejor adaptación de aprendizaje, con respecto al grupo mixto (Caballero et al., 2012). Autores como Schorer et al. (2007) caracterizan una variabilidad aleatoria, la cual, sumada a la aplicada con la intervención, puede sobrepasar los niveles aconsejados de perturbación (Schöllhorn et al., 2009).

Los resultados del grupo de aprendizaje en consistencia muestran que solo la repetición del gesto no es un estímulo significativo que provoque la adaptación. Estos datos llevan a participar de la idea de Beckmann & Schöllhorn (2003) quienes explican que en los estudios de aprendizaje es muy importante conocer la evolución de cada sujeto para conocer la adaptación que una metodología supone para el conjunto. Es decir, la práctica de consistencia, sin más, es una estrategia no efectiva con todos los sujetos que intentan aprender una labor de precisión y velocidad.

Los hallazgos de la investigación donde se evidenciaron mejoras en el aprendizaje del grupo variabilidad, difieren de la idea de Smith et al. (2003) según la cual el aprendizaje en variabilidad no presenta mejoras en los participantes. Empero, estudios como el de Shahrzad et al. (2010) coinciden con los resultados aquí encontrados, resaltando la utilidad de la práctica en variabilidad.

Como principal aporte de esta investigación se puede argumentar que en el aprendizaje de una labor de precisión y velocidad, la práctica intercalada de movimientos con y sin variabilidad puede permitir mejoras en el rendimiento, frente a metodologías exclusivamente basadas en la repetición del gesto o en variabilidad.

## Conclusiones

Las tres metodologías de intervención empleadas en el estudio no tienen un beneficio evidente o significativo en la precisión de los lanzamientos de los pitchers que participaron en el estudio.

En cuanto a la velocidad de los lanzamientos de la muestra, las metodologías basadas en modelos de variabilidad y mixto tuvieron una incidencia significativa en la variable, sobre todo en el grupo intervenido con el modelo de variabilidad, cuyas medias del postest resultaron mayores a las medias del pretest de los grupos consistencia y mixto, así como a la media del postest del grupo consistencia. Por lo anterior, los modelos mixto y de variabilidad se consideran los más adecuados para incrementar el rendimiento en la velocidad de los lanzamientos de los pitchers.

La intervención basada en modelos de consistencia no presentó influencia significativa ni en la precisión ni en la velocidad del lanzamiento de los pitchers, por lo que no resulta una estrategia idónea para mejorar el rendimiento de los lanzadores.

La velocidad y la precisión se encuentran relacionadas positivamente, en donde a mayor velocidad mayor precisión, de modo que, aunque los modelos empleados no benefician la precisión de lanzamiento directamente, si se mejora la velocidad se puede mejorar la precisión.

Finalmente, comparando las estrategias de aprendizaje, el estudio mostró que el grupo de mejor adaptación fue el de variabilidad.

## Referencias

- Aguado, J. X. (1993). *Eficacia y técnica deportiva. Análisis del movimiento humano*. España: Inde.
- Álvarez, M. (2005). Preparación y adaptación del brazo del lanzador de Béisbol. *EF Deportes*, 10(89). [Ir al texto](#)
- Beckman, H., & Schöllhorn, W. (2003). Differential learning in shot put. In: W. I. Schöllhorn, C. Bohn, J.M. Jäger, H. Schaper & M. Alichmann (eds.), *Mechanics, Physiology, Psychology, First European Workshop on Movement Science* (pp. 68-69). Köln: Sport and Buch Strauß.
- Caballero, C., Luis, V., & Sabido, R. (2012). Efecto de diferentes estrategias de aprendizaje en la Motricidad. *European Journal of Human Movement*, 28,83-100. [Ir al texto](#)
- Campos, J., Brizuela, G., & Ramón, V. (2008). Análisis cinemático de la técnica individual del lanzamiento de jabalina. *Ciencia en la Frontera. Revista de Ciencia y Tecnología de la UACJ*, 6,79-87. [Ir al texto](#)
- Carvajal, W., Ríos, A., Echeverría, I., Martínez, M., Miñoso, J., Rodríguez, D. (2009). Body type and performance of elite cuban baseball players. *Medicc Review*, 11(2),15-20. [Ir al texto](#)
- Costa, J., Valdés, M., & Costa, M. (2012). Alternativa de ejercicios para el mejoramiento de la técnica de pitcheo. *EF Deportes*, 17(167). [Ir al texto](#)
- Davids, K., Glazier, P., Araujo, D., & Bartlett, R. (2003). Movement systems as dynamical systems: the role of functional variability and its implications for sports medicine. *Sports Medicine*, 33,245–60.
- Ealo, J. (2005). *Beisbol*. La Habana: Editorial Deportes.
- García, H., Moreno, H., & Cabero, M. (2011). Efectos del entrenamiento en variabilidad sobre la precisión del lanzamiento de siete metros en balonmano. *E-balonmano: Revista de Ciencias del Deporte*, 7(2),67-77. [Ir al texto](#)
- García, J., Menayo, R., & Sánchez, J. (2013). Efectos de la práctica variable sobre el golpeo a portería en fútbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencia de la Actividad Física y el Deporte*, 15(60),663-675. [Ir al texto](#)
- González, I., Hernández, R., Peláez, I., & Hernández, J. (2007). Béisbol: algunas consideraciones sobre los lanzadores. *EF Deportes*, 11(106). [Ir al texto](#)

González, J., Gotera, E., & Cobos I. (2009). Análisis descriptivo de Variables Cinemáticas de la acción Técnica del pitcheo en Béisbol. *Revista Omnia*, 15(3),44-57. [Ir al texto](#)

Hernández, J. (2011). *Beisbol y Softbol*. [Ir al texto](#)

Menayo, R. (2010). *Análisis de la relación entre la consistencia en la ejecución del patrón motor del servicio en tenis, la precisión y su aprendizaje en condiciones de variabilidad*. (Tesis Doctoral). Cáceres, España: Servicio de publicaciones Universidad de Extremadura.

Nitsch, J., & Munzert, J. (2002). Aspectos del entrenamiento de la técnica desde la perspectiva de la teoría de la acción. Aproximaciones a un modelo integrador. En: Jurgen R. Nitsch, Agusts Neumorier, Horst de Marees & Joachin Mester, *Entrenamiento de la Técnica*. Barcelona: Padiotribo.

Padilla, J.R. (2010). Perfil de proporcionalidad y la velocidad del lanzamiento en jugadores de béisbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 10(37),93-116. [Ir al texto](#)

Paredes, R., Rivero, G., Jasso, J., Almanza, C., & Conchas, M. (2014). Mejoramiento de la velocidad en Lanzadores de Béisbol Mediante aplicación de la fuerza en programa de preparación física. *Revista Acción*, 10(20), 13-16

Pérez, J., & Silva, R. (2012). El control de la preparación técnica de lanzadores noveles de la Isla de la Juventud, mediante el trabajo de expertos. *EF Deportes*, 17(175). [Ir al texto](#)

Pilotos, A. (2012). Análisis biocinemático de la ejecución técnica del Lanzamiento rápido en los lanzadores de Béisbol de la categoría 15-16 años de la EIDE 'Ormaní Arenadó' de Pinar del Río. *EF Deportes*, 16(165). [Ir al texto](#)

Ruíz, L. M. (1998). La variabilidad en el aprendizaje deportivo. *EF Deportes*, 3(11). [Ir al texto](#)

Sabido, R., Caballero, C., & Moreno, F.J. (2009). Análisis de la variabilidad entre diferentes situaciones en el lanzamiento de tres puntos en baloncesto. RICYDE. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 17(5), 76-87. [Ir al texto](#)

Schöllhorn, W.I., Mayer-Kress, G., Newell, K. M., & Michelbrink, M. (2009). Time scales of adaptative behavior and motor learning in the presence of stochastic perturbations. *Human Movement Science*, 28, 319-333.

Schorer, J., Baker, J., Fath, F., & Jaitner, T. (2007). Identification of interindividual and intra-individual movement patterns in handball players of varying expertise levels. *Journal of Motor Behavior*, 39(5), 409-421.

Shahrzad, N., Bahram, A., & Shafizadeh, M. (2009). The effect of variability of practice and age on retention and transfer of the overarm throwing accuracy in children. In: Proceedings of the 21st Pan-Asian Congress of Sports and Physical Education, *Theory and practice of competitive sports*, Nanchang (China), 23-25 de abril (book of abstracts).

Smith, P.J., Gregory, S.K., & Davies, M. (2003). Alternating versus blocked practice in learning a cartwheel. *Perceptual and Motor Skills*, 96, 1255-1264.

Unzué, A., & Villalobos, J. R. (2008). Sistema de ejercicios para mejorar el control en la habilidad de lanzar, de los pitcher de béisbol. *EF Deportes*, 13(123). [Ir al texto](#)

Wagner, H., & Müller, E. (2008). The effects of differential and variable training on the quality parameters of a handball throw. *Sports Biomechanics*, 7(1), 54-71.

Wagner, H., Pfusterchmied, J., Klous, M., von Duillard, S., & Muller, E. (2012). Movement variability and skill level of various throwing techniques. *Human Movement Science*, 31(1), 78-90.