

Original Recibido: 18/11/2024 | Aceptado: 09/02/2025

Prestaciones del software kinovea para el entrenamiento de picheo en categorías infantiles

Juan Guillermo Ortíz Guerra. Doctor en Ciencias de la Cultura Física. Profesor Asistente,. Universidad de la Habana. La habana. Cuba. [jortizg@gmail.com] 

Jorge Alvarado Cedeño. Master en Actividad Física en la Comunidad. Profesor Auxiliar. Universidad de Granma. Bayamo. Cuba. [jalvaradoc@udg.co.cu] 

Resumen:

Las Ciencias Aplicadas al Deporte han contribuido de manera significativa en los resultados competitivos y en el perfeccionamiento de las técnicas deportivas en cada disciplina. En la presente investigación se realizó un estudio descriptivo sobre las prestaciones que el software Kinovea brinda a entrenadores y atletas durante la ejecución de la técnica de picheo para el estudio de las características biocinémáticas en la misma, con el propósito de valorar su comportamiento relacionado con la calidad de la ejecución técnica. La misma constituye un estudio de casos múltiples donde se utilizó la técnica de la videografía en cuatro atletas del equipo escolar de la provincia Granma. El análisis de los resultados permitió determinar el desempeño técnico de los atletas, precisar los errores, sus causas y consecuencias, así como proponer sugerencias para su corrección en el proceso de entrenamiento.

Palabras clave: Biomecánica, tecnologías, beisbol, software, videografía.

Abstract:

Applied Sports Sciences have contributed significantly to competitive results and to the improvement of sports techniques in each discipline. In the present research, a descriptive study is carried out on the benefits that the Kinovea software provides to coaches and athletes during the execution of the pitching technique for the study of the biokinematic characteristics in it, with the purpose of assessing its behavior related to the quality of the technical execution. This is a multiple case study where the videography technique was used on four athletes from the Granma province school team. The analysis of the results



allowed determining the technical performance of the athletes, specifying the errors, their causes and consequences, as well as proposing suggestions for their correction in the training process.

Keywords: Biomechanics, technologies, baseball, software, videography.

Introducción

El siglo XXI inicia con profundas transformaciones socioeconómicas y culturales, signadas por la Revolución Científico Técnica en la que se destaca el incremento vertiginoso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC_(s)). El empleo de estas tecnologías resulta necesario en las diferentes esferas del desarrollo de la sociedad, por su importante contribución al conocimiento de los objetos, procesos y fenómenos, así como por las posibilidades que ofrecen de acceso e intercambio de información. Todo ello, reduce las barreras espacio-temporales en un mundo donde la ciencia juega un papel cada vez más importante.

La experiencia acumulada en la utilización de los medios de enseñanza-aprendizaje para la práctica del deporte en Cuba, se pone a prueba hoy en una nueva etapa del empleo de las TICs como nuevos estilos de aprendizaje, donde la televisión, el vídeo y la computadora se insertan en este proceso, los cuales se manifiestan en una variedad de recursos audiovisuales e informáticos entre los que se encuentran los videos y los Software.

El investigador a partir de su experiencia en el trabajo con la formación de profesionales de la Cultura Física y en la superación permanente posgraduada de entrenadores y atletas en la provincia Granma, ha detectado como problema el empleo de las TICs en las Ciencias Aplicadas al Deporte, durante el aprendizaje de la Biomecánica deportiva y el proceso de entrenamiento deportivo. A pesar de los esfuerzos que realiza el INDER por preparar a los recursos humanos en este sentido, aún existen limitaciones, desde el punto de vista didáctico y tecnológico, para la utilización óptima de las TICs en correspondencia con las exigencias del Proyecto de formación de este profesional.

La Biomecánica como herramienta y su aplicación en el contexto actual, es sin duda esencial en el



perfeccionamiento de las acciones motrices de los deportes sobre la base de los resultados de estudios biomecánicos. Solucionando problemas prácticos en el entrenamiento deportivo y permitiendo colocar las bases científicas para el entrenamiento técnico. (Cañizares (2010))

Autores como Donskoi (1971) y Zatsiorski y Donskoi (1990) consideran a la biomecánica, en un sentido amplio, como la ciencia de las leyes del movimiento mecánico aplicadas a los sistemas vivos, especialmente al aparato locomotor del cuerpo humano, según ellos: el estudio de los movimientos del hombre en la biomecánica deportiva consiste en evaluar la efectividad de una acción motora del deportista como sistema de movimientos activos correspondientemente conectados. De esta forma se investigan las causas mecánicas y biológicas de los movimientos al mismo tiempo analiza las particularidades de las acciones motoras que dependen de ellas en las diferentes condiciones.

Estudios realizados por Palao (2012) consideran que la biomecánica se divide en cinemática y cinética. La cinemática se encarga de describir los movimientos, situando espacialmente los cuerpos mediante coordenadas y ángulos. Detalla los movimientos en términos de desplazamientos, velocidades y aceleraciones. En cambio, la cinética describe las causas del movimiento (dinámica) o ausencia del mismo (estática).

Al coincidir con Bartlett (1997), la biomecánica deportiva juega un papel importante en el logro de una técnica deportiva eficaz puesto que puede ayudar a comprenderla, a mejorar su enseñanza y su entrenamiento. En los años 70, cuando todavía la biomecánica no estaba tan extendida en el ámbito científico y deportivo como lo está actualmente, Nelson (1973) afirmó que las mayores mejoras en el rendimiento deportivo deberían producirse a través de la aplicación de los resultados de los estudios biomecánicos. Años más tarde, se ha comprobado que esta hipótesis era cierta, aunque con matices.

El análisis cinemático es uno de los procedimientos biomecánicos más utilizados en el estudio del desempeño individual del deportista donde su estudio brinda información sobre las características espaciales y temporales de los movimientos del atleta, así como las diferentes velocidades y aceleraciones



tanto de cada una de las partes del cuerpo como de los implementos, con el objetivo de crear, mantener o modificar estructuras de movimiento; así lo reconoce Gourgoulis (2002); lo cual brinda una mayor información objetiva basada en indicadores (cinemáticos) que pueden ser comparados con patrones ya establecidos o con la actuación de los mejores deportistas tomados como patrón.

En el ámbito del Béisbol competitivo, diferentes autores nacionales y extranjeros, entre ellos Ealo (2005), Reynaldo (2007), Martin (2007); así como House (1996 y 1999), San (2001), Herrera (2004), abordan la preparación técnica y táctica de los lanzadores de manera aislada o integrada. En ambos casos muestran valiosos aportes al respecto; pero aún, es insuficiente abordaje de esta preparación haciendo uso de las TICs.

Materiales y métodos

A la vista del ser humano muchos movimientos rápidos e involuntarios pueden desfavorecer la ejecución de distintas técnicas que se pretenden mejorar, la importancia del control biomecánico a través de una observación indirecta aplicando un análisis videográfico, puede facilitar la correcta ejecución de técnicas y movimientos innecesarios (Toledo et al., 2020).

El empleo de la técnica del video-análisis es hoy en día una tecnología apropiada para el entorno científico y académico. Esta tecnología permite desarrollar el estudio de fenómenos de la realidad y brinda la oportunidad única de obtener, con bajo consumo de recursos, un amplio espectro de información sobre las diferentes magnitudes que permiten caracterizar mejor el movimiento mecánico de los cuerpos.

La tecnología del video-análisis es también empleada con gran efectividad en el desarrollo de investigaciones en el deporte, especialmente en biomecánica. Diferentes softwares tales como: Kinovea, Motion Analysis Tool (MAT), Pro-Trainer, SkillSpector, WINalyze y Tracker, entre otros son empleados con frecuencia en el estudio de los movimientos deportivos porque brindan un volumen de información que permite la orientación de los atletas y entrenadores en relación con el perfeccionamiento de la técnica deportiva.



La técnica del análisis de video, se empleó en el estudio del movimiento deportivo de los lanzadores y brindó información para la orientación de los atletas y entrenadores en relación con el perfeccionamiento de la técnica deportiva, donde se apoyaron con el software Kinovea, el cual ofreció información sobre:

El análisis cinemático es una de los procedimientos biomecánicos más utilizados en el estudio del desempeño individual de los pícheros. En su estructura cinemática de cada fase se centra en la determinación de los desplazamientos lineales y angulares de los diferentes segmentos del cuerpo durante su ejecución, así como las diferentes velocidades de implemento y articulaciones, con el objetivo de crear, mantener o modificar estructuras de movimiento. Lo cual brinda una mayor información objetiva basada en indicadores (cinemáticos) que pueden ser comparados con patrones ya establecidos o con la actuación de los mejores deportistas tomados como patrón.

Por estas razones, el objetivo fundamental del trabajo que se presenta es utilizar las TICs durante el entrenamiento deportivo de la técnica de picheo en las categorías infantiles en lanzadores del equipo de beisbol de la provincia Granma.

Según Pérez et al. (2021), este software tiene como potencialidades Pertenecen al grupo de software libre y se pueden adquirir de forma gratuita desde los sitios <https://www.kinovea.org> y <https://www.opensourcephysics.org>, respectivamente, Es compatible con el sistema operativo Windows, y aún no está disponible para Macintosh o Linux. Está disponible en cerca de 15 idiomas y la última versión experimental es la 0.8.76 la cual trabaja con más de 8 formatos de video diferentes como: AVI, MPG, MOV, WMV, MP4, MKV, 3GP y otros, la que será utilizada en este trabajo.

En aras de buscar soluciones y organizar mejor nuestro trabajo se dividió la técnica en tres fases que permitió individualizar y especificar en qué momento del movimiento se muestran las principales deficiencias. Según Guerrero (2014), el movimiento del lanzador se divide en tres fases:

1.- FASE I (PREPARACIÓN), el lanzador durante la ejecución del gesto técnico, realiza una



correcta acción de recogida de los brazos seguidos por una correcta elevación y recogida de la pierna de lanzar, lo que permite agrupar los brazos y la pierna de lanzar y mediante la rotación del tronco almacena energía potencial elástica almacena toda la energía potencial elástica que se genera en la zona de trabajo.

2.- En la FASE II (PRINCIPAL). El atleta realiza una correcta inclinación del cuerpo en la dirección y sentido del lanzamiento invirtiendo correctamente el movimiento pendular de las extremidades superiores derecha e izquierda, la correcta longitud de la zancada le permite aprovechar toda la energía potencial gravitatoria que este posee a la altura del montículo y la fuerza generada por los músculos del brazo de lanzar en un pequeño intervalo de tiempo provoca un impulso mecánico de la pelota que le permite transmitir toda la cantidad de movimiento del cuerpo a la pelota imprimiéndole gran velocidad de salida.

3.- FASE III (Aceleración, Deceleración del brazo y Seguimiento del Lanzamiento). El brazo se desacelera al liberarse toda la energía potencial almacenada en el cuerpo y por el efecto de la inercia el cuerpo tiende a seguir el movimiento de la pelota colocándose en posición defensiva.

La investigación está concebida como un estudio de casos, se asumen los criterios de Martínez Carazo, (2006), quien plantea: que este método es una valiosa herramienta de investigación, y su mayor fortaleza radica en que a través de él se mide y se registra la conducta de las personas involucradas en este fenómeno. Los atletas fueron observados en el propio medio donde entrena, esto justifica que la observación es de campo, por estar en contacto directo con el objeto de estudio en su situación real.

De la exploración realizada en la categoría objeto de estudio se pudo constatar que desde la perspectiva de los entrenadores y a juzgar por los resultados alcanzados en competencias, el picheo es la habilidad que determina en más de un 90 % las posibilidades de victoria en el juego, el que a su vez constituye la técnica con más deficiencia en el equipo. En su ejecución se aprecian algunos errores que inciden en la mejoría de sus actuaciones, lo que imposibilita la perfección de esta técnica y en la



coordinación de los movimientos en esta acción motriz.

En tal sentido, mediante la observación a las sesiones de entrenamiento y en entrevista al entrenador de picheo del equipo se confirmó de forma general, pese a los resultados obtenidos por los atletas que, persisten problemas de carácter técnico en la ejecución de la técnica de picheo, aunque se ha ponderado que el uso de la tecnologías permite analizarlos cualitativa y cuantitativamente, así como determinar los errores y deficiencias técnicas cometidas.

Por lo que se hizo pertinente el análisis de las prestaciones que para el mejoramiento de la técnica de picheo tiene el software Kinovea para el conocimiento y mejora del comportamiento de las características biomecánicas que se manifiestan, en la ejecución técnica de picheo, en los pícheres del equipo escolar del municipio Bayamo en la provincia Granma. De modo que la investigación fue dirigida a la preparación técnica de los mismos.

Metodología.

El empleo de la técnica del video-análisis es hoy en día una tecnología apropiada para el entorno científico y académico. Esta tecnología permite desarrollar el estudio de fenómenos de la realidad y brinda la oportunidad única de obtener, con bajo consumo de recursos, un amplio espectro de información sobre las diferentes magnitudes que permiten caracterizar mejor el movimiento mecánico de los cuerpos.

La tecnología del video-análisis es también empleada con gran efectividad en el desarrollo de investigaciones en el deporte, especialmente en biomecánica. Diferentes software entre los que se encuentra Kinovea, son empleados con frecuencia en el estudio de los movimientos y ofrecen una variedad de información que permite la orientación de los atletas y entrenadores en relación con el perfeccionamiento de la técnica deportiva.

Se utilizó además el método de medición con apoyo del software Kinovea, en su versión 0.8.7 para cuantificar las características biomecánicas presentes en la ejecución técnica del picheo. Las imágenes se obtuvieron dentro del estadio infantil de Mario Alarcón del municipio Bayamo. Antes de la filmación se le



explicó al deportista el objetivo de la investigación y las acciones que se iban a acometer, y luego se realizó un calentamiento previo.

Métodos

Analítico-sintético: para la valoración de la información recopilada y el estudio de diferentes criterios planteados por autores que se han referido al tema en cuestión, aspecto indispensable para la fundamentación teórica de la investigación.

Los métodos y técnicas que se emplearon para darle respuesta al problema científico fueron el análisis de documentos oficiales sobre la técnica del picheo y sus requerimientos, así como los fundamentos técnicos y tutoriales sobre el software Kinovea versión 0.8.7 y se realizó revisión bibliográfica para la consulta de materiales científicos que abordaron temáticas relacionadas con el objeto de investigación y permitieron realizar los análisis pertinentes.

Observación: Directa, durante las sesiones de entrenamiento y su análisis para completar el diagnóstico de la muestra.

Medición: Directa de algunas características antropométricas de los atletas (talla, peso, etc.) e indirecta, de las características biomecánicas (espaciales, temporales y espacio – temporales), empleando un software para el análisis de los movimientos.

Técnicas

Entrevista: A través de una guía elaborada, permite conocer las consideraciones de profesores, entrenadores y atletas, relacionadas con la ejecución técnica de la acción motora en estudio.

Videografía: para efectuar el análisis en dos dimensiones a partir de la filmación, con una cámara de vídeo, de la ejecución técnica de picheo, de cada uno de los atletas estudiados.

La muestra la constituyen 4 atletas del estaf de picheo del equipo escolar de Bayamo, provincia Granma, elegidos de manera intencional, dada su perspectiva inmediata de ascender en el equipo, llevan aproximadamente el mismo tiempo de práctica de beisbol de 1 a 2 años y todas han sido finalistas con



resultados en el equipo de las pequeñas ligas que representa la provincia Granma.

Análisis y discusión de los resultados

Unas de las herramientas utilizadas en el deporte de alto rendimiento son las cámaras con sistema de captura a través de marcadores de movimiento que pueden escanear el gesto motor y dar resultados objetivos sobre ángulos, fuerza, rango de movimiento, rotación, magnitud de torque que pueden determinar información sobre características específicas del gesto motor y riesgo de lesión por factores como masa muscular y posición de segmentos corporales, esta herramienta permite captar en tiempo real los instantes por los que transita la habilidad de picheo. Dentro de las prestaciones de Kinovea se tiene.

1. Representar los instantes de la fase de la habilidad de picheo.

Una vez cargado en Kinovea el video, se le inserta el cronómetro y mediante el botón pausa que se encuentra en la barra inferior se capturan los instantes, los que posteriormente se llevan desde la

video,

editan



Figura 1: Captura y edición de los instantes de la fase de picheo.

aplicación Microsoft Paint, hasta el procesador de texto Microsoft Word quedando representados los instantes de la fase de picheo lo que le permite a entrenadores y atleta corregir y mejorar el tiempo de ejecución de la técnica.

1. Determinar medidas antropométricas del cuerpo del pítcher.



Una segunda prestación de Kinovea constituye la determinación de medidas espaciales y antropométricas y la

inserción de sistemas de referencias, por lo que el entrenador puede hacer uso en la barra de tarea de la herramienta Human, la cual le permite insertar el modelo humano constituido por 14 segmentos corporales donde puede identificar los pares y

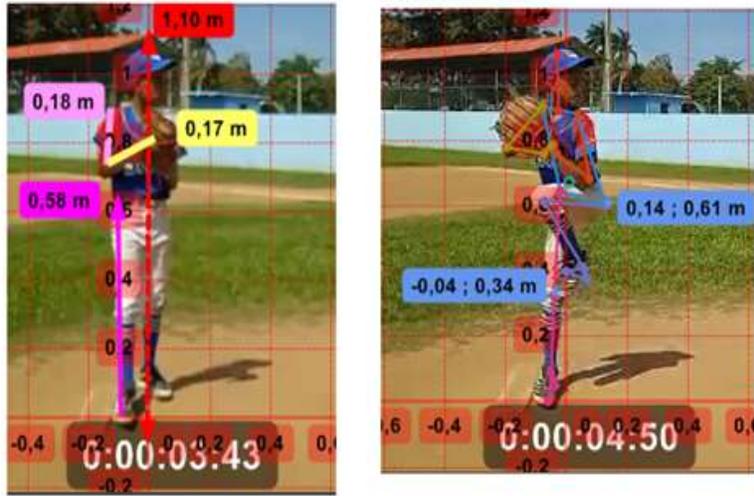


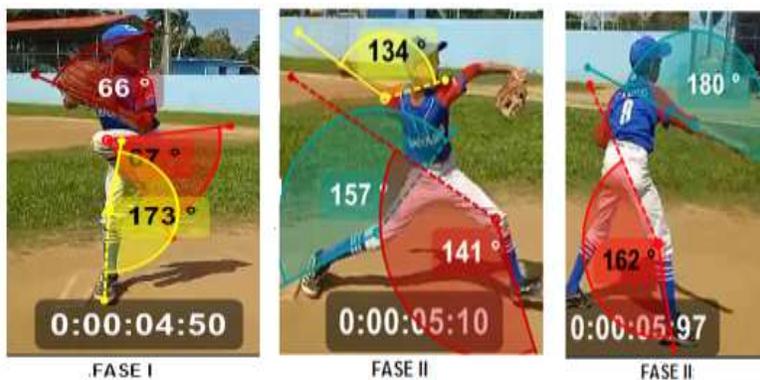
FIGURA 2: MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS LINEALES E INSERCIÓN DEL MODELO HUMANO DE 14 SEGMENTOS PARA DETERMINAR COORDENADAS DE ARTICULACIONES

cadena biocinemáticas que participan en cada fase así como las palancas ósea que transforman fuerza y potencia en movimiento de las estructuras, los músculos sinergistas y antagonistas que favorecen o frenan los movimientos, las articulaciones y los movimientos que se realizan alrededor de ellas; además de identificar en cada fase el cumplimiento de las leyes de la mecánica clásica, es decir: ley de la inercia, ley de la fuerza y ley de acción y reacción, además de los principios de conservación y transformación de la energía durante los movimientos ejecutados.

2. Determinación de coordenadas angulares.



Para el cuerpo de entrenadores es muy cómodo estudiar las coordenadas angulares del pícher en cada fase de la habilidad permite conocer utilizando goniómetros los ángulos articulares y a partir de la



del lo que

FIGURA 3: COORDENADAS ANGULARES

comparación de estos con la técnica patrón, establecer la postura del cuerpo como disposición recíproca del cuerpo, pues teniendo conocimiento de esto, se pueden corregir los movimientos de flexión y extensión que en cada instante realiza el pícher desde la fase de preparación hasta la fase de aceleración y desaceleración como representa la figura.

3. Corrección y determinación de la longitud de la zancada.

La zancada determina en gran medida la velocidad con la que saldrá la pelota del brazo del pícher. En este instante se tiene en cuenta la correcta inclinación del cuerpo en la dirección y sentido del lanzamiento al invertir el movimiento pendular de las extremidades superiores derecha e izquierda, la correcta longitud de la zancada le permite aprovechar toda la energía potencial gravitatoria que este posee a la altura del montículo y la fuerza generada por los músculos del brazo de lanzar convirtiéndose en energía cinética a través de la cadena biocinémicas cruzada que se extiende desde los pies hasta el brazo y en un pequeño intervalo de tiempo provoca un impulso mecánico de la pelota que le permite transmitir toda la cantidad de movimiento del cuerpo a la pelota imprimiéndole gran velocidad de salida.



A partir del análisis de aplicación de la biomecánica deportiva a la de picheo, se obtuvo la del paso del lanzador de Al considerarse que esta debe de ser ligeramente estableció como rango desde un 82 % a un 93 % con relación a la estatura.

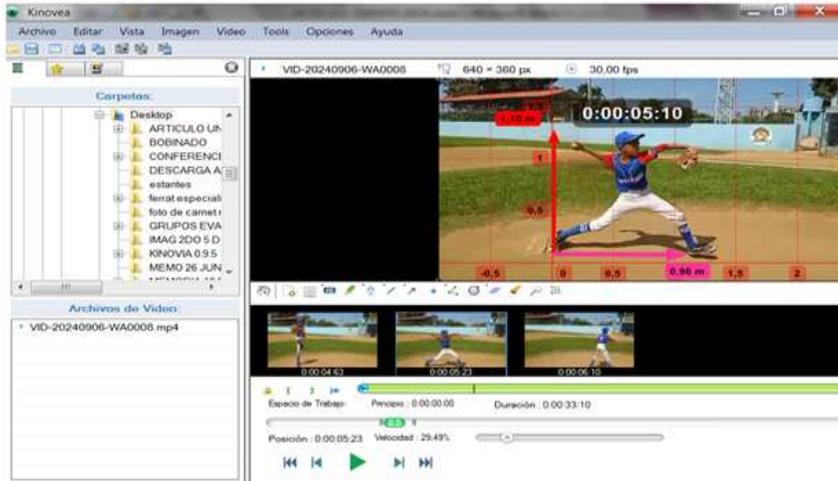


FIGURA 4: DETERMINACIÓN DE LA ESTATURA DEL PICHER Y LA LONGITUD DE LA ZANCADA.

video, la técnica longitud 0,96 m. medida menor se normal,

El entrenador con esta herramienta debe determinar la distancia de la longitud del paso (zancada) y la estatura, para obtener el rango que representó la longitud del paso, lo que puede utilizar la expresión matemática:

$$\text{Rango de la zancada} = (\text{longitud del paso} \times 100 / \text{estatura})$$

Para el caso de este lanzador: $\text{Rango de la zancada} = (0,96 \text{ m} \times 100 / 1,10 \text{ m}) = 87,27 \%$, la cual se encuentra dentro del límite del rango normal, por lo que el lanzador realiza correctamente esta fase para lograr velocidad y efectividad en la salida de la pelota.

4. Determinación de la trayectoria seguida por un punto del cuerpo.

La trayectoria de un punto es una característica espacial del movimiento, es el geométrico de las situaciones del punto que se



cuerpo. lugar mueve en

FIGURA 5: CARACTERÍSTICAS ESPACIALES



el sistema de referencia que se analiza y de ella se determina además el desplazamiento del punto representado por un vector que se representa desde la posición inicial hasta la posición final. El entrenador puede obtener el resultado de la trayectoria y los desplazamientos entre dos instantes que determinan cambio de fase, tal y como el autor lo refleja en la figura.

5. Determinación de características temporales durante el gesto deportivo.

Las características temporales, constituye otra de las prestaciones que Kinovea 0.8.7, a través de la utilización mismo, se caracteriza el movimiento en el es decir; cuando comenzó y cuando el movimiento, cuanto duró y cuántas se ejecutó entre otras características que ofrecen.



FIGURA 6: CARACTERÍSTICAS TEMPORALES

ofrece
del
tiempo,
terminó
veces
se

Un ejemplo concreto lo constituye la determinación de la duración del movimiento desde la fase inicial hasta la fase principal de ejecución de la técnica de picheo la que es definida desde el punto de vista biomecánico como la medida temporal que determina la diferencia entre los instantes final e inicial del movimiento. Al ofrecer el software la posibilidad de insertar desde la barra de herramientas el cronómetro, esto permite conocer el instante de tiempo por lo que transita cada movimiento ejecutado por el pitcher.

$$\blacktriangle t = t_{\text{final}} - t_{\text{inicial}}$$

$$\blacktriangle t = 00:00:05:20 \text{ s} - 00:00:04:50 \text{ s}$$



▲ t=00:00:07 s

6. Determinación de características espacio-temporales durante el gesto deportivo.

Kinovea 0.8.7 ofrece a entrenadores y atletas información velocidad y aceleración de puntos e implementos durante la ejecución de de picheo evidenciando la rapidez con ejecuta la misma en el tiempo,

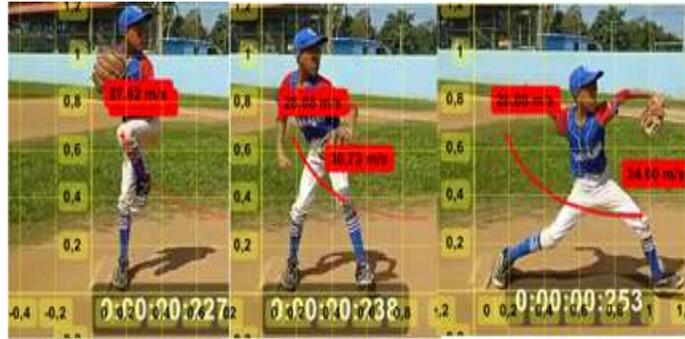
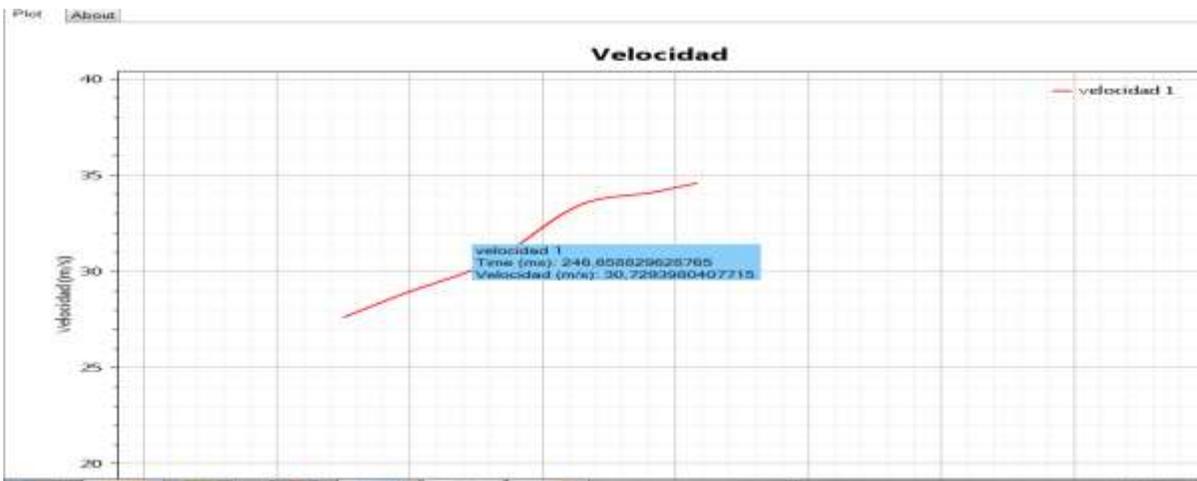


FIGURA 7: VALOR DE VELOCIDAD DE LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA TRES INSTANTES

sobre la la técnica la que se ejemplo

durante la variación de las coordenadas en el tiempo de una articulación del sistema desde la fase I hasta la fase II, así como el gráfico correspondiente de $v=f(t)$

Además; también puede conocer mediante esta prestación la velocidad con la que se mueven los



implement os (pelota), por lo que se hace necesario selecciona r en la

barra de herramienta la opción desplazamiento, configurar y posteriormente clic derecho

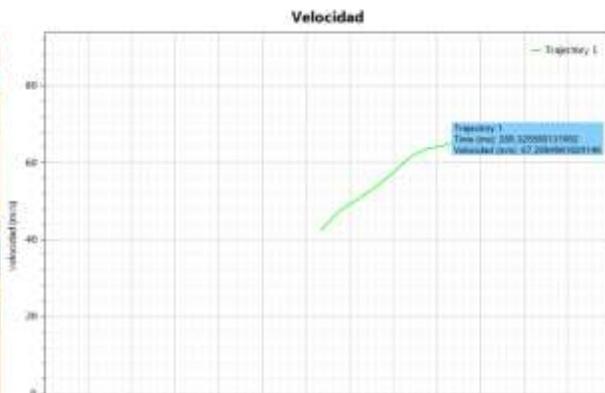


FIGURA 8: VELOCIDAD DE LA PELOTA Y SU CORRESPONDIENTE GRÁFICO DE $v=f(t)$

encima

del marcador y seleccionar terminar trayectoria y nos mostrará la velocidad que se desea analizar, por lo que el entrenador tendrá elementos para perfeccionar la técnica en función de la rapidez de cambio de las coordenadas del punto. En la barra de tareas que aparece en la parte superior, se encuentra la opción tools (Herramientas). Al activarse este botón se selecciona Linear Kinematics y seguir las instrucciones del cuadro diálogo que aparece.

Conclusiones

El uso de las TIC (s), constituye una herramienta fundamental para el conocimiento y aplicación de la biomecánica deportiva.

El uso de la videografía y el software Kinovea, utilizado para el análisis de los movimientos, permitió ofrecer a los atletas y entrenadores una serie de prestaciones que ofrecen estas herramienta para el perfeccionamiento de la técnica deportiva y el mejoramiento de los resultados que alcanzan los atletas durante la ejecución de la técnica de picheo.

Referencias bibliográficas

- Bartlett, R.M. (1997). Current issues in the mechanics of athletic activities. A position paper. *Journal of Biomechanics*, 30, 477-486.
- Donskoi, D. (1971) *Biomecánica con fundamentos de la técnica deportiva*. Ed. Pueblo y Educación. La Habana.
- Guerrero García, F., Zamora Mota, H. & Miranda Ramos, M. (2014) El análisis biocinemático de los lanzadores del béisbol para la prevención de lesiones. *EFDeportes. com, Revista Digital. Buenos Aires*, 18(189). <https://www.efdeportes.com/>



Gourgoulis A. (2002). Comparative 3-Dimensional Kinematic Analysis of the Snatch Technique in Elite Male and Female Greek Weightlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*; 163(39): 359-366.

Martínez Carazo, J. & Piedad Cristina, O. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Revista Pensamiento & Gestión*, (20), 165-193. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64602005>.

Nelson, R.C. (1973). Biomechanics of sport. En S. Cerquiglini, A. Venerando y J. Wartenweiler (eds.), *Biomechanics III* (pp. 336-341). Basel: Karger.

Reynaldo, F. (2013). Programa Integral de Preparación del Deportista Beisbol. Soporte digital.

Palao, J. M. (2012). *Biomecánica aplicada a las ciencias del deporte*. Murcia: Diego Marín.

Pérez Ruiz, O. A., Villegas Sáez, A. F., & Feito Gácita, A. (2021). *Fundamentos de biomecánica deportiva* (1ra ed.). Editorial Universitaria. <http://www.eduniv.cu/items/show/37662>

Zatsiorski, V.M. y Donskoi, D. (1988). *Biomecánica de los ejercicios físicos*. Ed. Pueblo y Educación. La Habana.

