

Volumen 11 número 2; 2026

Ciencia y Deporte



Biomecánica Deportiva aplicada al voleibol con el enfoque STEAM

[Sports Biomechanics applied to Volleyball with the STEAM approach]

[Biomecânica esportiva aplicada ao voleibol com uma abordagem STEAM]

Jiosbel Jesús Lóriga Socorro¹ , Ana Margarita Torres Aguila^{1*} , Leidy Sofía Javier Rivera² 

¹Universidad de Cienfuegos. Facultad de Cultura Física. Cienfuegos, Cuba.

²Universidad Autónoma del Carmen, Campeche. México.

*Autor para la correspondencia: atorres@ucf.edu.cu

Recibido: 2026-01-05.

Aceptado: 2026-06-21.

RESUMEN

Introducción: La investigación aborda el estudio del movimiento en la actividad física, en particular voleibol mediante la biomecánica con el enfoque STEAM, al integrar las ciencias, las tecnologías, las ingenierías, la matemática y las artes.

Objetivo: analizar la técnica de bloqueo en el voleibol desde en las edades de 11 a 12 años en la secundaria Luis Pérez Lozano de Cienfuegos mediante las herramientas del enfoque STEAM, en particular el software LongoMatch.

Materiales y métodos: se emplearon métodos como el histórico-lógico, el analítico-sintético, el inductivo-deductivo, análisis de documentos, encuesta.

Resultados: La aplicación simultánea de herramientas de este enfoque relaciona las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones con la biotecnología, los simuladores de movimiento, software, la robótica y las manifestaciones del arte que representan el movimiento de este estudio biomecánico.

Conclusiones: En el análisis del movimiento humano, los métodos empleados, dependen del tema estudiado, siendo posible su utilización de manera individual o colectiva las herramientas del STEAM para comprender dichos movimientos que se realizan en la Educación Física Escolar, en particular el software LongoMatch es una herramienta para facilitar el análisis y mejora del rendimiento en el voleibol desde el Deporte para Todos en las edades de 11 a 12 años en la secundaria Luis Pérez Lozano de Cienfuegos. Relación fundamental para la práctica laboral investigativa vincular las situaciones propias del deporte con la realidad de los estudiantes de segundo año de la carrera de la Cultura Física y el Deporte desde la asignatura Biomecánica Deportiva, de forma que sus vivencias favorezcan la adquisición de conocimientos.

Palabras clave: enfoque STEAM, biomecánica, voleibol, software LongoMatch.

ABSTRACT

Introduction: This research addresses the study of movement in physical activity, specifically volleyball, through biomechanics using a STEAM approach, integrating science, technology, engineering, mathematics, and the arts.

Objective: To analyze the blocking technique in volleyball among 11- to 12-year-olds at the Luis Pérez Lozano Secondary School in Cienfuegos, using STEAM tools, particularly the LongoMatch software.

Materials and methods: Methods such as historical-logical, analytical-synthetic, inductive-deductive, document analysis, and a survey were employed.

Results: The simultaneous application of tools from this approach connects new information and communication technologies with biotechnology, movement

simulators, software, robotics, and artistic expressions that represent the movement in this biomechanical study. Conclusions: In the analysis of human movement, the methods employed depend on the subject matter studied. STEAM tools can be used individually or collectively to understand the movements performed in Physical Education classes. In particular, the LongoMatch software is a tool to facilitate the analysis and improvement of volleyball performance within the framework of Sport for All for 11- to 12-year-old students at the Luis Pérez Lozano Secondary School in Cienfuegos. A fundamental connection for research practice is to link the situations inherent in sports with the realities of second-year Physical Culture and Sports students in the Sports Biomechanics course, so that their experiences contribute to the acquisition of knowledge.

Keywords: STEAM approach, Biomechanics, Volleyball, LongoMatch software.

RESUMO

Introdução: Esta pesquisa aborda o estudo do movimento na atividade física, especificamente no voleibol, através da biomecânica, utilizando uma abordagem STEAM, que integra ciência, tecnologia, engenharia, matemática e artes.

Objetivo: Analisar a técnica de bloqueio no voleibol em alunos de 11 a 12 anos da Escola Secundária Luis Pérez Lozano, em Cienfuegos, utilizando ferramentas STEAM, em particular o software LongoMatch.

Materiais e métodos: Foram empregados métodos como o histórico-lógico, o analítico-sintético, o indutivo-dedutivo, a análise documental e um questionário.

Resultados: A aplicação simultânea de ferramentas desta abordagem conecta as novas tecnologias de informação e comunicação com a biotecnologia, simuladores de movimento, software, robótica e expressões artísticas que representam o movimento neste estudo biomecânico. Conclusões: Na análise do movimento humano, os métodos empregados dependem do tema estudado. As ferramentas STEAM podem ser utilizadas individualmente ou em conjunto para compreender os movimentos realizados nas aulas de Educação Física. Em particular, o software LongoMatch é uma ferramenta para

facilitar a análise e o aprimoramento do desempenho no voleibol no âmbito do programa Esporte para Todos, para alunos de 11 a 12 anos da Escola Secundária Luis Pérez Lozano, em Cienfuegos. Uma conexão fundamental para a prática de pesquisa é vincular as situações inerentes ao esporte com as realidades dos alunos do segundo ano da disciplina de Biomecânica do Esporte, de modo que suas experiências contribuam para a aquisição de conhecimento.

Palavras-chave: Abordagem STEAM, Biomecânica, Voleibol, Software LongoMatch.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el deporte ha transitado por nuevos cambios donde se potencia el espectáculo en función de atraer más público y fundamentalmente mayores ganancias para los profesionales de esta rama. Esto ha provocado el impulso de las investigaciones hacia nuevos estudios sobre entrenamiento, rendimiento y competencia aplicando la biomecánica como ciencia para mejorar el rendimiento en una determinada técnica deportiva y disminuir el riesgo de las lesiones.

Hernández (2016); mencionando a directivos del Instituto Nacional de Deporte, Educación Física y Recreación (Inder) en Cuba y el Perfeccionamiento de la Educación Física y el Deporte para Todos aseguran que es necesario para el deporte cubano relacionar las actividades físicas y deportivas para elevar la calidad de vida de los niños, adolescentes y jóvenes en un contexto escolar. Este criterio es la garantía del Deporte para Todos. En este sentido, la incorporación de las ciencias, las tecnologías, las ingenierías, la matemática y las artes puede influir de manera satisfactoria para la comprensión de los movimientos y gestos deportivos, específicamente en voleibol y evitar el riesgo de lesiones.

En este sentido, en la Educación Física se potencian el Deporte para Todos a partir de la Educación Secundaria, en este nivel se van a encontrar los proyectos aprobados por las Federaciones Deportivas Nacionales como: el “*Voleibol para Todos y Todas*” en ambos sexos. El mismo pretende incentivar a las niñas en la práctica de este deporte.

Además, revisiones realizadas a resultados de investigación publicados por autores de tesis. De manera que, a partir de la experiencia práctica de los autores de la investigación, los resultados de investigaciones realizadas en torno a la temática, las reflexiones teóricas, así como el estudio empírico desarrollado en la etapa exploratoria, confirmaron que: Se evidencia que desde la teoría existen insuficientes estudios sobre la conducción del proceso de iniciación deportiva escolar al voleibol en las actividades de la Educación Física. Los profesionales que laboran en esta área en las edades de 11-12 años no aplican metodologías que provoquen la creatividad, independencia y el protagonismo del educando en su propio aprendizaje. Por lo que se necesita para fortalecer dicho aprendizaje de enfoques de enseñanzas de las ciencias con una óptica integral e interdisciplinaria.

Coello et al. (2018), Santillán *et al.* (2019), Higuera *et al.* (2019), Alsina (2020), Celis y González (2021), Contreras (2021), Castro (2022) y Macurí (2023), afirman que el enfoque STEAM es un método integrador de las disciplinas que componen el acrónimo: S (ciencias), T (Tecnología), E (Ingeniería), A (Arte) y M (Matemáticas), y con esto, generar fundamentos teóricos que sirvan para generar un cambio en el paradigma educativo. Son aportes puntuales para esta investigación, ya que articulan con el contenido curricular con varias ciencias.

La investigación se basa en otro referente de mayor relevancia según lo definen Contreras (2021) y Castro (2022), como educación STEM aquella que “se puede interpretar como un acercamiento para la enseñanza de las ciencias, la tecnología y la ingeniería de un modo interdisciplinar” (p.160).

El interés del profesional de la carrera de la Cultura Física y el Deporte en la Educación Superior sugiere que sus egresados dominen contenidos básicos de manera interdisciplinar como recurso cognoscitivo indispensable en la actividad física y deportiva. Los autores Estrada (2018), Perdomo *et al.* (2018) y Hernández (2020), este último, utiliza las nuevas tecnologías para el análisis tridimensional del aterrizaje del bloqueo en voleibol y sus posibles implicaciones en lesiones de tren inferior. Además, todos los autores antes mencionados, fundamentan que la adquisición de conocimientos precedentes de manera integrada es favorable para la comprensión de las ciencias que se aplican en la Educación Física y el Deporte, pero no direccionan las ciencias, las ingenierías, las tecnologías, la matemática y las artes para garantizar la comprensión de un conocimiento nuevo, de un aprendizaje crítico y científico.

La biomecánica es una ciencia muy completa, que estudia la aplicación de las leyes de la mecánica a las estructuras y los órganos de los seres vivos. Permite aplicar los conocimientos de la matemática y la física, con el fin de entender el comportamiento de un ser vivo, en nuestro caso es en la ejecución de técnica en la Educación Física Escolar. Ofrece amplias posibilidades de aplicación en la resolución de problemas prácticos, con situaciones de aprendizaje de naturaleza deportiva. En nuestro caso puede aplicarse al análisis del movimiento humano, con el fin de mejorar la eficiencia de los movimientos y las habilidades en un deporte específico en la Educación Física para, de esta manera, convertirlo en una destreza motriz.

Oliveira (2018, p. 363) refiere la actividad física necesita de un equipos o laboratorios especializados, de manera integral, da la necesidad de incluir otras áreas del conocimiento para un análisis de datos y resultados más amplio y holístico, además, solventar los posibles retos emergentes durante el desarrollo de las investigaciones. El reto de la Educación Física es la recopilación de datos para los cuales se han trazado la intervención tales como: los juegos pequeños, predeportivos y deportivos". Este aporte repercute en la actividad física a partir de la iniciación deportiva. La cual garantiza el desarrollo de destrezas motoras y motivar al estudiante a la selección de deportes como base de la iniciación deportiva. Sin embargo, no profundizan en cómo insertar el enfoque

STEAM en el proceso de iniciación deportiva en el voleibol, deporte para todos en la Educación Física Escolar. En correspondencia con la revisión bibliográfica efectuada y las limitaciones encontradas en estudios biomecánicos del deporte en estudio, se propone como objetivo, analizar la técnica de bloqueo en el voleibol desde en las edades de 11 a 12 años en la secundaria Luis Pérez Lozano de Cienfuegos mediante las herramientas del enfoque STEAM, en particular el software LongoMatch.

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño metodológico corresponde a un estudio descriptivo que busca establecer la existencia de un fenómeno a través de su descripción explícita, se corresponde con tipo no experimental, dentro de ellos, el transeccional; donde la recolección de los datos es en un solo momento. Para el desarrollo de la investigación se utilizaron diferentes métodos científicos del nivel teóricos el analítico – sintético, inductivo – deductivo, histórico – lógico que permitió fundamentar teoría y dentro de los empíricos la revisión de documentos, la medición y la encuesta para la recopilación de datos. Se utilizó la estadística descriptiva desde el software LongoMatch.

La implementación se organizó con una muestra intencionada de seis estudiantes de la Secundaria Luis Pérez Lozano, con criterio de selección, estudiantes-atletas que practican voleibol. Además, participaron tres estudiantes que conforman el grupo científico estudiantil de la carrera Cultura Física y el Deporte.

En la constatación del problema, el diagnóstico y la medición mediante el software LongoMatch demostraron la necesidad de estudiar desde la biomecánica la actividad física voleibol, en la Educación Física en Secundaria. Se emplearon los métodos empíricos: el análisis de documentos, se utiliza para verificar en sus contenidos los estudios biomecánicos de técnicas en la Educación Física Escolar como iniciación deportiva del voleibol desde el Deporte para Todos con el enfoque STEAM; la encuesta a la misma muestra, se aplica para determinar su percepción para conocer las bondades

del enfoque STEAM mediante relaciones interdisciplinarias de las ciencias, las ingenierías, las tecnologías, la matemática y las artes en Educación Física en Secundaria.

La biomecánica y las herramientas del enfoque STEAM

En este caso el software LongoMatch es una herramienta para especialistas, entrenadores, analistas, preparadores físicos, etc., cuyo objetivo es facilitar el análisis y mejora del rendimiento de tu equipo, independientemente del deporte que practiques. Según Hernández (2020) afirma que cualquier software de análisis de movimiento sirve de ayuda en la preparación de tu propio equipo y en el análisis de los equipos rivales contra los que juegas. Permite analizar al detalle situaciones de juego mediante un vídeo.

En el caso del software LongoMatch surgió como el proyecto de fin de carrera de Según Mercado (2020), unos de los iniciadores en este tipo de estudio fue Andoni Morales quien, en su momento, era jugador profesional de hockey sobre césped. Andoni quería ofrecer una potente herramienta de videoanálisis para los clubes amateurs que no tenían los mismos recursos económicos que los clubes de primera división, y fue así como nació el proyecto.

En 2014, el software fue adquirido por Fluendo, quién se encarga desde entonces de su desarrollo y comercialización. Teniendo en cuenta estas concepciones los estudiantes que integran el grupo científico estudiantil en la carrera de Cultura Física lo utilizan para comprender los movimientos de los implementos deportivos y el cuerpo humano en la práctica de voleibol de sala en la categoría 11-12 en el sexo femenino.

De igual forma para lograr un enfoque sociocultural sería acertado, como refleja Lóriga (2020) y (2024) en el desarrollo de sus investigaciones históricas sobre el deporte al referir que todos los procesos relacionados con el deporte se deben ahondar desde su propio proceso histórico. Por lo que pueden los estudios biomecánicos ser abordados también desde esta perspectiva.

Una de las mayores ventajas es que tenemos unos planes de suscripción que ponen LongoMatch al alcance de todo tipo de públicos. En cuanto al trabajo diario, la herramienta de conversión de vídeo que permite poder juntar varios vídeos en un mismo archivo sin necesidad de utilizar otro programa, es de gran utilidad. También el apartado de presentaciones, que ha sido mejorado recientemente, sirve para tener todas las acciones de los partidos ordenadas y editar sobre ellas; también se pueden añadir imágenes y vídeos externos para crear el vídeo final que quieres mostrar a tu equipo, sin necesidad de utilizar editores de vídeo externos. Además de esto, LongoMatch puede configurarse para muchísimos deportes a través de los dashboards personalizables. Otro de los puntos a favor es el hecho de que LongoMatch está disponible tanto para Windows como para Mac, funcionalidad que otras herramientas no tienen.

En resumen, este software LongoMatch es una bondad del enfoque STEAM, ya que estamos en presencia de un software de análisis y relaciona las ciencias, las tecnologías, las ingenierías, la matemática y las artes. Además, LongoMatch es compatible tanto para Windows u otro sistema operativo.

Estudio de la técnica bloqueo en el voleibol con enfoque STEAM

Venek *et al.* (2022) refieren que se hace necesario el uso de la tecnología de sensores en el deporte facilita la evaluación basada en datos del movimiento humano. Desde esta perspectiva se describe el movimiento del cuerpo humano en el accionar deportivo. Otro ejemplo, Olivera *et al.* (2016), define al bloqueo como un producto de la evolución del voleibol moderno. Es una acción ejecutada después de un salto vertical, llevando las extremidades superiores extendidas sobre la línea de la red, con el objetivo de interceptar el ataque adversario. Además, el bloqueo en el voleibol es un método de defensa en contra de los ataques ejecutados por parte del oponente, para ello el equipo defensivo salta interceptando el balón con el objetivo de enviarlo nuevamente a la cancha de su adversario.

La evolución del voleibol y el perfeccionamiento del ataque han traído como consecuencia, modificaciones en las reglas del juego. La más importante es el permitir el pasaje de las manos por encima de la red en la acción del bloqueo. Teniendo como base lo antes dicho, se necesitan varios elementos que desarrollan el dominio técnico, como: la enseñanza y práctica permanente; dominio amplio de la teoría; una muy buena preparación física; y la experiencia que da la competencia. Para alcanzar este resultado se realiza un análisis cinemático aplicado a diferentes atletas de la selección elite de voleibol masculino, lograron demostrar que la velocidad vertical de despegue debe ser de 3,59m/s, para que la ejecución de la destreza deportiva sea efectiva.

Estas investigaciones aportan reflexiones que se deben destacar hallar herramientas como software, simulador de movimientos, la robótica para evaluar una técnica determinada. Estos aportes, en particular el análisis de la técnica básica del bloqueo en el voleibol. La cual establece que, el ángulo final de flexión de rodillas correcto, es importante para el resultado final del salto, este ángulo se sitúa entre 100 y 115° para jugadores de gran fuerza muscular en extremidades inferiores. Sin embargo, todavía no se ha podido demostrar los indicadores biomecánicos que permitan medir la coordinación de los pasos al final del desplazamiento sea adecuada y por lo tanto los jugadores tendrán mayor éxito durante la ejecución de la técnica.

Cabe destacar, que Zapata y Suárez (2010) citado por Hernández, E (2020). establecen que el ángulo tanto del hombro derecho como del izquierdo al momento de realizar el contacto con el balón, debe ser de 150° y el ángulo de la rodilla derecha en el despegue corresponde a un valor de 166°, en comparación con la rodilla izquierda cuyo ángulo al momento del despegue es de 160°. Estos ángulos Permiten que el atleta adopte una posición clave y determinante de la cual depende en gran parte la ejecución efectiva del gesto técnico. Bloqueo con desplazamiento: particularidades de la estructura del movimiento. Entre las características Cinemáticas Espaciales de la técnica de bloqueo con desplazamiento en la segunda fase del movimiento se destacan el ángulo máxima flexión en las rodillas; el ángulo de rodilla derecha en el despegue; el ángulo de la rodilla izquierda en el despegue y la velocidad del despegue del CGC.

Al igual que se analizan las características cinemáticas espaciales de la técnica del bloqueo con desplazamiento en la tercera fase del movimiento, como son: altura máxima manos con respecto al piso al contacto con el balón; ángulo del hombro de derecho en el momento del contacto con el balón. Por último, las características Biomecánicas Espacio-Temporales de bloqueo con desplazamiento en la cuarta fase de caída, como: la caída en punta pie flexión de rodillas y la preparación para la próxima acción.

Diversos autores han realizado estudios biomecánicos de voleibol de sala, en este análisis nos enfocamos en la fase de despegue, la cual influyente en el resultado del bloqueo. Asimismo, el despegue se realiza saltando y extendiendo las extremidades superiores por encima de la red, para poder alcanzar la altura del balón. Las manos deben estar separadas a 15cm y los dedos totalmente extendidos y separados para abarcar la mayor zona posible y así evitar que el remate del equipo contrario tenga efecto positivo.

Para el salto el bloqueador realiza un desplazamiento que puede ser perpendicular a la red o paralelo, según su ubicación previa, baja el centro de gravedad flexionando las piernas, pies paralelos algo separados, apoyados en su planta, los brazos cerca del cuerpo realizan una extensión brusca hacia arriba, manos bien firmes con los dedos separados; la vista sigue el recorrido de la pelota.

El jugador que bloquea no puede estar en una posición pasiva, sino preparado a cambiar la posición rápidamente.

Para lograr esto hay dos maneras de realizar un bloqueo:

- El jugador salta con los brazos flexionados y en el momento del ataque hace una violenta extensión. De los brazos.
- Salta con los brazos extendidos y si el atacante toca la pelota suave baja rápidamente los brazos para estar en condiciones de elaborar una nueva jugada de ataque.

Para realizar el análisis de la altura del centro de gravedad del cuerpo en el momento del contacto con el balón y altura máxima de contacto con el balón.

- Hace contra movimiento de péndulo de brazos hacia atrás en forma de ataque.
- No realiza el giro en el último paso para ponerse de frente al net.
- No extiende los brazos a la altura necesaria para el contacto con el balón.
- Poca flexión de las rodillas para el despegue.

Con el empleo de las herramientas y recursos del enfoque STEAM se complementan los estudios biomecánicos, los estudiantes de secundaria básica en la clase de Educación Física, logran comprender gestos y técnicas deportivas, en particular, la técnica del bloqueo con desplazamiento en el voleibol desde el deporte para todos.

Estas actividades en las clases de Educación Física Escolar a los estudiantes de 11-12 años, culminó con un dibujo para que los participantes representen de forma sencilla la descripción del movimiento. Después de realizó una encuesta con el objetivo de conocer la satisfacción de los estudiantes en estas actividades. Un 80% de los estudiantes lo evaluaron como positivo e interesante, los mismos opinaron que fueron actividades que abordaban un nuevo conocimiento para ellos, pero se logró una comprensión de la técnica de bloqueo en el voleibol desde el deporte para todos. Muchos de los estudiantes, les interesaba este deporte, por tanto, estas actividades motivaron el juego en equipo. Un 20 % lo evaluaron negativo, porque no entendían, ni comprendían el voleibol, no se motivaron por el deporte.

Orden de estudio de campo. Despegar para bloquear el balón en el vóleibol

Un estudio realizado con el software LongoMatch se analiza la fase de despegue para bloquear el balón en el vóleibol. A continuación, se describe el gesto deportivo de 12 jugadores de vóleibol que al despegar en un salto desde el lugar obtiene una altura de 1.22 m con respecto al suelo y la gravedad permanece constante.

a) Analice la filmación del despegue de la fase del bloqueo en el vóleibol.

b) Utilizando el software LongoMatch determine la altura del despegue de la fase del bloqueo en el vóleybol en tres voleibolistas de la categoría juvenil, sexo masculino.

c) Explique la relación de la altura que se alcanza con el peso en el despegue de la técnica de bloqueo en vóleybol con la efectividad del bloqueo del balón. Un tiro efectivo al aro. Esta tarea tiene como objetivo, determinar el alcance del lanzamiento del balón en la técnica de tiro al aro a partir del simulador de movimientos, mediciones y la elección de las posiciones de mayor efectividad. Además, se relacionan los contenidos físicos y biomecánicos, el alcance del lanzamiento y el ángulo de inclinación del movimiento parabólico, y como situación propia del deporte, la técnica tiro básico en baloncesto. Se utiliza como forma de organización, trabajo de laboratorio. Se puede trabajar como trabajo independiente dentro del sistema de clases o como una tarea investigativa. La tarea se puede evaluar de diferentes formas puede ser oral o escrita. Los medios utilizados para la realización de la tarea son el libro de texto, cinta métrica, cámara, computadora, simulador de movimiento Geogebra.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El software LongoMatch es una de las herramientas del enfoque STEAM, puede analizar la efectividad de la técnica bloqueo del balón y que muestra la estadística, de lo correcto o fallo de dicha técnica.

El enfoque STEAM Torres *et al.* (2024) relaciona las posibles manifestaciones, expresiones y representaciones en otras ciencias y en las artes. Entre las que se encuentran el simulador de movimiento, software, maquetas, dibujos, de esta manera, primero se analiza de manera independientemente el movimiento parabólico mediante la simulación; y analizar la situación propia del deporte la técnica de tiro al aro, luego se determina el criterio de relación entre el alcance y el ángulo de inclinación mediante el movimiento parabólico. Posteriormente, determinar los nexos directos e inversos (pueden ser utilizada una vía o ambas), de manera directa, como se establecen estas

relaciones mediante ecuaciones físicas, y puede aplicado a la situación propia del deporte, y de manera inversa, en función los principales parámetros cinemáticos de suelta (altura de liberación, ángulo de inclinación) en las fases de dicha técnica que garantice mayor alcance. Y, por último, explicar las relaciones a través de las respuestas de los incisos c y d, dibujos.

Los resultados de la implementación del estudio cinemático del bloqueo del balón en el voleibol. Se realizó un diagnóstico para seleccionar a la muestra, teniendo en cuenta el desarrollo de las habilidades básicas del voleibol. Después de la implementación del software LongoMatch, que apoyó la comprensión de la técnica referida. Las acciones posibilitan una comprensión de la Física y la Biomecánica Deportiva en los estudiantes que integran el grupo científico estudiantil en función del Deporte para Todos en la Educación Física Escolar. Desde esta perspectiva se fortalecen las relaciones alumno-alumno y alumno-profesor; se logra un aprendizaje profundo, con rigor científico, obteniendo resultados superiores. Se apreció el impacto en el cinemático del bloqueo del balón a partir del análisis utilizando los instrumentos mediadores del enfoque STEAM como sustento del enfoque sociocultural de Vigoskty. A continuación, se presenta en la Figura 1.

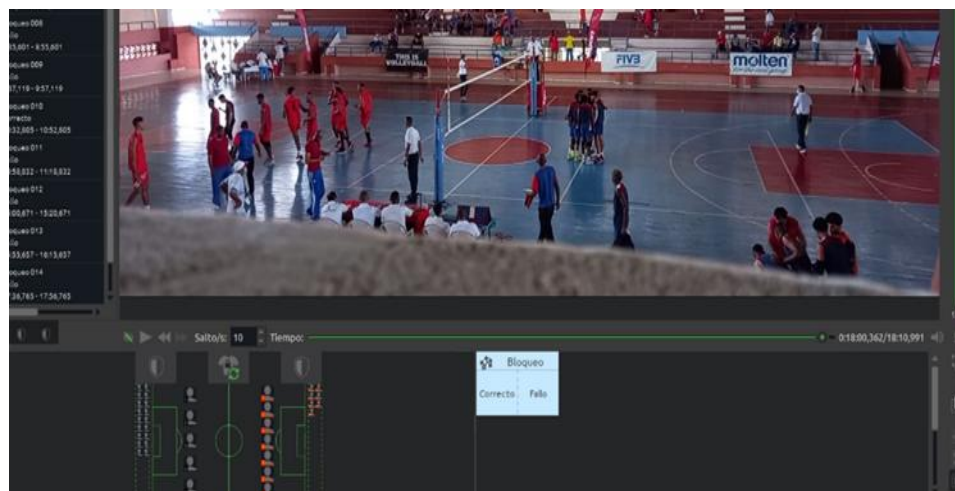


Fig. 1.- Captura del software LongoMatch, en un partido de la primera categoría de voleibol masculino de Cienfuegos

A continuación, se presenta en la Figura 2, la base de datos estadístico para evaluar las características cinemáticas de la técnica bloqueo del balón.

CATEGORY: Bloqueo							
Name	Time	Start	Stop	Team	Player	Correcto	Fallo
Bloqueo 001	00:17,3	00:07,3	00:27,3	ADV 15's	1-Player 1	0	1
Bloqueo 002	01:25,5	01:15,5	01:35,5	ADV 15's	1-Player 1	0	1
Bloqueo 003	02:30,1	02:20,1	02:40,1	ADV 15's	1-Player 1	0	1
Bloqueo 004	03:01,6	02:51,6	03:11,6	ADV 15's	1-Player 1	1	0
Bloqueo 005	05:49,6	05:39,6	05:59,6	ADV 15's	1-Player 1	1	0
Bloqueo 006	06:32,4	06:22,4	06:42,4	ADV 15's	1-Player 1	1	0
Bloqueo 007	06:58,8	06:48,8	07:08,8	ADV 15's	1-Player 1	0	1
Bloqueo 008	08:45,6	08:35,6	08:55,6	ADV 15's	1-Player 1	0	1
Bloqueo 009	09:47,1	09:37,1	09:57,1	ADV 15's	1-Player 1	0	1
Bloqueo 010	10:42,8	10:32,8	10:52,8	ADV 15's	1-Player 1	1	0
Bloqueo 011	11:08,8	10:58,8	11:18,8	ADV 15's	1-Player 1	0	1
Bloqueo 012	15:10,7	15:00,7	15:20,7	ADV 15's	1-Player 1	0	1
Bloqueo 013	16:05,7	15:55,7	16:15,7	ADV 15's	2-Player 2	0	1
Bloqueo 014	17:46,8	17:36,8	17:56,8	ADV 15's	1-Player 1	0	1
CATEGORY: Sustituciones							
Name	Time	Start	Stop	Team	Player		
Alineación	00:00,0	00:00,0	00:00,0				

Fig. 2. - Base de datos estadístico para evaluar las características cinemáticas de la técnica bloqueo del balón

En la encuesta a los estudiantes del grupo científico estudiantil pudieron focalizar su estudio en la Educación Física Escolar y los contextos deportivos de la sociedad. Consideraron positivo el trabajo en equipo, ya que juntos lograron el objetivo propuesto, se evaluó las características cinemáticas del bloqueo del balón, hubo una adecuada comprensión del movimiento del implemento y el cuerpo humano en el desempeño deportivo, además, se fortalecieron los valores de responsabilidad y colectivismo. Plantearon que el enfoque STEAM es un aporte imprescindible para formación continua.

CONCLUSIONES

El estudio de las características cinemáticas del bloqueo del balón en voleibol de sala con desplazamiento permitió realizar el modelo biomecánico con apoyo del software LongoMatch para el análisis de sus movimientos.

El resultado del diagnóstico aplicado permitió constatar el estado de la relación entre los contenidos de la asignatura de Biomecánica Deportiva en los estudiantes de la carrera de Cultura Física y el Deporte. Se comprobó la existencia de insuficiencias de precisiones didácticas, en el tratamiento de los contenidos en su contexto con el enfoque STEAM.

La relación de la Biomecánica Deportiva con el enfoque STEAM puede fortalecer los nuevos conocimientos científicos para la determinación y el análisis de las características cinemáticas de la acción motriz que influye en la comprensión de la ejecución técnica en voleibol como deporte para todos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alsina Pastells, A. U. (2020). Conexiones matemáticas a través de actividades STEAM en Educación Infantil. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática* (58), 168-190.

https://www.researchgate.net/publication/341098966_Conexiones_matematicas_a_traves_de_actividades_STEAM_en_Educacion_Infantil

Castro Campos, P. A. (2022). Reflexiones sobre la educación STEAM, alternativa para el siglo XXI. *Praxis. Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación*, 18(1), 158-175. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21676/23897856.3762>

Celis Cuevo, D. A., & González Reyes, R. (2021). Aporte de la metodología STEAM en los procesos curriculares. *Boletín Redipe*. 10 (8), 286-289. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8116641>

Coello Pisco, S. M., Crespo Vaca, T., Hidalgo Crespo, J., & Díaz Jiménez, D. (2018). El modelo STEM como recurso metodológico didáctico para construir el conocimiento científico crítico de estudiantes de Física. *Latin-American Journal of Physics Education*, 12(2). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6556407>

- Contreras Rodríguez, O. (2021). Educación Steam. Integración Transdisciplinaria Curricular en la Enseñanza de las Matemáticas, Ciencias, Tecnología y Arte en la Educación Media. [Tesis de doctorado], Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús del municipio de Aguachica - Colombia.
<https://www.grin.com/document/1242922>
- Estrada Bonilla, Y. C. (2018). Biomecánica: De la física mecánica al análisis de gestos deportivos. USTA, 48.
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12464/Obracompleta.2018Estradayisel.pdf>
- Hernández, E (2020). In Journal of Universal Movement and Performance. Revista electrónica, 1(1).
<https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/JUMP/article/view/5087/4650>
- Higuera Sierra, D., Guzmán Rojas, J., & Rojas García, Á. (2019). Implementando las metodologías steam y abp en la enseñanza de la física mediante Arduino. Memorias De Congresos UTP.
<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/2304>
- Lóriga Socorro, J.J. & Hourruitinier Font, O.L. (2020). El remo masculino en juegos escolares del 2008 al 2013. Un aporte histórico deportivo de Cienfuegos. Revista Conrado, 16(73), 171-181.
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1289/1281>
- Lóriga Socorro, J. J., Utrera Alonso, M., Martínez Pérez, C. G., & Lóriga López, J. R. (2024). Cienfuegueros en los Juegos Centroamericanos y del Caribe. Contribución a la memoria histórica deportiva local. PODIUM - Revista De Ciencia Y Tecnología En La Cultura Física, 19(3), e1727.
<https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1727/2679>

- Perdomo Ogando, J., Perdomo Blanco, L., & Sánchez Oms, A. (2018). La superación profesional de los profesores deportivos en Biomecánica. *Ciencia y Actividad Física*, 5(1), 1-18.
<http://revistaciaf.uclv.edu.cu/index.php/CIAF/article/view/78>
- Macurí Silva, E. C. (2023). La educación STEAM en la Licenciatura de Ciencias Físicas. *Delectus*.
<https://revista.inicc-peru.edu.pe/index.php/delectus/article/view/197>
- Santillán Aguirre, J. P., Cadena Vaca, V. d., & Cadena Vaca, M. (2019). Educación Steam: entrada a la sociedad del conocimiento. *Ciencia Digital*, 3 (3.4).
<https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/847>
- Torres Aguila, A. M., & Martínez Casanova, L. M. (2024). El Steam en la comunidad universitaria deportiva. *Revista Conrado*, 20(98), 18-27.
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/3706>
- Venek, V., Kranzinger, S., Schwameder, H. & Thomas Stöggel, T. (2022). Evaluación de la calidad del movimiento humano mediante tecnologías de sensores en deportes recreativos y profesionales una revisión del alcance: *Revista Pubmedcentral*, 22(13).
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov.translate.google/articles/PMC9269395/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-No Comercial Compartir
igual 4.0 Internacional

Copyright (c) 2026 *Jiosbel Jesús Lóriga Socorro, Ana Margarita Torres Aguila, Leidy Sofía Javier
Rivera*