

El impacto de los avances tecnológicos en gimnasia artística: una revisión histórica desde sus principios hasta la actualidad

Marisol Liliana Vega Rodríguez

marilivero@hotmail.com

Bogotá – Colombia

<https://orcid.org/0000-0002-6894-6674>

RESUMEN

La gimnasia como deporte competitivo ha venido manifestando algunas transformaciones, buscando el máximo rendimiento y nivel técnico de los deportistas que practican esta disciplina, por lo tanto, las nuevas tendencias, las cambiantes exigencias reglamentarias y la seguridad del deportista, obligan a establecer ajustes y cambios que permitan aumentar el nivel deportivo y evitar lesiones o accidentes en la práctica. Por esta razón, se establece la imperiosa necesidad de ir al ritmo de las nuevas tendencias relacionadas con los aparatos, la infraestructura, los sistemas de software e incluso la biomecánica que se debería adoptar en el deporte para los entrenamientos y competencias.

***Palabras clave:** gimnasia; seguridad; tecnología; competencia; rendimiento.*

The impact of technological advances in artistic gymnastics: a historical review from its beginnings to the present.

ABSTRACT

Gymnastics as a competitive sport has been manifesting some transformations, seeking the maximum performance and technical level of athletes who practice this discipline, therefore, new trends, changing regulatory requirements and athlete safety, require adjustments and changes that allow to increase the sporting level and avoid injuries or accidents in practice. For this reason, there is an urgent need to keep up with the new trends related to equipment, infrastructure, software systems and even biomechanics that should be adopted in sport for training and competition.

Keywords: gymnastics; safety; technology; competition; sport performance.

Artículo recibido 15 febrero 2023

Aceptado para publicación: 05 marzo 2023

INTRODUCCIÓN

El artículo tiene un propósito comunicativo y de investigación descriptiva, en donde se pretende hacer una revisión a lo largo de los años, de la constante evolución y el gran impacto que ha tenido la gimnasia competitiva, debido a los avances científicos y tecnológicos que se han alcanzado, lo cual incide directamente en la modificación de los reglamentos y códigos de puntuación, que cada vez son más complejos y con una dificultad de elementos más elevado.

Desafortunadamente, aunque en el siglo XXI ya existen muchos avances y adelantos tecnológicos en Gimnasia, estos no están al alcance de todos, debido a los bajos recursos que tienen algunos países para el deporte y por esto se hace necesario la comprensión e importancia de la tecnología y la ciencia en el impacto de la gimnasia, incidiendo en el aumento del rendimiento y el bienestar físico del deportista. Con este propósito, este artículo quiere profundizar acerca de la constante evolución en la que se han tenido que incluir todos los involucrados en la Gimnasia artística y como dicen O'Farrill & Santos (1984), la Gimnasia como deporte de competencia, debe reflexionar acerca de los requerimientos de este deporte en función de un buen rendimiento, adecuado a cada edad y que contribuya al perfeccionamiento de las capacidades deportivas específicas. En consecuencia, es vital establecer las necesidades que tiene el deportista para lograr los resultados esperados, por tanto, la información presentada en el presente artículo, tendrá la intención de aportar nuevas referencias y datos acerca de las tendencias con las que vienen trabajando las grandes potencias mundiales en gimnasia, información que puede servir de apoyo a deportistas y entrenadores, los cuales podrán utilizarla como punto de referencia para alcanzar más y mejores resultados y competir en igualdad de condiciones con estas grandes potencias.

METODOLOGÍA

El artículo se llevo a cabo desde el año 2022 con un estudio de diseño no experimental de revisión documental, tomando en cuenta artículos, libros, publicaciones, revisiones de enfoque teórico, páginas web de tiendas con artículos especializados en gimnasia y avalados por la FIG, que es el ente rector en esta disciplina, entre otros; los cuales permiten proveer una situación actual de la información proporcionada.

Se tomaron en cuenta los documentos que estaban en español y también en otros idiomas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

I. La Gimnasia en la Antigüedad

Las prácticas acrobáticas iniciaron con nuestros antepasados, quienes necesitaban estar física y mentalmente preparados para las condiciones ambientales de la época, especialmente los más jóvenes, encargados de luchar, atacar, defenderse y adaptarse a ese hostil medio. Pochini (2017) menciona que estas actividades le permitían al hombre en su tiempo libre, desarrollar y complejizar los movimientos, juegos e incluso la capacidad de lucha.

Fue en la antigua Grecia, donde se originó la gimnasia como una práctica que tenía el objetivo de mejorar la forma física y mantener un cuerpo estético y armonioso, para Betancor León y Villanou Torrano (1995), “los griegos, a los que convenimos en reconocer como creadores del deporte, desconocieron el empleo de la palabra “deporte”. Utilizaban el término “gimnasia” para designar aquellos ejercicios destinados a la atención del cuerpo humano”.

A diferencia de la práctica en Grecia, la civilización Romana, entrenaba a los gladiadores y a sus tropas militares con prácticas físicas que mejoraban el rendimiento y la adquisición de capacidades físicas convenientes para el campo de batalla. El cuerpo para los romanos, estaba pensado con una ideología más de provecho y utilidad en la batalla, que de armonía física con la filosofía “Mente sana en cuerpo sano”¹ como si lo fue para la civilización griega.

En el antiguo Egipto, los ejercicios acrobáticos se desarrollan gracias a las artes circenses, en donde se aprecian movimientos flexibles reflejados en los jeroglíficos egipcios antiguos.

Gracias al aporte de la civilización minoica en el siglo II a de C, hoy conocemos el salto al caballete o salto de potro, que es una de las pruebas de competencia en gimnasia artística. Allí se hacían una serie de acrobacias sobre un toro, donde los participantes corrían hacia el toro, para luego agarrar sus cuernos e impulsarse ejecutando movimientos en el aire.

¹ *Mens sana in corpore sano* es una cita latina que proviene de las Sátiras de Juvenal. La cita completa es *Orandum est ut sit mens sana in corpore sano* ([Sátira X, 356](#)). Nació en Roma, en el siglo II.

La gimnasia moderna, según Editorial Etecé (2022) “se remonta al siglo XIX, específicamente a 1811, y se le debe al profesor Friedrich Ludwig Jahn (1778-1852), del Instituto Alemán de Berlín. Jahn creó el primer espacio al aire libre para la práctica de esta disciplina, y diseñó los primeros aparatos gimnásticos, en los que se inspiran los actuales”. y a finales del siglo XIX participan los hombres en la modalidad de gimnasia artística en los Juegos Olímpicos en Atenas, utilizando cinco de los seis aparatos. Desde 1928, las mujeres hacen parte de las competiciones y su primera aparición fue en los Juegos Olímpicos de Amsterdam.

Es así como la gimnasia surge de la antigüedad, para convertirse hoy en día en un deporte de arte y precisión, que combina elementos extraídos de las costumbres y tradiciones de las civilizaciones antiguas y también, de las necesidades de nuestros antepasados para su supervivencia. Gracias a esto, la gimnasia se convierte en una disciplina muy completa, donde la fuerza, la agilidad, el equilibrio, la coordinación, la flexibilidad y la resistencia permiten que el atleta sea integro y pueda combinar las destrezas necesarias para realizar cualquier tipo de disciplina gimnástica que existe actualmente.

II. La Gimnasia Moderna

La Federación Internacional de gimnasia (FIG), se fundó en Francia en 1881 para controlar las competencias, estandarizar la puntuación, guiar a entrenadores y gimnastas en la construcción de las rutinas de competencia y asegurar una valoración objetiva. Hoy la FIG cuenta con siete (7) disciplinas deportivas que son en su gran mayoría competitivas y forman parte de los Juegos Olímpicos. Cada disciplina tiene reglamentaciones y características diferentes que las hacen únicas y especiales.

Por un lado, la *gimnasia artística* es una disciplina deportiva acrobática que busca movimientos precisos, coordinados y elegantes en la rama *femenina y masculina*. Cuenta con diversos aparatos que hacen parte de las competencias en esta disciplina. El suelo, la viga, las barras asimétricas y el salto al caballete hacen parte de la modalidad femenina, mientras que el suelo, las paralelas, el salto al caballete, las anillas, el caballo con arcos y la barra fija son aparatos utilizados en la rama masculina.

La *gimnasia rítmica*, también hace parte de las modalidades competitivas, esta disciplina combina elementos de la gimnasia artística (acrobacias básicas), el baile, el teatro, el ballet y el uso de diversos aparatos (cuerda-aro-balón-mazas-cinta).

Por su lado, la ***gimnasia acrobática o acrosport*** se caracteriza por la práctica de "pirámides humanas" que son ejecutadas con gran precisión y coordinación.

La ***gimnasia aeróbica***, nace de los aeróbicos tradicionales y en competencias busca que se realicen movimientos de gran intensidad, fuerza y flexibilidad con la mejor fluidez posible.

A diferencia de las otras modalidades, la ***gimnasia trampolín*** consiste en realizar elementos acrobáticos en aparatos elásticos, consiguiendo que el atleta logre alcanzar alturas hasta de 8 metros aproximadamente.

El ***parkour*** consiste en desplazarse utilizando obstáculos urbanos o naturales, saltando, trepando, corriendo, girando y utilizando libremente todo el cuerpo con acrobacias propias de la gimnasia.

Por último, la ***gimnasia para todos***, que es la única disciplina no competitiva, que se caracteriza por ser inclusiva y utilizada para shows y presentaciones en eventos masivos.

Avances en Gimnasia Artística

En el siglo XXI el impacto de la ciencia y la tecnología abre una brecha entre el pasado y el futuro de la gimnasia, gracias a las innovaciones que se están suministrando para el logro de altos y mejores resultados deportivos, esto conlleva al aumento de la dificultad y dominio de las rutinas, sin afectar la calidad en la ejecución de los elementos. Es así como las marcas homologadas y avaladas por la Federación Internacional de Gimnasia (FIG) crean nuevos equipamientos e implementos con avanzada tecnología, que permiten realizar movimientos complejos y con excelente ejecución, además de apostarle al bienestar físico y mental del gimnasta.

Dichos implementos, con el tiempo han sido modificados gracias a la investigación que se viene desarrollando y en favor del deporte y el deportista. Algunos de ellos a continuación:

El **suelo**, que es una pedana o practicable de 12 x 12 mt donde el gimnasta realiza acrobacias, elementos gimnásticos de fuerza, equilibrios, giros, apoyos invertidos, elementos de flexibilidad y algunas combinaciones coreográficas. La pedana hace muchos años era bastante dura y no tenía el rebote y amortiguación que ahora si posee, la pedana actual cuenta con una superficie más suave, antideslizante y más resortada, que protege las articulaciones del gimnasta.

Las características de los practicables modernos tienen una composición de los siguientes materiales, según GYMNOVA²:

La moqueta está compuesta por varios paños unidos por bandas de unión bajo la moqueta. Integra un ribete de diferente color. El perímetro presenta un acabado realizado con una costura de unión. Integra además un sistema antirrotación. Superficie de ejecución: 12 x 12 m. La espuma es de 56 mm de espesor que brinda dinamismo, estabilidad y comodidad en las recepciones. La zona de la espuma consta de pistas en acordeón que permiten una instalación más rápida y sencilla. El piso está contrachapado y colocado sobre nuevos muelles dinámicos. La unión de los paneles se consigue con perfiles de unión y nuevas placas de bloqueo que garantizan una homogeneidad óptima. Y la pedana consta de 2424 muelles más flexibles y de 125 mm de altura que se disponen estratégicamente sobre el piso para permitir un rebote más homogéneo y un mayor recorrido. ("Practicable de Entrenamiento Montréal Con Muelles (Montados)", s. f.)³

El **caballo con arzones**, también tuvo algunas modificaciones, ya que antes utilizaban arcos de madera y una parte metálica, ahora se encuentran arcos de fibra glass, que dan mayor consistencia y durabilidad, el cuerpo del caballo está revestido de cuero, que disminuye el riesgo de deslizamiento y proporciona un mejor agarre, las bases antiderrapantes colocadas en las patas hacen que el aparato se adhiera al suelo, evitando cualquier desplazamiento («Caballo Con Arcos de Competición - Cuerpo de Cuero Sintético», s. f.)⁴. La espuma del cuerpo del caballo es de poliuretano, que protege las muñecas de los gimnastas.

Otra de las novedades es que existen diversos implementos auxiliares para el aprendizaje de este evento, lo cual permite elevar el nivel técnico, interiorizando los elementos y adquiriendo los primeros reflejos antes de pasar al caballo con arzones. Algunos de ellos son las espumas en forma de champiñón que, por su composición y altura, permite entrenarse con seguridad o el champiñón con funda en pvc y con patas en cruz metálicas con bases antiderrapantes que le aportan estabilidad.

² GYMNOVA es una tienda especialista en material deportivo desde 1978 y es líder mundial en material de gimnasia, esta tienda está equipada a las mayores competiciones internacionales, incluidas los Juegos Olímpicos y los Campeonatos del Mundo. GYMNOVA fabrica sus productos de la marca GYMNOVA, Educ'Gym y O'JUMP en Francia.

³ Practicable de entrenamiento montréal con muelles (montados). (s.f.). Recuperado el 6 de marzo de 2023, desde <https://www.gymnova.com/es/practicable-de-entrenamiento-montreal-con-muelles-montados.html>

⁴ Caballo con arcos de competición - cuerpo de cuero sintético. (s.f.). Recuperado el 6 de marzo de 2023, desde <https://www.gymnova.com/es/463-caballo-con-arcos-de-competicion-cuerpo-de-cuero-sintetico.html>

Para el **salto al caballete** la rutina consiste en saltar sobre una plataforma (mesa de salto) impulsado por un trampolín, este aparato es el que más cambios ha sufrido en los últimos años. Tuvo su origen en el siglo II a. C. con el “salto del toro”, posteriormente con un caballo de madera usado por los soldados romanos hace muchos siglos y en el siglo XIX ya contaba con una estructura metálica, cubierta con un cuerpo de madera, fibra, espuma y cuero, además este artefacto era situado a lo largo para los hombres, mientras las mujeres lo utilizaban colocándolo lateralmente. En la actualidad hombres y mujeres compiten en un caballete que tiene una parte delantera más ancha y flexible, lo cual permite absorber los impactos producidos por la rapidez y potencia que caracteriza este aparato, en la parte superior, la superficie está cubierta con una moqueta sobre una base antideslizante que permite mejor apoyo de las manos.

También existen implementos auxiliares para el aprendizaje de este evento, está el impulsador de salto, que puede utilizarse sobre el suelo y facilita el trabajo del segundo vuelo y disminuye los traumatismos en las muñecas, también están el arco de espuma o el módulo de espuma trapezoidal, que permiten ganar confianza en el aprendizaje de los distintos saltos y de una manera segura.

Con respecto a los **trampolines** que se emplean en salto, hay a disposición dos trampolines que limitan los traumatismos, uno más flexible y otro más duro y el gimnasta podrá elegir el que considere más conveniente y cómodo.

Además, los trampolines ahora están diseñados para uso intensivo y el dinamismo está presente en toda la superficie gracias a la posición de los muelles y los materiales utilizados, que garantizan confort y estabilidad óptimas en el momento del impacto y permiten una reposición casi inmediata de la energía al gimnasta. («Trampolín de competición de ejecución soft», s. f.-a)⁵

Para la seguridad de los saltos, existen espumas con poliuretano que permiten dar protección alrededor del trampolín y para la etapa de iniciación se crearon unas plataformas de espuma que son livianas y más seguras por su material y son utilizadas para mejorar la coordinación y el equilibrio de los niños y posteriormente pasar al trampolín convencional.

⁵ TRAMPOLÍN DE COMPETICIÓN DE EJECUCIÓN SUAVE. (s.f.). Recuperado el 6 de marzo de 2023, de <https://www.gymnova.com/es/trampolin-de-competicion-de-ejecucion-soft-homologado-por.html>

Con relación a las **barras paralelas y asimétricas**, el principal cambio tecnológico fue el material, que anteriormente era de madera y el interior con un cilindro de hierro, ahora el material que se utiliza, posibilita mayor flexibilidad de las barras, conteniendo en vez de un cilindro de hierro, uno de fibra o plástico o incluso la fabricación de barras huecas.

Por un lado, las barras paralelas están diseñadas con un bastidor reforzado en “X”, que permiten mayor estabilidad del aparato durante su uso y también se puede cambiar fácilmente la altura y distancia de separación gracias a los botones de bloqueo, a las palancas de fijación, a los «cuellos de cisne» y a las medidas grabadas directamente en los montantes.

Dentro de los implementos auxiliares para el aprendizaje en las barras paralelas, se encuentran las barras paralelas de espuma que se utilizan como herramienta pedagógica adaptada a las primeras etapas de aprendizaje y son lo suficientemente estables y confortables para los gimnastas y a la vez lo suficientemente rígida para conservar una calidad de apoyo cercana a la realidad de las situaciones concretas de las barras paralelas («Barras Paralelas de Espuma - Gymnova», s. f.-a)⁶, también existen asas de equilibrio que permiten el aprendizaje de apoyos invertidos. Por otro lado, y para la seguridad del gimnasta, se utiliza una plataforma de ayuda para barras paralelas, que permite al entrenador apoyar y cuidar al gimnasta en la realización de elementos técnicos.

En cuanto a las barras asimétricas, hoy en día están diseñadas para regular fácilmente la altura y separación entre barras sin modificar la regulación de la altura de los cables (mediante tubos corredizos, trinquetes y mandos giratorios). Los tensores rápidos facilitan el montaje y desmontaje de los cables, así como la regulación de su tensión. («BARRAS ASIMÉTRICAS DE COMPETICIÓN RIO - CABLES...», s. f.)⁷

La **barra fija**, consiste en movimientos de impulso y una de las características principales en este aparato es la fluidez con la que se desarrolla la rutina. Un elemento debe estar ligado a otro sin detención y manteniendo la continuidad y la dirección del movimiento inicial. («Gimnasia Artística -

⁶ Barras paralelas de espuma - Gymnova. (nd-a). Recuperado el 6 de marzo de 2023, de <https://www.gymnova.com/es/barras-paralelas-de-espuma.html>

⁷ BARRAS ASIMÉTRICAS DE COMPETICIÓN RIO - CABLES... (s.f.). Recuperado el 6 de marzo de 2023, a partir de <https://www.gymnova.com/es/2023-barras-asimetricas-de-competicion-rio-cables-estandar-barra-fibra-natural-homologadas-por-la-fig.html>

Webdealici - Google Sites», s. f.).⁸ Las barras fijas modernas tienen un diseño mecánico de los dos ejes de giro, que genera un funcionamiento sin sacudidas y la barra está equipada con un cable de seguridad que permite que quien se monte, resista la presión generada por los tirantes y que protegen al gimnasta y su entorno. («BARRA FIJA DE COMPETICIÓN MONTRÉAL - Gymnova», s. f.-a)⁹

Y para finalizar con los desarrollos tecnológicos en los aparatos de competencia, está la **viga de equilibrio**, que hoy en día, cuenta en la estructura con un protector antideslizante, que ofrece mayor seguridad al deportista. («Impacto de La Ciencia y La Tecnología En La Gimnasia Artística...», s. f.)¹⁰

En lo que respecta a los ejercicios gimnásticos y a la calidad de su ejecución, también se ha tomado en cuenta la ciencia y la tecnología, a partir de las leyes de la mecánica: El conocimiento de estas leyes son necesarias tanto para los atletas como para los entrenadores a fin de comprender los principales mecanismos que pertenecen a la base técnica de ejecución y a los métodos de entrenamiento. (Arkaev & Suchilin, 2004; Gaverdovskij, 2007). En otras palabras, desde la biomecánica, los movimientos son estudiados a través de leyes y patrones mecánicos en función de las características específicas del sistema biológico humano, incluidos los conocimientos anatómicos y fisiológicos. En el sentido más general de su aplicación, el objetivo de la biomecánica en las actividades deportivas se concentra en la caracterización y optimización de las técnicas de movimiento a través de los conocimientos científicos presentes en la ciencia, que tienen como objeto de estudio el gesto deportivo. (Stuart, 2012)

“El estudio de la Biomecánica, en general, contiene cierta complejidad; otro problema importante es el relacionado con los dispositivos, los materiales más sofisticados utilizados y necesarios para estos estudios (plataforma de fuerza, aparatos electromiográficos, software, etc.) son generalmente de costo elevado y requieren de una inversión importante. Sin embargo, este no debe ser un argumento para abandonar el estudio y/o negar su importancia. Esta disciplina es de gran utilidad para el deporte”

⁸ Gimnasia artística - webdealici - Google Sites. (s.f.). Recuperado el 6 de marzo de 2023, desde <https://sites.google.com/site/webdealici/deportes/gimnasia-artistica>

⁹ BARRA FIJA DE COMPETICIÓN MONTRÉAL - Gymnova. (s.f.). Recuperado el 6 de marzo de 2023, desde <https://www.gymnova.com/es/barra-fija-de-competicion-montreal-cables-estandar-homol.html>

¹⁰ Impacto de la ciencia y la tecnología en la Gimnasia Artística... (s. f.). Recuperado el 6 de marzo de 2023, desde <https://www.efdeportes.com/efd182/la-tecnologia-en-la-gimnasia-artistica-contemporanea.htm>

(Stuart, 2012) porque ayudaría y sería más útil para mejorar el rendimiento en deportes o actividades donde la técnica es el factor dominante, en lugar de la estructura física o la capacidad fisiológica. (Rowbottom y Alexander, 2012). Análogamente, la biomecánica es un área que permite aportar a las demás áreas, influenciando directamente a la medicina deportiva, la ergonomía e incluso la fabricación de implementos deportivos como ya observamos anteriormente.

Cabe aclarar que no solo los aparatos o eventos de competencia fueron motivo de investigación y desarrollo para las marcas especializadas en materiales de gimnasia, impactando claramente el nivel, la dificultad y aumentando la seguridad de los deportistas; asimismo los avances se ostentan en el juzgamiento de esta modalidad deportiva, que se valen de la ciencia y la tecnología para dar una calificación más objetiva, acudiendo a la big data.

La Federación Internacional de Gimnasia y Fujitsu¹¹ colaboran desde 2017 en la creación de un sistema de apoyo a los jueces para las competencias de gimnasia artística, Fujitsu desarrolla un sistema de análisis y valoración de los ejercicios denominado Gymnastics x 3D Sensing Technology, este sistema funciona con una “cámara equipada con un sensor 3D que capta los movimientos del gimnasta y transmite imágenes y datos a un ordenador que proyecta una imagen gráfica en 3D de su actuación” (“Sistema de ayuda de inteligencia artificial..., septiembre 2021). Gracias a esto, es posible analizar al detalle los movimientos y ejercicios con sus ejes y posibles variaciones. El Gymnastics x 3D Sensing Technology capta y procesa todo tipo de parámetros: grados de giros y ángulos; medidas como la altura del salto, la separación de piernas o la desviación en los aterrizajes; tiempos de ejecución, identifica los elementos gimnásticos y todo ello instantáneamente. («La Gimnasia Se Valdrá de La Inteligencia Artificial Para Puntuar», s. f.)¹²

Este moderno sistema actualmente está disponible para cinco aparatos, sin embargo, la idea es aplicar a los diez del programa olímpico en los Juegos de París 2024 y será uno de los mayores avances

¹¹ FUJITSU es una compañía global japonesa en el sector de las TIC. Tiene su sede en Tokio y ocupa la tercera posición en el ranking mundial de servicios TI.

¹² La gimnasia se valdrá de la inteligencia artificial para puntuar. (marzo, 2018). Recuperado el 6 de marzo de 2023, de <https://www.marca.com/otros-deportes/2018/03/10/5aa2f3c2e2704ef03f8b45d8.html>

técnicos en este deporte en décadas, ha asegurado la FIG. (“Sistema de ayuda de inteligencia artificial..., septiembre 2021)¹³

Gracias a todos estos avances que se han ido desarrollando, hoy por hoy, los países que están a la vanguardia de la innovación y al día con todos los avances en materia de investigación y desarrollo, han disfrutado de enormes ventajas y grandes beneficios, permitiendo a sus atletas, superar sus límites, evitar o reducir lesiones y mejorar su nivel máximo de rendimiento, alcanzando logros deportivos importantes y notables.

CONCLUSIONES

- En la actualidad debido al impacto de la ciencia y la tecnología, se evidencia el aumento constante de la dificultad de los ejercicios, lo cual permite ver la disciplina como un gran espectáculo deportivo y además se traduce en los importantes logros deportivos de grandes potencias mundiales.
- A pesar de que en el siglo XXI ya existen avances y adelantos tecnológicos, estos no están al alcance de todos, debido a los bajos recursos que tienen algunos países para el deporte y se hace cada vez más necesario la comprensión e importancia de la tecnología y la ciencia en el impacto de la gimnasia, incidiendo en el aumento del rendimiento y el bienestar físico del deportista.
- “Las políticas gubernamentales y los planes de desarrollo económico de los países ricos deberán tener como premisa fundamental la responsabilidad de hacer disponibles los recursos y medios para que los países más pobres no pierdan más años de desarrollo en el deporte, y que la investigación científica y la tecnología se pongan al servicio de la humanidad” (“La Gimnasia Rítmica Conducida Por El Avance Tecnológico De...,” sf)¹⁴
- Indudablemente es necesario implementar la biomecánica en el deporte, ya que esta ciencia permite analizar y detallar paso a paso cada una de las habilidades técnicas deportivas, para encontrar el error, corregir y adaptar adecuadamente un gesto deportivo eficiente y con una

¹³ Sistema de ayuda de inteligencia artificial... (septiembre 2021). Recuperado el 7 de marzo de 2023, de <https://www.eluniverso.com/deportes/otros-deportes/sistema-de-ayuda-de-inteligencia-artificial-podra-usarse-para-puntuar-los-10-aparatos-de-gimnasia-artistica-en-juegos-de-paris-2024-nota/>

¹⁴ La Gimnasia Rítmica conducida por el avance tecnológico de ... (s.f.). Recuperado el 7 de marzo de 2023, de <https://www.monografias.com/trabajos88/gimnasia-ritmica-conducida-avance-tecnologico-actualidad/gimnasia-ritmica-conducida-avance-tecnologico-actualidad>

excelente ejecución. Adicionalmente, la contribución que puede aportar la biomecánica se concentra en lo siguiente: “prevención de lesiones, fabricación de equipos deportivos, control de cargas sobre el atleta y desarrollo de métodos de medida y valoración... perfeccionamiento del proceso de entrenamiento, perfeccionamiento y adaptaciones ambientales, perfeccionamiento del mecanismo de control de las cargas internas del aparato locomotor, perfeccionamiento de los sistemas para simulación del movimiento, perfeccionamiento tecnológico del instrumental para adquisición y procesamiento de señales biológicas y el perfeccionamiento de sistemas (hardware y software) para análisis de movimientos y las consecuentes aplicaciones prácticas” (Teixeira, Mota. 2007)

- Con la nueva herramienta adaptada en los campeonatos de la Federación Internacional de Gimnasia, denominada Gymnastics x 3D Sensing Technology, es posible que los entrenadores y deportistas puedan incorporar internamente en sus entrenamientos el novedoso sistema, que permitirá ayudar a perfeccionar las habilidades, detallando la información de ángulos, alturas, desviaciones o tiempos de ejecución con más datos numéricos y menos juicios cualitativos, esto permitiría corregir adecuadamente la ejecución de los movimientos y mejorar la técnica deportiva.
- Los avances tecnológicos están siempre destinados a mejorar, optimizar y facilitar las condiciones y necesidades del ser humano. Hoy la ciencia y la tecnología está destinada a mejorar el rendimiento, verificar los resultados de una manera más objetiva y a demostrar grandes beneficios para la salud del atleta, permitiendo que exploten al 100% su potencial. Debido a esto, se hace indispensable actualizar continuamente la información y continuar investigando sobre más avances tecnológicos que permitan desarrollar adelantos oportunos y adecuados para cada deporte. Este artículo pretende que la información pueda ser accesible a los interesados en el mundo de la gimnasia y pueda multiplicarse a más personas en cualquier parte del mundo.

LISTA DE REFERENCIAS

- Arkaev, L.Ja. & Suchilin, N.G. (2004). Gimnasia: Como crear campeones. Teoría y tecnología del entrenamiento de gimnastas de la más alta calificación. Moscú: Cultura física y deporte, 22, 166.
- BARRA FIJA DE COMPETICIÓN MONTRÉAL - Gymnova. (s.f.). Recuperado el 6 de marzo de 2023, desde <https://www.gymnova.com/es/barra-fija-de-competicion-montreal-cables-estandar-homol.html>
- BARRAS ASIMÉTRICAS DE COMPETICIÓN RIO - CABLES... (s.f.). Recuperado el 6 de marzo de 2023, a partir de <https://www.gymnova.com/es/2023-barras-asimetricas-de-competicion-rio-cables-estandar-barra-fibra-natural-homologadas-por-la-fig.html>
- Barras paralelas de espuma - Gymnova. (nd-a). Recuperado el 6 de marzo de 2023, de <https://www.gymnova.com/es/barras-paralelas-de-espuma.html>
- Betancor León, M.; Villanou Torrano, C. (1995). Historia de la educación física y el deporte a través de los textos. P.P.U SA. Barcelona.
- Bosque Jiménez, J. (2002) “La Educación científico-tecnológica en la formación profesional del licenciado en Cultura Física”. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 8, N° 47, Abril. <http://www.efdeportes.com/efd47/tecno.htm>
- Caballo con arcos de competicion - cuerpo de cuero sintetico. (s.f.). Recuperado el 6 de marzo de 2023, desde <https://www.gymnova.com/es/463-caballo-con-arcos-de-competicion-cuerpo-de-cuero-sintetico.html>
- Editorial Etecé (11 de Junio de 2022). Gimnasia artística - Qué es, concepto, historia y características: <https://concepto.de/gimnasia-artistica/#ixzz7vB9GrgoW>
- FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE GIMNASIA (2022-2024) *Código de Puntuación Gimnasia Artística Masculina Ciclo 2022-2024.*
- FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE GIMNASIA (2022-2024) *Código de Puntuación Gimnasia Artística Femenina Ciclo 2022-2024.*

Gimnasia artística - webdealici - Google Sites. (s.f.). Recuperado el 6 de marzo de 2023, desde <https://sites.google.com/site/webdealici/deportes/gimnasia-artistica>

Gymnova. Todos nuestros productos (s.f.). Recuperado el 7 de marzo de 2023, desde <https://www.gymnova.com/es/>

Hernández, S. & Cruz, A. (2022): “Impacto de la ciencia y la tecnología en la gimnasia artística contemporánea”. Revista digital EFD Deportes. Buenos Aires, Año 18, N° 182 – Julio de 2013. <https://www.efdeportes.com/efd182/la-tecnologia-en-la-gimnasia-artistica-contemporanea.htm&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>

Impacto de la ciencia y la tecnología en la Gimnasia Artística... (s. f.). Recuperado el 6 de marzo de 2023, desde <https://www.efdeportes.com/efd182/la-tecnologia-en-la-gimnasia-artistica-contemporanea.htm>

La Gimnasia Rítmica conducida por el avance tecnológico de ... (s.f.). Recuperado el 7 de marzo de 2023, de <https://www.monografias.com/trabajos88/gimnasia-ritmica-conducida-avance-tecnologico-actualidad/gimnasia-ritmica-conducida-avance-tecnologico-actualidad>

La gimnasia se valdrá de la inteligencia artificial para puntuar. (marzo, 2018). Recuperado el 6 de marzo de 2023, de <https://www.marca.com/otros-deportes/2018/03/10/5aa2f3c2e2704ef03f8b45d8.html>

Las TIC de Fujitsu en Gimnasia Artística (s.f.). Recuperado el 7 de marzo de 2023, desde <https://sports-topics.jp.fujitsu.com/en/solutions/judging-support-system/#anc-01>

O`Farril, A; y Santos, A *Gimnasia Rítmica Deportiva, Tomo 1-2* (1982). Editorial Pueblo y Educación.

Pochini, H. M. (Julio de 2017). El proceso de entrenamiento de la Gimnasia Artística Femenina. Recuperado el 3 de julio de 2019, de Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación: <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1458/te.1458.pdf>

Potov V., & Manolachi, V. (2020). El impacto científico de la investigación biomecánica aplicada en Gimnasia Artística. Revista Românească pentru Educație Multidimensională, de <https://doi.org/10.18662/rrem/12.3/318>

Practicable de entrenamiento montréal con muelles (montados). (s.f.). Recuperado el 6 de marzo de 2023, desde <https://www.gymnova.com/es/practicable-de-entrenamiento-montreal-con-muelles-montados.html>

Rowbottom, D.P., & Alexander R. M. (2012). El papel de las hipótesis en la investigación biomecánica. *Ciencia en contexto*. 25(2):247 - 62.

Sistema de ayuda de inteligencia artificial... (septiembre 2021). Recuperado el 7 de marzo de 2023, de <https://www.eluniverso.com/deportes/otros-deportes/sistema-de-ayuda-de-inteligencia-artificial-podra-usarse-para-puntuar-los-10-aparatos-de-gimnasia-artistica-en-juegos-de-paris-2024-nota/>

Stuart, W. (2012). Biomecánica aplicada al deporte: Contribuciones, perspectivas y desafíos. *Revista digital EFD Deportes*. Buenos Aires, Año 17, N° 170 – Julio de 2012, de <http://www.efdeportes.com/efd170/biomecanica-aplicada-al-deporte.htm>

TEIXEIRA, Clarissa S.; MOTA, Carlos B. La biomecánica en la Educación Física. *Revista Lecturas Educación Física y deportes*, Buenos Aires, año 12, N° 113, 2007, de <http://www.efdeportes.com/efd113/a-biomecanica-e-a-educacao-fisica.htm>.

TRAMPOLÍN DE COMPETICIÓN DE EJECUCIÓN SUAVE. (s.f.). Recuperado el 6 de marzo de 2023, de <https://www.gymnova.com/es/trampolin-de-competicion-de-ejecucion-soft-homologado-por.html>