

## **Herramienta de evaluación y su influencia en el proceso de formación del futbolista**

### ***Assessment tool and its influence on the soccer player's training process***

Jimmy Isaac Intriago Cajas<sup>1</sup>, Yaxel Ale de la Rosa<sup>2</sup>, Lisbet Guillen Pereira<sup>3</sup>, Yoan Hernández Rodríguez<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Magister en Entrenamiento deportivo. Docente Ministerio de Educación del Ecuador. Docente de Entrenamiento Deportivo Instituto Superior Tecnológico Libertad, Ciudad Quito. País Ecuador <https://orcid.org/0000-0002-7658-441> [jientrenamientototal@hotmail.com](mailto:jientrenamientototal@hotmail.com)

<sup>2</sup> Magister en Entrenamiento Deportivo. Docente de Entrenamiento Deportivo Instituto Superior Tecnológico Libertad, Ciudad Quito. País Ecuador. <https://orcid.org/0000-0003-1666-4322> . [yale@itslibertad.edu.ec](mailto:yale@itslibertad.edu.ec)

<sup>3</sup> Doctora en Ciencias de la Cultura Física. Docente de la "Universidad Metropolitana", Ciudad de Quito. País Ecuador. <https://orcid.org/0000-0003-1132-541X> [guillenp7212@gmail.com](mailto:guillenp7212@gmail.com)

<sup>4</sup> Licenciado en Matemática. Docente en la "Universidad Católica", Ciudad Quito. País Ecuador. <https://orcid.org/0000-0003-1666-4322> [yoanh8003@gmail.com](mailto:yoanh8003@gmail.com)

### **Resumen**

La aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la gestión, planificación, organización y evaluación del proceso de entrenamiento dentro del fútbol permite a entrenadores y preparadores físicos retroalimentar el proceso de evaluación de la condición física y técnica de sus jugadores a partir de los resultados de los test de evaluación, permitiendo establecer la planificación, dosificación y determinación de las capacidades condicionantes y determinantes del deporte. Objetivo: Validar en la práctica la influencia del "Software de Evaluación del Entrenamiento Físico-Técnico para el Fútbol" en el equipo sub 16 del club deportivo "El Nacional" de la ciudad de Quito. Materiales y Métodos: La muestra objeto de estudio estuvo compuesta por 19 atletas de la categoría sub 16 de las escuelas formativas del club "El Nacional" de la ciudad de Quito. Se estableció un diseño de tipo cuasiexperimental, longitudinal, donde se compararon los resultados de tres pruebas técnicas y cuatro físicas a través de la prueba no paramétrica de Wilcoxon a través de un pretest y un postest con ocho meses de diferencia en la temporada 2018-2019. La investigación transita por tres importantes fases, una fase de diagnóstico, fase de aplicación del software y de contrastación de los resultados. Resultados: Se demuestra, que existe una diferencia significativa entre el pretest y el postest al ser el valor del estadígrafo de prueba menor, siendo  $P < 0,05$ . Conclusiones: La aplicación de esta herramienta informática mejora el rendimiento deportivo de los atletas en las escuelas formativas de fútbol sub 16.

**Palabras claves:** fútbol, evaluación, físico-técnico, software.

### **Abstract**

The application of Information and Communication Technologies (ICT) in the management, planning, organization and evaluation of the training process within soccer allows coaches and physical trainers to provide feedback on the evaluation process of the physical and technical condition of their players from the results of the evaluation tests, allowing to establish the planning, dosage and determination of the conditioning and determining capacities of the sport. Objective: To validate in practice the influence of the "Physical-Technical Training Evaluation Software for Soccer" in the sub 16 team of the "El Nacional" sports club in the city of Quito. Materials and Methods: The sample under study consisted of 19 athletes from the sub 16

category from the training schools of the "El Nacional" club in the city of Quito. A quasi-experimental, longitudinal type design was established, where the results of three technical and four physical tests were compared through the Wilcoxon non-parametric test through a pre-test and a post-test eight months apart in the 2018-2019 season. The research goes through three important phases, a diagnosis phase, a software application phase and a comparison of the results. Results: It is shown that there is a significant difference between the pretest and the posttest as the value of the test statistic is smaller, being  $P < 0.05$ . Conclusions: The application of this computer tool improves the sports performance of athletes in training schools for soccer sub 16.

**Keywords:** football, evaluation, physical-technical, software

## Introducción

El desarrollo de la ciencia y la técnica a nivel mundial ha influido sobre toda la población en su conjunto y el deporte no ha sido una excepción. La globalización Tecnológica ha influenciado directamente a todas las esferas del desarrollo del ser humano incluyendo el campo deportivo en donde la aplicación de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTICs) cada vez se hacen más relevantes. Las nuevas tecnologías en la actualidad se relacionan directamente en los procesos de evaluación y control del entrenamiento deportivo las cuales se comparan con "un iceberg del cual hasta el momento solo conocemos la parte que está en la superficie" (Manna, 2017).

Nos queda mucho por descubrir en cuanto a las aplicaciones que ayudan a los entrenadores en la organización del proceso de entrenamiento y de evaluación dentro del terreno de juego, para poder tener la interrelación idónea entre los lineamientos valorativos y aplicativos del proceso de enseñanza -aprendizaje, enfocado en las valorizaciones físico-técnicas de los jugadores (Wanceulen, 2018).

Desde mediados de los años 1950 del pasado siglo XX, se inició la presentación por varios expertos y especialistas de posiciones muy avanzadas en relación con la planificación y desarrollo de la preparación de los deportistas. La preparación de los deportistas se fundamenta a partir de principios biológicos y pedagógicos establecidos con gran definición mediante la planificación de periodos, etapas y ciclos que se repiten cíclicamente dentro de la preparación (Matveev, 1988). Es aquí donde surge la periodización moderna del entrenamiento deportivo respaldada entre otros aspectos por las leyes biológicas y los procesos de adaptación del ser humano para asimilar las cargas de entrenamiento de manera sistemática y progresiva orientadas hacia el máximo rendimiento.

En la actualidad la periodización y planificación del entrenamiento, ideada por Metveev y otros autores del pasado siglo, se han seguido perfeccionando durante décadas hasta llegar a nuestros días donde se han diseñado modelos contemporáneos de entrenamiento deportivo que responden a situaciones y necesidades actuales del deporte a nivel mundial aportando de forma sustantiva al proceso de entrenamiento desde el punto de vista científico, técnico y metodológico.

La periodización y planificación del entrenamiento deportivo a través de periodos lógicos de tiempo está orientado a la búsqueda, obtención y mantenimiento de la forma deportiva. La Periodización de igual forma conduce a la modificación del

entrenamiento, aplicando modelos o diseños basados en la retroalimentación diaria y periódica de evaluaciones continuas lo que asegura el perfeccionamiento del entrenamiento y facilita una correcta organización y regeneración del trabajo, partiendo de una adecuada aplicación de los componentes de la carga dentro del programa de entrenamiento (Issurin, 2011).

Se puede interpretar en las ideas expuestas anteriormente que para realizar una correcta planificación y periodización del entrenamiento deportivo es fundamental un control detallado de un grupo de variables condicionantes y determinantes por deportes que no es nada sencillo de manejar y muchas veces crean la preocupación de atletas y entrenadores. Con la aplicación de herramientas informáticas y softwares especializados en la actividad deportiva se perfecciona este trabajo mejorando sustancialmente el ordenamiento de la planificación y evaluación del entrenamiento.

Con el pasar de los años se ha demostrado el interés y la necesidad de clubes nacionales e internacionales de diferentes deportes por promover a jugadores al alto rendimiento deportivo por lo cual se hace fundamental que las ciencias del deporte utilicen las nuevas tecnologías para hacer más eficiente el proceso integral del entrenamiento del fútbol (Modeo, 2010 & Abad, 2012). Este lógico interés de organizaciones deportivas en un escenario deportivo cada vez más competitivo exige la aplicación de los adelantos científicos con gran creatividad y sabiduría dentro del campo deportivo por entrenadores y expertos, en función de desarrollar el deporte en su máxima expresión con el cuidado y salvaguarda del atleta en todo momento (Forteza, 2005).

Las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (TICs) son un ejemplo destacable que ilustra los avances científicos de gran desarrollo en este siglo XX. Por su parte Tello (2007) la define como "toda forma de tecnología usada para crear, almacenar, intercambiar y procesar información". Visto desde esta perspectiva las TICs constituyen herramientas que facilitan la recogida y almacenamiento de información brindando a las personas posibilidades comparativas y de análisis para ser utilizadas en todo momento.

Las TICs, son un conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de información y canales de comunicación relacionadas con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información de forma rápida y en grandes cantidades. Estas herramientas permiten concretar resultados que tienen un elevado carácter científico con gran rapidez, propiciando gran confiabilidad en su información (González, Gisbert, Guillem, Jiménez, Lladó & Rallo, 1996; Aguirre, Cobos, Gutiérrez & Zavala, 2016).

En la actualidad es un verdadero reto para entrenadores y cuerpo técnico de cualquier deporte el perfeccionamiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje y desarrollo de las capacidades físicas dentro del entrenamiento deportivo. En cada una de las escuelas y clubes ya sea de iniciación, especialización deportiva o alto rendimiento se realizan constantes actividades de experimentación para mejorar estos procesos propios de la preparación atlética. El entrenamiento deportivo es un proceso complejo, científico pedagógico orientado al desarrollo de los aspectos de la preparación del deportista para la obtención de logros superiores.

Un objetivo primario del entrenamiento deportivo es que los deportistas alcancen un rendimiento máximo en un momento específico, por lo general durante la competición más importante del año. Para alcanzar este nivel alto de rendimiento, todo el programa de entrenamiento debe periodizarse y planificarse correctamente para que el desarrollo de la técnica y las capacidades motrices evolucionen lógicamente y metódicamente a lo largo del año (Bompa, 2016).

El entrenamiento deportivo ha experimentado durante su evolución muchas modificaciones en el paradigma del deporte de alta competición, el enorme desarrollo tecnológico actual, ha permitido a los entrenadores tener acceso a grandes bases de datos, información y medios que influyen en muchas áreas de la preparación y de forma puntual en la mejora de sus deportistas. En la actualidad, se han creado diferentes centros de investigación y diferentes áreas de trabajo para los deportistas con un enfoque multidisciplinario mejorando de esta manera sus resultados (Collazo & Betancourt, 2006, Aguirre, Cobos, Gutiérrez & Zavala, 2016).

Evaluaciones y análisis de campeonatos mundiales, juegos olímpicos, etc., dejan entrever que en el futuro solo alcanzarán éxitos relevantes aquellos deportistas que tengan condiciones apropiadas para el deporte en cuestión, que posean marcadas cualidades psíquico-morales y una sobresaliente facultad para el rendimiento físico, que dominen plenamente la técnica y la táctica de su deporte (Harre, 1988).

Este planteamiento de Harre, a finales del siglo XX establece la necesidad de trabajar con el atleta indicado, de lo contrario se perdería tiempo, recursos y esfuerzo, elementos en el deporte de gran valor que no se deben nunca malgastar. De igual forma García (1996) citado por Estupiñán (2016) expresa, "El conocimiento básico de la fisiología del deporte y la teoría del entrenamiento permite planificar de manera correcta, trazar objetivos, organizar contenidos a desarrollar y verificar sistemas de entrenamiento desde el punto de vista de las capacidades físicas". Al analizar esta idea los autores se enfocan particularmente en el desarrollo de las capacidades físicas, pero este planteamiento es muy válido para el resto de los aspectos de la preparación del deportista orientados al componente técnico, táctico, teórico y psicológico.

Los principales indicadores que el entrenador debe considerar para establecer el volumen ideal de cargas, parte del estudio que realice, sobre la edad biológica, cronológica, deportiva, género, caracterización del deporte, el volumen de cargas aplicadas en el macrociclo anterior, objetivos y fecha de la competencia fundamental, determinación de los principales períodos, etapas, mesociclos y microciclos que permitan establecer las cargas adecuadas a aplicar en cada uno de las estructuras del macrociclo (Aldas & Gutiérrez, 2015).

Se puede apreciar en el párrafo anterior que son varios los elementos y aspectos a tener en cuenta dentro del entrenamiento deportivo a la hora de planificar la preparación de los atletas por parte del entrenador dentro de un macrociclo de entrenamiento. Una herramienta informática que apoye, facilite y estructure adecuadamente esta planificación será agradecido sin duda por atletas y especialistas del deporte.

El entrenamiento deportivo ha hecho de las TICs su aliada, lo que ha permitido un avance en todos los componentes de la preparación, y al mismo tiempo esto ha traído consigo mejores resultados deportivos y mayor expectación por los eventos deportivos modernos.

Han sido las encargadas en muchos casos en conducir al hombre a elevar al máximo sus potencialidades (Aguirre, Cobos, Gutiérrez & Zavala ,2016).

Las TICs, en particular los softwares informáticos, representan un importante soporte y ayuda para los entrenadores deportivos al agilizar y optimizar la planificación, control y evaluación del entrenamiento. De igual forma permiten mejorar en gran medida la gestión deportiva de nuestros clubes a nivel formativo y la selección de talentos a través de una secuencia lógica y coherente del desarrollo de las tareas que nos permiten alcanzar objetivos previamente definidos determinando las fortalezas y debilidades en nuestros entrenados.

Desde el punto de vista científico y académico han sido muchas las investigaciones que fundamentan en varios deportes la aplicación de herramientas y softwares informáticos para la recogida de información y control de la preparación de los atletas. En este sentido es importante destacar el estudio realizado por Argudo, Ibáñez, Ruiz, & Alonso (2010), el cual permite, definir, la clasificación de forma adecuada de los diferentes softwares aplicados al entrenamiento deportivo.

Son cuatro tipos de softwares los que estos autores establecen:

- Softwares interactivos.
- Software para la planificación y control del entrenamiento deportivo.
- Software para la cuantificación de la intensidad y el volumen.
- Software para el análisis del juego colectivo (estadísticas del juego).
- Software para el análisis del accionar motriz.

En Ecuador se han utilizado herramientas informáticas en función de perfeccionar la planificación y organización del entrenamiento deportivo dentro del Fútbol estudiantil e intercolegial. En este sentido Ramírez (2014), en la ciudad de Ibarra, al observar las dificultades que existían en el nivel intermedio colegial del fútbol en esta ciudad para planificar, organizar y evaluar correctamente la preparación de los alumnos de diferentes equipos, aplico el software X-Training- Fusión. Este software tiene el objetivo de brindar un soporte al entrenador para organizar la planificación del entrenamiento atendiendo a los diferentes aspectos de la preparación realizando un análisis desde el punto de vista somatotípico, incidencias de lesiones entre otras variables de la preparación de los atletas.

Un software que se oriente a la gestión de los procesos del entrenamiento deportivo en cualquiera de sus niveles de desarrollo será sin dudas una herramienta útil en la toma de decisiones, para la evaluación, corrección de los procesos de entrenamiento y la selección de deportistas (Bello & Chío, 2008). Se puede observar en estas ideas que los autores reconocen la importancia de crear y diseñar herramientas informáticas que faciliten los procesos de toma de decisiones y la gestión en general de los procesos que conforman el desarrollo del deporte y el entrenamiento deportivo.

Entre los medios y herramientas digitales más usados para el perfeccionamiento y evaluación del entrenamiento deportivo en el fútbol de primera división ecuatoriano se encuentran:

- El software Kinovea en sus diferentes versiones utilizado en estudios biomecánicos
- Las plataformas de contacto
- Las células fotoeléctricas o fotocélulas
- Las cámaras de filmación de alta definición

- Los pulsómetros digitales que definen la frecuencia cardiaca y las zonas de intensidad en que está trabajando el atleta durante el entrenamiento y los partidos
- El sistema de posicionamiento global (GPS), el cual permite el registro de la distancia recorrida durante el partido, la velocidad promedio, máxima y mínima.

La herramienta informática denominada "Software de Evaluación del Entrenamiento Físico-Técnico para el Fútbol" está orientado específicamente al trabajo de las escuelas formativas de fútbol en sus diferentes categorías y se basa en la administración de los componentes de la preparación del futbolista desde el punto de vista físico y técnico, de forma cualitativa y cuantitativa. Su funcionamiento tiene como base la comparación de baremos internacionales en línea de tiempo dentro de la temporada, permitiendo así establecer una relación estadística entre la variable que posee el jugador y la variable que debería poseer, en dependencia a las diferentes probabilidades de desarrollo del futbolista.

El software se nutre de los datos ingresados de las diferentes pruebas de campo realizadas de manera fidedigna en el terreno, de esta manera acoge todos los componentes individuales para posteriormente arrojarlos en un solo análisis estadístico general amigable con el usuario. La investigación tiene como principal objetivo la validación práctica de una herramienta informática definida como "Software de Evaluación del Entrenamiento Físico-Técnico para el Fútbol" el cual fue validado y patentado técnica y teóricamente en la ciudad de Quito en el año 2018 con el nombre de Evaluador 1.1, por uno de los autores de la actual investigación.

### **Materiales y Métodos**

La investigación propuesta presenta un diseño experimental de tipo preexperimental ya que se selecciona a una población de forma intencional y el grupo a estudiar ya estaba formado. El estudio se orientó al análisis de un grupo de 19 atletas de las escuelas formativas del club de fútbol "El Nacional", categoría sub 16 en la ciudad de Quito, Ecuador. Este grupo de atletas fue estudiado en la temporada 2018-2019 evaluando los aspectos físico-técnicos de forma longitudinal durante el periodo de entrenamiento, aplicando un pretest al inicio de la temporada y un post test al término de la misma con una diferencia de 8 meses entre la aplicación de una prueba y otra.

La batería de test aplicado constaba de cuatro test físicos y tres test técnicos. El estudio intenta establecer a través de la prueba no paramétrica de Wilcoxon en el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 24, si existe una diferencia significativa entre los resultados de las pruebas comparando una medición y otra después de aplicar la herramienta informática denominada "Software de Evaluación del Entrenamiento Físico Técnico para el Fútbol". Para el estudio e interpretación de los datos dentro de la investigación se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon debido a que se iba a trabajar con una muestra pequeña que se evaluaría longitudinalmente en dos momentos con muestras dependientes. Unido a este razonamiento se aplicó la prueba Kolmogórov-Smirnov la cual determinó que  $P = -2,674$  es menor que 0,05 lo que demuestra que esta muestra objeto de estudio no presenta una distribución normal en los datos de las variables cuantitativas objeto de estudio.

El funcionamiento interno de la herramienta informática "Software de Evaluación del Entrenamiento FísicoTécnico para el Fútbol", es de función simple ya que se utilizó en su creación caracteres internos de Microsoft Excel, SPSS y Visual Basic, donde se unieron estos caracteres para crear un análisis lineal en base a probabilidades estadísticas ya definidas de entrada y salida.

En la investigación se establecieron dos hipótesis estadísticas que debieron comprobarse. La hipótesis alternativa (H1) fundamenta que con la aplicación del "Software de Evaluación del Entrenamiento Físico Técnico para el Fútbol" mejoran los resultados físicos y técnicos de los atletas sub16 y la hipótesis (H0) o nula, define que con la aplicación del "Software de Evaluación del Entrenamiento Físico Técnico para el Fútbol" no mejoran los resultados.

En la realización del presente estudio se articularon diferentes métodos de investigación científica tanto empíricos, teóricos como estadísticos matemáticos dentro de los que sobresalen: el análisis bibliográfico, la revisión de documentos (tesis de grado, artículos científicos), la medición, el analítico-sintético, hipotético-deductivo y la estadística descriptiva se utilizó al calcular medias, mediana, varianzas etc, de cada variable cuantitativa medida y evaluada tanto en el pretest como en el post test .

Para determinar el valor práctico del software se establecieron tres importantes fases de desarrollo:

- Una primera fase de diagnóstico donde se realizó una primera medición de los aspectos físicos y técnicos de los atletas
- La segunda fase estableció la aplicación del software "Software de Evaluación del Entrenamiento Físico Técnico para el Fútbol" durante la preparación de la temporada 2018-2019.
- Tercera fase donde se realiza la segunda medición de los aspectos de la preparación y la contratación de los resultados del pretest y post test.

Importante es destacar que al realizar la investigación sobre una muestra compuesta por atletas en formación que no poseen mayoría de edad se consultó a los padres de cada uno de los atletas involucrados para que firmaran y aprobaran el consentimiento informado de forma individual y autorizaran el inicio del trabajo de investigación. De igual forma se aprobó por parte de las autoridades del Club Deportivo de Fútbol "El Nacional" para realizar estas acciones de desarrollo de la investigación en sus instalaciones deportivas.

### **Población**

La población estudiada está formada por 19 futbolistas de la categoría sub 16 perteneciente a las escuelas formativas del club deportivo "El Nacional" de la ciudad de Quito, Ecuador en la temporada 2018-2019.

### **Entorno**

Complejo deportivo del Club ubicado en los Samanes, Tumbaco, Ecuador.

### **Instrumentos de recolección de datos**

Para la obtención de información del presente estudio se utilizó las constantes valorativas de las temporadas anteriores, considerando los niveles de forma deportiva establecidas, según las estadísticas del club para poder considerarlas a posterior con las de esta investigación.

Pruebas: Dentro de la investigación se analizan un total de siete pruebas, cuatro pruebas físicas básicas dentro del deporte y tres elementos técnicos que son los más utilizados dentro de los fundamentos técnicos del fútbol. En relación a las pruebas físicas podemos describir a la prueba "Salto Largo sin impulso", esta prueba se realiza para determinar la fuerza explosiva de los miembros inferiores de los atletas. Consta en medir la distancia que se desplaza de forma longitudinal el atleta al realizar una acción de salto partiendo de forma estática con una simple flexión de rodillas y con acompañamiento de brazos. La prueba "Course-Navette", se realiza para evaluar la resistencia o potencia anaeróbica láctica de un sujeto. El atleta se desplaza de un punto a otro situado a 20 metros de distancia en línea recta, realizando cambios de sentido al ritmo indicado por una señal sonora que va acelerándose progresivamente. El test o prueba

termina cuando el individuo detiene su recorrido. En ese momento se calcula toda la distancia recorrida por el atleta y se lleva a una escala de valores para su evaluación.

La prueba de "Velocidad 60 metros" consta en correr 60 metros planos a máxima velocidad en el menor tiempo posible para determinar su velocidad de traslación. La prueba de "Velocidad en zig-zag a 25 metros" los atletas se desplazarán sobre los 25 metros venciendo un total de seis obstáculos incluyendo el obstáculo de salida. Esta prueba determina la agilidad de desplazarse los atletas en el campo de juego sin balón.

Las tres pruebas de fundamentos técnicos realizadas establecen primeramente la prueba de "Conducción del balón". Esta prueba exige que los atletas conduzcan el balón en el menor tiempo posible entre seis obstáculos situados a una distancia de 35 metros sin perder el control del balón. En segundo lugar, se practicó la prueba de "Tiro al Arco". Esta prueba consiste en patear a puerta, a balón parado, a la distancia de 18 metros en un total de cinco intentos frente a portero para determinar la efectividad de los disparos. El balón debe sobrepasar al portero dentro del Arco para definir el gol. Por último, la prueba de "Efectividad de Pases" se desarrolla a partir de realizar 10 pases en total cinco en ida y cinco de vuelta recorriendo 20 metros en total y logrando colocar el balón en una pequeña valla de un metro de ancho por 0,40 metros de alto.

### Análisis estadístico

Al realizar el análisis estadístico de la investigación se utilizó por los investigadores el software de análisis estadístico SPSS versión número 23. Este paquete estadístico facilitó el análisis de las muestras relacionadas para pruebas no paramétricas utilizando el estadígrafo Wilcoxon.

En el estudio se analizaron siete pruebas que componen la batería de test que se aplica al inicio, durante y al final de la etapa de preparación de los futbolistas en formación del club. En la investigación manejaremos solo los resultados de la batería de test aplicada al inicio y al final de la preparación para establecer las diferencias significativas entre una prueba y otra.

Análisis estadístico de las pruebas de zigzag a 25 metros en la preparación de los atletas estudiados en la temporada 2018-2019.

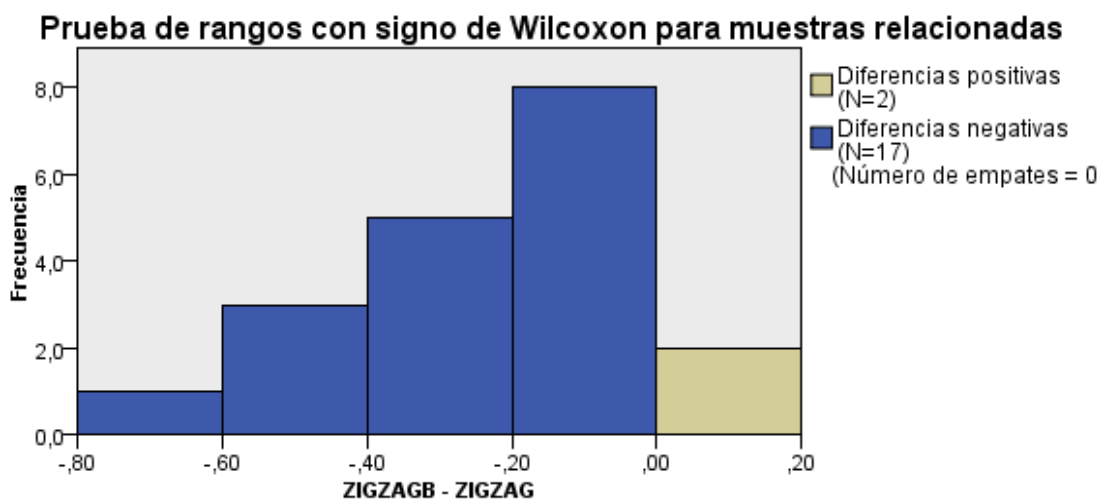


Gráfico 1. Distribución de resultados entre las pruebas de zigzag 25 metros.  
Elaborado por: Intriago, Alé, Guillén, Hernández,(2020)



Al aplicar el test de Wilcoxon en la evaluación de la prueba de zigzag a 25 metros se determinó que el valor del estadígrafo de prueba estandarizado fue de -3,623. La Significación Asintótica es de 0,000 y al ser menor que el valor de significación  $P < 0,05$  demuestra que existen diferencias significativas entre la primera prueba y la segunda prueba realizada al final de la preparación.

En el grafico#1, se puede observar que, en la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas, de los 19 atletas evaluados, 17 lograron disminuir el tiempo entre el pretest y el post test. Dos atletas no mejoraron sus tiempos. Importante destacar que en esta prueba las diferencias negativas son las que representan mejores resultados. Cuatro atletas lograron mejores resultados en esta prueba de forma significativa lo que demuestra poseer mayor nivel de coordinación y de velocidad de reacción al ejecutar las acciones en el campo de juego.

Análisis estadístico de la prueba de 60 metros velocidad en la preparación de los atletas estudiados en la temporada 2018-2019.

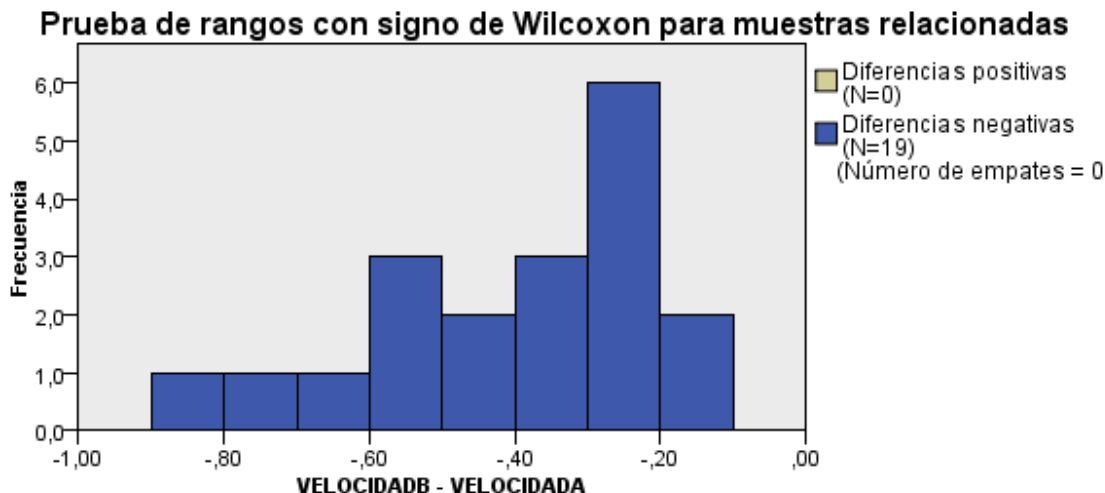


Gráfico 2. Distribución de resultados entre las pruebas de velocidad a 60 metros.  
Elaborado por: Intriago, Alé, Guillén, Hernández,(2020)

Al aplicar el test de Wilcoxon en la evaluación de la prueba de velocidad 60 metros se determinó que el valor del estadígrafo de prueba estandarizado fue de -3,824. La Significación Asintótica es de 0,000 y al ser menor que el valor de significación  $P < 0,05$  demuestra que existen diferencias significativas entre la primera prueba y la segunda prueba realizada al final de la preparación. En este grafico #2 se puede observar que los 19 atletas en la prueba de 60 metros planos velocidad lograron disminuir su tiempo en relación con la prueba inicial. Importante destacar que en esta prueba las diferencias negativas son las que representan mejores resultados.

Análisis estadístico de la prueba de "Course navette" en la preparación de los atletas estudiados en la temporada 2018-2019.

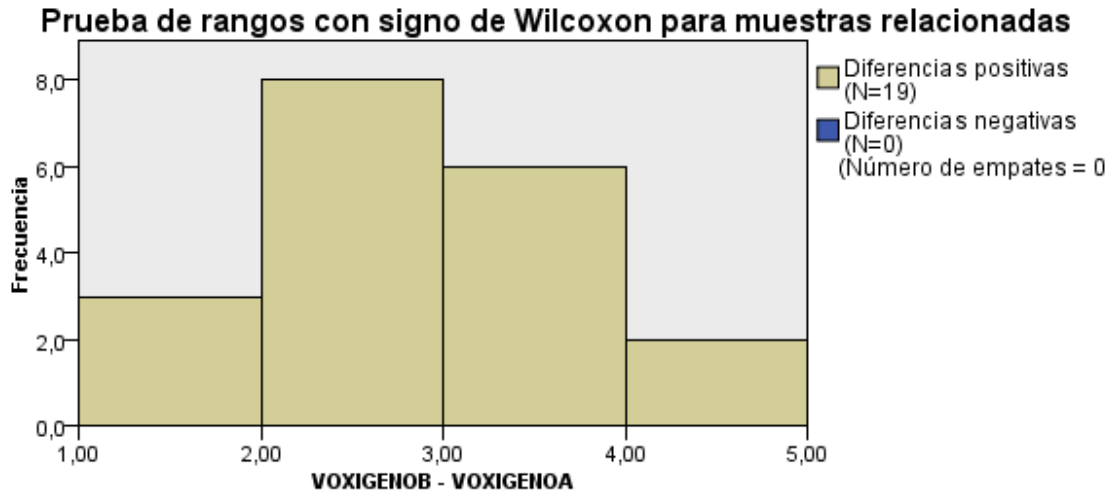


Gráfico 3. Distribución de resultados entre las pruebas de "Course navette"  
 Elaborado por: Intriago, Alé, Guillén, Hernández

Al aplicar el test de Wilcoxon en la evaluación de la prueba de "Course navette" se determinó que el valor del estadígrafo de prueba estandarizado fue de -3,872. La Significación Asintótica es de 0,000 y al ser menor que el valor de significación  $P < 0,05$  demuestra que existen diferencias significativas entre la primera prueba y la segunda prueba realizada al final de la preparación. En el grafico # 3 que representa la distribución de los resultados de los atletas en la prueba de "Course navette" entre el pre test y el post test se puede observar que existe en los 19 casos un aumento positivo en los valores entre una prueba y otra.

Análisis estadístico de la prueba de Salto largo sin impulso en la preparación de los atletas estudiados en la temporada 2018-2019.

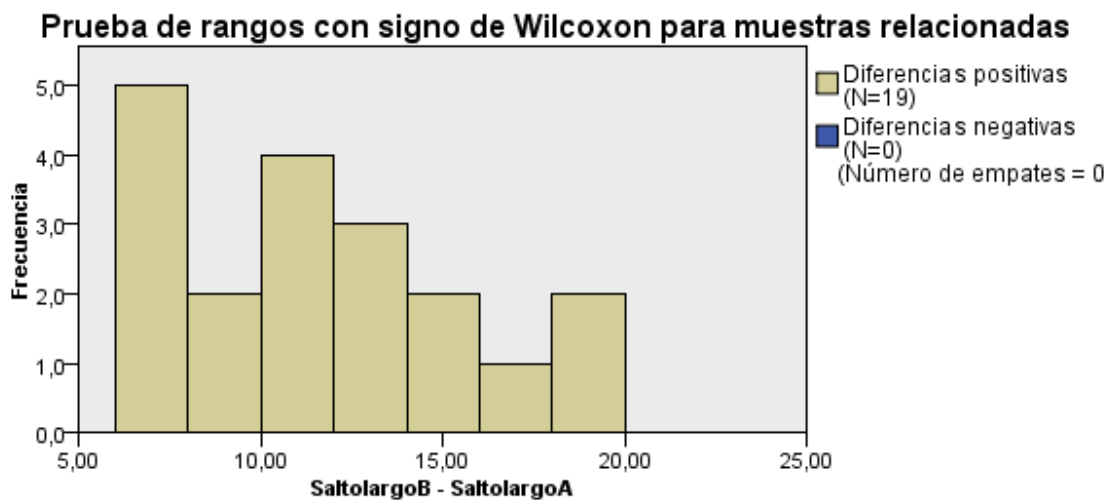


Gráfico #4. Distribución de resultados entre las pruebas de Salto largo sin impulso.  
 Elaborado por: Intriago, Alé, Guillén, Hernández, (2020)

Al aplicar el test de Wilcoxon en la evaluación de la prueba de Salto largo sin impulso se determinó que el valor del estadígrafo de prueba estandarizado fue de -3,827. La Significación Asintótica es de 0,000 y al ser menor que el valor de significación  $P < 0,05$  demuestra que existen diferencias significativas entre la primera prueba y la segunda prueba realizada al final de la preparación. En el grafico # 4 se puede observar que los 19 atletas evaluados entre la primera y segunda medición aumentaron sus resultados dentro del Salto largo sin impulso.

Análisis de la prueba de Conducción del Balón en la preparación de los atletas estudiados en la temporada 2018-2019.

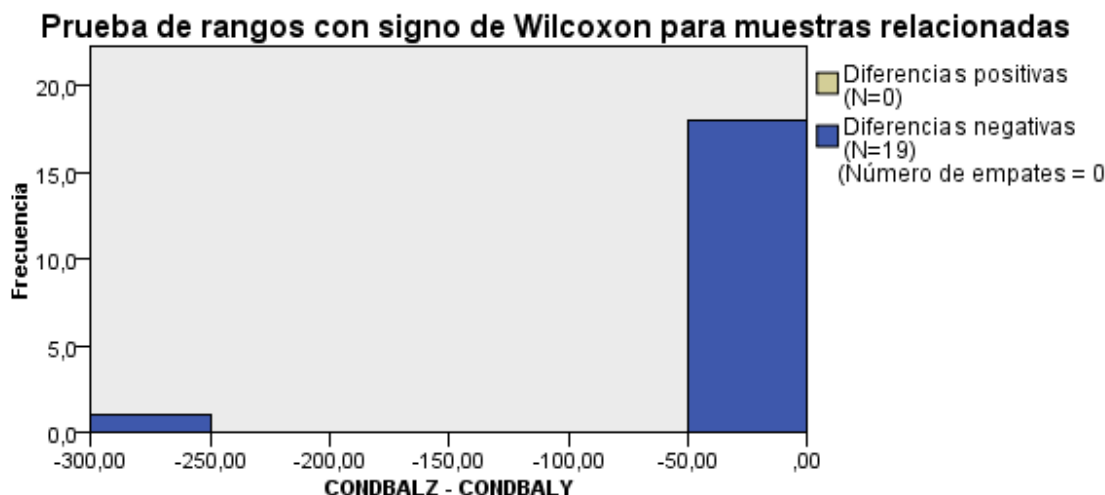


Gráfico 5. Distribución de resultados entre las pruebas de "Conducción del Balón".  
Elaborado por: Intriago, Alé, Guillén, Hernández,(2020)

Al aplicar el test de Wilcoxon en la evaluación de la prueba de "Conducción del Balón entre obstáculos a la distancia de 35 metros" se determinó que el valor del estadígrafo de prueba estandarizado fue de -3,824. La Significación Asintótica es de 0,000 y al ser menor que el valor de significación  $P < 0,05$  demuestra que existen diferencias significativas entre la primera prueba y la segunda prueba realizada al final de la preparación. En el grafico # 5 se puede observar que los 19 atletas evaluados disminuyeron sus tiempos entre una prueba y otra. Importante destacar que en esta prueba las diferencias negativas son las que representan mejores resultados.

Análisis estadístico de la prueba de "Efectividad de los pases" en la preparación de los atletas estudiados en la temporada 2018-2019.

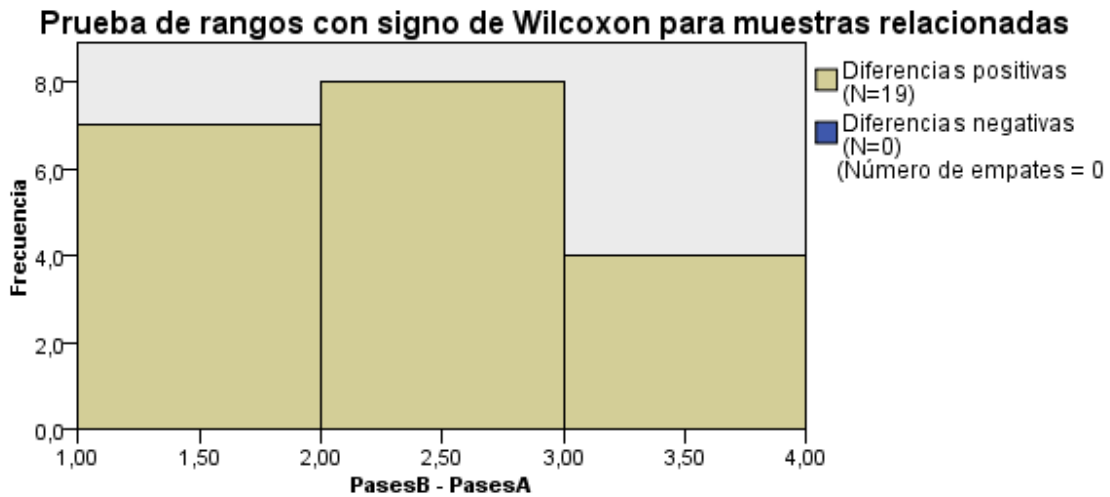


Gráfico 6. Distribución de resultados entre las pruebas de "Efectividad de los Pases".  
Elaborado por: Intriago, Alé, Guillén, Hernández, (2020)

Al aplicar el test de Wilcoxon en la evaluación de la prueba de "Efectividad de los Pases" se determinó que el valor del estadígrafo de prueba estandarizado fue de -3,882. La Significación Asintótica es de 0,000 y al ser menor que el valor de significación  $P < 0,05$  demuestra que existen diferencias significativas entre la primera prueba y la segunda prueba realizada al final de la preparación. En el grafico # 6 se puede observar que los 19 atletas en la evaluación de "Efectividad del Pase" dentro del campo de juego presentan diferencias positivas entre la prueba inicial y la prueba final.

Análisis estadístico de la prueba de "Efectividad de los Tiros al Arco" en la preparación de los atletas estudiados en la temporada 2018-2019.

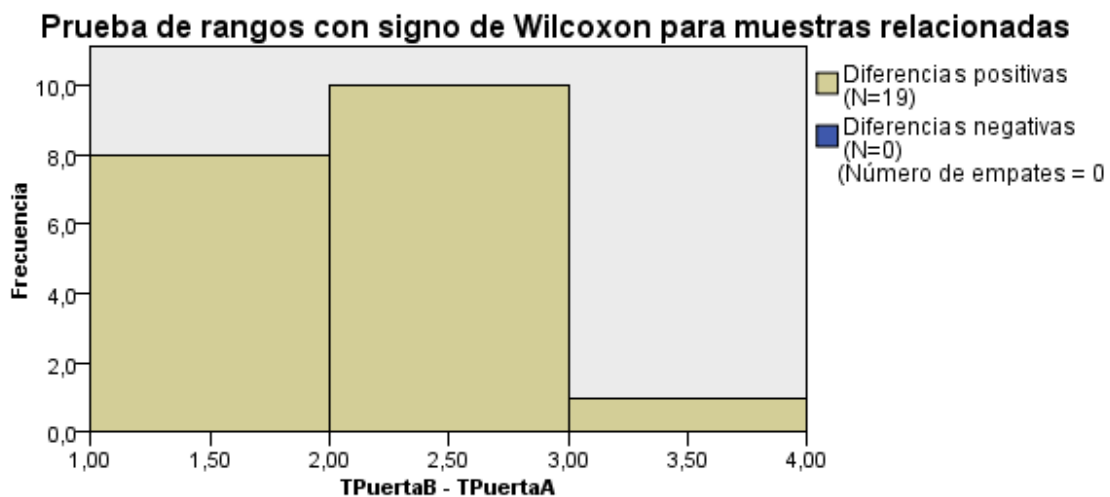


Gráfico 7. Distribución de resultados entre las pruebas de "Efectividad de los Tiros al Arco".  
Elaborado por: Intriago, Alé, Guillén, Hernández, (2020)

Al aplicar el test de Wilcoxon en la evaluación de la prueba de "Efectividad de los Tiros a Arco" se determinó que el valor del estadígrafo de prueba estandarizado fue de -3,923. La Significación Asintótica es de 0,000 y al ser menor que el valor de significación  $P < 0,05$  demuestra que existen diferencias significativas entre la primera prueba y la segunda prueba realizada al final de la preparación. En el grafico # 7 observamos que los 19 atletas evaluados presentan diferencias positivas entre la primera medición y la segunda dentro de la efectividad de los tiros a puertas en el campo de entrenamiento.

## Resultados

Al realizar un análisis de los resultados de las siete pruebas aplicadas en el pretest y post test evaluados en el equipo objeto de estudio categoría sub 16 de futbol formativo durante la preparación de la temporada 2018-2019 se pudo constatar que; en los 19 futbolistas del equipo se obtuvieron resultados significativos de mejora en su rendimiento físico-técnico al aplicar los entrenadores la herramienta informática "Software de Evaluación del Entrenamiento Físico-Técnico para el Fútbol" en su preparación.

Al analizar por separado cada una de las pruebas evaluadas, se pudo constatar que en la prueba de "Zig-Zag a 25 metros entre obstáculos", 17 de los 19 integrantes del equipo disminuyeron sus tiempos entre una prueba y otra. En el caso de los dos atletas que no pudieron disminuir sus tiempos entre una prueba y otra podemos destacar que estos atletas presentaron inasistencias durante el entrenamiento en determinado momento de la preparación debido a lesiones. Sin lugar a dudas esta pérdida de sesiones de entrenamiento pudo influir en que sus resultados no mejoraran entre una prueba y otra. En general el 89,5% de los atletas mejoraron sus resultados entre la prueba inicial y final.

En relación a la prueba de velocidad "60 metros planos", entre la prueba inicial y la prueba final. Se pudo definir que los 19 jugadores disminuyeron los tiempos en esa distancia de manera significativa representando esto el 100% de los atletas que conforman el equipo categoría sub 16.

Al interpretar los resultados de la prueba "Course navette" relacionada con la evaluación de la capacidad aerobia y cardiorrespiratoria de los atletas, observamos que los 19 alumnos mejoraron sus resultados del volumen máximo de oxígeno, VO<sub>2</sub> máximo entre un test y otro representando esto la mejora del rendimiento en el 100% de los integrantes del equipo.

En la evaluación de la fuerza explosiva en miembros inferiores a través del test de "Salto largo sin impulso los 19 alumnos mejoraron sus distancias de salto entre la medición inicial pre-test y la medición final post-test, significando esto la mejora del rendimiento en el 100% de los analizados.

La prueba de "Conducción del balón entre obstáculos a 35 metros" permite evaluar las habilidades técnicas de dominio y control del balón por los alumnos. Al realizar las mediciones de tiempo en la realización del ejercicio entre una un test y otro, se pudo determinar que existió una disminución importante de tiempo al realizar dicha prueba en los 19 integrantes del equipo.

En relación a la prueba técnica "Efectividad de los Pases" se pudo apreciar que los 19 alumnos mejoraron su efectividad entre el primer momento de evaluación y el segundo al terminar la preparación. Por estas razones se define que el 100% de los integrantes del equipo mejoraron su rendimiento en este aspecto tan importante dentro de los fundamentos del juego.

En la prueba de "Tiro al Arco" al evaluar a los 19 integrantes del equipo objeto de estudio se pudo constatar de igual forma que los 19 alumnos del equipo mejoraron significativamente sus resultados de una prueba a otra representando el 100% de la muestra analizada.

Importante es destacar para finalizar este análisis de los resultados de las pruebas físico-técnicas tomar en consideración los datos obtenidos en las tres últimas temporadas (2018-2019-2020) a partir de los % de ascensos a la categoría inmediata superior de los atletas de los equipos sub 16.

La Tabla#1, analiza la cantidad de jugadores que ascienden a la siguiente categoría según el criterio de los técnicos en el año 2018, 2019, 2020 y la diferencia al aplicar la herramienta informática en la temporada 2019 con respecto a las demás temporadas. Importante es precisar que la etapa de selección de atletas para ascender a la categoría superior se realiza en el mes de enero, al inicio de cada año por parte de la dirección técnica del Club de Fútbol. Se puede observar al realizar la selección en el mes de enero del 2018 que solo ascendió el 68% de los jugadores canteranos; en enero del 2019 ascendieron el 67% de los jugadores a la categoría superior, lo que demuestra un descenso del 1% en comparación a la temporada anterior, y con la aplicación de la herramienta informática en la planificación, organización y evaluación dentro del entrenamiento en la temporada del año 2019 ascienden a la categoría superior en enero del 2020 el 78% de los jugadores mostrando una mejora considerable en los estándares de rendimiento y calidad de los jugadores.

Tabla 1.

*Porcentaje de jugadores que ascienden a la categoría superior por temporada*

| Temporada | Ascienden | No son considerados |
|-----------|-----------|---------------------|
| 2018      | 68%       | 32%                 |
| 2019      | 67%       | 33%                 |
| 2020      | 78%       | 22%                 |

Elaborado por: Intriago, Alé, Guillén, Hernández, (2020)

Con estos resultados demostramos la validez de la hipótesis Ho, la cual establece que con la aplicación del "Software de Evaluación del Entrenamiento Físico- Técnico para el Fútbol" en las escuelas formativas de Fútbol en el club "El Nacional" se mejora significativamente el rendimiento de los alumnos en categorías canterana.

## **Discusión**

En la actualidad no se puede entender la preparación y planificación del entrenamiento deportivo dentro del fútbol sin el uso y manejo de herramientas informáticas. Día tras día se desarrollan programas y software informáticos en todo el mundo para perfeccionar la infinidad de procesos que aborda el entrenamiento deportivo. En este sentido coincidimos con la investigación de Vera-Rivera, Pérez-Gutiérrez & Vera-Rivera (2018), los cuales crearon un sistema informático para mejorar y agilizar la planificación de la pre-temporada en el fútbol profesional colombiano. En dicha investigación se realizó un estudio interactivo e interdisciplinario, entre expertos en entrenamiento deportivo y expertos en el desarrollo de sistemas y tecnologías informáticas al relacionar la computación en la nube, la programación web, la computación móvil y las analíticas web. Con esta herramienta informática los directores técnicos, entrenadores físicos, médicos deportólogos, nutricionistas entre otros expertos pueden

evaluar el rendimiento y el estado de sus jugadores para obtener mejores resultados a partir de indicadores importantes de rendimiento.

Otra destacada investigación con la cual concordamos es la realizada por Úbeda-Pastor, Llop-Albalade & Guzmán-Luján (2019). En este estudio se pudo determinar los porcentajes de generación de situaciones de tiro al arco en la selección nacional de cadetes de España. Los autores evaluaron un total de 14 variables tácticas, registradas a través del software Longomatch y tratadas estadísticamente por el programa informático SPSS lo cual permitió demostrar que el 51,13% de las ocasiones tiro al arco se crearon a través de ataques organizados, el 27,62% por contraataques y el 20,95% mediante acciones a balón parado, y que existieron diferencias significativas en diversas variables en función del tipo de ataque (organizado o contraataque). Este ejemplo descrito nos evidencia la necesidad de manejar científicamente con herramientas informáticas los diferentes aspectos de la preparación de nuestros futbolistas para perfeccionar el proceso de entrenamiento de forma óptima y eficaz.

### Conclusiones

La utilización de herramientas tecnológicas como parte del proceso de evaluación y retroalimentación del entrenamiento deportivo en categorías formativas dentro del fútbol es una variable que acompaña los resultados deportivos, ya que tienen una estrecha relación entre sí, a mayor control del proceso mayor podrá ser la corrección de errores a partir de los resultados de las evaluaciones realizadas. De esta forma el cuerpo técnico podrá enfocarse en dirigir los contenidos direccionando el trabajo a las necesidades reales que poseen sus jugadores, proporcionando una mejora sustancial en la forma deportiva de los futbolistas al finalizar la temporada de preparación.

Por todo lo antes expuesto en el desarrollo de la presente investigación concluimos que el "Software de Evaluación del Entrenamiento Físico-Técnico para el Fútbol" en la práctica, se valida en la práctica al establecer el manejo y análisis de diferentes indicadores y variables dentro del entrenamiento deportivo permitiendo llevar un control a nivel individual y grupal del proceso de preparación. El software brinda datos e información de forma sistemática al cuerpo técnico de los diferentes clubes para la toma de decisiones, obteniendo mayores y mejores resultados competitivos-deportivos.

### Conflicto de Intereses:

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### Referencias

- Abad, M. (2012). *La formación del entrenador de jóvenes futbolistas*. Barcelona: Wanceulen.
- Aguirre, E., Cobos, J., Gutiérrez, G., Zavala, & Zavala, D. (Diciembre de 2016). Las TICs: sus repercusiones en el entrenamiento deportivo. *Efdeportes*(223), 1-1.
- Aldas, H., & Gutierrez, H. (diciembre de 2015). La periodización del entrenamiento deportivo. Un modelo clásico en la formación deportiva. Fundamentos teóricos-metodológicos. *Efdeportes*(211), 1-1.
- Argudo, F., Ibáñez, S., Ruiz, E., & Alonso, J. (2010). *Softwares aplicados al entrenamiento e investigación en el deporte*. Sevilla: Wanceulen.
- Bello, E. M., & Chio, J. A. (2008). *Análisis, Diseño e Interpretación del sistema de información para la planificación del entrenamiento deportivo en las selecciones de la Universidad*

- Industrial de Santander*. Facultad de Ingeniería Físico Mecánica . Bucaramanga : Universidad Industrial de Santander .
- Bompa, T. (2016). *Periodización del Entrenamiento Deportivo*. Barcelona:: Paidotribo.
- Carrasco, D. (2011). *La vida de mi equipo*. Barcelona: Paidotribo.
- Collazo, A. &. (2006). *Teoría y Metodología del entrenamiento deportivo. Tomo I* , . Ciudad de La Habana, La Habana , Cuba: Instituto Superior de Cultura Física .
- Estupiñán, J. (2016). Evaluación de las capacidades físicas en niños futbolistas de 10 a 12 años. *Rev.salud.hist.sanid*, 13-23.
- Forteza, A. (2005). *Teoría y metodología del entrenamiento, de lo ortodoxo a lo contemporáneo*. Sevilla : Wanceulen .
- González, Á., Gisbert, M., Guillem, A., Jiménez, B., & Lladó, F. &. (1996). Las nuevas tecnologías en la educación. . *Redes de comunicación, redes de aprendizaje*, 409-422.
- Harre, D. (1988). *Teoría y planificación del entrenamiento deportivo*. Barcelona : Paidotribo .
- Heinemann, K. (2012). *Lo global y lo local en la tecnología del deporte*. Berlin, Alemania : Roscher.
- Manna, M. (2017). *Paradigma Guardiola* . barcelona : Paidotribo .
- Matveev, L. (1988). *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo*. Barcelona : Paidotribo
- Modeo, S. (2010). *Jose Mourinho el entrenador alienígena*. Lisboa, Portugal : Deportiva.
- Ramirez, S. (2014). *LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN "TIC" EN EL ENTRENAMIENTO DEL FÚTBOL, EN LA CATEGORÍA INTERMEDIA DE LOS COLEGIOS DE LA CIUDAD DE IBARRA DURANTE EL AÑO LECTIVO 2012-2013*. . Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología . Ibarra: Universidad Técnica del Norte.
- Tello, E. (2007). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 2-2.
- Wanceulen, A. (2018). *Selección y formación de jóvenes futbolistas* . Barcelona : Wanceulen .