

ADMINISTRACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA PRETEMPORADA EN EL FUTBOL POR MEDIO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN – SINPLAFUT 1.0

¹José Luis Vera-Rivera, ²Boris Rainiero Pérez - Gutiérrez, ³Fredy Humberto Vera-Rivera.

¹Doctor en Ciencias de la Cultura Física. (2008). Universidad Manuel Fajardo Cuba. Profesor tiempo completo categoría asistente Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía, área Educación Física y Deporte. Cali – Valle del Cauca Colombia Grupo de investigación GRINDER vera.jose@correounivalle.edu.com.

²Boris Rainiero Pérez Gutiérrez. Magister en Ingeniería de Sistemas y Computación. Especialista en Construcción de Software Profesor Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta - Norte de Santander – Colombia. Grupo de investigación GIDIS – Grupo de investigación y desarrollo de ingeniería del software. borisperezg@ufps.edu.com

³Fredy Humberto Vera Rivera, Ingeniero de Sistemas Magister en Ingeniería Área Informática y Ciencias de la Computación. Profesor tiempo completo categoría auxiliar Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta. Norte de Santander – Colombia. Grupo de investigación GIDIS – Grupo de investigación y desarrollo de ingeniería del software. fredyhumbertovera@ufps.edu.com

Recibido (08/11/17), aceptado (24/02/18)

Resumen: La pre-temporada es la parte inicial de los procesos de adaptación deportiva que generalmente realizan todos los equipos de alto rendimiento, en Colombia solo en primera división hay 32 equipos de fútbol profesional. La presente investigación tiene como objetivo el de desarrollar un sistema de información para mejorar y agilizar con la planificación de la pre-temporada en el fútbol usando tecnologías de la información y la comunicación y técnicas modernas del entrenamiento deportivo. Se utilizó un tipo de investigación tecnológica aplicada dentro de un trabajo interactivo e interdisciplinario, entre expertos en entrenamiento deportivo y expertos en el desarrollo de sistemas de información y tecnologías, lo que permitió innovar en el proceso de la planificación de la pretemporada en el fútbol, para equipos, clubes, preparadores físicos, entrenadores y directores técnicos tanto a nivel aficionado como profesional. Esto permitió agilizar, gestionar y controlar de una mejor manera esta planificación, siendo está novedosa usando las siguientes tecnologías: metodologías de desarrollo ágil, los sistemas de información, la computación en la nube, la programación web, la computación móvil y las analíticas web. Con base en estas teorías se analizó, diseñó e implementó el sistema de información. Con el uso de tecnologías los entrenadores pueden tener información más precisa de sus procesos de entrenamiento, poseen indicadores que les permiten evaluar el rendimiento y estado de sus jugadores para obtener mejores resultados.

Palabras Clave: Pre-temporada, planificación en el fútbol, sistema de Información, SINPLAFUT 1.0, desarrollo ágil, Scrum.

I. INTRODUCCION

El futbol es uno de los deportes más espectaculares de la humanidad, es por ello que es importante realizar un estudio interdisciplinario no solo desde las acciones de juego si no desde el punto de vista tecnológico, ejemplo de ello se ha podido estudiar en las ultimas competencias de alto impacto como fueron la pasada copa del mundo realizada en Brasil en donde Alemania campeón de esta competencia utilizo ayudas tecnológicas y de información a la hora de planificar sus entrenamientos deportivos igualmente en la copa América de Chile y del centenario se utilizó programas informáticos para evaluar el rendimiento deportivo tanto individual como grupal esto supera las teorías tradicionales en donde el entrenador de futbol planifica su entrenamiento en un documento escrito a través de estadísticas descriptivas de la carga de entrenamiento que refleja los contenidos a utilizarse en el proceso de entrenamiento.

A nivel de publicaciones especializadas son frecuentes los libros artículos y demás materiales que se difunden por la red esta ha ayudado a conceptualizar las tendencias y paradigmas del entrenamiento en el futbol moderno algunos de estos estudios que aportan a nuestra investigación son los siguientes:

Mallo describe dentro de sus teorías una frase muy cierta que dice: “Existen muchas maneras de jugar al futbol, tantas como la forma de enfocar su entrenamiento”. En este estudio se aprecian tres corrientes que se relacionan con el estudio fisiológico u bioenergética del rendimiento deportivo este vincula a la necesidad de racionalizar lo que sucede dentro del deporte, estudios tradicionales ilustran en esta rama del pensamiento la aplicación de la fisiología como indicadores de adaptación biológica de los futbolistas [1].

Para Lavandeira, F. [2]. “El futbol es un deporte donde las interacciones de sus distintos componentes (físicos, técnicos, tácticos, psicológicos y sociales) se manifiestan de forma integral”. Es decir cuando un jugador actúa en el trascurso de un encuentro al mismo tiempo que está realizando acciones técnicas de juego está realizando movimientos técnicos, aceleraciones y desaceleración, esfuerzos musculares y toma de decisiones a través de movimientos defensivos y ofensivos todo esto al mismo tiempo bajo el cumplimiento de un reglamento en conjunto con los compañeros que le cooperan en función de distraer y ganarle a los jugadores que le oponen todas estas características de acción real de juego son los que nos sirven como indicadores de planificación y diseño del software.

López, J. [3] “La metodología de entrenamiento

del futbol durante años ha estado basada en otras especialidades deportivas que por sus características y estructuras están muy alejadas de la realidad de este deporte”. En la actualidad cada día son más voces las que consideran que la metodología de entrenamiento del futbol debe respetar por un lado la especialidad de este deporte y por otro lado la singularidad del modelo táctico de juego que cada equipo trata de aplicar en competición.

Según este autor el objetivo final es entrenar jugando, basar el entrenamiento en una competición continua subordinando la metodología de entrenamiento a las características estructura del futbol y al modelo táctico de juego que pretendemos desarrollar en la competencia utilizando para ellos tareas que reflejen las situaciones reales de juego en donde los jugadores potencien de una manera conjunta todas sus capacidades físicas en unión a acciones técnico –tácticas.

El éxito de la preparación física dentro de la pretemporada del futbol radica en conocer objetivamente el nivel de adaptación constante que tiene el jugador de futbol para de esta forma poder planificar de forma correcta las cargas de entrenamiento a aplicar la demanda fisiológica en el jugador de futbol varia por este motivo encontramos diferentes perfiles de condición física dentro de un mismo equipo.

Uno de los grandes investigadores del futbol Bangsbo [4] “El futbol es un juego complejo en el que las demandas fisiológicas son multifactoriales y varían notablemente durante un partido, esto probablemente es la mayor razón acerca de por qué jugadores de futbol de elite no son caracterizados por poseer valores excepcionales en cualquiera de las áreas principales de capacidad física”.

La pre-temporada en el futbol es uno de los ciclos cortos más importantes de la preparación física cuyo propósito principal es el de adquirir una adaptación que le permita al deportista adquirir una forma deportiva que le permita soportar las grandes exigencias de una o varias temporadas deportivas demostrando una forma estabilizada del rendimiento deportivo en donde siempre logre dar sus mejores resultados.

Específicamente encontramos a los siguientes autores que apoyan los fundamentos teóricos y prácticos de la pre-temporada en el futbol son los siguientes:

Miñano, a través de **La planificación en el alto rendimiento da ideas para la construcción de la pretemporada que se fundamentan en** “los procesos de intervención deben estar fundamentados cada vez más en la reflexión metódica y organizada del análisis competitivo del contenido del juego, adaptándose y ajustándose a esa realidad” este trabajo aporta un

conjunto de microciclos debidamente consolidados y estructurados al pensamiento integrador del proceso de preparación deportiva en donde la tarea principal es la ejecución de varias tareas de la preparación física a través de situaciones reales de juego buscando una adecuada adaptación del organismo [5].

Marcote propone **Ejercicios practicos de preparacion fisica para llevar a las sesiones de entrenamiento** En este trabajo se puede observar un conjunto de ejercicios debidamente planificados que permiten el entrenamiento de las capacidades condicionales de resistencia y fuerza a través de métodos analíticos y globales, este trabajo es muy importante ya que aporta ideas en el diseño global de ejercicios y dentro del software es uno de los módulos más importantes que le componen [6].

Peinado, aplica **ejemplos de Microciclos de pretemporada de la categoría juvenil del villareal** Orienta una serie de microciclos estructurados a través de métodos de preparación física tradicional con la utilización de diferentes fórmulas que reflejan la buena utilización de los principios de la carga Aporta una alternativa de entrenamiento a través de microciclos en donde se le da importancia al entrenamiento de la fuerza y podemos observar que esta cualidad física se trabaja específicamente al inicio de la sesión, luego se desarrollan trabajos técnicos-tácticos, sin dejar a un lado la inclusión de un trabajo de fuerza implícito. Además es muy interesante como al final de cada sesión las cuales duran un promedio de 1 hora y 20 minutos siempre se termina con un partido libre el cual dura aproximadamente 15 min. Así sucede en cada sesión de lunes a viernes, hasta llegar el día sábado el cual se desarrolla un partido de entrenamiento [7].

Moreno **EL ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA EN EL FUTBOL** En el siguiente documento se plasma una idea de entrenamiento de la resistencia desde un modelo de construcción y programación de los medios de entrenamiento, aplicados al fútbol. El desarrollo de la metodología de la resistencia sin el conocimiento de la interacción de todos los componentes que influyen en la programación de un equipo de fútbol. El entrenamiento de la resistencia, no es simplemente entrenar resistencia como tal, si no contextualizarla en el juego con un complemento de las demás capacidades físicas, pero siendo el foco de la sesión de entrenamiento la resistencia. Como lo dice en el blog, en una disciplina donde la interacción continua de elementos variables, está presente en todo momento, no se pueden estimular por separado los aspectos a trabajar [8].

MOURINHO, CONSIDERACIONES SOBRE LA PRE-TEMPORADA. Realiza la pre-temporada a través de juegos simplificados y ejercicios tácticos competitivos a los cuales les asigna diferentes tipos de esfuerzos siempre buscando una adaptación biológica y desarrollando un modelo táctico inteligente del juego. Aporta un buen número de juegos simplificados y métodos integradores que orientan el entrenamiento a realizar un modelo de juego lo más parecido a la realidad sin dejar nada al azar. Trabajo que nos sirvió de referencia para el planteamiento de métodos y medios que componen el sistema [9].

“En la evolución del entrenamiento, vivimos un momento en el que el fútbol como deporte colectivo se posiciona dentro de un nuevo compendio de entrenamiento que hace organizar conceptualmente todo el cuerpo del entrenamiento. Esta situación debe ante todo facilitarnos el seguir creciendo, y para ellos, la mejor manera de progresar es a través del intercambio de experiencias y conocimientos adecuados a las actuales ayudas informáticas y tecnológicas” (miñano, especial aprender a planificar la temporada) [9]

Para el Doctor en entrenamiento deportivo J. Vera [10] quien afirma: “Actualmente los entrenamientos bien planificados producen mayores beneficios en el rendimiento que programas no planificados. Lo que se cuestiona mucho es la metodología, que en muchas ocasiones utiliza estructuras de planificación de deportes individuales en deportes colectivos o de la utilización de formas de planificación muy tradicionales y obsoletas”. Este es uno de los principales errores reales que encontramos en la bibliografía.

Una de las tendencias de la planificación contemporánea en el fútbol es la de dividir el proceso de la planificación del entrenamiento en dos fases importantes, la primera es realizar una correcta adaptación a través de la pre-temporada y una segunda el desarrollo de estructuras de planificación en función de la temporada. El objetivo de este trabajo será el desarrollo de un sistema de información que de una forma rápida, didáctica y deportiva permita la realización de una planificación y gestión de la pre-temporada en el fútbol, esto ayudaría a organizar, estructurar, gestionar y controlar todos los procesos e información que se involucra en esta planificación. Con los adelantos tecnológicos que se ha realizado en los últimos años, el manejo, el acceso y la disponibilidad de la información se puede obtener casi al mismo instante que se produce desde diferentes medios y diferentes dispositivos, con el sistema de información propuesto los entrenadores, preparadores físicos, directores técnicos, médicos y demás personas involucradas

en la pretemporada tendrán a la mano cualquier dato relevante en el momento preciso. Sin duda el sistema será un instrumento que cambiará las tradicionales formas de llevar esta planificación.

La principal característica metodológica de la pretemporada tradicional es la de la utilización de métodos muy reproductivos en donde se le da más importancia a la realización de ejercicios físicos de forma aislada buscando una correcta adaptación a través de las fases de la súper compensación la cual se fundamenta en las tendencias tradicionales de la periodización del entrenamiento deportivo de obtener, mantener y perder la forma deportiva a través de los ciclos de la forma deportiva; en la actualidad las competencias se caracterizan por ser más seguidas y parejas, el ganar es el resultado de una correcta planificación. Esta planificación debe realizarse por medio de un documento de organización que permite sintetizar de forma real todos los métodos y contenidos que se aplican a lo largo del proceso de preparación de forma integral, en donde la metodología global, la cual se fundamenta en los componentes de la carga y va directamente a la acción real de juego debe ser el pilar fundamental de dicho proceso de planificación contemporánea es aquí donde cobran importancia el desarrollo del sistema de información, que permitirá aportar al trabajo del entrenador una herramienta tecnológica que lo orientara en la correcta distribución de la carga, en los análisis y proyecciones de la información del sistema para una mejor aplicación y distribución de las sesiones de entrenamiento.

El sistema de información ayudara a que los entrenadores apliquen diferentes tecnologías incluyendo dispositivos móviles para tener insumos que le permitan diseñar una planificación vía web, con diseños dimensionales, con acumulación de archivos y diferentes animaciones didácticas que permitirán mejorar el control del proceso de la preparación deportiva de acuerdo a las exigencias del fútbol contemporáneo.

“La planificación de la pre-temporada, es una secuencia lógica y coherente del desarrollo de las tareas que nos llevan a alcanzar objetivos previamente definidos, es pues el proceso que el entrenador sigue para poder definir las líneas de orientación del entrenamiento acorto y largo plazo. El éxito de cualquier planificación está determinado por el estudio que debe preceder su elaboración, a su ejecución y a una permanente evaluación.” [11]

Desde el punto de vista teórico son varios los trabajos de investigación que se han realizado en relación a la planificación de la pre-temporada en el fútbol un buen

ejemplo lo plantea Galichio. J. [12] propone algunas claves para llevar una pre-temporada exitosa en el fútbol, algunas de ellas son: “La pretemporada es la base donde se van a apoyar los trabajos que realizaremos en la etapa competitiva. Si nuestra base no es sólida y fuerte, lo que construyamos sobre ella se inclinará y caerá junto al logro de los objetivos que nos hemos planteado”.

Saber diferenciar entre lo institucional y lo deportivo, coordinación en la organización de la pre-temporada, unión entre jugadores y cuerpo técnico, el descanso debe ser parte de la planificación.

Por otro lado Miñado. J. [13] opina que “en la evolución del entrenamiento, vivimos un momento en el que el fútbol como deporte colectivo se posiciona dentro de un nuevo compendio de entrenamiento que hace organizar conceptualmente todo el cuerpo del entrenamiento, el proceso mediante el cual el entrenador responsable de un proyecto mira hacia el futuro, busca determinar alternativas y vías de acción que con mayor probabilidad pueden conducir al éxito”.

Según nuestra opinión: Una pre-temporada exitosa se determina por la correcta utilización del método global en función de las acciones reales de competencia en donde la tarea más importante es adquirir una excelente adaptación biológica por medio de una adecuada preparación física que a través de trabajos integradores permitan al mismo tiempo trabajar la técnica y la táctica a través de toma de decisiones y desarrollo de la inteligencia de juego y que todos estos indicadores deportivos sean procesados y analizados de una forma ágil y útil a través del sistema de información .

A través de los entrenamiento debemos preocuparnos en facilitar los medios, métodos y formas que proporcionen al jugador los aprendizajes necesarios para la asimilación de los comportamientos técnico-tácticos, la estructura condicional y la respuesta emocional, creemos que el sistema de información debe permitir un modelo en el que la competencia sea principio y final del propio entrenamiento y en el que supuesto debe estar centrado en la distribución de la carga y el comportamiento del jugador. Los modelos de planificación meso-ciclos, micro-ciclos y unidades de entrenamiento deben estar determinados por los medios de entrenamiento elegidos que van a condicionar el tipo de tareas de entrenamiento que utilizaremos para corregir y adquirir cada uno de los objetivos del rendimiento deportivo.

II.DESARROLLO

1.Métodos y Materiales

Para el desarrollo de cada uno de los objetivos se utilizaron diferentes métodos y técnicas de la

investigación científica los cuales resumimos de la siguiente manera:

Para el tratamiento teórico se realizó una exhaustiva revisión de la bibliografía especializada en el tema principalmente encontramos que los problemas de la planificación y preparación del futbolista (tales como la poca efectividad del tiro a portería, la mala dosificación de la carga en el proceso diario del entrenamiento, la falta de una evaluación específica). Ocupan un espacio significativo en dicha preparación, pues continúan siendo una de las mayores preocupaciones de los entrenadores e investigadores, de cuya solución depende la obtención de buenos resultados deportivos y su inserción en los diferentes contextos competitivos fundamentales.

Tales investigaciones reconocen el marcado protagonismo de los entrenadores en el proceso de preparación, el predominio de un aprendizaje reproductivo, la ausencia de procesos meta cognitivos, así como la poca atención a la individualidad. Por otro lado, el componente de la táctica ofensiva no es trabajado con la profundidad que exige el fútbol actual, por lo que se aprecia limitaciones en el proceso de preparación en las diferentes categorías, que exige su necesaria transformación.

Ante la situación descrita se impone, cada vez más, la necesidad de perfeccionar el proceso de planificación y de preparación de las acciones de juego, a partir del desarrollo de un sistema de información que debe estar conformado por la utilización de los componentes biológicos de la carga especialmente de la densidad y su relación con capacidades física y acciones táctica de juego que permitan guiar la planificación y el entrenamiento de una forma novedosa y que permita en buena medida, la obtención de altos resultados deportivos.

2.Sistemas de información o aplicaciones software usadas en el fútbol

Un sistema de información se puede definir desde el punto de vista técnico como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Un sistema de información se base en tres ejes fundamentales: La organización, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y la administración. El eje de la organización se centra en la lógica del negocio y la estructura organizacional del área donde se aplica el sistema de información; el eje de TIC comprende las tecnologías que permiten el correcto funcionamiento del sistema de información como son: Software y

hardware, administración y almacenamiento de datos, redes y telecomunicaciones, intranet, internet, web, computación Móvil, entre otras; el eje de administración comprende la toma de decisiones, planes de acción, determinar estrategias de negocio, asignación de recursos humanos y financieros que ayudan al correcto funcionamiento del sistema de información. [14]

Los sistemas de información en el fútbol facilitan la realización del trabajo del entrenador y por lo tanto promueven de una forma novedosa y actualiza la forma de entrenar y transmitir los diferentes conceptos y contenidos de preparación deportiva, a nivel internacional son varios los software que permiten realizar diferentes tipos de planificación e ejercicios interactivos pero no hay ninguno que afronte de una forma clara y directa la pre-emporada.

Algunos ejemplos de referencia y de alto impacto a nivel mundial son los siguientes:

Sistema Fútbol Táctico Coach es un sitio web o programa que permite de una forma interactiva y novedosa la realización de jugadas mediante simulado 3d, utiliza una cámara a 360 grados lo que permite la visualización de todas las acciones en movimiento, desde cualquier Angulo a través de múltiples automáticas y automáticas. Al mismo tiempo crea y personaliza equipos y rivales y permite la utilización de diferentes sistemas de juego creando, dosificando y clasificando jugadas precisas. [15]

En Mascoach.com [16] se encuentra un software que permite administrar un equipo de fútbol a través del programa utilizando cuatro importantes características que son:

- Gestiona y almacena los datos de tu equipo y de los equipos rivales (temporadas, equipos, jugadores, partidos, entrenamiento y estadísticas.

- Crear ejercicio de forma visual e incluirlos en tus planes de entrenamiento que podrás enviar vía email a tus jugadores y cuerpo técnico.

- Realizar animaciones a partir de los ejercicios o crear jugadas.

- La aplicación permite editar videos e indicar en una línea de tiempo las jugadas más relevantes guardando para posteriormente realizar consultas y compartirlos, así mismo permite realizar capturas de pantallas y editarlas añadiendo textos, iconos y flechas, facilitando la transmisión de la información y permite enviar el pdf generado vía email a los jugadores y cuerpo técnico.

En easycoach.net [17] proponen un software que tiene como principal función la planificación de entrenamientos a través de la utilización de una extensa base de datos de ejercicios y animaciones su funcionamiento se resume en los siguientes pasos:

Introducir los jugadores, planificar los entrenamientos, crear los partidos y personalizar el diseño.

En rxfutbol.com [18] detallan un software que permite de una forma automática y de animación 2d y 3d trabajar con líneas de recorrido por cada jugador, al mismo tiempo se puede exportar una secuencia 2d en todas las cámaras del software 3D y generan repeticiones, un recurso que potencia al máximo la visualización de ejercicios solo dando click permitiéndolo ver desde diferentes ángulos de la cámara, también se puede apreciar la oferta de una gran variedad de riquezas de cursos capacitaciones y la publicación de una revista digital.

Los sistemas de información usan la web como plataforma principal; sus usuarios interactúan con este, por medio de navegadores web desde diferentes dispositivos. Estos sistemas permiten la captura, el procesamiento, el almacenamiento y visualización "inteligente" de la información que manejan, pudiendo tomar decisiones acertadas y en menor tiempo. Sin duda un sistema de información aplicado al entrenamiento deportivo, específicamente en la pretemporada puede traer beneficios a los equipos tanto profesionales como aficionados y será un aporte importante a la academia y la ciencia.

3. Metodología

El tipo de investigación que se propone para llevar a cabo el presente proyecto es la investigación tecnológica aplicada, Padrón [19] establece que: 1) Se parte de una situación problemática, que requiere ser intervenida y mejorada. Se describe sistemáticamente esa situación, bajo criterios relevantes. 2) Se selecciona una TEORÍA, de carácter reconocido y suficientemente aceptada. Se expone sistemáticamente esa teoría, tanto en sus conceptos centrales como en sus rasgos contextuales. 3) Se examina la situación descrita en '1' a la luz de la Teoría expuesta en '2'. Se deriva de esta teoría un sistema de acciones y de previsiones (prototipo) que, si se pone en práctica, resolvería favorablemente la situación problemática descrita en '1'. Se describe sistemáticamente este prototipo, tanto en sus secuencias de uso como en sus instrumentaciones asociadas. Y 4) se ensaya y se prueba el prototipo que se obtuvo en el paso '3' (y que se obtuvo sobre la base de una aplicación de la Teoría, '2', a la situación problemática '1'). Se determina la probabilidad que tiene el modelo aplicativo de resolver la clase de situaciones problemáticas del tipo descrito en '1'.

Para este caso la situación problema corresponde a la planificación de la pretemporada en el fútbol, la cual se quiere mejorar y controlar de una mejor manera, las

teorías que se van a usar para mejorar dicha situación son: metodologías de desarrollo ágil, las tecnologías de la información y comunicación, los sistemas de información, la computación en la nube, la programación web, la computación móvil y las analíticas web. Con base en estas teorías se procede a analizar, diseñar e implementar el sistema de información web para la planificación y control de la pretemporada, por último este sistema se somete a evaluación y verificación por personas expertas, como son entrenadores, directores técnicos, preparadores físicos, profesores del área del entrenamiento deportivo, científicos e investigadores del deporte para recibir una realimentación, corregir posibles errores y mejorar el sistema.

Teniendo como fundamento los planteamientos hechos por Padrón y los principios del desarrollo ágil de software, los cuales son métodos de ingeniería del software basados en el desarrollo iterativo e incremental. Los requerimientos y soluciones evolucionan mediante la colaboración de grupos organizados autoorganizados y multidisciplinarios. Se centran en la minimización de los riesgos y control del cambio. Se desarrolla en iteraciones, en cada iteración se obtiene un prototipo funcional del sistema. [20]

Teniendo en cuenta los planteamientos hechos por padrón y los fundamentos de las metodologías ágiles se estableció el diseño metodológico de la presente investigación, el cual se resume de la siguiente manera. La metodología de desarrollo ágil que es base fundamental para este trabajo es Scrum [21] la cual permite desarrollar el sistema por medio de iteraciones, en cada iteración se obtiene un parte del producto software, la cual es validada por el cliente, para garantizar que cumple con lo que se espera.

El proceso de investigación se realiza de forma iterativa e incremental, se definen 5 posibles iteraciones: 1) Información base, 2) Test, 3) Planificación y ejecución de la pretemporada, 4) Control y análisis de la pretemporada y 5) Competencia en la pretemporada. Las cuales pueden ser cambiadas, ampliadas o divididas en otras a lo largo del proyecto, según las prioridades y opiniones del cliente, de los usuarios y del equipo investigador.

El sistema de información corresponde a un aplicativo web multiplataforma que se implementa, prueba y verifica el usando la metodología de desarrollo ágil (Scrum), la cual permite ir construyendo el sistema y verificando junto con el cliente los requisitos que se van construyendo. El software se construye de forma incremental, por medio de iteraciones en las cuales se obtiene en un corto plazo incrementos del producto que puede ser usado y validado por los usuarios del sistema.

Por último, se realiza una validación y verificación por expertos en el campo del entrenamiento deportivo, para corregir posibles fallas y obtener recomendaciones sobre el sistema de información que se está realizando.

III.RESULTADOS

Para el desarrollo y funcionamiento de SINPLAFUT la computación móvil juega un rol fundamental, porque el uso de dispositivos inalámbricos o portátiles que hacen uso de la computación con el fin de llevar o acceder a la información que los usuarios necesiten en el tiempo y lugar requerido, en este caso desde el campo de entrenamiento, desde donde el entrenador puede gestionar y controlar su plan de entrenamiento. La computación móvil se define como uno de los sistemas computacionales que proveen la capacidad para comunicar, colaborar y computar en cualquier lugar y en cualquier momento [22] y es base fundamental para el desarrollo de este sistema de información.

El resultado principal de este trabajo de investigación es la implementación del sistema de información SINPLAFUT 1.0 que permite registrar, procesar y consultar la información referente a la pre-temporada desde diferentes dispositivos, en cualquier momento y desde cualquier lugar a través de dispositivos móviles, mejorando el trabajo del entrenador y/o preparador físico.

La información de SINPLAFUT: datos de la pretemporada, de jugadores, test, estadísticas e indicadores de rendimiento deportivo son guardados en la nube para que estén disponibles para su uso cuando se necesiten, desde cualquier lugar y desde cualquier dispositivo (Tablet, teléfono móvil y/o computador). En la figura 1 se presenta un resumen de las principales funcionalidades que ofrece el sistema.



Figura 1. Resumen de funcionalidades de SINPLAFUT.

El entrenador es el usuario principal del sistema, es el encargado de almacenar la información de los jugadores y crear sus planes de entrenamiento, los cuales pueden ser personalizados o grupales. Las principales funcionalidades se resumen en:

- Registro del entrenador o preparador (Usuario).
- Su perfil (Datos básicos, fotos, hoja de vida)
- Sincronización con redes sociales
- Aportes y compartir información.

En la figura 2. Se presenta el ingreso al sistema, se manejan perfiles de usuario y permisos a las funcionalidades dependiendo del perfil, los perfiles son: administrador del sistema que se encarga de almacenar y dar soporte a la información básica de SINPLAFUT, los entrenadores que se encargan de registrar los planes de entrenamiento, hacer seguimiento a estos planes de entrenamiento y ver los indicadores grupales e individuales, y el último perfil es el jugador quien puede consultar los planes de entrenamiento y ver los indicadores grupales e individuales en los cuales hace parte.



Figura 2. Ingreso al sistema SINPLAFUT

El jugador es el activo principal del sistema de información, sobre él es quien se realizan los planes de entrenamiento y las consultas de indicadores. La ficha del jugador reúne y recopila su hoja de vida, la información que se maneja en la ficha del jugador se puede apreciar en la figura 3.



Figura 3. Ficha del jugador

La planificación de la pretemporada inicia con la definición del mesociclo, en el cual se establecen los números de microciclos que se van a utilizar, la fecha de inicio, la fecha de finalización y el tipo de mesociclo. Como se puede apreciar en la figura 4.

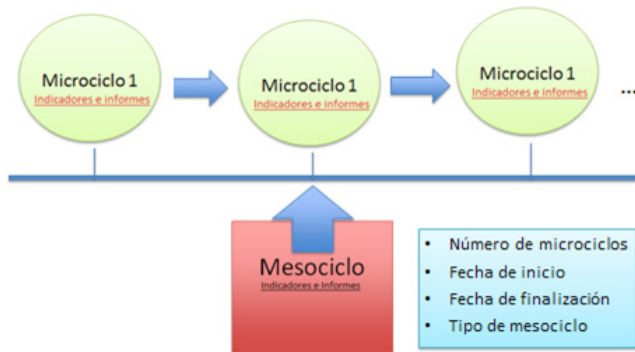


Figura 4. Definición de mesociclos y número de microciclos en el proceso de entrenamiento

Para cada microciclo se establece el número de sesiones que contendrá, el tipo de microciclo, su fecha de inicio y su fecha de finalización. Para cada microciclo y sesión de entrenamiento se pueden obtener informes e indicadores que permiten evaluar de forma global o individual los resultados del proceso de entrenamiento. En la figura 5 se puede ver este proceso.

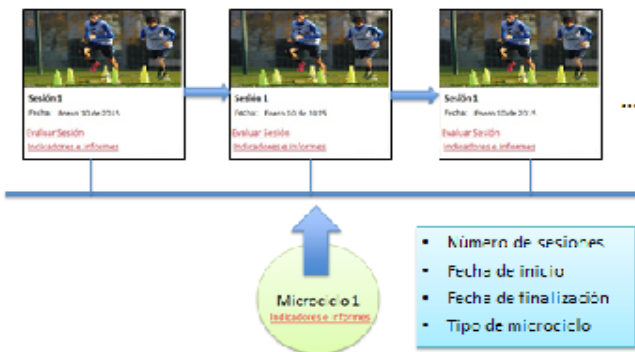


Figura 5. Definición de microciclos y número de sesiones

Luego de definir el número de sesiones y su cronograma se define el trabajo a realizar en cada sesión, se tiene en cuenta el tiempo de densidad, los contenidos, la carga, series, repeticiones y demás. En la figura 6 se puede apreciar esta información.

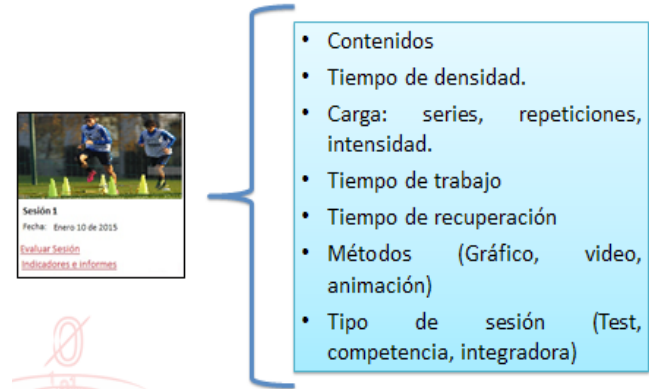


Figura 6. Definición de sesiones de trabajo del plan de entrenamiento

Luego de establecer el plan de entrenamiento, en cada sesión de trabajo se puede registrar sus resultados, hacer un seguimiento y evaluación, como también obtener la información de indicadores tales como el rendimiento físico por posiciones de juego de acuerdo a variables fisiológicas como por ejemplo la variabilidad cardiaca, la resistencia, velocidad y la fuerza también indicadores del nivel de eficacia técnica y la percepción, la toma de decisiones y la inteligencia de juegos indicadores que conformaran la dosificación de las cargas de entrenamiento e informes que permitan ajustar el plan de entrenamiento de acuerdo a las necesidades del equipo y de estos resultados.

Con el desarrollo de SINPLAFUT 1.0 en primer lugar se captura y registra la información y datos importantes del entrenamiento deportivo, con el paso del tiempo estos datos se pueden convertir en un gran volumen de información, la cual debe ser analizada y procesada para la toma de decisiones usando la minería de datos, la minería de datos implica el uso de herramientas y técnicas para extraer conocimiento en grandes cantidades de datos, Big data, existen técnicas y procedimientos para el manejo de este volumen de información [23]. En SINPLAFUT se usan las analíticas web las cuales son consideradas como una disciplina encaminada a extraer información que permita hacer conclusiones, optimizar indicadores, definir estrategias o establecer reglas de negocio sobre la base de los datos recabados en todos aquellos entornos web y sobre la

información recolectada y procesada por un sistema de información [24].

IV. CONCLUSIONES

Cabe resaltar, que la implementación del sistema de información como un mecanismo actualizado e innovador que mediante la utilización de las TIC permita la correcta distribución, organización y evaluación de las cargas de entrenamiento de los diferentes componentes de la preparación deportiva, obteniendo una planificación de la pretemporada en el fútbol más ágil, ordenada, controlada y efectiva.

La utilización de las TIC en los deportes permite la aplicación de una pre-temporada mejor diseñada, controlada y evaluada lo que permitirá mejores resultados deportivos.

El uso y desarrollo de tecnologías que mejoren o faciliten los procesos que realiza cualquier organización implica un trabajo interdisciplinar entre expertos de diferentes áreas. Este trabajo es un ejemplo de un trabajo interdisciplinar entre expertos en entrenamiento deportivo y expertos en informática que permiten mejorar la planificación, el control y el seguimiento que un entrenador hace en la pretemporada que realizan los equipos de fútbol. Adicionalmente permitirá mejorar los procesos académicos de los estudiantes de Educación física y entrenamiento deportivo.

Los indicadores y análisis de datos que posee el sistema de información permiten llevar un control a nivel individual y grupal del proceso de entrenamiento, teniendo en todo momento datos e información para la toma de decisiones y obteniendo así mejores resultados competitivos y deportivos.

V. REFERENCIAS

[1]. Mallo, J. (2013). *La Preparación Física para el fútbol basada en el juego*. Buenos Aires: www.futboldelibro.com. Recuperada 1 – 11 – 2016.

[2]. Lavandeira, F. (2012). *El entrenamiento del fútbol ofensivo*. España: Editorial Círculo Rojo.

[3]. López López, J. (2013a). *Bases teórico prácticas del entrenamiento específico del fútbol*. España. Editorial www.entrenarfutbol.es. Recuperada 1 – 11 - 2015

[4]. Bangsbo J, Peitersen B. (2003). *Fútbol, jugar en ataque*. España. Editorial Paidotribo.

[5]. Miñano, J. (2010). *planificación en el alto rendimiento*. abfutbol especial numero 3, 2-23.

[6]. Marcote, R. (2010). *ejercicios prácticos de preparación física para llevar a las sesiones de entrenamiento*. abfutbol especial numero 6, 100.

[7]. Peinado, J. V. (2010). *pretemporada de la categoría juvenil del villareal*. abfutbol especial pretemporadas

número 3, 100.

[8]. Moreno Martínez..(2012). *Entrenamiento de la táctica ofensiva volumen 1*. España Editorial AB fútbol.

[9]. Jose Muriño. (2013) *el modelo de juego del futbol moderno*. melibro.com

[10]. José Luis vera rivera, R. D. (11 de abril de 2011). *La planificación contemporánea en el entrenamiento del futbol*. Buenos Aires, la plata, Argentina.

[11]. Vasconcelos, R. (2005). *Planificación y organización del entrenamiento deportivo*. Barcelona.

[12]. Galicchio, J. M. (2012). *Claves para una pre-temporada exitosa*. Buenos Aires.

[13]. Miñado, J. (2003). *Evolución de la planificación del entrenamiento deportivo en el fútbol*. Barcelona. Paidotribo.

[14]. Laudon, K., & Laudon, J. (2008). *Sistema de Información Gerencial: Administración de la empresa digital*. Pearson Education. Edición 10.

[15]. <http://www.3dfutboltacticocoach.com/es>. Recuperado el 10 de 11 de 2016.

[16]. <http://mas-coach.com/> Recuperado el 10 de 11 de 2016.

[17]. <http://www.easy2coach.net/es/> Recuperado el 10 de 11 de 2016.

[18]. <http://rxfutbol.com/2015/> Recuperado el 10 de 11 de 2016.

[19]. Padrón G, J. (2006). *Bases del concepto de "investigación aplicada"*. Recuperado el 21 de 3 de 2013, de [ttp://padron.entretemas.com/InvAplicada/index.htm](http://padron.entretemas.com/InvAplicada/index.htm).

[20]. Cunningham, W., Medinilla, A., Giné, A., & Gómez, E. (2001). *Manifiesto for Agile Software Development*. Recuperado el 14 de agosto de 2016, de <http://agilemanifesto.org/>

[21]. *Proyectos agiles ORG*. (2014). *Proyectos agiles*. org. Recuperado el 10 de 7 de 2014, de <http://www.proyectosagiles.org/>.

[22]. MILLAN, ANDRES FELIPE. Artículo: *Computación Móvil: El desafío de la generación de Ingenieros de Sistemas del nuevo siglo*. Universidad Santiago de Cali.

[23]. Tan Pang.-Ning, Steibanch M., Kumar V. *Introduction to Data Mininig*. Addison Wesley. 2006.

[24]. Damia, J. M., S., *Meta Analytics: Configurando la mente del Analista Web*. Editorial: Universidad de Palermo. 2010.