

## **PWA PARA GESTIÓN Y ANÁLISIS DE CONDICIÓN FÍSICA DEL FUTBOLISTA. CASO PRÁCTICO: MANTA F.C.**

### **PWA FOR MANAGEMENT AND ANALYSIS OF THE PHYSICAL CONDITION OF THE FOOTBALL PLAYER. CASE STUDY: MANTA F.C.**

Loor-Loor Jeremy Oscar

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí,  
Facultad de Ciencias Informáticas. Manta, Ecuador.  
Correo: e1316136462@live.uleam.edu.ec

Pin-Cañizares Koré Stephanie

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí,  
Facultad de Ciencias Informáticas. Manta, Ecuador.  
Correo: e1311751844@live.uleam.edu.ec

Cevallos-Macias John

Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí,  
Facultad de Ciencias Informáticas. Manta, Ecuador.  
Correo: john.cevallos@uleam.edu.ec

## **RESUMEN**

Dentro de los clubes deportivos se realizan procesos que implican la gestión de información para el análisis de la condición física del deportista. El uso de la tecnología, como el uso de aplicaciones web o móviles, pueden ayudar a simplificar procesos y a tener una buena administración en cuanto a la información del deportista, permitiendo realizar un posterior análisis eficiente y adecuado para este tipo de instituciones. El presente trabajo se enfoca en el desarrollo de una PWA para la gestión y análisis de los futbolistas, elaborado con el framework Flutter y las herramientas de Google Firebase, entre ellas están Firebase real time, Autenticación, Cloud Storage, Hosting y Analytics. Durante el proceso, se destacó la necesidad de implantar la PWA como un caso práctico en la institución Manta F.C. que no cuenta con un sistema o aplicativo para los procesos de gestión y análisis de la condición física del futbolista, llevando tales procesos de forma manual e ineficiente.

**Palabras claves:** aplicación web, sistema, fútbol, procesos.

## **ABSTRACT**

Within the sports clubs, processes are carried out that involve the management of information for the analysis of the physical condition of the athlete. The use of technology, such as the use of web or mobile applications, can help to simplify processes and to have a good administration regarding the athlete's information, allowing a subsequent efficient and adequate analysis for this type of institution. The present work focuses on the development of a PWA for the management and analysis of soccer players, elaborated with the Flutter framework and Google Firebase tools, among them

are Firebase real time, Authentication, Cloud Storage, Hosting and Analytics. During the process, the need to implement the PWA as a practical case in the Manta F.C. institution was highlighted. that it does not have a system or application for the processes of management and analysis of the physical condition of the soccer player, carrying out such processes manually and inefficiently.

**Keywords:** web application, system, soccer, processes.

## 1. INTRODUCCIÓN

La condición física de los deportistas debe ser manejado con herramientas o materiales útiles y necesarios, llevando a cabo los diferentes procesos de entrenamiento. En la actualidad, para controlar diferentes índices fisiológicos, los clubes han intentado perfeccionar sus herramientas según los avances y desarrollos en el mundo. Estos métodos deben tener el control para procesar e interpretar los resultados derivados de la preparación física de cada uno de sus deportistas (Criollo, Espinoza, Morales, Chávez, & Fleitas, 2019).

Las instituciones deportivas se dedican a explotar todo el potencial físico que posee cada uno de sus deportistas, para cumplir con este objetivo deben utilizarse todas las herramientas adecuadas y necesarias que permitan registrar el progreso de evolución de todos ellos. Para resolver estos factores el nivel de gestión y administración dentro de los clubes debe manejarse de forma ordenada y concisa, aplicando el uso de técnicas y herramientas óptimas.

Existen varios clubes deportivos dentro del país que no cuentan con una gestión adecuada de la condición física y rendimiento del futbolista, impidiendo a los entrenadores realizar un posterior análisis acerca de la evolución de este. Como ejemplo se detalla el caso de los clubes Manta F.C. y Liga de Portoviejo, que registran no utilizar herramientas de software, aplicaciones o nuevas tecnologías para una gestión y análisis concreta de la condición física y rendimiento de cada uno de sus atletas, por lo que se concluye que el problema fundamental que tienen los clubes en la gestión y análisis de la condición física de los futbolistas está dado por la ausencia de aplicaciones y nuevas tecnologías (El Telégrafo, 2020).

Las situaciones detalladas representan consecuencias graves para la administración interna, la cual defiende la estabilidad integral y cumple con los objetivos planteados para ejecutar la misión de la organización (Palomo, 2019).

Las aplicaciones web progresivas son aquellas que nacen de la tecnología web, es decir CSS, HTML y JavaScript, cuya función principal es satisfacer necesidades mediante la creación de interfaces desde los servicios de internet. Estas aplicaciones surgen de la ausencia de aplicaciones web-nativas, es decir, la unión de aplicaciones, cuyo resultado aumenta su funcionalidad de acuerdo con las magnitudes y capacidades del dispositivo. El término surge a raíz de su unificación y desarrollo a base de tecnologías web (Thomas, et al., 2018).

La ausencia de datos importantes acerca del perfil del deportista no permite que se induzcan entrenamientos aptos y en condiciones consideradas para el correcto funcionamiento. Los elementos mencionados, ocasionará en un futuro desarrollos inapropiados dentro de la salud del individuo (Cardona, Muñoz, Arismendy, & Cortés, 2017).

El presente trabajo aplica el desarrollo de una aplicación web progresiva (PWA), futura herramienta que beneficia a los entrenadores y directivos para la gestión, análisis y toma de decisiones con respecto al rendimiento físico de los futbolistas pertenecientes al Manta F.C. Además, las entidades deportivas del entorno pueden verse interesadas en el uso de este tipo de aplicación, que podría ayudar a solucionar problemas existentes dentro de su organización.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

El presente trabajo de investigación requiere una investigación de acuerdo a los tipos, métodos y/o herramientas de investigación, que permitirán generar una integración adecuada y con los procesos y recolección de datos específicos para el tema investigado. De igual manera, el análisis realizado dependerá de los tipos y recolección de datos seleccionados, los cuales por medio de sus técnicas permitirán realizar una interpretación de resultados propio.

## **2.1. Tipos de investigación**

### **2.1.1. Investigación aplicada tecnológica**

Mediante este tipo de investigación se podrá otorgar a la empresa seleccionada soluciones enfocadas a la mejora de los productos o servicios brindados, debido a que se enfoca en solucionar y dar estrategias eficientes (Arias, 2017).

## **2.2. Método de investigación**

### **2.2.1. Método deductivo**

Este método permitirá generar una propuesta de solución al problema indagado por medio de la información previamente obtenida e interpretada (Castellanos, 2017). Por medio de la información obtenida por fuentes bibliográficas e indagación sobre la situación del Club de Manta F.C. se encuentra la solución de desarrollar una PWA aplicando la metodología SCRUM.

### **2.2.2. Método cualitativo**

El método cualitativo se enfoca en la recopilación de datos no numéricos. Para esta investigación se utilizará la entrevista (Daza, 2018). Mediante la utilización del método cualitativo, se hará uso de la herramienta de recolección de datos en dos directores del club de Manta F.C.

### **2.2.3. Método cuantitativo**

El método cuantitativo permitirá a los autores realizar una investigación que recopila y analiza mediante datos numéricos (Corona, 2016). Este método permitirá utilizar la herramienta de recolección de datos encuesta.

## **2.3. Metodología Ágil**

La metodología ágil es un programa que beneficia a las compañías de software para que analicen y mantengan mejor su producto. Este método permite tener respuestas oportunas y rápidas para las valoraciones del proyecto. Se basa en un proceso para ayudar a las empresas a crear o denominar nuevos productos ideales a sus necesidades (Molina, Vite, & Dávila, 2018).

¿De dónde procede la metodología ágil?

A inicios del 2001 un grupo de personas, que se refutaron a la gestión tradicional de los proyectos en el software, crearon el manifiesto ágil.

El manifiesto ágil tiene cuatro valoraciones, son las siguientes:

- La importancia está sobre las personas y las interacciones que hay sobre ellas y los procesos.
- La documentación contractual (información que es común al objetivo de la contratación y no requiere alguna variación) es menos importante que el software.
- Es más importante la empatía y dedicación con el cliente que la negociación.
- No es recomendable seguir un plan, es mejor responder ante el cambio (Molina, Vite, & Dávila, 2018).

### **2.3.1. Metodología ágil SCRUM**

El método Scrum es un proceso de realizar una serie de tareas de forma regular con el objetivo principal de ser colaborativo, es decir, fomentar el trabajo en equipo. Con este método de trabajo, se trata de obtener los mejores resultados de un proyecto en particular. Las prácticas adoptadas con la metodología Scrum se turnan y su integración tiene su origen en el estudio de cómo deben coordinarse los equipos para ser competitivos (Ágiles, 2018).

En Scrum se realiza la entrega regular y parcial del trabajo final, en orden de prioridad y de acuerdo a los beneficios que estos trabajos aportan a los destinatarios del proyecto. Por ello, se trata de una metodología especialmente adaptada a proyectos complejos, con exigencias cambiantes y en los que la innovación y la flexibilidad son las protagonistas (Ágiles, 2018).

SCRUM es una metodología nacida fuera del desarrollo de software y de hecho sus principios básicos fueron desarrollados en la década de 1980 por Goldratt Takeuchi y Nonaka en un proceso de reingeniería. Se puede decir que se basa en un "caos controlado" específico, pero controla esta incertidumbre y establece mecanismos específicos para manipular lo impredecible y controlar la flexibilidad.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las encuestas realizadas a los trabajadores del Manta F.C. arrojaron que poseen un nivel de conocimiento básico con respecto a los diferentes métodos de control y análisis del estado físico de sus deportistas, indicando que se debe considerar a profundidad el nivel de utilización y conocimiento en esta área, siendo una de las más importantes para conocer el estado actual de los deportistas. De igual manera, se conoció que los encuestados están de acuerdo con la concienciación y uso de nuevas herramientas tecnológicas dentro del país, aportando resultados óptimos y concisos.

**Tabla 1.** *¿Usted tiene conocimiento acerca de aplicaciones tecnológicas para el registro y control del estado físico del deportista?*

Datos	Frecuencia	%
Si	13	87%
No	2	13%
Total	15	100%

*Fuente: Elaborador por autores.*

Como se observa en la tabla, el 87% de los trabajadores tienen conocimiento acerca de las aplicaciones tecnológicas, mientras que el restante negó su respuesta.

**Tabla 2.** *¿En alguna ocasión usted ha utilizado herramientas tecnológicas para el control del estado físico de los deportistas?*

Datos	Frecuencia	%
Si	0	0%
No	15	100%
Total	15	100%

*Fuente: Elaborador por autores.*

Según lo observado, el 100% de los trabajadores indicaron que en sus actividades utilizan herramientas tecnológicas para el control del estado físico, lo cual exterioriza que tienen conocimiento en el uso de las mismas.

**Tabla 3.** Según su criterio ¿Considera necesario aplicar una aplicación web progresiva dentro de una empresa deportiva para controlar el estado de sus deportistas?

Datos	Frecuencia	%
Si	15	100%
No	0	0%
Total	15	100%

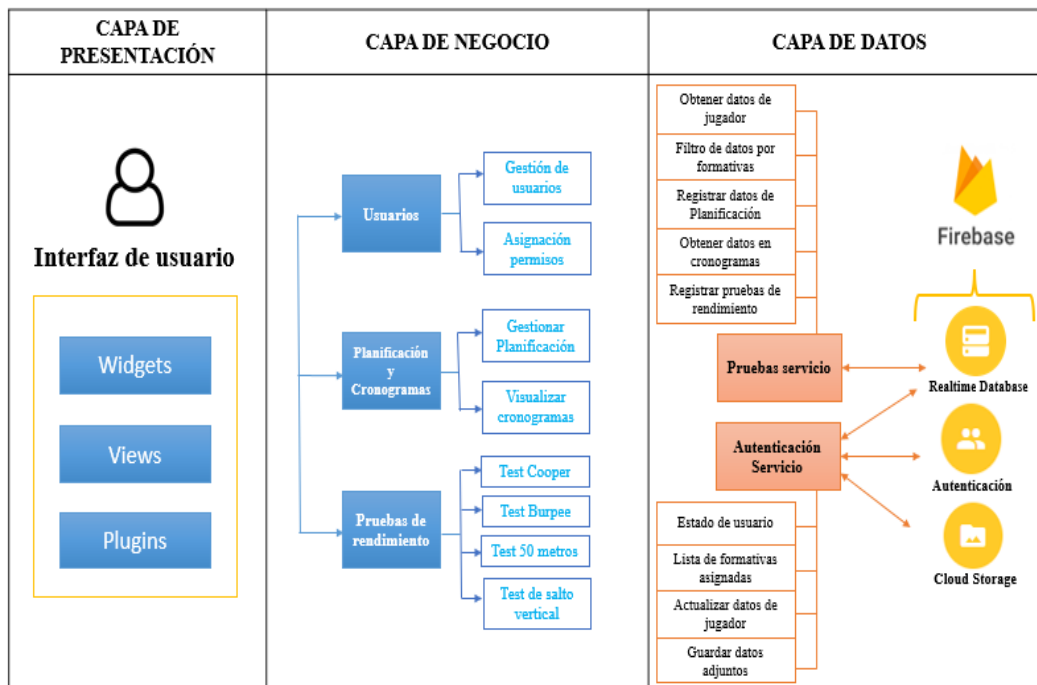
Fuente: Elaborador por autores.

El 100% de los encuestados confirmaron que es necesario aplicar una aplicación web progresiva dentro de la empresa deportiva para el correcto manejo del control del estado físico de sus deportistas.

### 3.1. Arquitectura

A continuación, se presenta la arquitectura lógica de la solución PWA.

**Figura 1.** Arquitectura Lógica



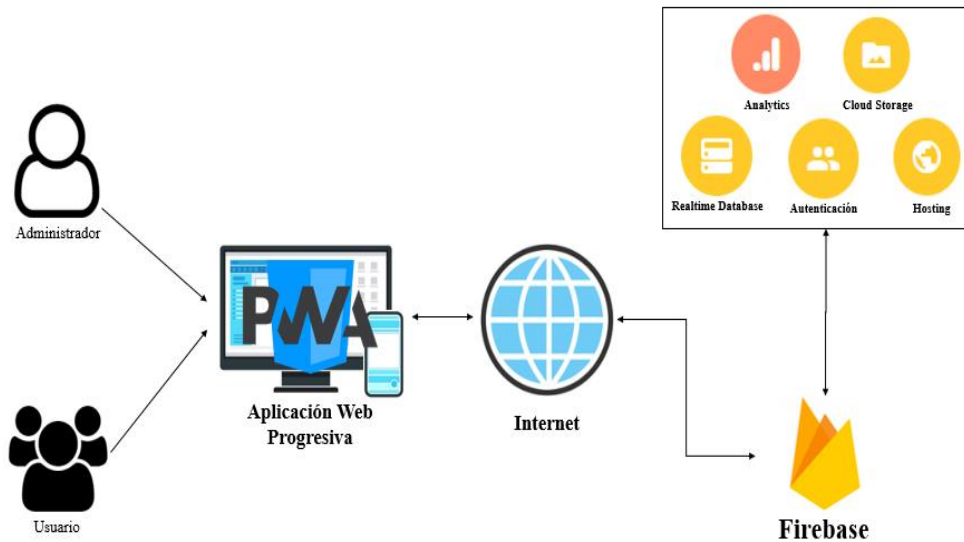
Fuente: Elaborado por los autores

Se observa la arquitectura lógica del sistema, donde en la capa de presentación se encuentran los componentes principales de la interfaz de usuario, seguidamente en la capa de negocio, donde se encuentran las clases con los

atributos que le dan forma al funcionamiento del aplicativo, y por último la capa de datos donde se realizan conexiones de la API con los servicios de base de datos, autenticación y cloud storage.

Seguidamente, se presenta la arquitectura física de la solución PWA.

**Figura 2. Arquitectura Física**



*Fuente: Elaborado por los autores*

Como se muestra en la figura 2, podremos ver las conexiones que tiene el aplicativo comenzando desde el usuario que accede al sistema y a cada función disponible dentro del mismo, el sistema funciona con la conexión a internet, accediendo de esta manera a los servicios integrados de Firebase que utiliza el aplicativo.

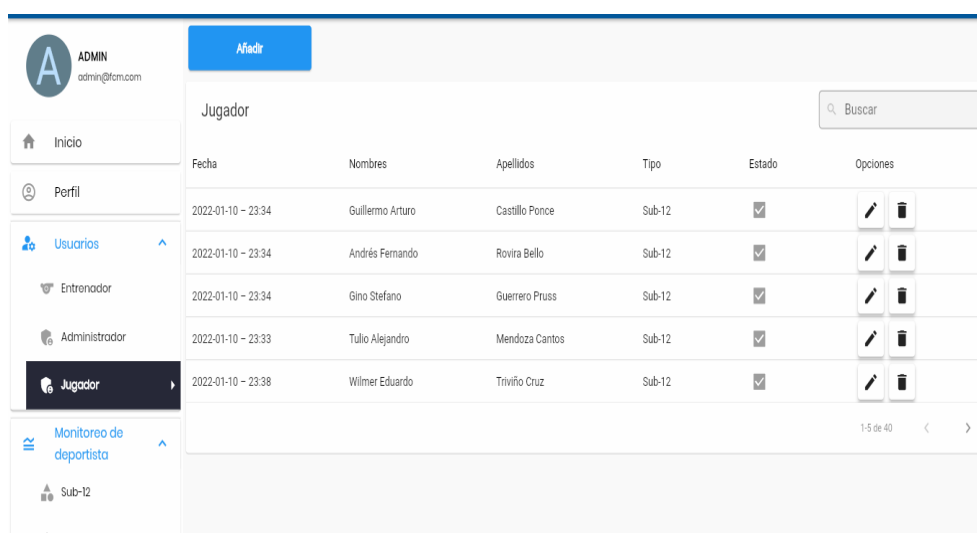
### 3.2. Diseño de interfaz y prueba de funcionamiento.

Para realizar el diseño de las interfaces se usó la versión 2.8.1. del framework Flutter, que es una de las últimas versiones que cuenta con diferentes características en cuanto a sus funciones y diseño elegante. Se usaron widgets personalizables que brinda Flutter para el diseño de la interfaz, entre ellos se destacaron los más esenciales y se realizó una combinación de ellos para formar un diseño de acorde a nuestras necesidades.

En la siguiente figura, podemos ver la interfaz para el registro de jugadores, que cuenta con los widgets al momento de querer registrar un nuevo jugador, y de esta manera funcionan en las diferentes interfaces del sistema.



**Figura 3.** Interfaz Registro de jugadores



Fuente: Elaborado por los autores.

Para manejar el estado del aplicativo se usó provider. En Flutter para poder construir la aplicación y alterar el aspecto visual de la misma se debe trabajar con el estado de la aplicación, la forma más sencilla de hacer esto es mediante un provider vinculado a un ChangeNotifier, tal y como se observa a continuación.

**Figura 4.** Obtención de datos del jugador

```
class TestProvider with ChangeNotifier {
  List<UsuarioModel> _listaJugador = [];
  List<UsuarioModel> results = [];
  List<UsuarioModel> get listaJugador => _listaJugador;
  final FirebaseDatabase _database = FirebaseDatabase.instance;
  getdatos(String anio) async {
    results.clear();
    _listaJugador.clear();
    await _database.ref().child("$anio/Jugadores").onChildAdded.listen((event) {
      results.add(UsuarioModel.fromSnapshot(event.snapshot));
    });
    notifyListeners();
  }
}
```

Fuente: Elaborado por los autores.

Se observa que mediante una cadena de conexión se conecta a los servicios de base de datos de Firebase, obteniendo los datos del jugador. Además, mantiene los datos disponibles a través de la clase provider, lo cual permitirá usarlos en las funciones de monitoreo o pruebas de rendimiento del aplicativo.

Como se observa en la siguiente imagen, una vez obtenido los jugadores se usará la siguiente sección de código para filtrarlos por categorías.

**Figura 5. Filtrar jugadores**

```

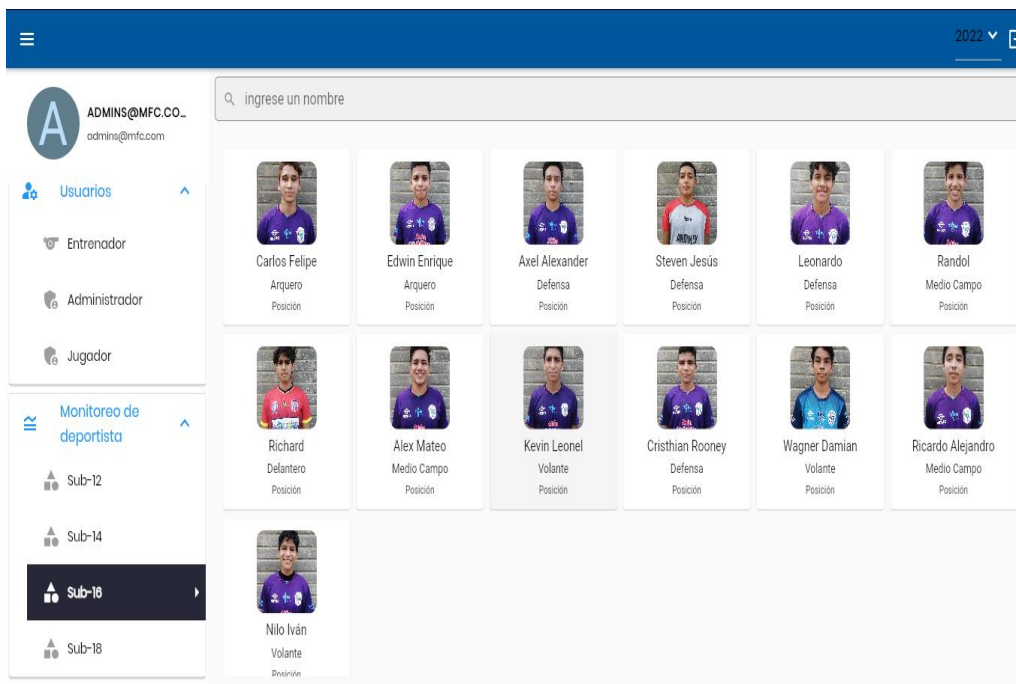
void filter(String title) {
    if (title.isEmpty || title == "Todos") {
        _listaJugador = results;
    } else {
        _listaJugador = results.where((user) => user.jCtg!.toLowerCase().contains(title.toLowerCase())).toList();
    }
    notifyListeners();
}

```

*Fuente: Elaborado por los autores.*

Procedente a lo anterior, se podrá observar como en la figura a continuación, se ven los datos obtenidos, que se pueden visualizar la lista de jugadores que se encuentran en las interfaces de monitoreo.

**Figura 6. Obtiene datos y mantiene lista**



*Fuente: Elaborado por los autores.*

En la siguiente figura, se muestran las estadísticas de las pruebas realizadas a un jugador durante un periodo de tiempo en la cual se puede observar que su estado físico va decayendo.

**Figura 7. Estadísticas de jugadores**



*Fuente: Elaborado por los autores.*

### 3.3. Seguimiento y monitoreo de resultados

Se garantiza el proceso de vida útil del software a través de actualizaciones y respectivas capacitaciones después de cada proceso de mantenimiento o cambio de gestión en la administración.

Se realiza la capacitación de manera adecuada para el uso pertinente del software a las respectivas partes administrativas de la empresa y sus usuarios finales, como el entrenador.

Con el proyecto se logra agilizar procesos de gestión de la condición física del deportista, la cual se lleva a cabo de manera manual y en parte con herramientas de ofimáticas, haciendo dificultoso el proceso para las personas involucradas.

Se agiliza también el análisis de manera óptima hacia los futbolistas, llevando una base estructurada de información referente al mismo.

## 4. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se desarrolló una PWA para gestión y análisis de la condición física del futbolista, tomando como caso práctico el club deportivo Manta F.C., donde en relación con los objetivos planteados, se concluye lo siguiente:

La revisión bibliográfica permitió obtener artículos, libros, entre otros, que ayudaron a comprender los métodos y técnicas que son utilizados para medir la condición física del futbolista, y en los cuales se destacan los test de rendimiento que utilizan los entrenadores para las pruebas físicas, siendo este un mecanismo favorable y confiable para aquella labor.

La selección de herramientas adecuadas se logró por medio de la recopilación, selección y verificación de información de proyectos y herramientas enfocadas al desarrollo de PWA, escogiendo las más adecuadas para el desarrollo del presente proyecto integrador.

La configuración e instalación de las herramientas adecuadas y seleccionadas permitieron el desarrollo de la PWA, donde participaron también varios componentes como el diseño de la arquitectura, esquema de base de datos, maquetado, entre otras. Y también al definir los procesos de la metodología SCRUM ayudaron al desarrollo de la propuesta de una forma ágil e interactiva.

Aplicando el caso práctico en la institución Manta F.C. se implantó el aplicativo a través de la herramienta Google Firebase y se puso en funcionamiento, para luego comprobar junto a los entrenadores y personal involucrado de la institución los beneficios que promueven el uso de la herramienta desarrollada, y su correcto funcionamiento al momento de gestionar y analizar la condición física de los futbolistas dentro de la institución.

## REFERENCIAS

- Ágiles. (2018). Scrum. Lean y Kanban.
- Arias, F. (2017). Efectividad y eficiencia de la investigación tecnológica en la universidad. *Revista Electrónica de Ciencia y Tecnología del Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo*.
- Cardona, D. M., Muñoz, O. E., Arismendy, C. E., & Cortés, B. R. (2017). Perfil lipídico, antropométrico y condición física de estudiantes deportistas universitarios. *Universidad y Salud*, 267-279.
- Castellanos, B. (2017). El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. *Cuadernos de contabilidad*.

- Corona, J. (2016). Apuntes sobre métodos de investigación. *Medisur*. 81-83.
- Criollo, K., Espinoza, F., Morales, S., Chávez, E., & Fleitas, I. (2019). Análisis biomecánico en la marcha deportiva entre deportistas de iniciación y alto rendimiento. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*.
- Daza, W. (2018). Investigación educativa desde un enfoque cualitativo: la historia oral como método. *Voces de la Educación*.
- El Telégrafo. (2020). Los clubes analizan a sus plantillas para entrenar. Obtenido de: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/futbol-nacional/1/clubes-liga-plantillas-entrenar>
- Molina, B., Vite, H., & Dávila, J. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espirales Revista multidisciplinaria de investigación*.
- Palomo, C. A. (2019). Control interno en las empresas: Su aplicación y efectividad. *IMCP*.
- Thomas, P., Nahuel, D. L., Corbalán, L., Cáseres, G., Sosa, J. F., Tesone, F., . . . . Pesado, P. M. (2018). Tendencias en el desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles. En *Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*.