

**UNIVERSIDAD DE MATANZAS
FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA**



TRABAJO DE DIPLOMA

Sistema para el análisis del desempeño de atletas cubanos de alto rendimiento en eventos deportivos en el Centro de Investigación de Deporte Cubano

Trabajo en opción al título de Ingeniero Informático

Autor: Leydismarian de la Caridad Baró Rodríguez

Nombre del Tutor:

- Dr. Sc. Julio Alfredo Telot González

Matanzas 2023

Pensamiento

“El universo siempre nos ayuda a luchar por nuestros sueños, por locos que parezcan. Porque son nuestros sueños, y sólo nosotros sabemos cuánto nos cuesta soñarlos”

Paulo Coelho

Dedicatoria

- ✓ A mis padres que siempre han estado a mi lado, me han apoyado y me han dado fuerzas en los momentos difíciles a lo largo de toda carrera.
- ✓ A mi abuela Cuquita, mi hermano, mi tío José, a mi Mimi y mi prima Claudia por mantenerse alentándome a estudiar día a día.
- ✓ A toda mi familia y amigos, los que están aquí y a los que se encuentran un poco más lejos.

Agradecimientos.

En primer lugar agradecer a mi madre y mi padre, los cuales siempre creyeron más en mí que yo misma, gracias a ellos por ser los principales motores impulsores de mis sueños.

A mi familia que se mantuvo al pie del cañón y no me dejaron sola nunca.

Reconocer a mis compañeros del aula y en especial a la familia que hice en la beca, por haber hecho la carrera más fácil para mí, la ayuda recibida por ellos durante los 4 años fue verdaderamente muy buena y provechosa.

A Odalis que más que profesora ha sido una amiga incondicional que me soportó día a día y sin sus alones de pelo quizás no lo hubiera logrado.

A mi novio por sus consejos, palabras, amor, paciencia y apoyo incondicional.

A mis profesores les debo mis conocimientos, en especial al profesor Walfredo que más que sus alumnos nos hizo sentir su familia y su apoyo fue crucial en este último año de la carrera.

Al Parque Científico Tecnológico, por brindarme la posibilidad de poder desarrollar mi proyecto de tesis junto a ellos.

A mi tutor Telot por su ayuda y por siempre tener tiempo para atenderme, a pesar de que yo siempre llegaba tarde.

Y en general a todo aquel que me aportó su grano de arena durante todo este proceso universitario y tomó un minuto de su tiempo para preguntar "Cómo va tu tesis".

¡Muchas Gracias!!!

Declaración de autoría

Yo, Leydismarian de la Caridad Baró Rodríguez, declaro que soy el único autor del trabajo “Sistema para el análisis del desempeño de atletas cubanos de alto rendimiento en eventos deportivos en el Centro de Investigación de Deporte Cubano.” y autorizo a la Universidad de Matanzas, hacer uso del mismo en su beneficio. Y para que así conste, firmo la presente a los _____ días del mes de enero del año 2023.

Firma del Autor

Firma del Tutor

Opinión del tutor.

TÍTULO DE LA TESIS: Sistema para el análisis del desempeño de atletas cubanos de alto rendimiento en eventos deportivos en el Centro de Investigación de Deporte Cubano

AUTOR: Leydismarian de la Caridad Baró Rodríguez

TUTOR: Dr. C. Julio Telot González.

Resumen

En este trabajo se analiza el desempeño de atletas de alto rendimiento en eventos deportivos con el fin de desarrollar un sistema que permita a los entrenadores tener información útil para corregir entrenamientos, llevar a cabo acciones psicológicas hacia el atleta y otras cuestiones que permitirán hacer más eficiente el desempeño del mismo en los eventos a diferentes niveles, además de brindar información cuantitativa y cualitativa respecto al logro alcanzado por los deportista, con respecto a eventos anteriores o en el transcurso del tiempo. También permitirá hacer comparaciones en los indicadores de desempeño medidos con años anteriores.

Summary

This paper analyzes the performance of high-performance athletes in sporting events in order to develop a system that allows coaches to have useful information to correct training, carry out psychological actions towards the athlete and other issues that will allow more efficient its performance in events at different levels, in addition to providing quantitative and qualitative information regarding the achievement achieved by the athlete, with respect to previous events or over time. It will also allow comparisons of performance indicators measured with previous years.

Índice

Introducción	1
1. CAPÍTULO I: Marco teórico-referencial.	6
1.1 <i>Introducción.</i>	6
1.2 <i>Descripción de la organización</i>	6
1.5 <i>Situación actual del proceso</i>	7
1.3 <i>Metodología de desarrollo</i>	8
1.3.1 <i>Tipos de metodologías de desarrollo de software</i>	8
1.4.1 <i>Tecnologías</i>	12
1.4.2 <i>Lenguaje de programación</i>	14
1.4.3 <i>Frameworks</i>	14
1.4.4 <i>Servidor de Base de Datos</i>	15
1.4.4 <i>Herramientas</i>	15
1.5 <i>Conclusiones</i>	16
2. <i>Introducción:</i>	17
2.2 <i>Planificación</i>	17
2.2.1 <i>Levantamiento de requisitos:</i>	18
2.3 <i>Etapas de diseño</i>	31
2.3.1 <i>Prototipo de la interfaz de usuario</i>	31
2.3.1 <i>Estimación del software</i>	38
2.4 <i>Conclusiones</i>	40
Capítulo III. Validación de la solución propuesta	42
3.2 <i>Pruebas al software</i>	42
3.2.1 <i>Plan de pruebas</i>	42
3.2.2 <i>Pruebas de aceptación</i>	46
3.1 Análisis de los resultados obtenidos	55
3.2 <i>Conclusiones</i>	56
<i>Conclusiones</i>	57
Recomendaciones	58
Referencias	59
<i>Anexos</i>	62

Introducción

El desarrollo de los sistemas informáticos se ha convertido en una ayuda fundamental para las organizaciones, al simplificar y mejorar sus tareas, proporcionando información rápida y segura (1). Estos sistemas han dado lugar a lo que de modo general se ha denominado las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), las cuales en un proceso acelerado de convergencia penetran diversos ámbitos de la vida (2). Entre ellas se encuentran las facilidades y ventajas que trae consigo su aplicación en todas las esferas de la sociedad y en gran medida en la esfera deportiva (3).

Debido a lo anterior, la informatización constituye un recurso vital para cualquier proceso organizacional, pues el buen manejo de esta permite lograr mayores niveles de capacidad de desarrollo (4). Los grandes volúmenes de información que generan las organizaciones no pueden ser procesados de otra manera que haciendo uso de las tecnologías.

Con el desarrollo y especialización paulatina que ha ido alcanzando el deporte, cada vez se ha hecho más necesario la ayuda de las nuevas herramientas de ayuda al proceso.

El estudio del desempeño de atletas en eventos deportivos, es un problema que requiere soluciones permanentes, sobre todo en aquellos países donde el sistema deportivo está sustentado en presupuesto gubernamental.

Un indicador es una expresión cualitativa o cuantitativa observable, que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables, la que, comparada con periodos anteriores o bien frente a una meta o compromiso, permite evaluar el desempeño y su evolución en el tiempo

Los indicadores de desempeño establecen una relación entre dos o más variables, que, al ser comparados con periodos anteriores, productos similares o metas establecidas, permiten realizar inferencias sobre los avances y logros del atleta

Ante esta situación el Centro de Investigación del Deporte Cubano se planificó para realizar un sistema donde se pudiera analizar el desempeño de atletas de alto rendimiento en eventos deportivos.

Situación Problemática

El análisis del desempeño de atletas cubanos de alto rendimiento en eventos deportivos se realiza en el Centro de Investigación del Deporte Cubano (CIDC), para ello los especialistas encargados de esta actividad anotan los datos de forma manual en un registro en formato papel o en el Excel, luego establecen una relación entre dos o más variables, que al ser comparados con períodos anteriores, productos similares o metas establecidas, permiten realizar inferencias sobre los avances y logros del atleta. Esto hace el proceso un poco engorroso, lento, poco eficaz e inseguro el trabajo en cuanto a organización, resulta compleja la revisión histórica de la documentación referente al atleta y provoca gran pérdida de información con el paso de los años.

La situación descrita conlleva a la formulación del siguiente **problema científico**:

¿Cómo contribuir a la mejora del proceso de análisis en el Centro de Investigación del Deporte Cubano, del desempeño de atletas cubanos de alto rendimiento en eventos deportivos?

Se determinó como **objeto de la investigación** el proceso de análisis de desempeño de atletas de alto rendimiento en eventos deportivos en el Centro de Investigación del Deporte Cubano. Para esta investigación el **campo de acción** es la informatización del proceso de análisis de desempeño de atletas de alto rendimiento en eventos deportivos en el Centro de Investigación del Deporte Cubano.

Hipótesis: ¿Si se realiza un sistema para el análisis del desempeño de atletas cubanos de alto rendimiento en eventos deportivos en el Centro de Investigación de Deporte Cubano, entonces se incrementará la eficiencia del proceso?

Se declara como **objetivo general**: evaluar la situación sobre el proceso de análisis del desempeño de los atletas de alto rendimiento en el Centro de Investigación del Deporte Cubano.

Y como **objetivos específicos**:

- Diagnosticar la situación actual de los procesos de análisis del desempeño de los atletas de alto rendimiento en eventos deportivos en el Centro de Investigación de Deporte Cubano.
- Estudiar los antecedentes del proceso de análisis del desempeño de atletas de alto rendimiento en eventos deportivos en el Centro de Investigación de Deporte Cubano.

- Seleccionar las herramientas y tecnologías adecuadas para el desarrollo del sistema para el análisis del desempeño de los atletas de alto rendimiento en eventos deportivos en el Centro de Investigación de Deporte Cubano.
- Desarrollar el sistema para el análisis del desempeño de los atletas de alto rendimiento en eventos deportivos en el Centro de Investigación de Deporte Cubano.
- Validar el sistema para el análisis del desempeño de los atletas de alto rendimiento en eventos deportivos en el Centro de Investigación de Deporte Cubano.

Durante la investigación se utilizaron diversos métodos y técnicas de metodología de la investigación, tales como:

Métodos teóricos:

- Método analítico-sintético: Se utiliza en la investigación para extraer y analizar la información referida al proceso de análisis en el Centro de Investigación del Deporte Cubano, del desempeño de atletas cubanos de alto rendimiento en eventos deportivos, al descomponer el problema de investigación en elementos por separado y profundizar en el estudio de cada uno de ellos, para luego sintetizarlos en la solución a proponer.
- Método histórico-lógico: para determinar los antecedentes históricos del proceso de análisis en el Centro de Investigación del Deporte Cubano, del desempeño de atletas cubanos de alto rendimiento en eventos deportivos.
- Método inductivo-deductivo: para la caracterización del proceso y a partir de ellas obtener deducciones y conclusiones en la confección del documento y el producto final.
- Método sistémico-estructural-funcional: para el diseño y elaboración de la base de datos con todas sus relaciones, y confeccionar el sistema para el análisis del desempeño de atletas cubanos de alto rendimiento en eventos deportivos en el Centro de Investigación de Deporte Cubano.

Métodos empíricos:

- Entrevistas: Las entrevistas realizadas aportaron datos esenciales a la investigación pues se entrevistaron personas que interactúan directamente con el proceso de análisis en el Centro de Investigación del Deporte Cubano, del desempeño de

atletas cubanos de alto rendimiento en eventos deportivos lo que conllevó a hacer un mejor levantamiento de los requisitos.

- **Análisis de documentos:** Se revisaron los diferentes documentos referentes al proceso de análisis en el Centro de Investigación del Deporte Cubano, del desempeño de atletas cubanos de alto rendimiento en eventos deportivos.

Entre los **aportes de la investigación** se destacan:

- Teórico-investigativo, integrar los procedimientos tradicionales más utilizados por autores relacionados con el tema, a través de los diferentes artefactos de la metodología de desarrollo de software que permitió orientar metodológicamente la secuencia de acciones lógicas a desarrollar; y los elementos a tener en cuenta para la continuidad de la investigación.
- El práctico, al desarrollar una herramienta automatizada que asista a la manipulación de la información referente al proceso de análisis del desempeño de los atletas de alto rendimiento en el Centro de Investigación del Deporte Cubano.

Se empleó una metodología de desarrollo de software ágil, en este caso en particular Programación Extrema (XP, por sus siglas en inglés) la cual es capaz de adaptarse a los cambios de requisitos (5).

Entre los resultados esperados con esta investigación se encuentran: Manejará un histórico de los eventos tanto de preparación como cualquier evento relacionado con la disciplina que practica lo que tendrá un resultado directo en el ciclo olímpico, que es uno de los eventos más importantes en los que participan nuestros deportistas. Tendrá una interfaz fácil de usar que será flexible, dando la posibilidad al evaluador, hacer un uso intensivo de las funcionalidades que en el sistema se programen. Toda estadística de interés quedara reflejada detalladamente en dicha aplicación. Además servirá para promover el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el sistema deportivo cubano.

Atendiendo a lo planteado anteriormente, la tesis queda estructurada en introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

Los capítulos agruparán los contenidos de la siguiente manera:

- **Capítulo I, Marco teórico-referencial:** Se hace una breve descripción de la organización donde se trabajó, del negocio que se va a informatizar, de las

tecnologías y metodologías utilizadas; y se analiza el estado actual de la investigación, así como los antecedentes.

- **Capítulo II, Solución teórica del problema científico:** Se abordan las etapas de captura de requisitos, análisis y diseño en el desarrollo del *software* según la metodología de desarrollo.
- **Capítulo III, Solución informática obtenida y pruebas realizadas para su obtención:** se muestran las principales interfaces del prototipo inicial y se detallan los resultados de las pruebas funcionales aplicadas al software.

1. CAPÍTULO I: Marco teórico-referencial.

1.1 Introducción.

En este capítulo se dará una breve descripción de la organización donde se trabajó y se detallara el negocio que se va a informatizar. Se realizará un estudio detallado de los antecedentes históricos y referenciales relacionados con el proceso de análisis del desempeño de los atletas de alto rendimiento en el Centro de Investigación del Deporte Cubano, se analizará la situación actual lo que posibilitará revelar las causas que originan el problema, así como, las metodologías y herramientas informáticas para la realización del nuevo sistema informático.

1.2 Descripción de la organización

El Centro de Investigación del Deporte Cubano fue inaugurado el 21 de septiembre de 2016 por el presidente del Comité Olímpico Cubano, José Ramón Fernández, y el actual mandatario Miguel Díaz-Canel Bermúdez. Su objetivo es contribuir a la sostenibilidad de los resultados deportivos en el ciclo olímpico, mediante la investigación, la innovación, y los procesos científico-tecnológicos, teniendo en cuenta las demandas de cada deporte, ordenadas estratégicamente (6).

1.3 Descripción del Negocio

El proceso comienza cuando un deportista de alto rendimiento participa en un evento ya sea solo en equipo dependiendo del deporte que practique. Los datos personales del deportista así como los datos que genera su participación en cualquier evento son guardados para luego en algún momento determinado, cuando el estadista lo desee o la información sea requerida sacar estadísticas que sirvan para ver el desempeño de este en comparación con eventos, años anteriores o hasta con otros deportistas y así poder elevar su rendimiento.

1.4 Antecedentes históricos

Tras realizar un análisis exhaustivo se encontraron algunos programas que generan datos un poco parecidos pero no es lo que se requiere por lo que no se utilizan. Algunos ejemplos son:

- 1 El programa “CONTROL MEDICO” el cual fue diseñado con el objetivo de facilitar el almacenamiento y procesamiento de las pruebas de laboratorio y de terreno para atletas de alto rendimiento del voleibol femenino. El cálculo manual además de estar permeado de los posibles errores humanos es un proceso largo y engorroso, recibiendo este programa ampliamente las ventajas de la automatización de un proceso. Se ha diseñado una base de datos donde se almacena la información individual de cada atleta: nombre, deporte, etapa de preparación, edad, sexo; plan de trabajo y macrociclo en el cual se van a realizar las pruebas, incluyendo además el resultado de las pruebas realizadas. A partir de esta se puede estudiar de forma particular el comportamiento de un atleta en las diferentes etapas de preparación, así como realizar estudios del comportamiento del atleta con relación a un grupo definido (7).
- 2 En Europa hace unos años se creó un dispositivo que es principalmente un codificador lineal que consta de un codificador óptico que mide los movimientos angulares y una bobina que linealiza esos movimientos. Además de eso, este dispositivo proporciona los datos necesarios sobre el desplazamiento, la aceleración, la potencia y la velocidad, lo que permite al entrenador intervenir justo antes de que comience la fatiga y lograr un mayor rendimiento para el atleta (8). VITRUVÉ es un sistema de análisis de rendimiento físico que consta de un dispositivo de entrenamiento basado en la velocidad (VBT) y una aplicación que se puede instalar de forma gratuita (9). El dispositivo es muy costoso aunque la aplicación se puede descargar de forma gratuita. Los datos que se ven en él si los deseas guardar se deben exportar a un archivo Excel porque la aplicación solo te permite ver la información del momento, lo que te impide hacer comparaciones en los indicadores de desempeño medidos con años anteriores a menos que conserves todos esos datos. Solo se puede usar durante el entrenamiento.

1.5 Situación actual del proceso

El análisis del desempeño de los atletas de alto rendimiento en eventos deportivos actualmente lo realiza un especialista en el Centro de Investigación del Deporte Cubano en Word, Excel o en ocasiones hasta en formato papel sin que intervenga algún software.

El empleo de la metodología de trabajo que actualmente se utiliza, no es precisamente la más apropiada, ni la más ágil manera de llevar a cabo un procedimiento de tan amplia información producto al deterioro y muchas veces pérdida de la información.

Por este motivo surge la necesidad de crear una herramienta informática capaz de facilitar un mejor manejo de la información.

1.3 Metodología de desarrollo

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de pasos y procedimientos que deben seguirse para llevar a cabo el desarrollo del software con calidad. Ellas brindan un conjunto de detalles organizativos, al añadir rigurosidad y normas y permiten que los integrantes de un equipo de desarrollo puedan seguir un criterio común a la hora de realizar las tareas durante su implementación (10) (11).

1.3.1 Tipos de metodologías de desarrollo de software

Actualmente podemos distinguir dos tipos de modelos de desarrollo de software: las metodologías ágiles y las tradicionales o pesadas.

Metodologías tradicionales

Su principal característica es que definen de manera rígida todos los requisitos cuando comienza el proyecto de creación del software, de tal forma que no permiten los cambios y los procesos de desarrollo no son nada flexibles, justo lo contrario que defienden las metodologías ágiles de desarrollo de software (11).

Las metodologías tradicionales apuestan por una organización del trabajo lineal y no se puede comenzar una fase sin terminar la anterior. Tampoco permite una vuelta atrás cuando se avanza en el proceso, por lo que si es necesario implementar algún cambio de última hora no se adaptan bien creando desajustes importantes.

Metodologías ágiles

Se caracterizan por su enorme agilidad y flexibilidad en los procesos de trabajo. Gracias a su implementación, los equipos trabajan de una manera mucho más eficiente y productiva porque saben exactamente lo que tienen que hacer y hay una comunicación fluida entre ellos. Por otro lado, la metodología se adapta perfectamente a los imprevistos y las necesidades que surgen durante el proceso porque los ciclos se reducen y son mucho más rápidos (11).

Las metodologías ágiles permiten la creación de equipos de trabajo independientes y autosuficientes que están al tanto de todo el proceso de desarrollo. Además, el cliente también puede aportar y corregir porque supervisa en tiempo real cómo avanza su proyecto.

Los 12 principios de Manifiesto Ágil

El **Manifiesto Ágil** es un documento redactado por los fundadores del Agile Project Management, donde se incluyen **doce principios fundamentales**, sobre los que se basan las estrategias que conforman el conjunto de metodologías ágiles. Estos doce principios son: (12)

1. **El cliente como objetivo:** la base de todo proyecto debe ser el cliente. Por esta razón, es importante conocer sus opiniones a través del lanzamiento de breves funciones para mejorarlas en la producción del producto final.
2. **Flexibilidad:** los procesos están sujetos a cambios constantemente, de acuerdo a las dificultades que se presenten o a la variación de las demandas y requisitos del proyecto.
3. **Producción de prototipos:** los prototipos o sprints de un proyecto son una serie de funciones presentadas individualmente al público, con el fin de implementar los cambios constantemente en su integración con el producto final.
4. **Integración de los miembros del equipo:** la productividad de una empresa depende también de la correcta integración de los miembros del equipo y sus tareas. En este caso, las relaciones son un aspecto a tener en cuenta.
5. **Motivación:** un equipo motivado garantiza el cumplimiento de los objetivos del proyecto y la calidad de sus resultados.
6. **Comunicación:** este elemento es fundamental con respecto al trabajo en equipo, pues se hace necesario que todos los miembros del proyecto conozcan las decisiones y las necesidades que se presenten para ejecutar, oportunamente, los cambios pertinentes.
7. **Funcionalidad como indicador de progreso:** que el producto funcione correctamente y que se adapte a las necesidades del público, constituye un síntoma de progreso con respecto al desarrollo del proyecto.

8. **Soporte:** establecer medios de soporte y mantenimiento de los productos y servicios garantiza la correcta funcionalidad de los mismos después de haber sido comercializados.
9. **Excelencia:** la excelencia de los procesos productivos propicia la calidad de los resultados, así como la efectividad de los mismos procesos.
10. **Sencillez:** los procesos simples permiten un mayor nivel de control sobre ellos, así como su análisis de manera rápida, identificando los cambios pertinentes que se requieran realizar.
11. **Coordinación:** la interdependencia de las tareas dentro de los procesos productivos de una empresa implica la coordinación de las mismas para el cumplimiento de los objetivos del proyecto.
12. **Aprendizaje:** cada etapa productiva implica un periodo de reflexión sobre la misma, con el fin de analizar qué funcionó y qué no. El aprendizaje constante tanto de los procesos como del entorno permite proponer soluciones y cambios que optimicen la productividad empresarial.

Tipos de metodologías ágiles más usadas:

1. Metodología Scrum:

La metodología SCRUM es un entorno de trabajo donde se aplican una serie de acciones con el objetivo de abordar proyectos de forma mucho más rápida y eficiente. En SCRUM el trabajo colaborativo es fundamental, por lo que se debe garantizar un alto nivel de comunicación entre los distintos componentes que participan en el proyecto (13).

2. Metodología Kanban

Kanban es un sistema visual para gestionar el trabajo a medida que avanza en un proceso. Visualiza tanto el proceso (el flujo de trabajo) como el trabajo real que pasa por ese proceso. El objetivo de Kanban es identificar posibles cuellos de botella en el proceso y solucionarlos para que el trabajo pueda fluir a través de él de forma rentable y a una velocidad o rendimiento óptimos (14).

3. Metodología XP o *Extreme Programming*

La programación extrema o eXtreme Programming (XP) es una metodología para la ingeniería de software formulada por Kent Beck y es la más destacada de los procesos ágiles de desarrollo de software. Al igual que éstos, la programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad (15).

XP tiene como característica la comunicación directa y amplia con el cliente y entre los miembros del equipo de desarrollo, buena respuesta ante los cambios sin importar la etapa del ciclo de vida de la aplicación donde se encuentre, se promueve la práctica de lo que brinde valor real al software antes que la documentación exhaustiva, la simplicidad en las soluciones y, generalmente los proyectos desarrollados bajo esta metodología tienen un ciclo de vida corto (16).

Fases de XP

-Fase 1: Planificación. Según la identificación de las historias de usuario, se priorizan y se descomponen en mini-versiones. La planificación se va a ir revisando. Cada dos semanas aproximadamente de iteración, se debe obtener un software útil, funcional, listo para probar y lanzar (17).

-Fase 2: Diseño. En este paso se intentará trabajar con un código sencillo, haciendo lo mínimo imprescindible para que funcione. Se obtendrá el prototipo (17).

-Fase 3: Codificación «de todos». La programación aquí se hace «a dos manos», en parejas en frente del mismo ordenador. Incluso, a veces se intercambian las parejas. De esta forma, nos aseguramos que se realice un código más universal, con el que cualquier otro programador podría trabajar y entender. Y es que deber parecer que ha sido realizado por una única persona. Así se conseguirá una programación organizada y planificada (17).

-Fase 4: Pruebas. Se deben realizar pruebas automáticas continuamente. Al tratarse normalmente de proyectos a corto plazo, este testeo automatizado y constante es clave. Además, el propio cliente puede hacer pruebas, proponer nuevas pruebas e ir validando las mini-versiones (17).

-Fase 5: Lanzamiento. Si hemos llegado a este punto, significa que hemos probado todas las historias de usuario o mini-versiones con éxito, ajustándonos a los requerimientos de los clientes. Tenemos un software útil y podemos incorporarlo en el producto (17).

Para la realización de esta investigación se ha decidido utilizar la Metodología de Desarrollo Ágil XP. Esta es muy eficiente durante el proceso de pruebas y planificación, su tasa de error es muy pequeña, facilita los cambios, origina una programación muy organizada y la satisfacción del programador, además de fomentar la comunicación entre el desarrollador y el cliente. También facilita para su uso que se puede aplicar cualquier lenguaje de programación y el cliente tiene el control sobre las prioridades. Se basa en pruebas contantes y ciclos de desarrollos cortos.

1.4 Tecnologías, Lenguaje de programación, Frameworks, Servidor de Base de datos y Herramientas

En el ciclo de desarrollo de un sistema informático uno de los pasos más importantes es la elección de la herramienta de desarrollo adecuada. Esto puede incrementar la calidad del resultado final, así como reducir significativamente el esfuerzo y los costos de desarrollo. Los Ingenieros adoptan un enfoque sistemático para llevar a cabo su trabajo y utilizan las herramientas y técnicas necesarias para resolver el problema planteado, desacuerdo a las restricciones de desarrollo y recursos disponibles (18)(19).

1.4.1 Tecnologías

Lado del cliente (FrontEnd)

✓ HTML5:

El HTML o Lenguaje de Marcas de Hipertexto es lo que da estructura y significado al contenido de una página web. (20).

El lenguaje HTML nos da la oportunidad de tener una estructura lógica dentro de una web, tanto para máquinas como para seres humanos. Esto se logra por medio de una especie de árbol donde hay elemento que se ve como raíz y las etiquetas que se van insertando como si fueran las ramas. (21).

¿Por qué HTML??

Porque permite describir hipertextos, reconoce y admite cualquier tipo de explorador, permite archivos pequeños y es un lenguaje de fácil aprendizaje. (22) (23).

✓ CSS3:

CSS son las siglas en inglés para «hojas de estilo en cascada» (Cascading Style Sheets). Básicamente, es un lenguaje que maneja el diseño y presentación de las páginas web, es decir, cómo lucen cuando un usuario las visita. Funciona junto con el lenguaje HTML que se encarga del contenido básico de las páginas (24).

Se les denomina hojas de estilo «en cascada» porque puedes tener varias hojas y una de ellas con las propiedades heredadas (o «en cascada») de otras (24).

¿Por qué CSS?

Porque tiene la ventaja de ser mucho más simple, por lo que implica menos código y probabilidad de errores, así como una mayor velocidad de carga y facilidad de lectura. Además, con él tienes una mayor gama de posibilidades de edición para hacer que tu sitio luzca tal como quieres (24).

✓ JQuery

Es la biblioteca más popular en la web hoy en día. Es una biblioteca de funciones de JavaScript que facilita a los desarrolladores de páginas web realizar tareas comunes, como manipular la página web, responder a eventos de usuarios, obtener datos de sus servidores, crear efectos y animaciones, y mucho más (25).

¿Por qué JQuery?

Porque tiene una gran cantidad de plugins para descargar. Es fácil de aprender y utilizar. Tiene soporte para AJAX, lo que permite enviar peticiones al servidor y, en base a la respuesta, modificar una parte de la web sin tener la necesidad de recargar toda la página. (26)

✓ Motor de plantilla twig:

Es un motor de plantillas desarrollado para el lenguaje de programación PHP y que nace con el objetivo de facilitar a los desarrolladores de aplicaciones web que utilizan la arquitectura MVC el trabajo con la parte de las vistas, gracias a que se trata de un sistema que resulta muy sencillo de aprender y capaz de generar plantillas con un código preciso y fácil de leer (27).

¿Por qué Motor de plantilla twig?

Porque se trata de un sistema de plantilla muy rápido debido a que Twig compila los templates a código PHP optimizado. Dispone de un módulo de sandbox para evaluar el código no verificado mejorando de esta forma la seguridad. Por defecto este motor de

plantillas trae predefinidas un amplio conjunto de etiquetas que pueden ser utilizadas por el usuario, pero también ofrece la posibilidad de que el propio usuario pueda definir otras nuevas etiquetas (27).

1.4.2 Lenguaje de programación

✓ PHP:

El lenguaje PHP está relacionado con HTML, hasta el punto de poder trabajar con este último de forma consecuente. (28)

¿Por qué utilizar PHP?

Porque PHP es un lenguaje que para el desarrollo de plataformas es totalmente ideal. Sin importar cuál sea el propósito del sitio web, es muy posible que PHP posea todas las características necesarias para poder desarrollarlo con todas las funciones que se van a requerir. Por otro lado, otra de las ventajas de este peculiar lenguaje, es que se puede trabajar en casi cualquier servidor o sistema operativo. Además, la comunicación del lenguaje con los servidores y demás protocolos es más eficiente. Además el equipo de desarrollo tenía conocimiento de este lenguaje que hizo que se tuviera como principal opción, esto unido a las múltiples ventajas y bondades que ofrece.

1.4.3 Frameworks

Lado del Cliente (Frontend)

Bootstrap

Bootstrap es un framework CSS y JavaScript diseñado para la creación de interfaces limpias y con un diseño responsive. (29)

¿Por qué *Bootstrap*?

Porque es de uso fácil, puedes diseñar *web* jugando con sus elementos compuestos por diferentes combinaciones de HTML, CSS y JS, facilita el diseño de interfaces, incluye por defecto una plantilla bastante optimizada y su personalización (30).

Lado del Servidor (Backend)

Symfony

Symfony es un framework cuyo principal objetivo es simplificar el desarrollo de aplicaciones en PHP mediante la automatización de algunos de los patrones utilizados para resolver las tareas comunes (31).

¿Por qué Symfony?

Porque es muy fácil de usar, además, ellos mismos te proporcionan manuales y tutoriales, por si aun así necesitas ayuda. Se instala de manera muy sencilla.

Es un sistema estable, todas las versiones de Symfony tienen un soporte de 3 años y son compatibles con las versiones secundarias. Hay muy poco código, y de esa forma el trabajo se optimiza. De hecho, se genera automáticamente el código. Se optimiza porque pierdes menos tiempo, por lo tanto utilizas menos recursos.

(32)

1.4.4 Servidor de Base de Datos

✓ MySQL:

Es el sistema de gestión de bases de datos relacional más extendido en la actualidad al estar basada en código abierto. Utiliza múltiples tablas para almacenar y organizar la información. *MySQL* fue escrito en C y C++ y destaca por su gran adaptación a diferentes entornos de desarrollo, permitiendo su interacción con los lenguajes de programación más utilizados como PHP, *Perl* y *Java* y su integración en distintos sistemas operativos. (33) (34).

¿Por qué MySQL?

Porque da posibilidad de crear y configurar usuarios, asignando a cada uno de ellos permisos diferentes, facilidad de exportación e importación de datos, incluso de la base de datos completa, posibilidad de ejecutar conjuntos de instrucciones guardadas en ficheros externos a la base de datos, puede trabajar en distintas plataformas y Sistemas Operativos y es libre. (35).

1.4.4 Herramientas

✓ Xampp

XAMPP se empleará como herramienta para la gestión de la base de datos. Es una distribución de Apache completamente gratuita y fácil de instalar que contiene MariaDB, PHP y Perl. (36)

¿Por qué Xampp?

Porque es fácil de instalar, es multiplataforma, es decir, está disponible para Windows, Linux y Mac. Viene con muchos otros módulos como OpenSSL, MediaWiki, Joomla, WordPress y muchos más. Está disponible en versiones estándar y completa. Con un solo comando puedes iniciar y detener todo el servidor web y la base de datos.

✓ Visual Studio Code

El Visual Studio Code se usará como editor de código fuente que fue desarrollado por Microsoft. (37)

¿Por qué Visual Studio Code?

Porque es multiplataforma, incluye la función de depuración que ayuda a detectar errores en el código. De esta manera, nos evitamos tener que revisar línea por línea a puro ojo humano para encontrar errores. VS Code también es capaz de detectar pequeños errores de forma automática antes de ejecutar el código o la depuración como tal. Tiene compatibilidad con Git, por lo que puedes revisar diferencias o lo que conocemos con git diff, organizar archivos, realizar commits desde el editor, y hacer push y pull desde cualquier servicio de gestión de código fuente (SMC). Además el equipo de trabajo tenía dominio de este editor

1.5 Conclusiones

En este Capítulo se han sentado las bases para la elaboración de la propuesta de investigación, el desarrollo del trabajo y la presentación de los resultados. Permitted, además, detectar la necesidad de contar con un sistema para el análisis del desempeño de atletas cubanos de alto rendimiento en eventos deportivos en el Centro de Investigación del Deporte Cubano. En la bibliografía revisada se evidencia la existencia de otros sistemas que no cumplen con las necesidades del Centro de Investigación del Deporte Cubano. Se decide trabajar con *MySQL* como sistema gestor de Bases de Datos, *PHP* como lenguaje de programación, *Symfony* como *framework* y *XP* como metodología.

2. CAPÍTULO II Solución teórica del problema científico

2. Introducción:

En este capítulo se definen los roles de trabajo y muestra la descripción de las diferentes etapas de la metodología XP la cual fue utilizada para guiar el proceso de desarrollo de la solución que se plantea.

2.1 Equipo de trabajo y roles:

La metodología XP define roles de trabajo asociando a cada uno con diversas actividades, de acuerdo a esta, la conformación del equipo de trabajo puede variar dependiendo del proyecto que se esté ejecutando. La simplicidad es la base de la programación extrema. Se simplifica el diseño para agilizar el desarrollo y facilitar el mantenimiento. La programación debe ser en pequeñas versiones poco a poco, en caso de algún fallo se efectúa la reprogramación del código sin que presente problemas la funcionalidad inicial. Es fundamental la retroalimentación con el cliente, al estar el cliente integrado en el proyecto, su opinión sobre el estado del proyecto se conoce en tiempo real.

Se identifican los siguientes roles:

- Programador.
- Cliente.
- Encargado de pruebas (Tester).
- Encargado de seguimiento (Tracker).
- Entrenador (Coach).
- Consultor.
- Gestor (Big boss).

<i>Miembros</i>	<i>Roles</i>
<i>Leydismarian Baró Rodríguez</i>	<i>Programador, Encargado de pruebas, Encargado de seguimiento</i>
<i>Julio Alfredo Telot</i>	<i>Entrenador, Gestor, Consultor</i>
<i>Directora de Investigación y Desarrollo del Parque Científico Tecnológico</i>	<i>Cliente, Encargado de pruebas</i>

Tabla #1 Roles de trabajo.

Fuente: elaboración propia.

2.2 Planificación

En esta etapa se realiza un levantamiento de requisitos lo que nos ayuda a definir las historias de usuario.

2.2.1 Levantamiento de requisitos:

Con el objetivo de lograr mayor rendimiento y fiabilidad en un producto de software se deben tener en cuenta un grupo de propiedades funcionales y no funcionales.

A continuación, se expresan los requerimientos propuestos para el desarrollo del software en cuestión:

Requisitos Funcionales:

Un requisito funcional es una declaración de cómo debe comportarse un sistema. Define lo que el sistema debe hacer para satisfacer las necesidades o expectativas del usuario. Los requisitos funcionales se pueden considerar como características que el usuario detecta. Son diferentes de los requisitos no funcionales, que definen cómo debe funcionar internamente el sistema.

R1-Gestionar Usuario

R1.1-Autenticar Usuario

R1.2-Crear Usuario

R1.3-Listar Usuario

R1.4-Editar Usuario

R1.5-Eliminar Usuario

R1.6-Definir roles de Usuario

R1.7-Cerrar Sesión

R2-Gestionar Deportista

R2.1-Crear Deportista

R2.2-Listar Deportista

R2.3-Editar Deportista

R2.4-Eliminar Deportista

R3-Gestionar Equipo

R3.1-Crear Equipo

R3.2-Listar Equipo

R3.3-Editar Equipo

R3.4-Eliminar Equipo

R4-Gestionar Discapacidad

R4.1-Crear Discapacidad

R4.2-Listar Discapacidad
R4.3-Editar Discapacidad
R4.4-Eliminar Discapacidad

R5-Gestionar Deporte
R5.1-Crear Deporte
R5.2-Listar Deporte
R5.3-Editar Deporte
R5.4-Eliminar Deporte

R6-Gestionar Partes de un deporte
R6.1-Crear Partes de un deporte
R6.2-Listar Partes de un deporte
R6.3-Editar Partes de un deporte
R6.4-Eliminar Partes de un deporte

R7-Gestionar Disciplina
R7.1-Crear Disciplina
R7.2-Listar Disciplina
R7.3-Editar Disciplina
R7.4-Eliminar Disciplina

R8-Gestionar Estadística
R8.1-Crear Estadística
R8.2-Listar Estadística
R8.3-Editar Estadística
R8.4-Eliminar Estadística

R9-Gestionar Arbitraje
R9.1-Crear Arbitraje
R9.2-Listar Arbitraje
R9.3-Editar Arbitraje
R9.4-Eliminar Arbitraje

R12-Gestionar Evento

R12.1-Crear Evento

R12.2-Listar Evento

R12.3-Editar Evento

R12.4-Eliminar Evento

R13-Gestionar Tipo de Evento

R13.1-Crear Tipo de Evento

R13.2-Listar Tipo de Evento

R13.3-Editar Tipo de Evento

R13.4-Eliminar Tipo de Evento

R14-Gestionar Jornada

R14.1-Crear Jornada

R14.2-Listar Jornada

R14.3-Editar Jornada

R14.4-Eliminar Jornada

R15-Gestionar Partido

R15.1-Crear Partido

R15.2-Listar Partido

R15.3-Editar Partido

R15.4-Eliminar Partido

R16-Gestionar Tipo de Partido

R16.1-Crear Tipo de Partido

R16.2-Listar Tipo de Partido

R16.3-Editar Tipo de Partido

R16.4-Eliminar Tipo de Partido

R17-Gestionar Progresión

R17.1-Crear Progresión

R17.2-Listar Progresión

R17.3-Editar Progresión
R17.4-Eliminar Progresión

R18-Gestionar Tipo de Marca
R18.1-Crear Tipo de Marca
R18.2-Listar Tipo de Marca
R18.3-Editar Tipo de Marca
R18.4-Eliminar Tipo de Marca

R19-Gestionar País
R19.1-Crear País
R19.2-Listar País
R19.3-Editar País
R19.4-Eliminar País

R20-Gestionar Ciudad
R20.1-Crear Ciudad
R20.2-Listar Ciudad
R20.3-Editar Ciudad
R20.4-Eliminar Ciudad

R21-Gestionar Reportes de los partidos individuales.
R21.1- Mostrar reportes de los partidos individuales.
R21.2-Mostrar estadísticas de los partidos individuales.

R22-Gestionar Reportes de los partidos colectivos.
R22.1- Mostrar reportes de los partidos colectivos.
R22.2-Mostrar estadísticas de los partidos colectivos.

R23-Gestionar Reportes de los partidos en oposición.
R23.1- Mostrar reportes de los partidos en oposición.
R23.2-Mostrar estadísticas de los partidos en oposición.

R24-Listar trazas

Requisitos no funcionales:

Los requerimientos no funcionales representan características generales y restricciones de la aplicación o sistema que se esté desarrollando. Suelen presentar dificultades en su definición dado que su conformidad o no conformidad podría ser sujeto de libre interpretación, por lo cual es recomendable acompañar su definición con criterios de aceptación que se puedan medir. Entre los ejemplos de requerimientos no funcionales presentados, tenemos los referidos a atributos como la eficiencia, seguridad y usabilidad del sistema.

El sistema debe ser intuitivo permitiendo al usuario la facilidad de poder trabajar con este.

El sistema debe ser seguro de manera que cada usuario tenga acceso a los permisos asignados según su rol.

El sistema debe presentar mensajes de error que permitan al usuario identificar el tipo de error.

Debe tener un manual de instalación y todo el material de apoyo al usuario.

La navegación en el portal debe ser de manera segura empleando protocolo https.

2.2.2 Historia de usuarios inicial

En las historias de usuarios (HU) se especifican los requisitos que debe cumplir el software.

El cliente describe las características que a su entender debe tener el sistema. Se logra un acuerdo entre el programador y el usuario sobre lo que se quiere y como debe lograrse.

Escalas equivalentes a la **prioridad** en el negocio:

Alta: Asignada a las Historias de Usuario que corresponden a funcionalidades esenciales en el desarrollo del proyecto, a las que el cliente define como primordiales.

Media: Dada a las Historias de Usuario que resultan para el cliente como funcionalidades a tener en cuenta, sin que estas tengan una afectación directa sobre el proyecto que se esté desarrollando.

Baja: Se le otorga a las Historias de Usuario que constituyen funcionalidades que sirven de ayuda al control de elementos asociados al equipo de desarrollo, a la estructura y no tienen nada que ver con el proyecto en desarrollo.

Escala nominal de **riesgo** de desarrollo:

Alta: Cuando para la implementación de la Historia de Usuario se considera la posible existencia de errores que lleven a inoperatividad del código.

Media: Cuando pueden aparecer errores en la implementación de la Historia de Usuario que puedan retrasar la entrega de la versión.

Baja: Cuando pueden aparecer errores que serán tratados con relativa facilidad sin que traigan perjuicios para el desarrollo del proyecto.

En la siguiente tabla se muestran las historias de usuarios que surgieron a partir de las entrevistas con el cliente cubriendo todas las funcionalidades de la aplicación, aunque la planificación es flexible ante los cambios que puedan ocurrir durante el desarrollo del proyecto. Queda definido el nivel de prioridad (P) con el que deben darle solución a las HU que sirve como guía para el desarrollo de las mismas. Se determina el riesgo (R). El número de la iteración (I) donde se realizará. Se definen también los puntos estimados (E) requeridos por historia, que no son más que los tiempos (semanas) en los que se concibió inicialmente el desarrollo de cada HU.

Tabla2 Resumen de las historias de usuario (HU).

No.	Historia de Usuario	Prioridad	Riesgo	Iteración	Puntos estimados
1	Diseño y creación de la Base de Datos	Alta	Alto	1	2
2	Gestionar usuario	Alta	Medio	1	1
3	Gestionar deportistas	Alta	Medio	2	1
4	Gestionar equipo	Alta	Medio	1	1
5	Gestionar discapacidad	Medio	Medio	1	1
6	Gestionar deportes	Alta	Medio	1	2
7	Gestionar partes de un deporte	Medio	Medio	1	1
8	Gestionar disciplinas	Medio	Medio	2	1
9	Gestionar estadística	Alta	Medio	3	2
10	Gestionar arbitraje	Medio	Medio	1	1
11	Gestionar evento	Alta	Medio	1	1
12	Gestionar tipo de evento	Medio	Medio	1	1
13	Gestionar jornada	Medio	Medio	1	1

14	Gestionar partido	Alta	Medio	1	1
15	Gestionar tipo de partido	Medio	Medio	1	1
16	Gestionar progresión	Medio	Medio	1	1
17	Gestionar tipo de marca	Medio	Medio	1	1
18	Gestionar reportes de los partidos individuales	Alta	Medio	2	2
19	Gestionar reportes de los partidos colectivos	Alta	Medio	2	1
20	Gestionar reportes de los partidos en oposición	Alta	Medio	2	1
21	Listar trazas	Medio	Medio	1	1

Fuente: Elaboración propia

Especificación de las historias de usuario:

Tabla2.1 Historia de Usuario No. 1

Historia de Usuario	
Número: 1	Nombre Historia: Diseño y creación de la Base de Datos
Usuario: Administrador	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Se diseña e implementa la base de datos en el gestor MySQL, definiéndose las entidades y atributos necesarios para un buen diseño, funcionamiento e implementación de la aplicación.	
Observaciones: Verificar la integridad de los datos	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.2 Historia de Usuario No. 2

Historia de Usuario

Número: 2	Nombre Historia: Gestionar usuario
Usuario: Administrador	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Se permite al Administrador crear, listar, editar y eliminar los usuarios deseados y asignar los roles correspondientes a cada cual.	
Observaciones: Confirmar el nivel de acceso del usuario.	
Observaciones: Verificar la integridad de los datos	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.3 Historia de Usuario No. 3

Historia de Usuario	
Número: 3	Nombre Historia: Gestionar deportistas
Usuario: Estadista	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Permite al estadista crear, listar, editar y eliminar deportistas.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.4 Historia de Usuario No. 4

Historia de Usuario	
Número: 4	Nombre Historia: Gestionar equipo
Usuario: Estadista	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Permite al estadista crear, listar, editar y eliminar un equipo.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.5 Historia de Usuario No. 5

Historia de Usuario	
Número: 5	Nombre Historia: Gestionar discapacidad
Usuario: Estadista	
Prioridad en Negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Permite al estadista crear, listar, editar y eliminar las discapacidades.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.6 Historia de Usuario No. 6

Historia de Usuario	
Número: 6	Nombre Historia: Gestionar deportes
Usuario: Estadista	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Permite al estadista crear, listar, editar y eliminar los deportes.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.7 Historia de Usuario No. 7

Historia de Usuario	
Número: 7	Nombre Historia: Gestionar partes de un deporte
Usuario: Estadista	
Prioridad en Negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Permite al estadista crear, listar, editar y eliminar partes de un deporte.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.8 Historia de Usuario No. 8

Historia de Usuario	
Número: 8	Nombre Historia: Gestionar disciplinas
Usuario: Estadista	
Prioridad en Negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Permite al estadista crear, listar, editar y eliminar disciplinas.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.9 Historia de Usuario No. 9

Historia de Usuario	
Número: 9	Nombre Historia: Gestionar estadística
Usuario: Estadista	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2	Iteración Asignada: 3
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Permite al estadista crear, listar, editar y eliminar las estadísticas que tiene cada deporte.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.10 Historia de Usuario No. 10

Historia de Usuario	
Número: 10	Nombre Historia: Gestionar arbitraje
Usuario: Estadista	
Prioridad en Negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Permite al estadista crear, listar, editar y eliminar el arbitraje.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.11 Historia de Usuario No. 11

Historia de Usuario

Número: 11	Nombre Historia: Gestionar evento
Usuario: Estadista	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Permite al estadista crear, listar, editar y eliminar los eventos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.12 Historia de Usuario No.12

Historia de Usuario	
Número: 12	Nombre Historia: Gestionar tipo de evento
Usuario: Estadista	
Prioridad en Negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Permite al estadista crear, listar, editar y eliminar los tipos de eventos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.13 Historia de Usuario No. 13

Historia de Usuario	
Número: 13	Nombre Historia: Gestionar jornada
Usuario: Estadista	
Prioridad en Negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Permite al estadista crear, listar, editar y eliminar las jornadas.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.4 Historia de Usuario No. 14

Historia de Usuario	
Número: 14	Nombre Historia: Gestionar partido

Usuario: Estadista	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Permite al estadista crear, listar, editar y eliminar los partidos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.15 Historia de Usuario No.15

Historia de Usuario	
Número: 15	Nombre Historia: Gestionar tipo de partido
Usuario: Estadista	
Prioridad en Negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Permite al estadista crear, listar, editar y eliminar los tipos de partidos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.16 Historia de Usuario No.16

Historia de Usuario	
Número: 16	Nombre Historia: Gestionar progresión
Usuario: Estadista	
Prioridad en Negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Permite al estadista crear, listar, editar y eliminar la progresión.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.17 Historia de Usuario No.17

Historia de Usuario	
Número: 17	Nombre Historia: Gestionar tipo de marca
Usuario: Estadista	
Prioridad en Negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 1

Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez
Descripción: Permite al estadista crear, listar, editar y eliminar los tipos de marcas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.18 Historia de Usuario No.18

Historia de Usuario	
Número: 18	Nombre Historia: Gestionar reportes de los partidos individuales
Usuario: Estadista	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2	Iteración Asignada: 2
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Permite al estadista mostrar el listado de los reportes de los partidos individuales.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.19 Historia de Usuario No.19

Historia de Usuario	
Número: 19	Nombre Historia: Gestionar reportes de los partidos colectivos
Usuario: Estadista	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Permite al estadista mostrar los reportes de los partidos colectivos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.20 Historia de Usuario No.20

Historia de Usuario

Número: 20	Nombre Historia: Gestionar reportes de los partidos oposición
Usuario: Estadista	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Permite al estadista mostrar los reportes de los partidos de oposición.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla2.21 Historia de Usuario No.21

Historia de Usuario	
Número: 21	Nombre Historia: Listar trazas
Usuario: Administrador	
Prioridad en Negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: El Administrador será el encargado de verificar toda la información que sea creada, editada o eliminada del sistema por parte del resto de los usuarios, conociéndose así quién realizó la acción, fecha de la misma y desde que dirección IP se consumó.	

Fuente: Elaboración propia

2.3 Etapa de diseño

En XP solo se diseñan aquellas historias de usuario que el cliente ha seleccionado para la iteración actual por dos motivos: por un lado, se considera que no es posible tener un diseño completo del sistema y sin errores desde el principio. El segundo motivo es que, dada la naturaleza cambiante del proyecto, el hacer un diseño muy extenso en las fases iniciales del proyecto para luego modificarlo, se considera un desperdicio de tiempo.

Es importante resaltar que esta tarea es permanente durante la vida del proyecto partiendo de un diseño inicial que va siendo corregido y mejorado en el transcurso del proyecto.

2.3.1 Prototipo de la interfaz de usuario

Se muestran ilustraciones de la interfaz del sistema.

Crear nuevo deportista

FOTO	CARNET DE IDENTIDAD	NOMBRE
<input type="button" value="Examinar..."/> <input type="text" value="No se ha...archivo."/>	<input type="text" value="Carnet de identidad"/>	<input type="text" value="Nombre"/>
APELLIDOS	SEXO	FECHA DE NACIMIENTO
<input type="text" value="Apellidos"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="Día"/> <input type="text" value="Mes"/> <input type="text" value="Año"/>
CIUDAD DE NACIMIENTO	CIUDAD DE RESIDENCIA	DISCAPACIDAD
<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>
DEPORTE	DISCIPLINAS	
<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	

Figura 1 Interfaz de crear un nuevo deportista. **Fuente:** Elaboración Propia.

Crear nuevo deporte

LOGO DEL DEPORTE	NOMBRE DEL DEPORTE	TIPO DE ARBITRAJE
<input type="button" value="Examinar..."/> <input type="text" value="No se ha...archivo."/>	<input type="text" value="Nombre del deporte"/>	<input type="text" value=""/>
PARTES EN LAS QUE SE DIVIDE EL DEPORTE	CANTIDAD DE PARTES	
<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	

Figura 2 Interfaz de crear un nuevo deporte. **Fuente:** Elaboración Propia.

Crear nuevo partido

EVENTO

JORNADA

HORA DE COMIENZO

:

DEPORTE

DISCIPLINA

DEPORTISTA

DEPORTISTA RIVAL

← Regresar
Guardar

Figura 3 Interfaz de crear un nuevo partido. **Fuente:** Elaboración Propia.

2.3.2 Tareas de ingeniería

Es importante descomponer cada una de las historias de usuarios en tareas de ingeniería.

Tabla 2.22 Tareas de ingeniería

No.	Nombre HU	No.	Tarea de Ingeniería
1	Diseñar y crear la base de datos	1	Diseñar la base de datos
		2	Crear la base de datos
2	Gestionar usuarios	3	Autenticar usuario
		4	Crear usuario
		5	Listar usuario
		6	Editar usuario
		7	Eliminar usuario
		8	Definir roles de usuario
		9	Cerrar Sesión
3	Gestionar deportista	10	Crear deportista
		11	Editar deportista
		12	Listar deportista
		13	Eliminar deportista
	Gestionar equipo	14	Crear equipo

4		15	Editar equipo
		16	Listar equipo
		17	Eliminar equipo
5	Gestionar discapacidades	18	Crear discapacidades
		19	Editar discapacidades
		20	Listar discapacidades
		21	Eliminar discapacidades
6	Gestionar deporte	22	Crear deporte
		23	Editar deporte
		24	Listar deporte
		25	Eliminar deporte
7	Gestionar partes de un deporte	26	Crear partes de un deporte
		27	Editar partes de un deporte
		28	Listar partes de un deporte
		29	Eliminar partes de un deporte
8	Gestionar disciplina	30	Crear disciplina
		31	Editar disciplina
		32	Listar disciplina
		33	Eliminar disciplina
9	Gestionar estadística	34	Crear estadística
		35	Editar estadística
		36	Listar estadística
		37	Eliminar estadística
10	Gestionar arbitraje	38	Crear arbitraje
		39	Editar arbitraje
		40	Listar arbitraje
		41	Eliminar arbitraje
11	Gestionar evento	42	Crear evento
		43	Editar evento
		44	Listar evento
		45	Eliminar evento

12	Gestionar tipo de evento	46	Crear tipo de evento
		47	Editar tipo de evento
		48	Listar tipo de evento
		49	Eliminar tipo de evento
13	Gestionar jornada	50	Crear jornada
		51	Editar jornada
		52	Listar jornada
		53	Eliminar jornada
14	Gestionar partido	54	Crear partido
		55	Editar partido
		56	Listar partido
		57	Eliminar partido
15	Gestionar tipo de partido	58	Crear tipo de partido
		59	Editar tipo de partido
		60	Listar tipo de partido
		61	Eliminar tipo de partido
16	Gestionar progresión	62	Crear progresión
		63	Editar progresión
		64	Listar progresión
		65	Eliminar progresión
17	Gestionar tipo de marca	66	Crear tipo de marca
		67	Editar tipo de marca
		68	Listar tipo de marca
		69	Eliminar tipo de marca
18	Gestionar reportes de los partidos individuales	70	Mostrar los reportes de los partidos individuales
		71	Mostrar las estadísticas de los partidos individuales
19	Gestionar reportes de los partidos colectivos	72	Mostrar los reportes de los partidos colectivos

		73	Mostrar las estadísticas de los partidos colectivos
20	Gestionar reportes de los partidos en oposición	74	Mostrar los reportes de los partidos en oposición
		75	Mostrar las estadísticas de los partidos en oposición
21	Listar trazas	76	Listar trazas

Fuente: Elaboración propia

Debido a la extensión de la cantidad de tareas generadas en el sistema se mostrarán solo algunas.

Los puntos estimados estarán dados por días de trabajo.

Tabla2.23 Diseño de la base de datos.

Fuente: Elaboración Propia.

Tarea de Ingeniería	
Número de tarea: 1	Número de historia de usuario: 1
Nombre: Diseño de la base de datos	
Tipo de tarea: Diseño	Puntos estimados: 0.5
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Analizar profundamente el negocio para crear la base de datos que permita almacenar dicha información.	

Tabla2.24 Creación de la base de datos.

Fuente: Elaboración Propia.

Tarea de Ingeniería	
Número de tarea: 2	Número de historia de usuario: 1
Nombre: Creación de la base de datos	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Crear la base de datos con sus respectivas relaciones y la integridad correspondiente entre las tablas.	

Tabla2.25 Crear deportista

Fuente: Elaboración Propia.

Tarea de Ingeniería

Número de tarea: 10	Número de historia de usuario: 3
Nombre: Crear deportista	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.4
Programador responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá crear un nuevo producto, que será mostrado en el sistema.	

Tabla2.26 Listar deportista

Fuente: Elaboración Propia.

Tarea de Ingeniería	
Número de la Tarea: 12	Número de Historia de Usuario: 3
Nombre de la Tarea: Listar deportista	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.25
Programador Responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Los usuarios permitidos llegan a la vista, donde se les muestra una tabla con todos los deportistas existentes.	

Tabla2.27 Editar deportista

Fuente: Elaboración Propia.

Tarea de Ingeniería	
Número de la Tarea: 11	Número de Historia de Usuario: 3
Nombre de la Tarea: Editar deportista	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.25
Programador Responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Los usuarios permitidos tocan el botón de editar donde pueden editar el valor puesto en la categoría de los platos, este campo esta validado.	

Tabla2.28 Eliminar deportista

Fuente: Elaboración Propia.

Tarea de Ingeniería	
Número de la Tarea: 13	Número de Historia de Usuario: 3
Nombre de la Tarea: Eliminar deportista	

Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.25
Programador Responsable: Leydismarian Baró Rodríguez	
Descripción: Los usuarios permitidos tocan el botón de eliminar, donde si fue eliminad exitosamente se le muestra un mensaje de (correcto) al usuario y si fue mal otro de (error)	

2.3.1 Estimación del software

La estimación es el proceso de medición anticipada de la duración, esfuerzos y costes necesarios para realizar todas las actividades y obtener todos los productos asociados a un proyecto. Es necesario tener en cuenta numerosos aspectos que afectan a la estimación como la complejidad del proyecto, su estructuración, el tamaño, los recursos involucrados y los riesgos asociados.

La estimación del costo de un software es el proceso de predecir la cantidad de esfuerzo requerido para el desarrollo del sistema y el tiempo para ello. Existen diversos modelos para realizar la estimación del costo de un software como, por ejemplo: COCOMO I, COCOMO II, Puntos de Función, Botton – Up, Top – Down, entre otros.

Para la estimación de este proyecto se decide utilizar Puntos de Función ya que con este se puede estimar el tiempo, costo y esfuerzo del software cuantificando la funcionalidad provista al usuario en base principalmente en el diseño lógico. Para ello descompone los sistemas en componentes más pequeños de tal manera que los usuarios, desarrolladores y administradores los entiendan y analicen mejor.

Componentes:

- Entradas externas (EI): Procesos en los que se introducen datos y que suponen la actualización de cualquier archivo interno.
- Salidas externas (EO): Procesos en los que se envía datos al exterior de la aplicación.
- Consultas (EQ): Procesos consistentes en la combinación de una entrada y una salida, en el que la entrada no produce ningún cambio en ningún archivo y la salida no contiene información derivada.
- Ficheros Lógicos Internos (ILF): Grupos de datos relacionados entre sí internos al sistema.
- Ficheros Lógicos Externos (EIF): Grupos de datos que se mantienen externamente

Una vez obtenidos los diferentes elementos del sistema se utilizan las tablas reflejadas en el Anexo 3 para asignar pesos en función del número de atributos que tengan y el número de archivos a los que afecte.

Componente	Bajo	Medio	Alto	Total
EI	$4 * 3 = 12$	$1 * 4 = 4$	$2 * 6 = 12$	28
EO	$0 * 4 = 0$	$0 * 4 = 0$	$0 * 5 = 0$	0
EQ	$7 * 3 = 21$	$4 * 4 = 16$	$3 * 6 = 18$	55
ILF	$0 * 7 = 0$	$0 * 10 = 0$	$5 * 15 = 15$	75
EIF	$0 * 5 = 0$	$0 * 7 = 0$	$0 * 10 = 0$	0
				158

Tabla 2.29 Puntos de función sin ajustar

Fuente: Elaboración propia

Calculando los Puntos de Función Sin Ajustar (PFSA)

$$PFSA = PFTe + PFTo + PFTq + PFTif + PFTef$$

$$PFSA = 28 + 0 + 55 + 75 + 0 = 158$$

Obteniendo Puntos de Función Ajustados (PFA):

Nº de Factor	Nombre de Factor	Valor 0..5
1	Comunicación de Datos	5
2	Proceso Distribuido	4
3	Objetivos de Rendimiento	3
4	Configuración de Explotación Compartida	2
5	Tasa de transacciones	2
6	Entrada de Datos en Línea	1
7	Eficiencia con el Usuario Final	3
8	Actualizaciones en Línea	4
9	Lógica de Proceso Interno Compleja	4
10	Reusabilidad del Código	3
11	Conversión e Instalación contempladas	3
12	Facilidad de Operación	4
13	Instalaciones Múltiples	3
14	Facilidad de Cambios	4

Ajuste de Complejidad Técnica (ACT)	45
--	----

Tabla 2.30 Ajuste de Complejidad Técnica

Fuente: Elaboración propia

$$PFA = PFSA * [0.65 + [0.01 * ACT]]$$

$$PFA = 158 * [0.65 + [0.01 * 45]]$$

$$PFA = 158 * [0.65 + 0.45]$$

$$PFA = 158 * 1.1$$

$$PFA = 173.8$$

Cálculo del Esfuerzo

$$\text{Lineas de Código (LC)} = PFA + \text{Lineas} * PF$$

$$LC = 173.8 * 62 = 10775.6$$

Esfuerzo en horas / persona (E)

$$E = \frac{PFA}{\left(\frac{1 \text{ persona}}{8 \text{ horas}}\right)}$$

$$E = \frac{173.8}{(0.125)} = 1390.4 \text{ horas}$$

Tomando 26 días laborables en el mes y 8 horas productivas al día, se obtiene 208 horas laborables al mes.

Duración en meses (DM):

$$\text{Duración al mes (DM)} = \frac{E}{\left(208 \frac{\text{horas}}{\text{mes}}\right)}$$

$$\text{Duración al mes (DM)} = \frac{1390.4 \text{ horas}}{\left(208 \frac{\text{horas}}{\text{mes}}\right)} = 6 \text{ meses}$$

Cálculo del Presupuesto del Proyecto

Costo Total del proyecto = sueldo de 1 participante * cantidad de participantes * DM

$$\text{Costo Total del proyecto} = 2000 * 1 * 6 = 12000$$

2.4 Conclusiones

Mediante la metodología XP, en este capítulo se reflejaron las etapas imprescindibles para desarrollar el software, exceptuando las pruebas del mismo. Se planteó la composición del

equipo de desarrollo, las diferentes historias de usuarios y las respectivas interacciones necesarios para acometer la labor de construcción de la aplicación. Se realizó un análisis de costo de este aplicando el modelo de Puntos de Función. Los aspectos abordados anteriormente permitieron reflejar el diseño, estructura y funcionalidad del software a desarrollar, proporcionando una visión clara del proyecto en su conjunto para que las distintas partes involucradas en el mismo llegasen a un acuerdo.

Capítulo III. Validación de la solución propuesta

3.1 Introducción

En este capítulo se realizan las pruebas al software que permiten comprobar la calidad de este producto, lo que constituye uno de los pasos más importantes en el desarrollo de un sistema. No debe existir ninguna característica en el programa que no haya sido probada con la intención de mostrar un error no descubierto hasta entonces y con el fin de verificar la fiabilidad y calidad de la aplicación como un todo.

3.2 Pruebas al software

El proceso de pruebas es el instrumento más adecuado para determinar el status de la calidad de un producto. En este proceso se ejecutan pruebas dirigidas a componentes del software o al sistema de software en su totalidad, con el objetivo de medir el grado en que el software cumple con los requerimientos o si es el software que se quería desarrollar. En las pruebas se usan casos de prueba, especificados de forma estructurada mediante Técnicas de Prueba.

Un buen caso de prueba es aquel que tiene una alta probabilidad de mostrar un error no descubierto hasta entonces. Los niveles de trabajo en los cuales se pueden realizar las pruebas son:

- Prueba de Unidad.
- Prueba de Integración.
- Prueba de Sistema.
- Prueba de Aceptación.
- Prueba de Seguridad.

3.2.1 Plan de pruebas

El plan de pruebas de software se elabora con el fin de especificar qué elementos o componentes se van a probar para que el grupo de trabajo pueda realizar el proceso de Validación y Verificación de los requerimientos funcionales y no funcionales. Además, a través del plan de pruebas se puede continuar con la trazabilidad de los requerimientos, con lo cual el grupo de trabajo, identifica el porcentaje de avance que se ha logrado hasta cierto momento (38).

Al desarrollar el plan de pruebas, se puede obtener información sobre los errores, defectos o fallas que tiene el prototipo, así se realizan las correcciones pertinentes, según el caso y se asegura la calidad del producto que se está entregando al cliente. A continuación, se muestra en la **Tabla 3.1** el plan de prueba.

Tabla3.1 Plan de pruebas.

No.	Nombre HU	Pruebas a realizar
1	Diseñar y crear la base de datos	Test base de datos
2	Gestionar usuarios	Test Autenticar usuario Test Crear usuario
		Test Listar usuario Test Editar usuario Test Eliminar usuario Test Definir roles de usuario Test Cerrar Sesión
3	Gestionar deportista	Test Crear deportista Test Editar deportista Test Listar deportista Test Eliminar deportista
4	Gestionar equipo	Test Crear equipo Test Editar equipo Test Listar equipo Test Eliminar equipo
5	Gestionar discapacidades	Test Crear discapacidades Test Editar discapacidades Test Listar discapacidades Test Eliminar discapacidades
6	Gestionar deporte	Test Crear deporte Test Editar deporte Test Listar deporte Test Eliminar deporte

7	Gestionar partes de un deporte	Test Crear partes de un deporte Test Editar partes de un deporte Test Listar partes de un deporte Test Eliminar partes de un deporte
8	Gestionar disciplina	Test crear disciplina Test editar disciplina Test Listar disciplina Test Eliminar disciplina
9	Gestionar estadística	Test Crear estadística Test Editar estadística Test Listar estadística Test Eliminar estadística
10	Gestionar arbitraje	Test crear arbitraje Test editar arbitraje Test listar arbitraje Test eliminar arbitraje
11	Gestionar evento	Test Crear evento Test Editar evento Test Listar evento Test Eliminar evento
12	Gestionar tipo de evento	Test crear tipo de evento Test editar tipo de evento Test listar tipo de evento Test eliminar tipo de evento

13	Gestionar jornada	Test Crear jornada Test Editar jornada Test Listar jornada Test Eliminar jornada
14	Gestionar partido	Test Crear partido Test Editar partido Test Listar partido Test Eliminar partido
15	Gestionar tipo de partido	Test Crear tipo de partido Test Editar tipo de partido Test Listar tipo de partido Test Eliminar tipo de partido
16	Gestionar progresión	Test Crear progresión Test Editar progresión Test Listar progresión Test Eliminar progresión
17	Gestionar tipo de marca	Test Crear tipo de marca Test Editar tipo de marca Test Listar tipo de marca Test Eliminar tipo de marca
18	Gestionar reportes de los partidos individuales	Test Mostrar los reportes de los partidos individuales Test Mostrar las estadísticas de los partidos individuales
19	Gestionar reportes de los partidos colectivos	Test Mostrar los reportes de los partidos colectivos Test Mostrar las estadísticas de los partidos colectivos
20	Gestionar reportes de los partidos en oposición	Test Mostrar los reportes de los partidos en oposición Test Mostrar las estadísticas de los partidos en oposición

21	Listar trazas	Test listar trazas
----	---------------	--------------------

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.2 Pruebas de aceptación

Cuando se construye software a la medida para un cliente, se realiza una serie de pruebas de aceptación a fin de permitir al cliente validar todos los requerimientos. Realizada por el usuario final en lugar de por los ingenieros de software, una prueba de aceptación puede variar desde una “prueba de conducción” informal hasta una serie de pruebas planificadas y ejecutadas sistemáticamente. De hecho, la prueba de aceptación puede realizarse durante un periodo de semanas o meses, y mediante ella descubrir errores acumulados que con el tiempo puedan degradar el sistema (39).

Uno de los pilares de la metodología XP es el uso de pruebas para comprobar el funcionamiento de los códigos que se vayan implementando. Las pruebas de aceptación son creadas en base a las historias de usuarios, en cada ciclo de la iteración del desarrollo. El cliente debe especificar uno o diversos escenarios para comprobar que una historia de usuario ha sido correctamente implementada. Los clientes son responsables de verificar que los resultados de estas pruebas sean correctos. Asimismo, en caso de que fallen varias pruebas, deben indicar el orden de prioridad de resolución. Una historia de usuario no se puede considerar terminada hasta tanto pase correctamente todas las pruebas de aceptación. Dado que la responsabilidad es grupal, es recomendable publicar los resultados de las pruebas de aceptación, de manera que todo el equipo esté al tanto de esta información.

Tabla3.2 Test base de Datos.

Fuente: Elaboración Propia.

Caso de prueba	
Número: 1	Historia de usuario: 1
Nombre de caso de pruebas: Test base de Datos	
Descripción: Verifica el funcionamiento de la base de datos.	
Condición de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Valores para leer o escribir en la base de datos, por ejemplo: usuario, contraseña.	
Resultado esperado: Se muestran o guardan los datos correctamente.	

Evaluación: Prueba satisfactoria.

Tabla 3.3 Test autenticación de usuario. **Fuente:** Elaboración Propia.

Caso de prueba	
Número: 2	Historia de usuario: 2
Nombre de caso de pruebas: Test autenticación de usuario	
Descripción: Se inserta el nombre de usuario y contraseña para entrar al sistema. Se insertarán de forma incorrecta, dejando campos en blanco para verificar la validación. Luego se insertarán los datos de manera correcta para comprobar esta funcionalidad.	
Condición de ejecución: La aplicación web debe estar en ejecución.	
Entradas: Nombre de usuario y contraseña	
Resultado esperado: El sistema notifica al usuario cuando se inserten datos erróneos o cuando se dejen campos en blanco. Cuando se inserten los datos correctamente, según el rol que tenga el usuario, se le otorgan los permisos correspondientes.	
Evaluación: Prueba satisfactoria.	

Tabla 3.4 Test gestionar producto. **Fuente:** Elaboración Propia.

Caso de prueba	
Número: 3	Historia de usuario: 3
Nombre de caso de pruebas: Test gestionar deportista	
Descripción: Se inserta los datos para crear un nuevo deportista, se inserta de forma incorrecta dejando el campo en blanco, luego se inserta de forma correcta para verificar que los datos sean almacenados. Se modifican los datos de deportista, se modifican incorrectamente dejando campos en blanco para verificar la validación, se modifican correctamente para que sean almacenados. Se elimina el deportista aceptando el mensaje de confirmación.	
Condición de ejecución: La aplicación web debe estar en ejecución.	
Entradas: Datos del deportista	

Resultado esperado: El sistema debe alertar cuando se insertan datos erróneos. Cuando se insertan los datos correctamente el sistema debe almacenarlos en la base de datos y mostrarlos.

Evaluación: Prueba satisfactoria

En la Tabla 3.5 se muestran las clases de equivalencia de las pruebas de aceptación al sistema en la HU.

Tabla 3.5 Clases de equivalencia

Fuente: Elaboración Propia.

Condición de entrada	Clases válidas	Representación	Clases inválidas	Representación
nombre	1. Cualquier cadena de caracteres alfabéticos. Permite espacio.	Daniela	2. Cadena vacía	NULL
apellidos	3. Cualquier cadena de caracteres alfabéticos. Permite espacio.	Romero Pérez	4. Cadena vacía	NULL
sexo	5. Seleccionar alguna de las opciones	femenino	6. No seleccionar ninguna opción	NULL
ciudad de nacimiento	7. Seleccionar alguna de las opciones	La Habana	8. No seleccionar ninguna opción	NULL

ciudad de residencia	9. Seleccionar alguna de las opciones	Matanzas	10. No seleccionar ninguna opción	NULL
fecha de nacimiento	11. Seleccionar el día, el mes y el año	20.03.2000	12. No seleccionar el día, el mes y el año	NULL
discapacidad	13. Seleccionar alguna de las opciones	T1	14. No seleccionar ninguna opción	NULL
deporte	15. Seleccionar alguna de las opciones	Ajedrez	16. No seleccionar ninguna opción	NULL
disciplina	17. Seleccionar alguna de las opciones	Ajedrez clásico	18. No seleccionar ninguna opción	NULL

En la Tabla 3.6 se muestra un resumen de algunos casos de pruebas necesarios para realizar las pruebas de aceptación.

Tabla 3.6 Resumen de Casos de prueba.

Fuente: Elaboración Propia.

No.	Clases equiv.	Nombre	Apellidos	Sexo	C. nacimiento	C. residencia	F. nacimiento	Deporte	Disciplina	Resultado
1	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17	Daniela	Romero Pérez	Femenino	La Habana	Matanzas	20.3.2000	Ajedrez	Ajedrez clásico	Deporte creado
2	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 18	Daniela	Romero Pérez	Femenino	La Habana	Matanzas	20.3.2000	Ajedrez	Ajedrez clásico	Selección e una disciplina

3	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 16	Daniela	Romero Pérez	Femenino	La Habana	Matanzas	20.3.2000	Ajedrez	Ajedrez clásico	Selección e un deporte
4	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 14	Daniela	Romero Pérez	Femenino	La Habana	Matanzas	20.3.2000	Ajedrez	Ajedrez clásico	Selección e una discapacidad
5	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 12	Daniela	Romero Pérez	Femenino	La Habana	Matanzas	20.3.2000	Ajedrez	Ajedrez clásico	Selección e una fecha de nacimiento
6	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 10	Daniela	Romero Pérez	Femenino	La Habana	Matanzas	20.3.2000	Ajedrez	Ajedrez clásico	Selección e una ciudad de residencia
7	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 8	Daniela	Romero Pérez	Femenino	La Habana	Matanzas	20.3.2000	Ajedrez	Ajedrez clásico	Selección e una ciudad de nacimiento
8	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 6	Daniela	Romero Pérez	Femenino	La Habana	Matanzas	20.3.2000	Ajedrez	Ajedrez clásico	Selección e un sexo
9	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 4	Daniela	Romero Pérez	Femenino	La Habana	Matanzas	20.3.2000	Ajedrez	Ajedrez clásico	Los apellidos son requeridos
10	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 2	Daniela	Romero Pérez	Femenino	La Habana	Matanzas	20.3.2000	Ajedrez	Ajedrez clásico	El nombre es requerido

A continuación, se muestran algunas Tablas de Prueba por Caso de Prueba

Tabla 3.7 Test crear deporte caso prueba 1. **Fuente:** Elaboración Propia.

Tabla de prueba	
No. Caso de Prueba	1
Requerimiento	La aplicación web debe estar en ejecución
Objetivo	Probar la acción de crear un producto (Para cubrir las clases válidas 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17)
Tipo de Prueba	Funcional

Hardware	Sistema de cómputo con un Procesador Intel Core i7 – Disco Duro 1TB Memoria RAM de 12GB	
Software	Sistema Operativo Windows 10 - Base de Datos MySQL - Navegador de Internet Mozilla Firefox v108.0.2	
Personal	Encargados de pruebas	
Datos de entrada	Nombre: Daniela, Apellidos: Romero Pérez, Sexo: Femenino, Ciudad de nacimiento: La Habana, Ciudad de residencia: Matanzas, Fecha de nacimiento: 20.3.2000, Discapacidad: T1, Deporte: Ajedrez, Disciplina: Ajedrez Clásico	
Resultados esperado	Producto insertado correctamente	
Resultados obtenidos	SI(X) NO()	
Casos de excepción		
Aprobado por: Leydismarian Baró Rodríguez	Cargo: Encargado de pruebas	Líder: Leydismarian Baró Rodríguez

Tabla 3.8 Test crear deporte caso prueba 2. **Fuente:** Elaboración Propia.

Tabla de prueba	
No. Caso de Prueba	2
Requerimiento	La aplicación web debe estar en ejecución
Objetivo	Probar la acción de crear un producto (Para cubrir las clases válidas 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 18)
Tipo de Prueba	Funcional
Hardware	Sistema de cómputo con un Procesador Intel Core i7 – Disco Duro 1TB Memoria RAM de 12GB
Software	Sistema Operativo Windows 10 - Base de Datos MySQL - Navegador de Internet Mozilla Firefox v108.0.2
Personal	Encargados de pruebas
Datos de entrada	Nombre: Daniela, Apellidos: Romero Pérez, Sexo: Femenino, Ciudad de nacimiento: La Habana, Ciudad de residencia: Matanzas, Fecha de nacimiento: 20.3.2000, Discapacidad: T1, Deporte: Ajedrez, Disciplina: NULL

Resultados esperado	Seleccione una disciplina	
Resultados obtenidos	SI(X) NO()	
Casos de excepción		
Aprobado por: Leydismarian Baró Rodríguez	Cargo: Encargado de pruebas	Líder: Leydismarian Baró Rodríguez

Tabla 3.8 Test crear deporte caso prueba 3. **Fuente:** Elaboración Propia.

Tabla de prueba		
No. Caso de Prueba	3	
Requerimiento	La aplicación web debe estar en ejecución	
Objetivo	Probar la acción de crear un producto (Para cubrir las clases válidas 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 16)	
Tipo de Prueba	Funcional	
Hardware	Sistema de cómputo con un Procesador Intel Core i7 – Disco Duro 1TB Memoria RAM de 12GB	
Software	Sistema Operativo Windows 10 - Base de Datos MySQL - Navegador de Internet Mozilla Firefox v108.0.2	
Personal	Encargados de pruebas	
Datos de entrada	Nombre: Daniela, Apellidos: Romero Pérez, Sexo: Femenino, Ciudad de nacimiento: La Habana, Ciudad de residencia: Matanzas, Fecha de nacimiento: 20.3.2000, Discapacidad: T1, Deporte: NULL, Disciplina: Ajedrez clásico	
Resultados esperado	Seleccione un deporte	
Resultados obtenidos	SI(X) NO()	
Casos de excepción		
Aprobado por: Leydismarian Baró Rodríguez	Cargo: Encargado de pruebas	Líder: Leydismarian Baró Rodríguez

Tabla 3.8 Test crear deporte caso prueba 4. **Fuente:** Elaboración Propia.

Tabla de prueba		
No. Caso de Prueba	4	
Requerimiento	La aplicación web debe estar en ejecución	
Objetivo	Probar la acción de crear un producto (Para cubrir las clases válidas 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 14)	
Tipo de Prueba	Funcional	
Hardware	Sistema de cómputo con un Procesador Intel Core i7 – Disco Duro 1TB Memoria RAM de 12GB	
Software	Sistema Operativo Windows 10 - Base de Datos MySQL - Navegador de Internet Mozilla Firefox v108.0.2	
Personal	Encargados de pruebas	
Datos de entrada	Nombre: Daniela, Apellidos: Romero Pérez, Sexo: Femenino, Ciudad de nacimiento: La Habana, Ciudad de residencia: Matanzas, Fecha de nacimiento: 20.3.2000, Discapacidad: NULL, Deporte: Ajedrez, Disciplina: Ajedrez clásico	
Resultados esperado	Seleccione una discapacidad	
Resultados obtenidos	SI(X) NO()	
Casos de excepción		
Aprobado por: Leydismarian Baró Rodríguez	Cargo: Encargado de pruebas	Líder: Leydismarian Baró Rodríguez

Tabla 3.8 Test crear deporte caso prueba 5. **Fuente:** Elaboración Propia.

Tabla de prueba	
No. Caso de Prueba	5
Requerimiento	La aplicación web debe estar en ejecución
Objetivo	Probar la acción de crear un producto (Para cubrir las clases válidas 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 12)
Tipo de Prueba	Funcional
Hardware	Sistema de cómputo con un Procesador Intel Core i7 – Disco Duro 1TB Memoria RAM de 12GB

Software	Sistema Operativo Windows 10 - Base de Datos MySQL - Navegador de Internet Mozilla Firefox v108.0.2	
Personal	Encargados de pruebas	
Datos de entrada	Nombre: Daniela, Apellidos: Romero Pérez, Sexo: Femenino, Ciudad de nacimiento: La Habana, Ciudad de residencia: Matanzas, Fecha de nacimiento: NULL, Discapacidad: T1, Deporte: Ajedrez, Disciplina: Ajedrez clásico	
Resultados esperado	Seleccione una fecha de nacimiento	
Resultados obtenidos	SI(X) NO()	
Casos de excepción		
Aprobado por: Leydismarian Baró Rodríguez	Cargo: Encargado de pruebas	Líder: Leydismarian Baró Rodríguez

Tabla 3.8 Test crear deporte caso prueba 9. **Fuente:** Elaboración Propia.

Tabla de prueba	
No. Caso de Prueba	9
Requerimiento	La aplicación web debe estar en ejecución
Objetivo	Probar la acción de crear un producto (Para cubrir las clases válidas 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 4)
Tipo de Prueba	Funcional
Hardware	Sistema de cómputo con un Procesador Intel Core i7 – Disco Duro 1TB Memoria RAM de 12GB
Software	Sistema Operativo Windows 10 - Base de Datos MySQL - Navegador de Internet Mozilla Firefox v108.0.2
Personal	Encargados de pruebas
Datos de entrada	Nombre: Daniela, Apellidos: NULL, Sexo: Femenino, Ciudad de nacimiento: La Habana, Ciudad de residencia: Matanzas, Fecha de nacimiento: 20.3.2000, Discapacidad: T1, Deporte: Ajedrez, Disciplina: Ajedrez clásico
Resultados esperado	Los apellidos son requeridos

Resultados obtenidos	SI(X) NO()	
Casos de excepción		
Aprobado por: Leydismarian Baró Rodríguez	Cargo: Encargado de pruebas	Líder: Leydismarian Baró Rodríguez

Tabla 3.8 Test crear deporte caso prueba 10. **Fuente:** Elaboración Propia.

Tabla de prueba		
No. Caso de Prueba	10	
Requerimiento	La aplicación web debe estar en ejecución	
Objetivo	Probar la acción de crear un producto (Para cubrir las clases válidas 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 2)	
Tipo de Prueba	Funcional	
Hardware	Sistema de cómputo con un Procesador Intel Core i7 – Disco Duro 1TB Memoria RAM de 12GB	
Software	Sistema Operativo Windows 10 - Base de Datos MySQL - Navegador de Internet Mozilla Firefox v108.0.2	
Personal	Encargados de pruebas	
Datos de entrada	Nombre: NULL, Apellidos: Romero Pérez, Sexo: Femenino, Ciudad de nacimiento: La Habana, Ciudad de residencia: Matanzas, Fecha de nacimiento: 20.3.2000, Discapacidad: T1, Deporte: Ajedrez, Disciplina: Ajedrez clásico	
Resultados esperado	El nombre es requerido	
Resultados obtenidos	SI(X) NO()	
Casos de excepción		
Aprobado por: Leydismarian Baró Rodríguez	Cargo: Encargado de pruebas	Líder: Leydismarian Baró Rodríguez

3.1 Análisis de los resultados obtenidos

Después de desarrollar todo un proceso de pruebas con un nivel medio de sencillez se lograron resultados satisfactorios, pues tras la detección de diferentes errores, obtenidos

fundamentalmente con las pruebas realizadas, se solucionaron varios problemas que impedían el cumplimiento de los requisitos fundamentales del sistema en cuestión.

Las primeras pruebas fueron planeadas y ejecutadas en módulos individuales del programa y a medida que fueron avanzando se desplazaron a módulos integrados, hasta que finalmente llegaron al sistema completo y se logró obtener un software cuyas funciones se encuentra en correspondencia con las especificaciones acordadas y que además cumple con los requerimientos de rendimiento. El desarrollo del sistema cumple las expectativas trazadas al inicio del proyecto y satisface al cliente en su totalidad.

3.2 Conclusiones

Al concluir la propuesta de solución al problema científico de la investigación a partir del empleo del marco de trabajo XP, y realizando un análisis de los resultados de la misma mediante el empleo de pruebas funcionales, se concluye que:

1. Fue acertada la planificación concebida, ya que permitió cumplir con los objetivos a los que aspiraba el cliente.
2. El empleo de pruebas funcionales posibilitó la identificación y rectificación de errores en la aplicación que no fueron detectados durante la etapa de desarrollo.
3. A partir del diseño y ejecución de la aplicación propuesta haciendo uso de las tecnologías escogidas para ello, se obtuvo un software que satisface los términos de tiempo y calidad acordados previamente por las partes

Conclusiones

Luego de haber realizado un estudio exhaustivo de la problemática abordada en la actual investigación y lográndose dar respuesta a ella de manera satisfactoria, se pudo arribar a las siguientes conclusiones:

1. El estudio realizado sobre los antecedentes, la bibliografía y documentos relacionados con el objeto de estudio, permitió confeccionar un marco teórico referencial que, de conjunto al estudio de las herramientas y tecnologías a utilizar, proporcionó los elementos necesarios para dar solución a la problemática abordada.
2. Los sistemas informáticos hallados, que se relacionan al tema no le proporcionan solución al problema planteado por lo que no es factible su utilización.
3. Se utilizó la metodología XP para el desarrollo de la aplicación Web que se presenta, así como tecnologías de avanzada para el diseño de la aplicación.
4. Mediante la aplicación de pruebas a la aplicación Web, resultó posible obtener resultados favorables, con el consiguiente análisis de errores detectados que fueron subsanados como parte del desarrollo de esta aplicación.

De manera general, se concluye que el software desarrollado posee la funcionalidad y calidad demandada, presentándose como una herramienta atractiva, confortable y de fácil manejo que permite analizar el desempeño de los atletas de alto en el Centro de Investigación del Deporte con mayor eficiencia.

Recomendaciones

Desde el punto de vista del alcance del presente trabajo y teniendo en cuenta el momento de desarrollo del mismo, se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Continuar la ampliación de la aplicación mediante la incorporación de nuevas funcionalidades que brinden un mayor control y análisis de los datos almacenados.
2. Proporcionar un número superior de notificaciones, reportes y gráficos que posibiliten una interpretación superior del flujo de información.

Referencias

1. Que son las TIC y para que sirven. *Que son las TIC y para que sirven*. [En línea] 9 de julio de 2020. [Citado el: 6 de julio de 2022.] <http://www.ulatina.acr.cr>.
2. Tecnologías de la información y las Comunicaciones (TIC). [En línea] 2021. [Citado el: 6 de julio de 2022.] <http://www.mintic.gov.co>.
3. T.I.C. [En línea] [Citado el: 5 de julio de 2022.] <http://www.uv.es>.
4. IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC) PARA DISMINUIR LA BRECHA DIGITAL EN LA SOCIEDAD ACTUAL. [En línea] marzo de 2011. [Citado el: 6 de julio de 2022.] http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362011000100009.
5. *Extreme programming (XP) gets results, but is it right for you?* Raeburn, Alicia. 2022.
6. Montero, Angélica Arce. CUBADEBATE. *CUBADEBATE*. [En línea] 17 de SEPTIEMBRE de 2020. [Citado el: 20 de DICIEMBRE de 2022.] <http://www.cubadebate.cu/especiales/2020/09/17/centro-de-investigaciones-del-deporte-cubano-a-cuatro-anos-del-inicio/>.
7. *Sistema automatizado para el control Médico a atletas de alto rendimiento*. Perla Baltar Rodríguez, Marlene Magariño Álvarez, Reynaldo Betancourt. 3, 2006, Vol. 4. ISSN 1728-922X.
8. Desbloquea tu potencial. [En línea] 2009. [Citado el: 3 de enero de 2023.] <https://vitruve.fit/es>.
9. LLeva tu entrenamiento al siguiente nivel con el esconder VITRUE. [En línea] septiembre de 2021. [Citado el: 3 de enero de 2023.] <https://www.elconfidencialdigital.com/articulo/cuidate/lleva-entrenamiento-siguiente-nivel-encoder-vitruve/20210921135631277601.html>.
10. Metodologías de desarrollo de software: ¿qué son? . [En línea] 21 de diciembre de 2020. [Citado el: 10 de enero de 2023.] <https://www.becas-santander.com/es/metodologias-desarrollo-software.html>.

11. Logic Domain. [En línea] [Citado el: 10 de enero de 2023.] <https://domainlogic.io/metodologias-de-desarrollo-de-software-2022/>.
12. Excel para todos. [En línea] [Citado el: 10 de enero de 2023.] <https://excelparatodos.com/metodologias-agiles/>.
13. Ilimit. *Ilimit*. [En línea] 18 de marzo de 2022. [Citado el: 11 de enero de 2023.] <https://www.ilight.com/blog/metodologia-scrum/>.
14. Digite. *Digite*. [En línea] [Citado el: 11 de enero de 2023.] <https://www.digite.com/kanban/what-is-kanban/>.
15. *METODOLOGÍAS ÁGILES.¿CÓMO DESARROLLO* . Ramirez, Ing.Danay Pérez. 2008.
16. *Programación Extrema y Software Libre*. Ferrer, J. 2005.
17. Canive, T. Metodología XP o Programación Extrema: ¿Qué es y cómo aplicarla? [En línea] 27 de mayo de 2020. [Citado el: 11 de enero de 2023.] <https://www.sinnaps.com/blog-gestion->.
18. <http://jquery.com>. *jQuery*,» [En línea]. Available: [Último acceso: 2015].
19. Vergara, Sergio. PHP tiene futuro como lenguaje de programación. *ItDo*. [En línea] 10 de Octubre de 2019. [Citado el: 4 de Noviembre de 2022.] <https://www.itdo.com>.
20. Lenguaje html. *Lenguaje html*. [En línea] 2019. [Citado el: 12 de enero de 2023.] <https://lenguajehtml.com/html/introduccion/que-es-html/>.
21. Serna. Serna Group. *Serna Group*. [En línea] 2022. [Citado el: 12 de enero de 2023.] <https://sernagr.com/blog/html>.
22. Cesar Krall. Es CCS un lenguaje de programación?, para que sirve¿Diferencias de HTML, CCS, PHP,ASP. <https://aprenderaprogramar.com>. [En línea] 2022. [Citado el: 2 de 10 de 2022.]
23. Peiró, Rosario. Lenguaje HTML-Qué es, definición y concepto. *Economipedia*. [En línea] 4 de Agosto de 2017. [Citado el: 28 de 10 de 2022.] <https://economipedia.com>.
24. Santos. *Introducción al CSS: qué es, para qué sirve y otras 10*. 2022.
25. JQuery. *JQuery*. [En línea] <https://jquery.com/>.
26. Lenguajes de Programación. *Lenguajes de Programación*. [En línea] agosto de 2022. [Citado el: 12 de enero de 2023.] <https://openwebinars.net/blog/origen-de-jquery-y-diferencias-con-javascript/>.
27. *Twig, el motor de plantillas para PHP que separa el código HTML*.
28. [En línea] 24 de marzo de 2022. [Citado el: 13 de enero de 2023.] . <https://talently.tech/blog/que-es-lenguaje-de-programacion-php>.
29. Zola, Andrew. Bootstrap. *Bootstrap*. [En línea] <https://www.techtarget.com/whatis/definition/bootstrap>.

30. IMMUNE Technology Institute. 7 razones para usar Bootstrap en tu web. *IMMUNE Technology Institute*. [En línea] 16 de Junio de 2022. [Citado el: 26 de Diciembre de 2022.] <https://immune.institute>.
31. Junta de andalucia. *Junta de andalucia*. [En línea] [Citado el: 11 de enero de 2023.] <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/>.
32. Kiwop. *Lo que todo el mundo debe saber sobre Symfony*. 2021.
33. Menéndez-Barzanallana Asensio, Rafael. Desarrollo de Aplicaciones Web. *Desarrollo de Aplicaciones Web.Facultad de Informática.UMU*. [En línea] 2015. [Citado el: 25 de Diciembre de 2022.] <https://www.um.es/docencia/barzana/DAWEB>.
34. Mozilla. Aprende sobre desarrollo web. *MDN web docs*. [En línea] MDN, 29 de Noviembre de 2022. [Citado el: 7 de Diciembre de 2022.] <https://developer.mozilla.org>.
35. ComputerWeekly.es. MySQL. *ComputerWeekly.es*. [En línea] Abril de 2021. [Citado el: 25 de Diciembre de 2022.] <https://www.computerweekly.com>.
36. ¿Qué es XAMPP? [En línea] 2022. [Citado el: 6 de julio de 2022.] <https://www.apachefriends.org/es/index.html>.
37. Qué es Visual Studio Code y qué ventajas ofrece. [En línea] 22 de octubre de 2020. [Citado el: 6 de julio de 2022.] <https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/>.
38. *Modelo funcional de un laboratorio ciudadano de innovación digital*. Fernández, R. Reyes Chirino y T. Delgado. Cienfuegos : Uiversidad y Sociedad, 2021.
39. *Ingeniería del software: Un enfoque práctico*. Pressman, R. S. s.l. : S.A, 2010.
40. *Comparative study of agile, componentbased, aspect-oriented and mashup software development methods*. . Patel, A., Seyfi, A., Taghavi, M., Wills, C., Liu, N., Latih, R., & Misra, S. A. 1, 2012, Vol. 19.

Anexos

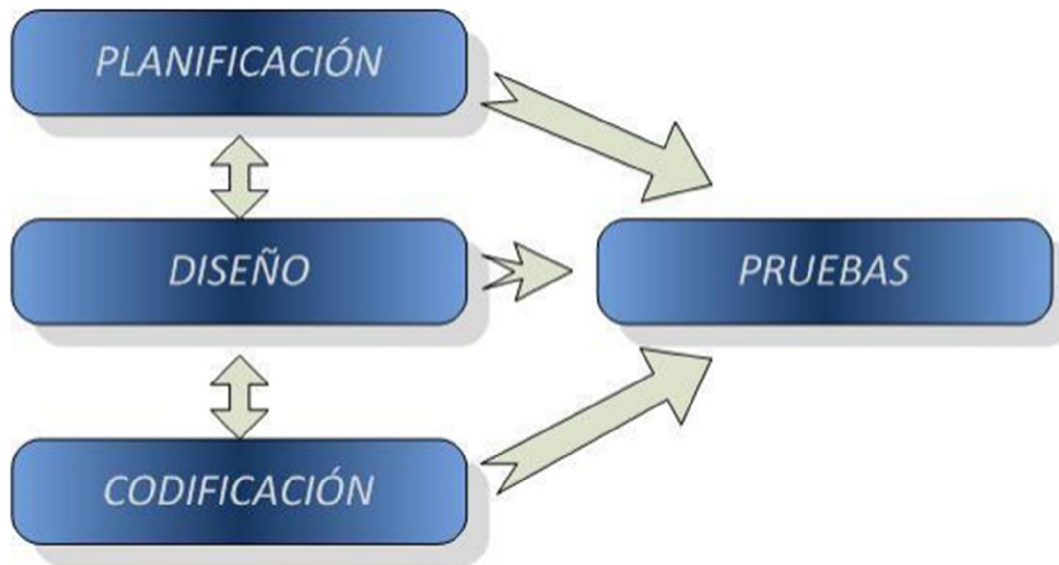
Anexo1. Comparación entre la metodología ágil y la tradicional.

Metodologías ágiles	Metodologías tradicionales
Están orientadas hacia las necesidades del cliente.	Están orientados hacia el proceso del software.
Basadas en heurísticas o estadísticas provenientes de prácticas de producción de código.	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo.
Especialmente preparadas para cambios durante el proyecto.	Cierta resistencia a los cambios.
Proceso menos controlado, con pocas políticas para el desarrollo.	Procesos mucha más controlados, con numerosas políticas o normas.
El cliente es parte del equipo de desarrollo	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones.
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio.	Grupos grandes y posiblemente distribuidos.
Pocos artefactos.	Más artefactos.
Pocos roles.	Más roles.
Menos énfasis en la arquitectura del software.	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Fases de la metodología XP.

Fuente: Kent & Andres (2004).



Anexo 3 Tabla de ponderaciones para EI, EQ, EO, ILF, EIF. Fuente: Elaboración Propia.

Clasificación de entradas y consultas	1 – 4 Atributos	5 – 15 Atributos	Mas de 15 Atributos
0 o 1 ficheros accedidos	BAJA 3	BAJA 3	MEDIA 4
2 ficheros accedidos	BAJA 3	MEDIA 4	ALTA 6
Más de 2 ficheros accedidos	MEDIA 4	ALTA 6	ALTA 6

Clasificación de entradas y consultas	1 – 4 Atributos	6 – 19 Atributos	Mas de 19 Atributos
0 o 1 ficheros accedidos	BAJA 4	BAJA 4	MEDIA 5
2 a 3 ficheros accedidos	BAJA 4	MEDIA 5	ALTA 7
Más de 3 ficheros accedidos	MEDIA 5	ALTA 7	ALTA 7

Clasificación de entradas y consultas	1 – 19 Atributos	20 – 50 Atributos	Mas de 50 Atributos
--	-------------------------	--------------------------	----------------------------

1 entidad o registro lógico	BAJA 7	BAJA 7	MEDIA 10
2 a 5 entidades o registros lógicos	BAJA 7	MEDIA 10	ALTA 15
Más de 5 Entidades o registros lógicos	MEDIA 10	ALTA 15	ALTA 15