# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

**FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES**

**CARRERA DE COMPUTACIÓN**

**Tema: "Uso de las tecnologías para la gestión de la planificación de entrenamiento deportivo"**

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingeniero en Ciencias de la Computación

AUTOR: Montesdeoca Guaña Yon Alexander

TUTOR: Ing. Jiménez Cárdenas Stalin Vantroy, MSc.

Tulcán, 2024.

**CERTIFICADO DEL TUTOR**

Certifico que el estudiante Montesdeoca Guaña Yon Alexander con el número de cédula 0401871470 ha desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Uso de las tecnologías para la gestión de la planificación de entrenamiento deportivo"

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular, Titulación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

Firmado electrónicamente por:
STALIN VANTROY JIMENEZ CARDENAS

_____

Ing. Jiménez Cárdenas Stalin Vantroy, MSc.

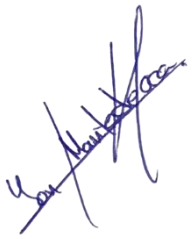
**TUTOR**

Tulcán, diciembre de 2024

**AUTORÍA DE TRABAJO**

El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de computación de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Montesdeoca Guaña Yon Alexander con cédula de identidad número 0401871470 declaro que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



_____

Montesdeoca Guaña Yon Alexander

**AUTOR**

Tulcán, diciembre de 2024

**ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Yo Montesdeoca Guaña Yon Alexander declaro ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Uso de las tecnologías para la gestión de la planificación de entrenamiento deportivo" y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.

_____

Montesdeoca Guaña Yon Alexander

**AUTOR**

Tulcán, diciembre de 2024

## AGRADECIMIENTO

No temas, porque yo estoy contigo; no desmayes, porque yo soy tu Dios que te esfuerzo; siempre te ayudaré, siempre te sustentaré con la diestra de mi justicia.

Isaías 41:10

Agradezco a Dios por ser mi fuente de fortaleza, inspiración y guía en los momentos difíciles, iluminando mi camino permitiéndome culminar este objetivo, uno de los muchos que me he quedan por cumplir en esta maravillosa travesía de crecimiento y aprendizaje.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, gracias por abrirme sus puertas y brindarme el conocimiento necesario para alcanzar esta meta, y a mis docentes, especialmente a mi tutor, Ing. Vantroy Jiménez, por su apoyo constante a lo largo de este camino.

A mis amigos David, Dayana y Jhojan, gracias por su compañía y por hacer de este camino una experiencia inolvidable. Su presencia ha sido un pilar fundamental en este logro, y siempre llevare en mi corazón todo lo que hemos compartido.

A mi familia, mi pilar fundamental, gracias por su amor y apoyo incondicional. Este logro es también de ustedes y de todos los que creyeron en mí.

¡Gracias por hacer que este camino sea el mejor!

## DEDICATORIA

A mi madre Miryam, el más grande ejemplo de fortaleza, valentía y amor incondicional. Gracias por enseñarme que rendirse nunca es una opción, por ser mi guía en los momentos difíciles y por cada sacrificio que has hecho para verme avanzar. Todo lo que soy y lo que he logrado es reflejo de tu amor infinito y tu fe en mí.

A mi abuelita Blanquita, mi pilar de vida y mi refugio en cada tormenta. Tu ternura infinita, tus palabras llenas de sabiduría y tu apoyo incondicional han sido la luz que me ha acompañado siempre. Este logro no solo es mío, es nuestro porque jamás soltaste mi mano y estuviste ahí, dándome fuerzas con tu amor inmenso. Gracias por ser el corazón que late detrás de cada uno de mis sueños cumplidos.

A mi hermana Jhoy y mi sobrino Emir, quienes son mi mayor motor y fuente de inspiración. Jhoy, gracias por tu amor, apoyo incondicional y por estar a mi lado, creyendo en mi incluso en los momentos difíciles. Emir, este logro es para ti, con la esperanza de ser un ejemplo y motivación en tu vida. Los quiero profundamente y les dedico este triunfo con todo mi corazón, porque su amor y confianza han sido mi fuerza para seguir adelante. Este camino no habría sido el mismo sin ustedes.

A mis familiares y amigos, gracias por su apoyo incondicional, por sus palabras de aliento y por estar presentes en cada paso de mi historia y formación. Su compañía y cariño han sido fundamentales para superar los desafíos y celebrar los triunfos.

Les dedico esto con todo mi corazón, como un recordatorio de que los sueños se alcanzan con esfuerzo, pero se disfrutan aún más cuando se comparten con quienes más amamos.

**ÍNDICE**

**RESUMEN** ..... 14

**ABSTRACT** ..... 15

**INTRODUCCIÓN** ..... 16

**I. EL PROBLEMA** ..... 17

**1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA** ..... 17

**1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA** ..... 18

**1.3. JUSTIFICACIÓN** ..... 18

**1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN** ..... 20

1.4.1. Objetivo General ..... 20

1.4.2. Objetivos Específicos ..... 20

1.4.3. Preguntas de Investigación ..... 20

**II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA** ..... 22

**2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN** ..... 22

**2.2. MARCO TEÓRICO** ..... 24

2.2.1. Tecnología y deporte ..... 24

2.2.1.1. Concepto ..... 24

2.2.1.2. Innovación de la tecnología en el entrenamiento deportivo ..... 25

2.2.1.3. Impacto de la tecnología en el rendimiento deportivo ..... 26

2.2.2. Gestión deportiva: ..... 26

2.2.2.1. Concepto de gestión deportiva ..... 26

2.2.2.2. Importancia de la planificación en el deporte ..... 27

2.2.2.3. Elementos clave de la planificación deportiva ..... 27

2.2.3. Planificación del entrenamiento deportivo ..... 27

2.2.3.1. Principios de la planificación del entrenamiento ..... 27

2.2.3.2. Pruebas evaluación de desempeño ..... 28

2.2.3.3. Modelos de entrenamiento deportivo ..... 29

2.2.3.4. Modelo de carga de entrenamiento deportivo ..... 30
2.2.3.5. Ventajas y desventajas del modelo de carga deportiva ..... 31
2.2.3.6. Estructura de la planificación: ..... 31
2.2.3.7. Capacidades Físicas en el Entrenamiento Deportivo: ..... 32
2.2.4. Tecnologías de Desarrollo ..... 32
2.2.4.1. Visual Studio Code ..... 32
2.2.4.2. Python ..... 33
2.2.4.3. Desarrollo de aplicaciones web ..... 33
2.2.5. Plataformas y Herramientas para la Gestión de Datos ..... 34
2.2.5.1. Google Colab ..... 34
2.2.5.2. Kaggle y el uso de dataset ..... 34
2.2.5.3. Base de datos relacional, no relacional ..... 35
2.2.5.4. PostgreSQL ..... 36
2.2.6. Métodos de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) ..... 36
2.2.6.1. Conceptos de (PLN) en la gestión de datos deportivos ..... 36
2.2.6.2. Modelos relevantes de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) ..... 37
2.2.6.3. Aplicaciones de Procesamiento de lenguaje natural (PLN) para la planificación de entrenamientos ..... 37
2.2.6.4. Fases del procesamiento de lenguaje natural ..... 38
2.2.7. Metodología de Desarrollo de la Aplicación ..... 39
2.2.7.1. Metodologías Ágiles para el desarrollo de software ..... 39
2.2.7.3. Metodología Scrum en el desarrollo deportivo ..... 41
**III. METODOLOGÍA** ..... 43
**3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO** ..... 43
3.1.1. Enfoque ..... 43
3.1.1.1. Cuantitativo ..... 43
3.1.1.2. Cualitativo ..... 43
3.1.2. Tipo de Investigación ..... 43

3.1.2.1. Descriptiva ..... 43
3.1.2.2. Investigación de campo ..... 44
**3.2. IDEA A DEFENDER** ..... 44
**3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES** ..... 44
**3.4. MÉTODOS UTILIZADOS** ..... 45
3.4.1. Métodos ..... 45
3.4.1.1. Método deductivo ..... 45
3.4.1.2. Método analítico ..... 45
**3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO** ..... 45
3.5.1. Población ..... 45
3.5.2. Técnicas e instrumentos ..... 46
3.5.2.1. Técnicas ..... 46
3.5.2.2. Instrumentos ..... 46
3.5.2.3. Validación de Instrumentos ..... 47
3.5.3. Análisis e Interpretación de resultados ..... 48
3.5.3.1. Análisis de la encuesta aplicada a los entrenadores ..... 48
3.6.1. Metodología Scrum Aplicada ..... 51
3.6.1.1. Fase de inicio ..... 51
3.6.1.2. Fase de planificación ..... 52
3.6.1.3. Fase de desarrollo ..... 53
3.6.1.4. Fase de pruebas y revisión ..... 53
3.6.1.5. Fase de implementación ..... 53
3.6.2. Roles de Scrum ..... 54
3.6.2.1. Roles centrales ..... 54
3.6.2.2. Roles no centrales ..... 54
3.6.3. Herramientas de Scrum ..... 55
3.6.3.1. Product backlog ..... 56
3.6.3.2. Plan de pruebas ágil scrum ..... 57

3.6.3.3. Plan de lanzamiento ágil scrum ..... 57
**IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN** ..... 59
**4.1. RESULTADOS** ..... 59
4.1.1. Propuesta ..... 59
4.1.1.2. Sprint Visión del Proyecto ..... 59
4.1.1.3. Sprint Roles e interesados del proyecto ..... 61
4.1.1.4. Sprint Fase de planificación ..... 61
4.1.1.5. Sprint Módulos de la Aplicación ..... 62
4.1.1.6. Sprint Historias de usuario ..... 63
4.1.1.7 Clasificación y valoración de actividades ..... 64
4.1.1.8 Sprint Producto ..... 65
4.1.1.9 Sprint Fase de desarrollo ..... 67
4.1.1.10. Sprint diseño prototipo ..... 67
4.1.1.11. Sprint Modelado de datos ..... 72
4.1.1.12. Sprint arquitectura cliente servidor ..... 73
4.1.1.13. Lenguaje Unificado de modelado ..... 74
4.1.1.14. Sprint Codificación desarrollo aplicación web ..... 79
4.1.1.15. Sprint Fase de pruebas y revisión ..... 85
4.1.1.16. Sprint Producto ..... 87
**4.2. DISCUSIÓN** ..... 92
**V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** ..... 94
**5.1. CONCLUSIONES** ..... 94
**5.2. RECOMENDACIONES** ..... 95
**VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS** ..... 96
**VII. ANEXOS** ..... 101

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de elementos para una planificación deportiva……27
Tabla 2. Pruebas de evaluación de desempeño……...29
Tabla 3. Modelos de entrenamiento deportivo. ……29
Tabla 4. Ventajas y desventajas del modelo de carga positiva……...31
Tabla 5. Estructura de la planificación.……..32
Tabla 6. Capacidades físicas en el entrenamiento deportivo.……..32
Tabla 7. Ventajas y desventajas de Visual Studio Code……..33
Tabla 8. Ventajas de aplicaciones web. ……33
Tabla 9. Ventajas y desventajas del uso de dataset. ……34
Tabla 10. Tipos de datos. ……35
Tabla 11. Bases de datos……...35
Tabla 12. Tipos de modelos de PLN.……37
Tabla 13. Aplicación del PLN en Deportes……...39
Tabla 14. Comparación de metodologías. ……..40
Tabla 15. Metodología Scrum.……..41
Tabla 16. Operacionalización de las variables……...44
Tabla 17. Validación expertos. ……48
Tabla 18. Uso de la metodología scrum en la gestión de la planificación de entrenamiento deportivo……..57
Tabla 19. Asignación de roles del proyecto.……61
Tabla 20. Tipos de usuario……..62
Tabla 21. Historias de usuario……63
Tabla 22. Clasificación y valoración de actividades.……64
Tabla 23. Sprint Producto……...65
Tabla 24. Descripción diagrama caso de usos. ……..74
Tabla 25. Descripción diagrama de clases. ……75
Tabla 26. Descripción diagrama de actividades. ……..77
Tabla 27. Descripción diagrama de secuencia.……77
Tabla 28. Descripción de componentes. ……..78
Tabla 29. Descripción diagrama de despliegue……78
Tabla 30. Sprint fase de pruebas y revisión. ……..85

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de carga de entrenamiento deportivo. ..... 30
Figura 2. Diagrama Scrum. ..... 51
Figura 3. Jira tablero sprint. ..... 52
Figura 4. Roles de la metodología Scrum. ..... 55
Figura 5. Historia de usuario. ..... 56
Figura 6. Jira tablero sprint. ..... 61
Figura 7. Backlog sprint configuración inicial del proyecto. ..... 65
Figura 8. Backlog sprint. Desarrollo del módulo de registro y gestión de atletas. ..... 66
Figura 9. Backlog sprint. Desarrollo del historial de atletas y control de cambios. ..... 66
Figura 10. Backlog Sprint Pruebas funcionales y ajustes basados en retroalimentación. ..... 66
Figura 11. Daily stand-up. ..... 67
Figura 12. Prototipo vista inicio de sesión. ..... 68
Figura 13. Prototipo vista-gestión de deportistas ..... 68
Figura 14. Prototipo vista evaluación de desempeño. ..... 69
Figura 15. Prototipo objetivos del deportista. ..... 69
Figura 16. Prototipo vista objetivo planificación de entrenamiento. ..... 70
Figura 17. Prototipo vista historial del deportista. ..... 70
Figura 18. Prototipo vista perfil del admin-user. ..... 71
Figura 19. Prototipo vista reportes por categoría y posiciones. ..... 71
Figura 20. Modelo lógico de la base de datos. ..... 72
Figura 21. Modelado físico de la base de datos. ..... 72
Figura 22. Arquitectura de la aplicación web. ..... 73
Figura 23. Diagrama caso de usos. ..... 74
Figura 24. Diagrama de clases. ..... 75
Figura 25. Diagrama de actividades. ..... 76
Figura 26. Diagrama de secuencia. ..... 77
Figura 27. Diagrama de componentes. ..... 77
Figura 28. Diagrama de despliegue. ..... 78
Figura 29. Creación de carpetas y archivos para el desarrollo del software. ..... 79
Figura 30. Creación de Templates en HTML. ..... 79
Figura 31. Librerías que se utiliza para el desarrollo del software. ..... 80

Figura 32. Creación de la conexión de la base de datos PostgreSQL con Flask. ..... 80
Figura 33. Creación para logearse y poder ingresar al sistema. ..... 80
Figura 34. Creación de la vista general gestión del deportista. ..... 81
Figura 35. Creación evaluación de desempeño del deportista. ..... 81
Figura 36. Creación de objetivos del deportista. ..... 82
Figura 37. Creación de planificación de entrenamiento deportivo mesociclo y microciclo. ..... 82
Figura 38. Creación de graficar mesociclo. ..... 82
Figura 39. Creación de vista de historial. ..... 83
Figura 40. Creación de historial médico. ..... 83
Figura 41. Creación para guardar el cumplimiento del deportista. ..... 84
Figura 42. Creación vista perfil. ..... 84
Figura 43. Creación de reportes. ..... 85
Figura 44. Vista de inicio de sesión. ..... 87
Figura 45. Vista principal de la aplicación. ..... 88
Figura 46. Vista general de evaluación de desempeño. ..... 88
Figura 47. Vista objetivos y planificación del deportista. ..... 89
Figura 48. Vista mesociclo. ..... 89
Figura 49. Vista microciclo. ..... 90
Figura 50. Vista historial del deportista. ..... 90
Figura 51. Vista reportes. ..... 91

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC..... 101
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas..... 102
Anexo 3. Carta incorporación..... 103
Anexo 4. Carta constancia..... 104

**RESUMEN**

La investigación responde a las necesidades planteadas por parte de la Escuela Formativa Liga de Quito – Filial R-H Tulcán, utilizando tecnologías avanzadas y herramientas de desarrollo para abordar la gestión y planificación del entrenamiento deportivo mediante el procesamiento de lenguaje natural (PLN). La propuesta integra un enfoque computacional que emplea datos extraídos en un dataset deportivo alojado en Kaggle, compuesto por grandes volúmenes de información estructurada y no estructurada, para generar rutinas de entrenamiento a nivel de mesociclo y microciclos. La arquitectura tecnológica del sistema se basa en Python como lenguaje principal, junto con Flask para el desarrollo de la aplicación web, HTML y JavaScript para la creación de un interfaz dinámica e interactiva, y PostgreSQL como sistema de gestión de bases de datos relacionales. El sistema utiliza técnicas de PLN para extraer, limpiar y clasificar datos fundamentales del dataset, transformándolos en planes de entrenamientos personalizados y estructurados. Además, se adoptó la metodología ágil Scrum para garantizar un desarrollo iterativo, colaborativo y orientado a entregables funcionales. Con la solución planteada, la plataforma facilitó la planificación de entrenamientos personalizados, adaptados a las necesidades específicas de los futbolistas. Por otro lado, con los resultados obtenidos se determinó que al plantear la solución tecnológica no solo optimizó la gestión del tiempo y recursos de los entrenadores, sino que también fortaleció la conexión entre los objetivos de los deportistas y las estrategias de entrenamiento. Con esta implementación, el proyecta demuestra cómo el uso de tecnologías web y el análisis de datos deportivos pueden transformar la planificación del entrenamiento, ofreciendo una herramienta eficiente, escalable y adaptada a las exigencias del ámbito deportivo.

**Palabras Claves:** Python, Flask, HTML y JavaScript, PLN.

**ABSTRACT**

This study focuses on the development of a technological tool for sports training planning in Liga de Quito Training School, R-H Tulcan Branch, integrating agile methodologies and natural language processing (NLP) to manage un a personalized way the development of athletes. Through a literature review of approaches in sports and computational sciences, functional requirements were established for a web application that evaluates physical performance, plans routines in microcycles and mesocycles, manages athlete histories and reduces the time to develop training plans. The software architecture includes Flask, PostgreSQL and a frontend based on HTML, JavaScript and CSS. The Scrum methodology enabled iterative and collaborative development, with validations at each sprint ensuring a reliable and robust product. The system records and monitors the results of each athlete, promoting the individual adaptation of plans and the continuous monitoring of performance. Among the main contributions are the optimization of resource management, agility in data-driven decision making and scalability for different sports contexts. This technology solution demonstrates how the integration of natural language processing (NLP), agile methodologies and software components consolidates efficiency in training planning and control, driving more effective and personalized sports practice.

**Keywords:** Python, Flask, HTML and JavaScript, PLN.

# INTRODUCCIÓN

En el ámbito del deporte de alto rendimiento, la planificación del entrenamiento es esencial para optimizar el desempeño de los atletas. En la provincia del Carchi, Ecuador, se identificó una problemática en la planificación de la carga de entrenamiento y el registro de datos de los deportistas, según el magíster Ramiro Villarreal; Actualmente, estos procesos se realizan manualmente con hojas de papel, presentando serias limitaciones que afectan negativamente el conocimiento.

La Escuela Formativa "Liga de Quito sede Tulcán" es una academia que desde su creación busca la mejora continua enfocados en el bienestar de sus deportistas y del registro de cada entrenamiento debido a que el uso de papel para registrar información vital como edad, estatura, peso y estado físico general es ineficiente y desorganizado. Este método dificulta el acceso rápido a los datos necesarios para evaluar la evolución individual y diseñar programas personalizados. Además, la falta de un sistema estructurado impide a los entrenadores comprender el progreso y las necesidades específicas de cada atleta, limitando la efectividad del entrenamiento deportivo de alto rendimiento.

Por lo tanto, para mejorar una planificación de entrenamiento deportivo se diseñó la aplicación denominada "FitPlan" basada en los datos antropométricos los cuales permiten determinar el entrenamiento adecuado de los deportistas de la Escuela Formativa Liga de Quito sede Tulcán.

La aplicación FitPlan se desarrolló con los modelos de la metodología de software y la información recolectada con los instrumentos de investigación. Esto dio lugar a la adaptación de los procesos de planificación y registro de atletas en el sistema de gestión. Las tecnologías utilizadas se centran en el lenguaje de programación Python, PostgreSQL, Visual Studio Code y Flask, asegurando una adecuada cohesión entre los componentes técnicos.

# I. EL PROBLEMA

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, la planificación y gestión del entrenamiento deportivo en Latinoamérica se presentan importantes desafíos y limitaciones, debido a que se debe implementar tecnologías avanzadas. A nivel mundial, uso de aplicaciones, dispositivos de medición, análisis de datos y plataformas de gestión digital ha revolucionado la forma en que se estructura el entrenamiento deportivo, optimizando así el rendimiento de los atletas y mejorando la toma de decisiones de los entrenadores. Sin embargo, según datos proporcionados por (J. Navarro et al., 2023), estas tecnologías no se han implementado de manera homogénea debido a múltiples factores; además menciona que la falta de inversión en tecnologías deportivas limita la región, afectando directamente su competitividad en comparación con otros continentes.

En Ecuador, el entrenamiento individualizado ha cobrado importancia en el período post-COVID, enfocado en mejorar la capacidad física de los deportistas. Sin evaluaciones físicas iniciales y un seguimiento adecuado, no se personalizan los programas ni se controlan los resultados, lo que lleva a tener problemas como lesiones y sobre entrenamiento; estos problemas son comunes en escuelas de fútbol, entrenamientos de CrossFit y federaciones deportivas, dificultando el desarrollo y bienestar de los deportistas. Entrenar sin evaluaciones previas puede causar agotamiento físico y mental, contracturas musculares y no obtener un buen progreso afectando negativamente la experiencia y salud de los atletas, (Ortega, 2024).

En el Carchi según información obtenida a través de la entrevista realizada al presidente de la federación deportiva del Carchi, presidente de la Federación Deportiva del Carchi, se identificó una problemática significativa en el ámbito de la planificación de la carga de entrenamiento deportivo y el registro de los atletas. Actualmente, estos procesos se llevan a cabo utilizando hojas de papel, lo que representa numerosas limitaciones que afectan negativamente el conocimiento profundo de los atletas y la capacidad para mejorar su rendimiento. Además, el uso

de hojas de papel que es utilizado para llevar registros acerca de la información vital de los atletas, en los cuales se toman en cuenta los siguientes parámetros: edad, estatura, peso y estado físico general, resulta ineficiente y desorganizado. Este método, que en su mayoría lo utilizan debido a que se realiza de manera manual genera una gran dificultad para tener el acceso rápido y preciso a los datos necesarios para evaluar la evolución de los atletas y a la vez diseñar programas de entrenamiento personalizados.

En Tulcán, en una entrevista realizada al personal de la Escuela Formativa Liga de Quito, sede Tulcán, se evidenció que al utilizar hojas de papel para llevar a cabo el registro de la información de cada deportista generando un limitante para acceder a los datos fundamentales tales como; edad, peso y estado físico. Además, genera dificultades para realizar el seguimiento, evaluación y personalización de programas de entrenamiento.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ofrecen valiosos recursos para la planificación de cargas en el entrenamiento deportivo, como aplicaciones de seguimiento y bases de datos. Sin embargo, su dependencia exclusiva puede desechar aspectos cruciales del proceso, como la individualización y la experiencia del entrenador. Una sobrevaloración de la tecnología puede descuidar la evaluación cualitativa y el comentario directo del entrenador, limitando así, la efectividad del entrenamiento deportivo.

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo se puede mejorar la planificación de entrenamiento en la Escuela Formativa "Liga de Quito sede Tulcán", mediante el uso de tecnologías para garantizar un conocimiento más profundo de los atletas y optimizar su rendimiento?

## 1.3. JUSTIFICACIÓN

El uso de una herramienta tecnológica para la planificación de cargas de entrenamiento deportivo resulta esencial en este ámbito; permitiendo organizar, monitorear y analizar la carga de entrenamiento de los atletas de alto rendimiento.

Constituye, además, una herramienta invaluable para los entrenadores y preparadores físicos.

En cuanto a su contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el uso de herramientas tecnológicas estaría alineado con varios de ellos.

En primer lugar, promovería el ODS 3: Salud y bienestar, al permitir una planificación más precisa y personalizada de las cargas de entrenamiento, lo que ayudaría a optimizar el rendimiento y minimizar el riesgo de lesiones en los atletas. Además, al mejorar la eficiencia de los programas de entrenamiento, podría influir positivamente en el ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico, al potenciar la formación de atletas de alto nivel y el desarrollo de la industria deportiva.

Asimismo, se contribuye al ODS 9: Industria, innovación e infraestructura, debido a que su implementación implica la creación y mejora de tecnologías aplicadas al deporte.

Al utilizar herramientas digitales para el análisis y la gestión de la carga de entrenamiento, se fomentaría la innovación en el ámbito deportivo.

**Relevancia Social:** la propuesta realizada ayudará a los entrenadores y atletas a diseñar programas de entrenamiento óptimos y personalizados. Al considerar factores como la carga de trabajo, la recuperación y las necesidades individuales, se puede maximizar el rendimiento deportivo y lograr resultados superiores. La relevancia en la sociedad está entonces en el mejoramiento del rendimiento deportivo, la prevención de lesiones, la optimización del tiempo y los recursos, la individualización del entrenamiento y la contribución al avance en la investigación deportiva en la FDC.

**Aporte Práctico:** con la ayuda de las herramientas tecnológicas se podría automatizar y agilizar el proceso de planificación de cargas de entrenamiento deportivo, esto ahorraría tiempo y esfuerzo a los entrenadores, permitiéndoles dedicar más atención a otros aspectos importantes del entrenamiento y maximizar la eficiencia en la organización y programación de las sesiones de entrenamiento.

**Aporte Económico:** con la propuesta realizada se podría lograr la optimización de recursos y costos, la mejora del rendimiento deportivo y empresarial, la reducción de lesiones y costos de atención médica, y el potencial de generación de ingresos a través del éxito deportivo y asociaciones comerciales.

## 1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

### 1.4.1. Objetivo General

Desarrollar una herramienta tecnológica para la planificación del entrenamiento deportivo en la Escuela Formativa Liga de Quito sede Tulcán.

### 1.4.2. Objetivos Específicos

- Analizar los diversos enfoques y métodos de las ciencias deportivas, así como de las ciencias de la computación mediante la revisión bibliográfica existente.
- Identificar una metodología ágil y sus elementos clave para proponer una solución tecnológica eficiente que responda a las necesidades específicas del problema planteado.
- Diseñar la arquitectura de software adecuada para un sistema de planificación y seguimiento de entrenamiento deportivo.

### 1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Qué enfoques recientes existen en la bibliografía respecto a la planificación del entrenamiento deportivo y cómo las TIC están presentes en dicha temática?
- ¿Qué elementos de una metodología ágil usarías para proponer una solución tecnológica eficiente que responda el problema planteado?
- ¿Qué modelo de arquitectura de software es más adecuado para implementar un sistema de planificación de entrenamiento deportivo de alto rendimiento que permita una personalización y seguimiento efectivo de cada atleta?

La estructura capitular es la siguiente:

**Capítulo I - "Problema":** En este capítulo se analiza la problemática identificada en la escuela formativa Liga de Quito sede Tulcán, resaltando la necesidad de una planificación deportiva adecuada y control individualizado. Además, se define el objetivo general, objetivos específicos, preguntas de investigación y justificación, acorde a las necesidades específicas planteados por la institución.

**Capítulo II- "fundamentación teórica sobre la planificación deportiva y tecnológica":** Se presenta un marco teórico en donde se integra las ciencias de la computación, así como deportivas, abordando principios, tecnologías y modelos que sustenten el

desarrollo de una solución tecnológica para optimizar la organización y personalización del entrenamiento de los deportistas.

**Capitulo III- "Metodología":** Se describen el enfoque metodológico utilizado (mixto), tipo de investigación, técnicas descriptivas, de campo y el esquema de metodología ágil Scrum utilizada.

**Capítulo IV- "Resultados y Discusión":** Se documenta el desarrollo, diseño e implementación y funcionalidad de la herramienta tecnológica, validando así la idea a defender planteada.

# II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

## 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de esta investigación se llevó a cabo un estudio de diversos trabajos desarrollados por diferentes universidades, cada uno enfocado en un tema específico. Se observó que los proyectos estudiados comparten el uso de herramientas similares, lo que los convierte en valiosas referencias para el desarrollo de nuestra propia aplicación.

El déficit de capacitación en la enseñanza del fútbol en centros educativos ha llevado a la ausencia de programas específicos para esta disciplina. Esto resulta en entrenamientos inadecuados para niños, lo que afecta su desarrollo motor y técnico.

(Quishpe et al., 2024), con su artículo de investigación "La transformación digital en el deporte: El impacto de las TICs en la mejora del rendimiento deportivo y la experiencia del usuario" nos menciona que el estudio cuantitativo evaluó el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en el rendimiento deportivo de 100 atletas de alto rendimiento, divididos en un grupo experimental (uso de TICs) y un grupo de control (métodos tradicionales). Dentro de este proceso se llevó a cabo la medición de tres indicadores fundamentales: velocidad, resistencia y fuerza desarrollando mejoras significativas debido a que estadísticamente existen diferencias significativas, concluyendo que las TICs son herramientas fundamentales para obtener mejoras el rendimiento deportivo, ofreciendo ventajas objetivas y subjetivas.

(Velasteguí, 2021), con su tesis denominada "Aplicación para la optimización del monitoreo y control del entrenamiento de deportistas. Caso de estudio: Centro de Especialización Deportiva GoSport" nos menciona que el software desarrollado ofrece funcionalidades clave para el monitoreo y gestión de futbolistas en el centro de especialización deportiva, permitiendo gestionar datos de la institución para mantener registros organizados de los atletas y su progreso, además facilitar el seguimiento individualizado y la asignación de entrenamientos específicos.

Una característica importante del software es la obtención de datos de futbolistas mediante sensores, los cuales recopilan información precisa acerca de parámetros como ritmo cardiaco, aceleración y ubicación por GPS. Además. El software genera reportes claros y concisos que ayudan a los entrenadores a evaluar el progreso, identificar las áreas de mejora y tomar decisiones fundamentadas en la planificación del entrenamiento.

Según (Limaico, 2020), con su proyecto de investigación designado "Desarrollo de un sistema recomendador de ubicaciones para sitios turísticos del centro histórico de Quito basado en Procesamiento de Lenguaje Natural" menciona que se inició con el entrenamiento de un modelo de procesamiento de lenguaje natural el cual está compuesto por dos fases: fase de recolección de datos y fase de desarrollo; en donde emplea el conjunto de datos por medio de implementación de IBM y NLC, además; permitió clasificar sentencias de texto en 62 categorías. Finalmente, el servicio generó buenos resultados porque brinda diferentes recomendaciones de puntos de interés asociados a sitios turístico que se ajustaban a las preferencias del usuario.

(Pazmiño & Tayupanta, 2019), manifiesta con su trabajo denominado "Desarrollo de un aplicativo de recomendación de rutinas de entrenamiento para el gimnasio de la Escuela Politécnica Nacional usando aprendizaje de máquina" nos dice que:

La oferta de áreas recreativas, culturales y deportivas en la Escuela Politécnica Nacional (EPN) busca una formación integral para los estudiantes, reconociendo la importancia del deporte en el desarrollo humano. A pesar de contar con un gimnasio, muchos estudiantes no asisten debido a que hay un control de orientación en la planificación de entrenamiento y la limitada atención personalizada del instructor. Para abordar esta situación, se planteó la creación de una aplicación basada en aprendizaje de máquina para recomendar rutinas de entrenamiento personalizadas. Los usuarios proporcionarán datos sobre sus características psicológicas, fisiológicas y patológicas, permitiendo que la aplicación genere rutinas efectivas y seguras, promoviendo así un estilo de vida saludable en la comunidad estudiantil de la EPN.

La investigación proporciona un enfoque innovador al combinar tecnología y deporte para crear rutinas de entrenamiento personalizadas, mejorando así la eficiencia y seguridad del proceso de planificación de cargas.

Según (Valcarce, 2020), con su tesis denominada "Influencia del uso de la tecnología en la adherencia de la práctica física sobre los usuarios de centros de fitness" manifiesta que el uso de tecnología está proliferando gracias a los avances para facilitar su práctica y mejorar la adherencia. Más allá de la adherencia, es importante que la tecnología sea entendida como un medio facilitador. Cada vez más estudios, plantean como el uso de plataformas tecnológicas y aplicaciones móviles, son bien recibidas por los usuarios para mejorar sus hábitos de vida saludable. El uso de aplicaciones móviles también crece en los centros fitness como herramienta de gestión y de servicio para sus clientes. Este trabajo tiene como objetivos principales conocer la influencia de una aplicación móvil sobre la adherencia a la práctica física de los usuarios de centros fitness, así como al propio centro, mediante un estudio experimental que se realizó en un centro deportivo fitness con una muestra de 66 participantes divididos en grupo control y experimental, y analizar el uso de aplicaciones móviles por parte de los usuarios de dichos centros, a través de otro estudio de cohortes retrospectivo, transversal y analítico-descriptivo con una muestra total de 1.285 participantes. Los principales resultados nos indican que el modo de implementación y las funciones disponibles en las aplicaciones móviles de un centro fitness, influyen en su uso y descarga por parte de los usuarios. Aunque en una nueva o primera experiencia de uso, no se mejoran los niveles de adherencia, si se observan influencias sobre el tipo de actividades practicadas. A medida que el usuario tiene más experiencia y uso de la aplicación, se observan mayores influencias como el incremento del número de días de asistencia, el tiempo de permanencia en el centro, así como los niveles de práctica física tanto personales como en las actividades y espacios del centro.

## 2.2. MARCO TEÓRICO

### 2.2.1. Tecnología y deporte

#### 2.2.1.1. Concepto

La tecnología ha revolucionado el deporte actual, promoviendo un enfoque más basado en la ciencia tanto para el entrenamiento como para la competencia. Este avance no solo impulsa el rendimiento de los atletas, sino que también brinda nuevas experiencias para disfrutar y participar en el ámbito deportivo. La constante incorporación de innovaciones tecnológicas augura una transformación continua en el futuro del deporte.

La transformación tecnológica está influyendo profundamente en todos los sectores, incluyendo la educación y el deporte. En el ámbito deportivo, las herramientas tecnológicas están orientadas a mejorar tanto el entrenamiento como el rendimiento, tanto a nivel profesional como amateur. No obstante, la integrada, lo que limita su efectividad. La implementación de tecnología y el análisis de datos han demostrado ser útiles en la gestión y predicción de conductas deportivas; sin embargo, existen diferencias en su aplicación entre el sector público y privado. Estudios recientes subrayan la relevancia de las competencias digitales en la administración deportiva, especialmente en España, (Gallardo & García, 2023).

La tecnología impulsa el deporte hacia un enfoque científico, optimizando entrenamientos y competencias. Sin embargo, la adopción desigual y falta de planificación limitan su efectividad. La formación en competencias digitales se vuelve esencial para maximizar el potencial tecnológico, especialmente en la administración deportiva actual.

2.2.1.2. Innovación de la tecnología en el entrenamiento deportivo

La sociedad contemporánea ha evolucionado profundamente, transformando sus valores, roles y estructuras tanto individuales como colectivas. Este cambio ha creado una realidad dinámica, marcada por ajustes en derechos, identidades y autoafirmación. En el ámbito deportivo, la innovación tecnológica avanza a un ritmo acelerado, impulsando a atletas y entrenadores a adaptarse continuamente para aprovechar estas herramientas. Aunque la velocidad de estos avances a veces supera nuestra capacidad de adaptación, representan una oportunidad crucial para optimizar el rendimiento y la gestión en el deporte, (Mendoza, 2022).

La transformación de la sociedad moderna refleja cómo el cambio constante nos reta a adaptarnos, especialmente en el ámbito deportivo, donde la innovación tecnológica ha redefinido los enfoques de entrenamiento y rendimiento. La rapidez con la que surgen estas tecnologías exige que tanto atletas como entrenadores mantengan una mentalidad flexible y abierta al aprendizaje. Aunque la adaptación puede ser un desafío, el potencial de estas herramientas para optimizar el rendimiento deportivo es inmenso y promete un futuro de grandes posibilidades para el deporte y sus protagonistas.

2.2.1.3. Impacto de la tecnología en el rendimiento deportivo

La tecnología ha optimizado el rendimiento deportivo, proporcionando datos precisos y análisis en tiempo real. Esto permite a los atletas ajustar entrenamientos, prevenir lesiones y maximizar resultados, elevando el nivel de competencia y eficiencia en el deporte.

Las TICs han demostrado un impacto positivo en el rendimiento deportivo, potenciando mejoras significativas en velocidad, resistencia y fuerza. Su capacidad para ofrecer retroalimentación en tiempo real y ajustes personalizados permite optimizar los entrenamientos, aumentando su efectividad. Además, el monitoreo continuo ayuda a prevenir lesiones, brindando a los atletas una experiencia de entrenamiento segura y adaptada a sus necesidades. En conjunto, las TICs se presentan como herramientas valiosas que transforman la preparación física y el rendimiento en el deporte moderno, (Quishpe et al., 2024).

Las tecnologías han revolucionado el rendimiento deportivo al ofrecer herramientas que optimizan cada aspecto del entrenamiento. La personalización, el análisis en tiempo real y la prevención de lesiones permiten a los atletas maximizar su potencial, impulsando así una evolución significativa en la competitividad y eficacia deportiva.

2.2.2. Gestión deportiva:

2.2.2.1. Concepto de gestión deportiva

La gestión deportiva abarca las estrategias y prácticas necesarias para organizar y optimizar recursos en el deporte, incluyendo la administración de equipos, la planificación de eventos y la toma de decisiones clave. Su objetivo es maximizar el rendimiento y mejorar la experiencia en el ámbito deportivo.

La gestión deportiva se define como un campo interdisciplinario que abarca teorías y métodos de las ciencias económicas, sociales, deportivas y educativas, (Rozo et al., 2022)

A diferencia de la administración deportiva, que se enfoca en la organización y control de recursos, la gestión deportiva integra herramientas y conocimientos de diversas disciplinas para una visión más completa. Su objetivo es planificar y optimizar recursos para alcanzar los objetivos en las organizaciones deportivas.

2.2.2.2. Importancia de la planificación en el deporte

La planificación del entrenamiento deportivo ha sido fundamental en diversas culturas desde la antigüedad, orientada inicialmente a preparar a guerreros. En la Grecia clásica, se consolidaron conceptos de entrenamiento estructurado, y con el tiempo, se desarrollaron métodos que han dado forma al entrenamiento moderno

La planificación en el deporte es esencial para maximizar el rendimiento y asegurar un desarrollo progresivo en los atletas. Permite establecer objetivos, controlar la carga de trabajo y adaptar el entrenamiento a las necesidades individuales, previniendo el riesgo de lesiones, (Montiel et al., 2021).

Además, una planificación adecuada facilita un enfoque científico en la preparación física, considerando aspectos como la fatiga, recuperación y estrategias de competición. Esto permite a los atletas alcanzar su máximo potencial y optimizar su desempeño en competencias.

2.2.2.3. Elementos clave de la planificación deportiva

Los elementos esenciales en la planificación deportiva abarcan la definición de objetivos específicos, el ajuste de la carga de entrenamiento, una periodización estratégica y la adaptación a las necesidades del deportista. Tanto los modelos tradicionales como los contemporáneos integran estos componentes, adecuándolos a las características del deporte y del atleta. De esta manera, una planificación bien organizada posibilita una preparación efectiva, evita el agotamiento y optimiza el rendimiento deportivo, (Galeano et al., 2023).

**Tabla 1.** Tipos de elementos para una planificación deportiva.

| Tipo | Descripción |
|---|---|
| Objetivos | Establecer metas específicas |
| Carga | Regular la intensidad y volumen |
| Periodización | Crear ciclos de entrenamiento |
| Adaptación | Ajustar al nivel y progreso del atleta |
| Evaluación | Analizar resultados y optimizar planes |
| Individualización | Personalizar según necesidades |

2.2.3. Planificación del entrenamiento deportivo

2.2.3.1. Principios de la planificación del entrenamiento

La planificación del entrenamiento deportivo se basa en principios clave que estructuran el proceso para maximizar el rendimiento. Estos incluyen la creación de un plan con objetivos específicos, una intervención adaptada a cada disciplina y

una evaluación continua. Factores como el nivel competitivo, duración de la temporada y características del atleta influyen en el diseño del entrenamiento.

Existen dos enfoques de planificación: tradicional y contemporáneo. Los modelos tradicionales, como el macrociclo ATR y el de Matveev, aportan estructura y se aplican mayormente en deportes individuales, aunque limitan su uso en deportes de equipo. Los modelos contemporáneos integran aspectos técnicos, tácticos y psicológicos, empleando situaciones reales para el desarrollo óptimo del atleta.

La planificación en fútbol aficionado enfrenta particularidades, ya que a menudo adapta modelos de alto rendimiento, lo cual no siempre es apropiado por diferencias en recursos y niveles de competencia. Estudios señalan que, en este contexto, el entrenamiento debe centrarse en mejorar la fuerza, resistencia y capacidad de sprints repetidos, adaptando principios según necesidades y recursos disponibles, (Torres, 2021).

2.2.3.2. Pruebas evaluación de desempeño

Una prueba es una herramienta de evaluación utilizada para medir habilidades, capacidades o conocimientos específicos de una persona en una actividad o área determinada. En el ámbito deportivo, la prueba de evaluación de desempeño se emplea para medir las capacidades físicas de un individuo, permitiendo conocer su nivel de rendimiento y detectar posibles áreas de mejora. Este tipo de evaluación es esencial para planificar entrenamientos adecuados, optimizar el rendimiento y, en edades tempranas, identificar talentos deportivos.

Según (Duran et al., 2020), menciona que las capacidades que generalmente se evalúan a través de estas pruebas son:

- Resistencia: capacidad para mantener un esfuerzo durante un período prolongado.
- Velocidad: rapidez para realizar movimientos en un tiempo corto.
- Fuerza: habilidad para ejercer una fuerza máxima en una acción.
- Flexibilidad: rango de movimiento en las articulaciones.
- Coordinación y Agilidad: control y precisión de los movimientos, especialmente en deportes que requieren cambios de dirección rápidos y armoniosos.

**Tabla 2.** Pruebas de evaluación de desempeño

| Test | Características | Ventajas | Desventajas |
|---|---|---|---|
| Ruffier Dickson | Evaluación cardiovascular | Rápido, fácil de administrar | Poco específico para atletas entrenados |
| Cooper | Prueba de resistencia en 12 minutos | Mide resistencia aeróbica general | Exigente, puede ser agotador |
| Burpees | Evaluación cardiovascular y fuerza | Sin equipamiento, fácil de realizar | Requiere buena técnica, puede ser agotador |
| Flexión de brazos | Mide fuerza del tren superior | Fácil de realizar, sin equipamiento | Puede no ser adecuado para todos los niveles |
| Abdominales | Mide fuerza abdominal | Sencillo y rápido | Riesgo de mala técnica que afecte el rendimiento |
| Salto vertical | Mide potencia de piernas | Evaluación específica de potencia | Requiere medición precisa |
| Salto horizontal | Mide potencia de piernas | Fácil de administrar | Necesita espacio adecuado |
| Velocidad 30 mts | Mide velocidad de reacción | Evalúa reacción rápida | Necesita medición precisa |
| Velocidad 100 mts | Mide velocidad pura | Evalúa velocidad máxima | Requiere espacio amplio y terreno adecuado |
| Flexión de tronco | Mide flexibilidad de tronco | Sencillo y rápido | Limitado en cuanto a movilidad total |
| Flexibilidad hombro-muñeca | Mide movilidad de hombro y muñeca | Identifica limitaciones en el tren superior | Puede no ser necesario en todos los deportes |
| Flexión pierna recta | Mide flexibilidad isquiotibial | Fácil de realizar | Limitado a grupos musculares específicos |
| Coordinación vallas | Mide coordinación motora | Evalúa agilidad y coordinación | Requiere equipo (vallas) y espacio |
| Test Illinois | Mide agilidad y velocidad | Test completo de agilidad | Requiere instalación y espacio |

**Fuente:** (Ramírez, 2021). Pruebas para determinar el rendimiento físico del deportista.

2.2.3.3. Modelos de entrenamiento deportivo

Los modelos de entrenamiento deportivo estructuran el proceso de preparación física y técnica de los atletas, adaptándose a sus necesidades y al tipo de deporte. Los modelos tradicionales, como el de Matveiev y el ATR, se centran en una periodización lineal y sistemática, mientras que los modelos contemporáneos, como la Periodización Táctica y el Entrenamiento por Bloques, integran aspectos tácticos y específicos del juego, ofreciendo una mayor personalización y flexibilidad, (Barreto, 2023).

**Tabla 3.** Modelos de entrenamiento deportivo.

| Modelo | Característica | Ventaja | Desventaja |
|---|---|---|---|
| Modelo de Matveiev | Divide en fases: preparatoria, competitiva, y transición | Estructura ordenada y progresiva | Puede ser rígido para deportes en equipo |
| Modelo de Péndulo | Relación entre preparación general y especial | Adapta cargas a necesidades específicas | Menos adaptable a deportes de alta intensidad |
| Modelo de Altas Cargas | Cargas intensas con variaciones ondulantes | Evita la adaptación neuromuscular estereotipada | Riesgo de sobrecarga si no se dosifica adecuadamente |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Entrenamiento por Bloques | Utiliza mesociclos de alta especialización | Mejora resultados en alto rendimiento | Requiere un alto control y monitoreo |
| Modelo A.T.R. | Secuencia: Acumulación, Transformación, Realización | Enfoque en resultados específicos para competencias | Complejidad en su implementación |
| Periodización Táctica | Preparación enfocada en la táctica del juego | Adaptación directa a necesidades del partido | Compleja de aplicar en deportes individuales |
| Largo Estado de Forma | Establece varios picos de rendimiento | Mantiene un rendimiento alto durante la temporada | Puede generar fatiga en competencias largas |
| Modelo Cognitivista | Enfocado en la mejora continua para el juego | Desarrollo integral del jugador | Dificultad para medir avances de manera objetiva |

**Fuente:** (Borrero, 2021). MODELOS DE PLANIFICACIÓN DEPORTIVA UTILIZADOS POR LOS ENTRENADORES DE LOS CLUBES CAMPEONES DEL TORNEO DE LIGA CAUCANA DE FÚTBOL EN LA CATEGORÍA JUVENIL, ENTRE LOS AÑOS 2010-2019.

### 2.2.3.4. Modelo de carga de entrenamiento deportivo

El modelo de carga de entrenamiento permite a los entrenadores planificar y ajustar la intensidad y cantidad de entrenamiento de acuerdo con la capacidad de recuperación y adaptación del atleta. A través de mediciones como frecuencia cardíaca y distancia, se optimiza el rendimiento mientras se reduce el riesgo de lesiones, ajustando la carga según las necesidades individuales de cada deportista.

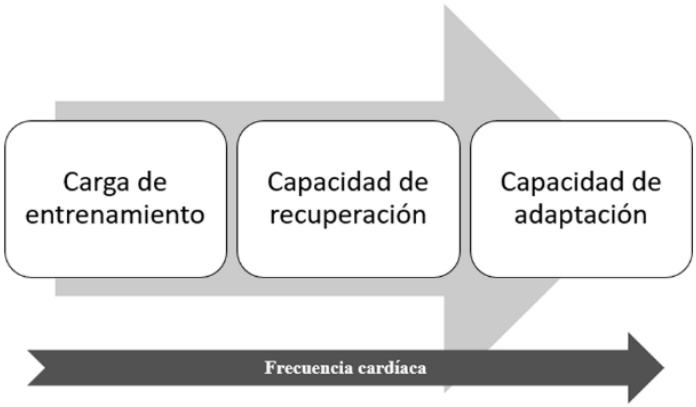



**Figura 1.** Modelo de carga de entrenamiento deportivo.
**Fuente:** (Barreto, 2023)

2.2.3.5. Ventajas y desventajas del modelo de carga deportiva

**Tabla 4.** Ventajas y desventajas del modelo de carga positiva.

| Aspecto | Descripción |
|---|---|
| Aplicación en Entrenamiento Individual | Ajuste de carga personalizado basado en características específicas del atleta, como resistencia y recuperación. |
| Ventaja | Personalización en intensidad y volumen para mejorar rendimiento sin sobre entrenamiento. |
| Desventaja | Requiere monitoreo continuo y recursos tecnológicos. |
| Aplicación en Mesociclo | Permite planificar cargas progresivas para objetivos de rendimiento de medio plazo (fuerza, resistencia). |
| Aplicación en Microciclo | Ajuste semanal de la carga para responder a la fatiga y optimizar la recuperación. |
| Recomendación | Muy recomendable en entrenamientos individuales para maximizar rendimiento y reducir riesgo de lesiones. |

**Fuente:**(Cherta, 2021). CUANTIFICACIÓN DE LA CARGA DE ENTRENAMIENTO.

Este modelo es altamente recomendable en entrenamientos individuales, ya que facilita la personalización y adaptación de la carga de trabajo. Además, al usar tecnología para recopilar y analizar datos en tiempo real, el entrenador puede realizar ajustes precisos que ayudan a maximizar el rendimiento y minimizar el riesgo de lesiones, adaptando el programa a cada fase del entrenamiento.

2.2.3.6. Estructura de la planificación:

Mesociclo

El mesociclo es una fase intermedia de planificación en el entrenamiento deportivo, diseñada para desarrollar habilidades específicas, como la fuerza explosiva en el fútbol. Abarca varias semanas de trabajo estructurado y progresivo, permitiendo adaptaciones efectivas que optimizan el rendimiento de los atletas, (Guamán & Vargas, 2021).

Microciclo

El microciclo es la unidad temporal básica en la planificación del entrenamiento, abarcando una semana estructurada para trabajar habilidades específicas. En el fútbol, cada microciclo se adapta según la fase de la temporada (preparatoria, competitiva o de mantenimiento), optimizando el rendimiento condicional, (Yague & Izquierdo, 2024).

**Tabla 5.** Estructura de la planificación.

| Elemento | Características | Cómo Implementarla |
|---|---|---|
| Mesociclo | Fase de mediana duración (3-6 semanas) enfocada en desarrollar habilidades específicas. | Planificar objetivos específicos para fuerza, resistencia u otras habilidades y ajustar progresivamente la carga de trabajo. |
| Microciclo | Unidad semanal dentro del mesociclo; organiza sesiones de entrenamiento para objetivos concretos. | Estructurar tareas diarias según el tipo de microciclo (preparatorio, competitivo, mantenimiento) y adaptar a la fase de la temporada. |

**Fuente:** (Pérez, 2023). Todo sobre macrociclos, mesociclos y microciclos en un programa de fuerza.

2.2.3.7. Capacidades Físicas en el Entrenamiento Deportivo:

El entrenamiento deportivo busca desarrollar capacidades físicas fundamentales y habilidades motoras esenciales para optimizar el rendimiento de los atletas. Capacidades como fuerza, resistencia, flexibilidad y velocidad, junto a habilidades como coordinación y agilidad, son cruciales para alcanzar un nivel óptimo en el desempeño físico y competitivo, (Guaillas et al., 2024).

**Tabla 6.** Capacidades físicas en el entrenamiento deportivo.

| Capacidad | Característica |
|---|---|
| Fuerza | Habilidad para aplicar tensión muscular máxima contra una resistencia. |
| Resistencia | Capacidad para mantener actividad física durante un tiempo prolongado sin fatiga rápida. |
| Velocidad | Aptitud para realizar movimientos en el menor tiempo posible. |
| Flexibilidad | Capacidad de las articulaciones para moverse con amplitud sin limitaciones. |
| Coordinación | Habilidad para sincronizar y ejecutar movimientos con precisión y fluidez. |
| Agilidad | Capacidad para cambiar de dirección y posición rápidamente, manteniendo el control corporal. |

**Fuente:** (Sánchez, 2022). Capacidades Físicas Básicas en Educación Física.

Estas capacidades son fundamentales en el entrenamiento deportivo, permitiendo una preparación física completa y mejorando el rendimiento en distintas disciplinas.

2.2.4. Tecnologías de Desarrollo

2.2.4.1. Visual Studio Code

Visual Studio Code es un editor de código liviano, gratuito y multiplataforma, que funciona en Windows, macOS y Linux. Ofrece actualizaciones mensuales, un modo portátil y extensiones para múltiples lenguajes y herramientas. Los usuarios pueden personalizar su configuración según sus necesidades y probar nuevas funciones mediante la compilación Insiders para retroalimentación temprana, (LMA, 2024).

**Tabla 7.** Ventajas y desventajas de Visual Studio Code.

| Ventajas | Desventajas |
|---|---|
| Gratuito y de código abierto | Requiere extensiones para funcionalidades avanzadas |
| Compatible con Windows, macOS y Linux | Puede ser pesado con muchas extensiones |
| Actualizaciones frecuentes y automáticas | Consumo de memoria con proyectos grandes |
| Alta personalización mediante extensiones | Integración limitada con algunas herramientas profesionales |
| Interfaz amigable y fácil de usar | Algunas configuraciones requieren conocimientos técnicos |
| Soporte para modo portátil | Puede ser inestable con compilación Insiders |

**Fuente:** (Millares, 2024). Visual Studio Code: Qué es, Cómo funciona y Ventajas.

2.2.4.2. Python

Python es un lenguaje accesible tanto para principiantes como para programadores experimentados. Cuenta con documentación y una comunidad activa, con recursos como conferencias y listas de correo. Ofrece aplicaciones en desarrollo web, acceso a bases de datos, GUI, ciencia y educación. Su licencia de código abierto, gestionada por la Python Software Foundation, permite un uso libre y comercial, (*Python*, 2024).

2.2.4.3. Desarrollo de aplicaciones web

**Tabla 8.** Ventajas de aplicaciones web.

| Tecnología | Flask | JavaScript | HTML |
|---|---|---|---|
| Ventajas | Ligero y fácil de aprender para aplicaciones pequeñas y medianas. | Añade interactividad en cliente y servidor (con Node.js). | Define la estructura del contenido en la web |
| | Flexible y extensible según las necesidades del proyecto. | Compatible con navegadores, esencial para aplicaciones web. | Compatible con todos los navegadores para visualización uniforme. |
| | Amplia comunidad y documentación para soporte. | Ecosistema amplio de bibliotecas y frameworks (React, Angular, Vue). | Integración sencilla con CSS y JavaScript para mejorar diseño y funcionalidad |
| | Fácil integración con bases de datos y tecnologías como SQLAlchemy para ORM. | Facilita la creación de experiencias dinámicas y responsivas para usuarios. | Elementos semánticos que mejoran accesibilidad y SEO. |

**Fuente:** (ASIMOV, 2024). ¿Qué es Flask y por qué usarlo?

### 2.2.5. Plataformas y Herramientas para la Gestión de Datos

#### 2.2.5.1. Google Colab

Colab, o Colaboratory, es una herramienta para programar en Python directamente en el navegador, sin necesidad de configuración. Ofrece acceso gratuito a GPUs y permite compartir proyectos fácilmente. Ideal para estudiantes, científicos de datos e investigadores de IA, Colab es una opción accesible para acelerar el trabajo en proyectos de Python.

#### 2.2.5.2. Kaggle y el uso de dataset

Kaggle reúne una comunidad global de científicos de datos y expertos en aprendizaje automático, promoviendo la inclusión y el respeto a través de normas claras. Estas pautas aseguran una participación ética y profesional, evitando comportamientos inapropiados como el acoso, la manipulación de reputación o la autopromoción no autorizada. Las políticas de contenido y apelación buscan mantener un espacio colaborativo seguro y constructivo para compartir conocimientos y proyectos de ciencia de datos.

**Tabla 9.** Ventajas y desventajas del uso de dataset.

| Aspecto | Ventajas | Desventajas |
|---|---|---|
| Calidad de datos | Permiten entrenar modelos precisos con datos reales.<br>Acceso a grandes volúmenes de información. | Pueden contener datos incompletos o erróneos, afectando la calidad del análisis. |
| Escalabilidad | Facilitan el escalado de modelos para aplicaciones más grandes y complejas. | Los dataset grandes requieren mayor procesamiento y almacenamiento, aumentando los costos. |
| Accesibilidad | Dataset abiertos están disponibles gratuitamente para la investigación. | Dataset de alta calidad o especializados pueden ser costosos o tener restricciones de licencia. |
| Variedad | Posibilitan explorar diferentes tipos de problemas con variedad de datos (imágenes, texto, etc.). | La variedad excesiva sin curación adecuada puede complicar el análisis y procesamiento de datos. |
| Privacidad | Los datos anónimos permiten estudiar tendencias sin comprometer identidades personales. | El uso de datos personales puede requerir el cumplimiento de leyes de privacidad (como GDPR). |

**Fuente:** (S.A., 2024). Base de Datos vs Dataset: Cuándo y Cómo Utilizar Cada Uno.

Los dataset son elementos fundamentales en la ciencia de datos; sin embargo, su uso exige una gestión atenta en términos de calidad, costos y privacidad.

2.2.5.3. Base de datos relacional, no relacional

Las bases de datos relacionales, con el modelo ACID, organizan datos estructurados en tablas y garantizan transacciones seguras y consistencia, siendo ideales para aplicaciones que requieren alta confiabilidad.

En contraste, las bases NoSQL, basadas en el modelo BASE, son más flexibles y escalables, permitiendo manejar grandes volúmenes de datos sin estructura fija, aunque pueden presentar inconsistencias temporales, (Chingo & López, 2021).

**Tabla 10.** Tipos de datos.

| Aspecto | Bases de Datos Relacionales | Bases de Datos No Relacionales |
|---|---|---|
| Modelo de Datos | Tablas estructuradas, basadas en SQL | Documentos, clave-valor, gráficos, columnas |
| Transacciones | ACID: Consistentes, seguras y permanentes | BASE: Consistencia eventual |
| Escalabilidad | Vertical (mejora de hardware) | Horizontal (distribución en múltiples nodos) |
| Flexibilidad | Menor flexibilidad en estructura de datos | Altamente flexible, ideal para datos no estructurados |
| Estructura | Estructura rígida; requiere esquema previo | Estructura flexible; permite cambios rápidos |
| Ventajas | Alta seguridad y consistencia | Escalabilidad y adaptación a big data |
| Desventajas | Escalabilidad limitada y menos adaptable | Posible inconsistencia temporal |

**Fuente:** (Saltos, 2022). ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE BASES DE DATOS RELACIONAL Y NO RELACIONAL.

Esta comparación destaca que las bases de datos relacionales ofrecen confiabilidad y coherencia, adecuadas para aplicaciones que demandan transacciones seguras. Por otro lado, las bases de datos NoSQL son ideales para aplicaciones de big data y datos no estructurados debido a su flexibilidad y escalabilidad horizontal.

**Tabla 11.** Bases de datos.

| Base de Datos | Ventajas | Desventajas | Características |
|---|---|---|---|
| PostgreSQL | Código abierto y gratuito.<br>Soporta funciones avanzadas, transacciones ACID y JSON. | Requiere configuración inicial compleja.<br>Más difícil de escalar horizontalmente que NoSQL. | Base de datos relacional de objetos.<br>Muy adecuada para aplicaciones complejas. |
| MySQL | Amplia compatibilidad con plataformas y lenguajes.<br>Popular en aplicaciones web. | Menos eficiente en procesamiento de transacciones avanzadas que PostgreSQL. | Rápida para operaciones de lectura.<br>Licencia dual (GPL y comercial). |
| MongoDB | Flexible en manejo de datos sin esquema.<br>Escala bien horizontalmente. | No soporta transacciones ACID por defecto. | Base de datos NoSQL orientada a documentos.<br>Ideal para datos sin estructura. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Más lenta en operaciones de escritura masiva. | |
| Oracle DB | Alto rendimiento en grandes empresas.<br>Soporte comercial y muchas herramientas integradas. | Costosa en licencias y mantenimiento.<br>Requiere hardware avanzado. | Sistema relacional robusto.<br>Soporte para transacciones y recuperación de datos. |
| SQLite | Ligera y embebida en aplicaciones móviles y de escritorio.<br>Sin configuración compleja. | No soporta transacciones complejas.<br>Limitada para grandes volúmenes de datos. | Base de datos en disco o memoria sin servidor.<br>Ideal para aplicaciones pequeñas. |
| Microsoft SQL Server | Buena integración con productos de Microsoft.<br>Herramientas avanzadas de administración. | Costosa para grandes organizaciones.<br>Menos opciones de personalización. | Orientada a aplicaciones empresariales. Soporta transacciones complejas. |

**Fuente:** (IONOS Digital Guide, 2023)**.** MySQL vs. MongoDB: una comparación entre los sistemas de bases de datos.

2.2.5.4. PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de objetos, reconocido por su confiabilidad y potente conjunto de funciones. Con más de 35 años de desarrollo, ha ganado prestigio por su desempeño robusto. La documentación oficial y una amplia comunidad de código abierto proporcionan recursos para aprender, usar e interactuar con PostgreSQL, además de opciones laborales.

2.2.6. Métodos de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN)

2.2.6.1. Conceptos de (PLN) en la gestión de datos deportivos

El lenguaje es una herramienta esencial de comunicación humana, usando escritura, señales y voz. Existen dos tipos principales: el lenguaje natural, que es flexible y ambivalente, y los lenguajes formales, regidos por reglas en áreas como la lógica y la programación. Sin embargo, la ambigüedad del lenguaje natural presenta desafíos en el procesamiento computacional. El Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) busca superar estas dificultades mediante tareas como generación de texto y traducción, apoyado por avances recientes en aprendizaje profundo, (Beltrán, 2021).

2.2.6.2. Modelos relevantes de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN)

**Tabla 12.** Tipos de modelos de PLN.

| Modelo | Descripción | Año | Características Clave | Referencia |
|---|---|---|---|---|
| Feed-Forward NN | Predicción con word embeddings | 2001 | Vectores de palabras anteriores | (Tomas, 2023). |
| RNN | Procesa secuencias de palabras | 2010 | Modela secuencias temporales | (Sanz, 2024). |
| Transformer | Modelo de atención completo | 2017 | Paralelización y optimización de velocidad | (Afán de Ribera et al., 2021). |
| GPT | Generación de texto y traducción | 2018+ | Texto coherente, mejoras con GPT-2 y GPT-3 | (Inteligencia Artificial 360, 2023). |
| ULMFiT | Transferencia para clasificación de texto | 2018 | Efectivo con pocos datos | (González, 2020). |
| Meena Chatbot | Chatbot de Google | 2020 | Conversación coherente en temas variados | (Jim Collective, 2020). |
| Traducción (BERT) | BERT para traducción automática | 2019+ | Mejor precisión de traducción | (Bescos, 2021). |

2.2.6.3. Aplicaciones de Procesamiento de lenguaje natural (PLN) para la planificación de entrenamientos

El PLN en la planificación de entrenamientos permite automatizar la creación de rutinas usando técnicas de ingeniería de software para organizar datos. Como en el análisis de requisitos en software, se enfrenta el reto de interpretar y categorizar ejercicios. Para esto, un diccionario de palabras clave facilita clasificar capacidades como resistencia, velocidad, flexibilidad y fuerza, además de establecer niveles de intensidad que guíen una rutina personalizada.

En el modelo de PLN, se vectorizan las palabras del diccionario, permitiendo clasificar ejercicios en un dataset extenso de manera precisa. Estos vectores ayudan a organizar los ejercicios según capacidades y nivel de intensidad, garantizando la adecuación a las necesidades diarias de entrenamiento. Esto hace que la planificación sea ágil y adaptable, alineando los requisitos del entrenamiento con los objetivos, en un proceso continuo de optimización y ajuste del sistema.

2.2.6.4. Fases del procesamiento de lenguaje natural

El procesamiento del lenguaje natural tiene dos fases clave: preprocesamiento de datos y desarrollo de algoritmos. El preprocesamiento limpia y organiza el texto para análisis, aplicando técnicas como tokenización, lematización y eliminación de palabras comunes. El desarrollo de algoritmos utiliza estos datos preprocesados para extraer significado y patrones, permitiendo a las computadoras interpretar el lenguaje humano de manera eficiente, (Burns & Lutkevich, 2024).

- Tokenización

(Awan, 2024), menciona que la tokenización descompone textos en unidades pequeñas para facilitar el análisis por máquinas, ya sea por palabras o caracteres. Este proceso ayuda a identificar patrones, esencial para interpretar el lenguaje humano, aunque comparte nombre con técnicas de seguridad, su enfoque en PNL es exclusivo.

- Eliminación de palabras

La eliminación de stop words es una técnica fundamental en el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) que consiste en remover palabras muy comunes de un idioma, como artículos, preposiciones o conjunciones, tales como "el", "la", "de" o "y", debido a que no contribuyen significativamente al análisis del texto, (Huet, 2024).

- Lematización

Según (Fernández, 2019), menciona que la lematización es un proceso clave en el procesamiento de lenguaje natural que simplifica las palabras al reducirlas a su forma básica o lema, como se encuentran en un diccionario. Por ejemplo, palabras como "canto", "cantas" y "cantamos" se vinculan con el verbo "cantar", y términos como "niña", "niños" o "niñotes" se asocian con la palabra raíz "niño". Este enfoque permite agrupar variantes de una palabra, eliminando diferencias gramaticales o de derivación, lo que optimizar el análisis textual.

**Componentes del procesamiento de lenguaje natural**

- **Generación de lenguaje natural**

Los algoritmos de generación de lenguaje natural (NLG) pueden generar texto, pero no lo comprenden realmente. Para producir contenido coherente, es crucial transformar datos no estructurados en un formato organizado. Aunque los datos suelen contener ruido o signos de puntuación, es esencial conservar las palabras

completas, incluidas las stopwords, para garantizar un lenguaje fluido y natural, (Navarro, 2023).

- **Reconocimiento de entidades nombradas**

El Reconocimiento de Entidades Nombradas (NER) es una tarea de extracción de información en NLP que identifica y clasifica entidades en texto no estructurado según categorías predefinidas. Una entidad es un término o conjunto de palabras que representan un concepto, objeto, individuo u organización con significado único, (Cuerva, 2024).

**Tabla 13.** Aplicación del PLN en Deportes.

| Componente | Características | Ventajas | Desventajas | Diferencia | Ejemplo: Generar Rutina de Entrenamiento Deportivo |
|---|---|---|---|---|---|
| Generación de Lenguaje Natural (NLG) | Convierte datos en texto entendible | Genera informes o rutinas personalizadas | Puede ser inconsistente sin datos claros | Crea contenido a partir de datos estructurados | Crear una rutina semanal de entrenamiento adaptada al nivel físico y objetivos del atleta. |
| Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) | Analiza e interpreta texto humano | Identifica patrones y áreas de mejora rápida | Requiere datos preprocesados | Comprende texto; no genera contenido | Analizar las observaciones del entrenador para ajustar ejercicios en la rutina. |
| Reconocimiento de Entidades Nombradas (NER) | Extrae y clasifica entidades en texto | Encuentra información clave en registros | Puede fallar con datos ambiguos | Localiza entidades específicas (ejercicios, atletas); no comprende texto completo ni genera contenido | Identificar ejercicios específicos y nombres de atletas para incluir en la planificación de entrenamiento. |

**Fuente:**(Pathak, 2024). Explicación de los algoritmos de procesamiento del lenguaje natural (PLN).

2.2.7. Metodología de Desarrollo de la Aplicación

2.2.7.1. Metodologías Ágiles para el desarrollo de software

La Metodologías Ágiles en desarrollo de software permiten mejorar tiempos, reducir incertidumbre y optimizar la calidad del producto. Estas metodologías priorizan la

colaboración, el ajuste continuo al cambio y la entrega temprana, con el cliente participando activamente durante todo el proceso.

A través de iteraciones o "Sprints", las Metodologías Ágiles ofrecen opciones de evaluación continua del proyecto, facilitando ajustes según las necesidades del cliente. Basadas en principios como la flexibilidad, el enfoque en el talento y la colaboración, agilizan el desarrollo mientras aseguran un producto adecuado y funcional, (Gómez, 2020).

2.2.7.2. Comparación entre metodologías ágiles y tradicionales

**Tabla 14.** Comparación de metodologías.

| Tipo de Metodología | Ejemplos | Aspecto | Ventajas | Desventajas | Característica Principal |
|---|---|---|---|---|---|
| Metodologías Ágiles | Scrum, Kanban, XP, Lean | Flexibilidad | Altamente adaptativas; permiten cambios rápidos y continuos | Puede ser difícil en proyectos con objetivos fijos | Enfoque en adaptabilidad y retroalimentación |
| | | Colaboración | Interacción constante con el cliente | Requiere compromiso continuo del equipo y cliente | Trabajo colaborativo con entregas continuas |
| | | Tiempos de entrega | Entregas tempranas y frecuentes | Documentación mínima puede causar falta de registro detallado | Uso de iteraciones y sprints |
| | | Gestión de incertidumbre | Eficaz en entornos ambiguos y cambiantes | Puede carecer de visión a largo plazo en proyectos grandes | Priorización del cambio sobre el seguimiento rígido |
| Metodologías Tradicionales | Cascada, PRINCE2 | Planificación | Planificación detallada desde el inicio | Poco flexibles, dificultando ajustes | Enfoque en fases definidas y secuenciales |
| | | Documentación | Documentación exhaustiva y detallada | Mayor carga documental, dificultando actualizaciones | Gran énfasis en la planificación y documentación |
| | | Tiempos de entrega | Revisión exhaustiva de cada fase antes de avanzar | Entrega única al final puede retrasar feedback del cliente | Entrega final al completar todas las fases |
| | | Gestión de incertidumbre | Útil en proyectos de objetivos fijos | Baja adaptabilidad a cambios de último minuto | Enfoque en control y seguimiento de un plan rígido |

**Fuente:** (Flores, 2022). Diferencias entre metodologías ágiles y tradicionales: ventajas y desventajas.

2.2.7.3. Metodología Scrum en el desarrollo deportivo

SCRUM es una metodología ágil que prioriza la entrega de resultados en ciclos cortos, permitiendo al cliente ajustar prioridades en cada iteración. Esto facilita una mayor flexibilidad y un retorno de inversión temprano, ya que los requisitos se evalúan continuamente para optimizar el valor y el progreso del proyecto.

(Tymkiw et al., 2020)mencionan que la metodología incluye fases de planificación, seguimiento diario y revisión de cada ciclo (Sprint). Con roles clave como el Product Owner, SCRUM Master y el equipo de desarrollo, SCRUM asegura una colaboración eficiente y una mejora constante en el proceso, logrando así una mayor calidad en los resultados entregados.

**Tabla 15.** Metodología Scrum.

| Aspecto | Ventajas | Características | Aplicación en Desarrollo de Aplicación Web |
|---|---|---|---|
| Flexibilidad | Ajustes rápidos y continuos en cada sprint | Adaptación a cambios según retroalimentación | Permite modificar funcionalidades según necesidades del usuario |
| Colaboración | Interacción constante con el cliente | Participación en cada fase | Cliente colabora en definir prioridades de funciones en cada sprint |
| Entrega Continua | Resultados visibles en ciclos cortos | Entregas incrementales en cada iteración | Entrega de módulos de la aplicación para revisión constante |
| Enfoque en Objetivos | Prioriza los requisitos más valiosos | Enfoque en funciones clave del proyecto | Desarrollo de funcionalidades esenciales (ej. registro de atletas) en etapas iniciales |
| Evaluación y Mejora | Mejora continua del producto | Retroalimentación y ajustes en cada sprint | Revisiones frecuentes para mejorar rendimiento y usabilidad de la app |
| Productividad | Optimización de procesos | Eficiencia y rapidez en la entrega de valor | Mejora de código y experiencia del usuario en cada iteración |

**Fuente:** (SCRUM Network, 2024). Todo lo que debes saber sobre las metodologías ágiles.

La metodología SCRUM en un sistema de planificación de entrenamiento deportivo permite organizar entrenamientos en sprints, con objetivos específicos y ajustes continuos. Así, el equipo recibe retroalimentación frecuente y se adaptan las estrategias, optimizando el rendimiento del atleta al priorizar metas y mejorar en cada ciclo.

En el siguiente capítulo, se describirá la metodología empleada en la investigación, detallando el enfoque metodológico mixto, las técnicas de investigación descriptivas y de campo; finalmente la metodología ágil Scrum utilizada para guiar el desarrollo de la herramienta tecnológica.

# III. METODOLOGÍA

## 3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

La investigación adopta un enfoque mixto, combinando análisis cualitativo y cuantitativo, para mejorar la gestión de planificación deportiva en la escuela de fútbol, integrando datos de rendimiento y evaluación física de los atletas en entrenamientos personalizados.

3.1.1. Enfoque

3.1.1.1. Cuantitativo

El enfoque cuantitativo en esta investigación se enfocó en la recopilación y análisis de datos de entrenamiento deportivo, empleando técnicas de procesamiento de lenguaje natural (PLN) para clasificar ejercicios en niveles de intensidad medio, bajo y alto. Esto permitió estructurar y optimizar la planificación del microciclo, alineando las sesiones de entrenamiento con las necesidades de los atletas en la escuela de fútbol.

3.1.1.2. Cualitativo

El enfoque cualitativo se dirigió a comprender y analizar en profundidad las experiencias y percepciones de los entrenadores y atletas sobre la clasificación de ejercicios en niveles de intensidad (bajo, medio y alto) y cómo esta categorización puede optimizar la planificación de los microciclos de entrenamiento deportivo. Además, exploró la percepción de los involucrados sobre la aplicación del procesamiento de lenguaje natural (PLN) en la organización y personalización de los entrenamientos en la escuela de fútbol.

3.1.2. Tipo de Investigación

3.1.2.1. Descriptiva

Esta investigación descriptiva analiza y documenta procesos, funcionalidades y teorías clave para desarrollar un sistema de planificación de entrenamiento deportivo. Incluye la clasificación de ejercicios por intensidad y la organización del

microciclo, aportando una base para mejorar el rendimiento en entrenamientos personalizados en fútbol.

3.1.2.2. Investigación de campo

En esta investigación se realizó directamente en el entorno de entrenamiento deportivo, permitiendo recolectar información de manera directa mediante la observación de los entrenadores y atletas en sus actividades diarias. Esta metodología facilitó una comprensión detallada del flujo de trabajo y de cómo se clasifica la intensidad de los ejercicios en el microciclo, ajustándolos según las necesidades reales del proceso de entrenamiento en la escuela de fútbol.

También, es importante conocer que este tipo de investigación es el enlace entre la teoría y el producto, generando conocimiento con la aplicación directa de técnicas enfocadas en la búsqueda y consolidación de este. La experiencia y conocimientos adquiridos durante el proceso se aplicaron en la recolección de información y en el desarrollo de un sistema que optimiza la planificación de entrenamiento y facilita la gestión del rendimiento en los atletas.

## 3.2. IDEA A DEFENDER

La construcción de una herramienta TIC ayudará en la planificación del entrenamiento deportivo.

## 3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

**Tabla 16.** Operacionalización de las variables.

| Tipo de variable | Dimensión | Indicador | Técnica | Instrumento |
|---|---|---|---|---|
| Independiente | Tecnología | Sistemas de planificación | Observación | Guía de observación |
| | | Software de entrenamiento | Entrevista | Entrevista semiestructurada |
| | | Análisis de rendimiento | Análisis documental | Ficha técnica |
| | Seguridad | Protección de datos personales | Entrevista | Entrevista semiestructurada |
| | | Control de acceso | Análisis documental | Ficha técnica |
| | Funcionalidad | Número de módulos disponibles | Observación | Guía de observación |
| | | Facilidad de uso | Encuesta | Cuestionario |
| Dependiente | Planificación | Objetivos de entrenamiento | Entrevista | Entrevista semiestructurada |
| | | Programación de microciclos | Análisis documental | Ficha técnica |
| | Seguimiento | Cumplimiento de actividades | Observación | Guía de observación |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Control | Evaluación de desempeño | Análisis documental | Ficha técnica |
| | | Cumplimiento de objetivos | Encuesta | Cuestionario |
| | | Calidad de la planificación | Entrevista | Entrevista semiestructurada |

## 3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

### 3.4.1. Métodos

#### 3.4.1.1. Método deductivo

El método deductivo permite derivar conclusiones claras y precisas, avanzando desde principios generales hacia casos específicos. Emplea deducción directa para conclusiones inmediatas o, en situaciones más complejas, un razonamiento silogístico que incorpora un tercer término para comprar premisas, (Carvajal, 2013).

Este método permitió identificar necesidades en la planificación de entrenamiento deportivo y evaluar la viabilidad de un software que gestione entrenamientos personalizados en fútbol, obteniendo conclusiones lógicas sobre su diseño para optimizar efectividad y adaptación en cada atleta.

#### 3.4.1.2. Método analítico

El método analítico se basa en un estudio científico orientado hacia la experimentación y el razonamiento empírico, este método descompone fenómenos en partes para analizar sus componentes, permitiendo una comprensión detallada y efectiva del objeto de estudio, (Ortega, 2022).

Este método se empleó para recolectar información en el contexto de la planificación de entrenamiento deportivo, permitiendo analizar los procesos involucrados, su funcionamiento y la recopilación de requerimientos clave para desarrollar un software de gestión que optimice los entrenamientos en la escuela de fútbol.

## 3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

### 3.5.1. Población

Según (Zapata, 2020), lo define como un conjunto de individuos que comparten características comunes y son sometidos a un análisis estadístico con el propósito de extraer conclusiones y obtener resultados.

Se utilizó una encuesta, dada la pequeña población de 3 personas. No fue necesario aplicar métodos estadísticos complejos, y se obtuvo información útil de cada miembro, facilitando el desarrollo del software de manera rápida y efectiva.

3.5.2. Técnicas e instrumentos

3.5.2.1. Técnicas

Dentro de las técnicas de recolección de datos, se consideró la entrevista semiestructurada.

Se diseñó una serie de preguntas abiertas para aclarar la necesidad detectada. Durante la entrevista, se añadieron preguntas adicionales para resolver dudas, aplicándose esta técnica al personal encargado de la Escuela Formativa Liga de Quito sede Tulcán.

3.5.2.2. Instrumentos

Ficha de procesos. – La ficha de procesos tiene como objetivo recopilar las características más relevantes para establecer criterios y métodos que permitan evaluar el manejo de los procesos y mejorar la gestión de actividades. La información incluida en la ficha será variada, y se seleccionarán los aspectos que respondan mejor a nuestras necesidades específicas.

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha de procesos</td><td colspan="2">Ficha-proc</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ficha de procesos</td></tr>
<tr><td>Ficha del proceso</td><td>Edición</td><td colspan="2">Fecha revisión</td></tr>
<tr><td>Planificación y gestión del entrenamiento deportivo mediante herramientas tecnológicas.</td><td>1</td><td colspan="2">01/09/2024</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo del proceso</td></tr>
<tr><td colspan="4">Utilizar tecnologías avanzadas para planificar, monitorear y ajustar los entrenamientos de los atletas, mejorando su rendimiento, optimizando la gestión del tiempo de los entrenadores.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción del proceso</td></tr>
<tr><td colspan="4">El proceso de planificación del entrenamiento deportivo con tecnologías comienza con la creación de un plan adaptado a las necesidades individuales de cada atleta mediante plataformas digitales y aplicaciones especializadas. Durante el entrenamiento, se recolectan datos en tiempo real, los datos son analizados para ajustar el plan de entrenamiento según los resultados obtenidos y las metas establecidas.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Entrada del proceso</td><td colspan="2">Salidas del proceso</td></tr>
<tr><td colspan="2">- Datos sobre las condiciones de rendimiento del atleta</td><td colspan="2">- Planes de entrenamiento ajustados según los datos de rendimiento.<br>- Análisis de la evolución del atleta</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>- Objetivos específicos de rendimiento<br>- Herramientas tecnológicas disponibles<br>- Información sobre las sesiones de entrenamiento previas</td><td colspan="2">- Reporte de rendimiento y progreso.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de desempeño</td><td>Herramientas y recursos utilizados</td><td>Frecuencia de ejecución</td></tr>
<tr><td>- Mejora en el rendimiento deportivo de los atletas.<br>- Porcentaje de adherencia al plan de entrenamiento.<br>- Eficiencia en la planificación del tiempo de entrenamiento.</td><td>- Software de planificación de entrenamiento.<br>- Plataformas de análisis.</td><td>- Planificación de entrenamientos: semanal, diarios.<br>- Monitoreo y evaluación de rendimiento, diario.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Comentarios adicionales</td></tr>
<tr><td colspan="3">Las tecnologías ofrecen una excelente oportunidad para optimizar la planificación y seguimiento del entrenamiento, pero debe existir un balance con la intervención humana. La comunicación entre entrenadores y atletas sigue siendo clave, ya que la tecnología solo debe ser una herramienta complementaria para mejorar el proceso.</td></tr>
</table>

### 3.5.2.3. Validación de Instrumentos

Validar los instrumentos de recolección de datos es fundamental para obtener resultados confiables y precisos. Este proceso incluye evaluar la confiabilidad, validez y adecuación cultural del instrumento, además de realizar pruebas piloto para identificar y corregir posibles problemas antes de la recolección de datos finales, (Premium, 2023).

A continuación, se presenta la lista de los expertos que validaron el instrumento de recolección de datos.

**Tabla 17.** Validación expertos.

| Cargo | Nombre | Institución |
|---|---|---|
| Docente de la carrera de computación | Ing. Vantroy Jiménez, MsC | Universidad Politécnica Estatal Del Carchi |
| Docente de la carrera de computación | Ing. Yasmany Fernández MsC | Universidad Politécnica Estatal del Carchi |

**Nota:** La tabla a continuación presenta a los expertos que validaron la entrevista.

La validación de expertos en el proceso de elaboración de la entrevista juega un papel fundamental al asegurar que el instrumento sea adecuado y efectivo. De esta manera brinda un respaldo formal que valida la integridad del proceso, garantizando que los datos obtenidos sean confiables y estén correctamente documentados.

3.5.3. Análisis e Interpretación de resultados

3.5.3.1. Análisis de la encuesta aplicada a los entrenadores

Después de aplicar el instrumento para la recolección de datos mediante una entrevista semiestructurada con preguntas abiertas y cerradas dirigida al entrenador deportivo Robert Paucar, se obtuvo información detallada sobre la planificación de los entrenamientos, el desempeño físico de los deportistas y el control de los atletas en general. Esto permitió obtener una visión clara de su gestión actual y de las estrategias que emplea en el entrenamiento del equipo. A continuación, se presenta un análisis de cada ítem para comprender cómo lleva la gestión del equipo en los aspectos de planificación de entrenamiento, desempeño físico y control del atleta.

**¿Cuál es la estructura organizacional del equipo en términos de roles y responsabilidades para la planificación y seguimiento del entrenamiento?**

Entrenador
Asistente técnico
Preparador físico

**Análisis:**

Esta pregunta nos ayudará a entender la disposición de responsabilidades y tareas dentro del equipo, permitiéndonos definir roles dentro del software y asignar permisos y accesos de acuerdo con el cargo.

**¿Cuántas personas conforman el equipo de trabajo que participa en la planificación y seguimiento del entrenamiento?**

Actualmente, una persona, en este caso es el preparador físico.

**Análisis:**

Con esta información, se podrá determinar el número de usuarios que utilizarán el software y sus roles específicos para optimizar la administración de datos.

**¿Cómo se planifican las sesiones de entrenamiento físico y técnico para el equipo?**

Entrenamiento físico dos veces a la semana

Entrenamiento técnico y táctico dos veces a la semana

**Análisis:**

Esta pregunta permitirá comprender cómo se estructuran las sesiones de entrenamiento, lo cual será útil para diseñar el módulo de planificación del software, 9estableciendo horarios y alertas.

**¿Qué herramientas o métodos actuales utiliza para registrar el progreso físico y técnico de cada deportista?**

Hojas de cálculo

Registro en papel

**Análisis:**

Con esta respuesta, se conocerá la forma en que se gestionan actualmente los datos de los deportistas y las oportunidades de digitalización que pueda aportar el software.

**¿Cuáles son los principales indicadores que utiliza para medir el desempeño de los deportistas?**

Velocidad

Resistencia

Fuerza

Flexibilidad

Coordinación y agilidad

**Análisis:**

Estos indicadores son cruciales para el diseño de un módulo de seguimiento en el software, donde se puedan registrar, comparar y analizar datos de rendimiento de cada atleta.

**¿Qué tipo de control realiza sobre la carga de entrenamiento de los deportistas?**

Se lleva a cabo evaluaciones cada dos meses

**Análisis:**

Esta pregunta ayudará a definir cómo el software puede integrarse para gestionar y ajustar la carga de entrenamiento individual y grupal de forma efectiva.

**¿Lleva un historial de cada atleta y qué datos considera importantes registrar en él?**

Condición física

Historial de lesiones

Historial médico

**Análisis:**

Conocer los elementos del historial deportivo permitirá definir la estructura de los perfiles individuales en el software, facilitando el seguimiento prolongado de cada deportista.

**¿Qué tipo de tecnología o software utiliza actualmente para gestionar el entrenamiento y seguimiento de los deportistas?**

Se maneja por medio de Excel así se lleva a cabo la gestión del entrenamiento.

**Análisis:**

Saber si ya se utilizan ciertas herramientas permitirá evaluar la compatibilidad del nuevo software y analizar qué funcionalidades adicionales serían necesarias.

**¿Qué funciones considera que serían más útiles en un software para facilitar la planificación y el seguimiento del entrenamiento deportivo?**

Registro de sesiones de entrenamiento

Seguimiento de indicadores de rendimiento

Base de datos de ejercicios variados para la planificación diaria del deportista

**Análisis:**

Esta pregunta servirá para identificar las características clave que espera del software, lo cual permitirá orientar el diseño y desarrollo del sistema hacia sus necesidades específicas.

**¿Cómo se lleva a cabo el seguimiento de los objetivos individuales de cada deportista, y qué tecnología le gustaría implementar para mejorar este proceso?**

Evaluaciones periódicas

Generar un plan diario del atleta

**Análisis:**

Con esta pregunta se busca identificar las expectativas del entrenador sobre el uso del software para facilitar el seguimiento de objetivos, de modo que se puedan incluir funcionalidades que permitan un control detallado y adaptativo de los objetivos de cada atleta.

### 3.6.1. Metodología Scrum Aplicada

Scrum es un marco ágil diseñado para desarrollar y mantener productos complejos. Creado por (Schwaber & Sutherland, 2013) en donde incluye roles, eventos y artefactos interconectados que facilitan la colaboración y entrega de valor. Ligero, fácil de entender, pero desafiante de dominar, fomenta la mejora continua al abordar problemas adaptivos con creatividad y máxima productividad.

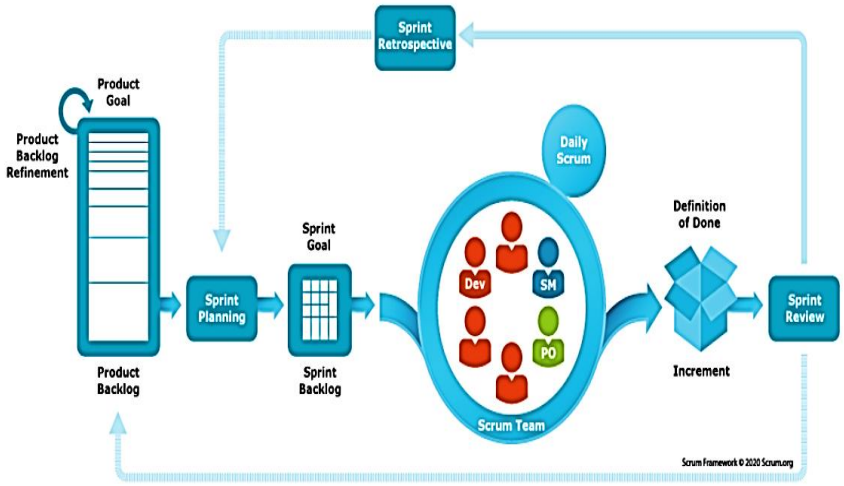



**Figura 2.** Diagrama Scrum.
**Fuente:** (Fowler, 2018).

#### 3.6.1.1. Fase de inicio

En esta etapa inicial del proyecto, se lleva a cabo un análisis preliminar para identificar las necesidades esenciales, que se dividen en pequeños proyectos llamados sprints. Estos sprints tienen una duración máxima de un mes y se integran posteriormente para alcanzar los objetivos generales y específicos del proyecto.

Antes de determinar las necesidades que conformarán cada sprint, es fundamental responder tres preguntas clave:

- ¿Qué se necesita?
- ¿De qué forma se requiere?
- ¿En qué momento se necesita?

Con estas preguntas resueltas, se avanza a los siguientes pasos:

1. Definir la visión del proyecto
2. Identificar al Scrum Máster y a los Stakeholders
3. Formar el equipo Scrum
4. Elaborar el backlog o lista de requisitos
5. Planificar el lanzamiento

Al completar estas actividades, el proyecto está listo para avanzar a la segunda fase del marco de trabajo Scrum.

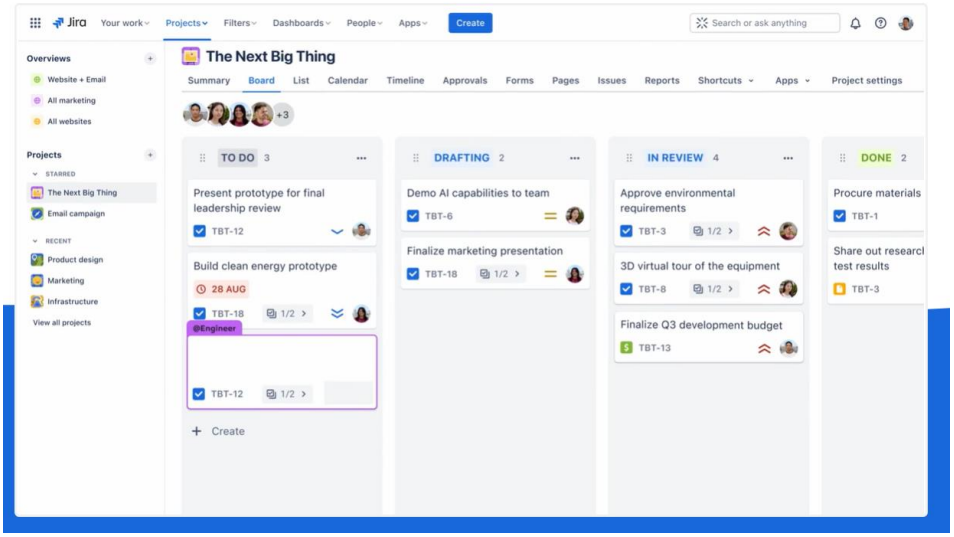



**Figura 3.** Jira tablero sprint.

JIRA es una herramienta ágil que facilita la gestión de proyectos con tableros Scrum y Kanban, seguimiento de errores, y colaboración en tiempo real, permitiendo organizar, priorizar tareas y visualizar flujos de trabajo para diversos proyectos, (Atlassian, 2024).

3.6.1.2. Fase de planificación

En esta etapa se definen parámetros clave, como presupuestos y cronogramas, y se desarrolla el producto a partir de las ideas principales. Para ello, se siguen los siguientes pasos:

1. Elaborar y estimar las historias de usuario
2. Identificar y calcular el esfuerzo de las tareas
3. Crear el sprint backlog o iteración de tareas

Esta fase resulta esencial para garantizar una gestión efectiva del proyecto. Una planificación adecuada establece metas claras y asegura el cumplimiento de los

plazos. Además, permite al Scrum Máster asignar tareas a cada miembro del equipo, considerando tanto la prioridad como los tiempos de entrega de cada actividad.

#### 3.6.1.3. Fase de desarrollo

Durante la fase de desarrollo, se deben llevar a cabo las siguientes acciones:

1. Generar los entregables
2. Realizar reuniones diarias (daily stand-up)
3. Ajustar el backlog priorizado del producto según sea necesario

Es fundamental evitar modificaciones de última hora que no sean esenciales, debido a que estos cambios deben haberse contemplado en la fase de planificación para prevenir retrasos. Sin embargo, si surgen ajustes críticos para el éxito del sprint, deben implementarse de inmediato, tras una discusión previa con el equipo Scrum y los Stakeholders, para garantizar claridad y evitar malentendidos.

#### 3.6.1.4. Fase de pruebas y revisión

Al concluir el desarrollo, se lleva a cabo una revisión detallada de cada sprint. Este proceso implica una evaluación interna del equipo, funcionando como una autocrítica para analizar el trabajo realizado, es esencial agregar comentarios constructivos y proponer soluciones prácticas a los problemas identificados. Los pasos principales de esta etapa son:

1. Presentar y validar los resultados del sprint
2. Realizar una retrospectiva para reflexionar sobre el desempeño y las áreas de mejora

#### 3.6.1.5. Fase de implementación

El producto final se entrega en la fecha previamente establecida, asegurando el cumplimiento de dos tareas fundamentales:

1. Enviar los entregables correspondientes
2. Compartir la retrospectiva del proyecto

### 3.6.2. Roles de Scrum

En la metodología Scrum, los equipos están enfocados en alcanzar objetivos mediante la colaboración y la autogestión, lo que permite crear productos de alta calidad. Según su estructura, los equipos suelen estar compuestos por entre 3 y 9 miembros, organizados en roles centrales y no centrales, que trabajan en conjunto para garantizar el éxito del proyecto.

#### 3.6.2.1. Roles centrales

Los roles centrales son fundamentales para cada fase de Scrum y el logro de los objetivos generales. Estos son:

- **Product Owner:** Representa los intereses del cliente y de las partes interesadas. Se encarga de recopilar los requisitos, priorizar las tareas y mantener actualizado el backlog del producto. Además, supervisa que el equipo esté alineado con las expectativas del cliente y gestiona las entregas y avances del proyecto.
- **Scrum Máster:** Actúa como facilitador del equipo, asegurándose de que los principios y prácticas de Scrum se implementen correctamente. Su función incluye eliminar obstáculos, fomentar la colaboración, motivar al equipo y garantizar que el entorno de trabajo sea óptimo para alcanzar los objetivos.
- **Equipo Scrum:** Es un grupo multifuncional de profesionales con las habilidades necesarias para desarrollar el proyecto. Este equipo se autogestiona, organizar sus tareas y trabaja de manera iterativa para entregar incrementos de valor en cada sprint.

#### 3.6.2.2. Roles no centrales

Los roles no centrales participan en el desarrollo del proyecto de manera indirecta. Aunque no son responsables del éxito o fracaso del proyecto, aportan valor al proceso al ofrecer soporte y orientación. Estos roles incluyen:

- **Stakeholders:** Son las partes interesadas, como clientes, proveedores o ejecutivos, que proporcionan requisitos, retroalimentación y validación del producto en desarrollo.
- **Scrum Guidance Body**: Es un grupo de expertos que define estándares de calidad, regulaciones y lineamientos organizacionales para guiar al equipo Scrum en el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Definir los roles dentro de Scrum de forma clara y adecuada es esencial para mantener un flujo de trabajo eficiente, ya que cada miembro del equipo se enfoca en sus responsabilidades específicas, contribuyendo al éxito de cada sprint y del proyecto en general.

En equipos pequeños, como el caso de proyectos con un equipo limitado, los roles pueden ser asumidos por una o dos personas, manteniendo la esencia de la metodología Scrum para garantizar la calidad del trabajo y el cumplimiento de los objetivos, (Lomelí, 2023).

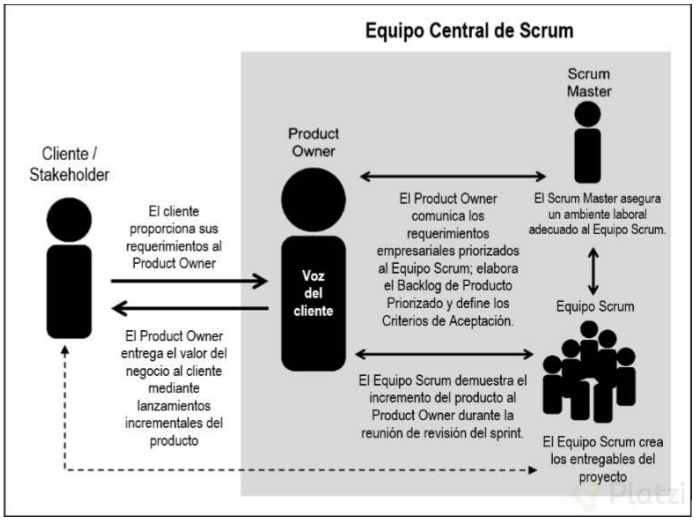



**Figura 4.** Roles de la metodología Scrum.
**Fuente:** (Platzi, 2017).

3.6.3. Herramientas de Scrum

El desarrollo en Scrum se enfoca en brindar valor al cliente, atendiendo sus necesidades de manera ágil y eficiente. Para ello, se emplean herramientas que facilitan la recopilación de requerimientos, planificación de tareas, revisiones periódicas y definición de fechas de entrega de avances, (International Scrum Institure, 2011).

Entre estas herramientas destacan las Historias de Usuario Ágil Scrum, breves descripciones de requisitos que incluyen título, narración y criterios de aceptación. Estas se centran en las necesidades del usuario sin especificar cómo implementarlas, dejando al equipo Scrum esa responsabilidad.

Definir historias de usuario usando el formato: "Como [actor], [quiero | debo] [acción] para que [objetivo]", permite mantener una visión clara y orientada hacia el usuario

final, asegurando una colaboración efectiva y estructurada para alcanzar los objetivos del proyecto.

**Figura 5.** Historia de usuario.
**Fuente:** (Asana, 2024).

Para redactar una buena historia de usuario, el perfil define quien es el actor involucrado, como un administrador, cliente registrado o visitante no autenticado. Este perfil contextualiza los requisitos, permitiendo que sean comprendidos y específicos para las necesidades del usuario final.

La acción describe lo que el actor desea realizar, con prefijos como "quiero" o "debo", según su obligatoriedad. Finalmente, el propósito detalla el resultado que busca el actor al completar la acción, sea un objetivo comercial o técnico funcional alcanzado.

3.6.3.1. Product backlog

El Product backlog es una lista priorizada de tareas para el equipo de desarrollo, creada a partir de la hoja de ruta del producto y sus requisitos. Los elementos más críticos se colocan al inicio del backlog, asegurando que el equipo enfoque primero en lo más importante.

(Radigan, 2019), menciona que, en este proceso, el equipo de desarrollo no sigue el ritmo impuesto por el Product Owner, ni este asigna directamente tareas al equipo. En su lugar, el equipo selecciona las tareas del backlog según su capacidad, ya sea de forma continua, como en Kanban, o por iteraciones, como en Scrum.

3.6.3.2. Plan de pruebas ágil scrum

Es una herramienta de Scrum que involucra a todos los miembros del equipo, asignándoles un rol activo en el proceso de pruebas. Esto permite mantener un ritmo de trabajo constante y sostenible, centrado en ofrecer un producto de calidad mediante retroalimentación continua, (Palacio, 2024).

3.6.3.3. Plan de lanzamiento ágil scrum

En esta etapa, se ejecutan dos procesos clave: la entrega de los productos aceptados al cliente y la recopilación, documentación e incorporación de las lecciones aprendidas durante el proyecto. Es relevante destacar que estos procesos no siempre se realizan de manera estrictamente secuencial o separada.

Dependiendo de las necesidades específicas de cada proyecto, algunos procesos pueden combinarse para optimizar su implementación y adaptarse a los requisitos particulares, (Ledesma, 2020).

En base al enfoque y a la investigación realizada, podemos afirmar que la metodología Scrum es una herramienta efectiva para la planificación de entrenamientos deportivos. Este enfoque ágil permite dividir objetivos complejos en ciclos manejables, priorizar actividades y fomentar la retroalimentación constante. Aplicada a este contexto, Scrum facilita la optimización de los planes de entrenamiento, el monitoreo del rendimiento de los atletas y la mejora continua de los resultados. Para lograr esto, utilizaremos herramientas específicas como sprints, Product backlog, retroalimentación diaria y tecnologías digitales que potencian la eficiencia y organización en la gestión deportiva.

**Tabla 18.** Uso de la metodología scrum en la gestión de la planificación de entrenamiento deportivo.

| Aspecto | Descripción adaptada al entrenamiento deportivo |
|---|---|
| Scrum y Planificación | La metodología Scrum puede aplicarse para planificar entrenamientos divididos en fases o ciclos (sprints), desglosando objetivos generales en metas manejables |
| Roles Principales | - Product Owner: Representa a los entrenadores o gestores del entrenamiento, definiendo objetivos y prioridades del equipo. - Scrum Máster: Supervisa el cumplimiento del plan y elimina barreras. - Scrum Team: Deportistas y especialistas colaboran en el desarrollo de actividades específicas del programa. |
| Herramientas de Scrum | - Historias de Usuario: Se pueden usar para definir necesidades específicas de entrenamiento de cada atleta: "Como atleta, quiero mejorar mi resistencia para participar en competencias." - Product Backlog: Lista priorizada de objetivos y tareas, como sesiones de fuerza, resistencia o técnica. |

| | |
|---|---|
| Fases de Scrum | - Inicio: Análisis inicial del atleta, establecimiento de objetivos y creación de backlog. - Planificación: Definición de metas para el próximo ciclo de entrenamiento (sprint). - Desarrollo: Implementación de entrenamientos programados y ajustes según el progreso. - Revisión: Evaluación de los resultados del entrenamiento. - Lanzamiento: Consolidación de resultados y preparación para nuevas competencias. |
| Retroalimentación | Retroalimentación constante entre atletas, entrenadores y especialistas mediante revisiones diarias (equivalentes a los daily stand-ups) para ajustar y mejorar los entrenamientos en tiempo real. |
| Gestión del Ritmo y Calidad | El ritmo sostenible en Scrum se traduce en la importancia de planificar entrenamientos que no sobrecarguen al atleta, manteniendo un equilibrio entre esfuerzo y recuperación para optimizar resultados. |
| Tecnologías Asociadas | Herramientas digitales como aplicaciones de planificación deportiva, plataformas de seguimiento de rendimiento (Garmin, Strava), y software de gestión ágil para monitorear objetivos y progresos. |
| Lecciones Aprendidas | Durante la fase de cierre, las lecciones aprendidas del entrenamiento deportivo pueden documentarse para mejorar futuros ciclos de planificación y optimizar los resultados. |

Adelanto del próximo capítulo: En el siguiente capítulo, se documentarán los resultados obtenidos, incluyendo el desarrollo, diseño e implementación de la herramienta tecnológica. Además, se evaluará su funcionalidad y se discutirá cómo valida la idea planteada en la investigación.

# IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## 4.1. RESULTADOS

### 4.1.1. Propuesta

Esta propuesta nace del análisis de los resultados de investigación y una reunión inicial con el entrenador deportivo de la Escuela Formativa Liga de Quito, sede Tulcán. En este encuentro se determinó la necesidad de un sistema de control detallado del rendimiento de los atletas, con tres módulos fundamentales: evaluación del desempeño físico, planificación personalizada de entrenamiento y un historial del atleta. Este sistema permitirá un seguimiento continuo de los atletas en sus microciclos de entrenamiento, facilitando que cada atleta avance de forma progresiva y enfocada en el desarrollo grupal, optimizando así su rendimiento y desarrollo integral.

Para la implementación de este sistema, se ha elegido la metodología SCRUM, cuya estructura ágil se adapta eficazmente a las necesidades del equipo y del proyecto, permitiendo un desarrollo flexible y organizado. Las fases de desarrollo se completaron siguiendo un proceso colaborativo y continuo, hasta llegar a las pruebas de aceptación, donde se validó la satisfacción del beneficiario, asegurando que el producto final cumpliera con las expectativas y objetivos propuestos.

#### 4.1.1.1. Sprint Fase de Inicio

En esta fase se define la visión general del proyecto y se establecen los roles de la metodología SCRUM, incluyendo al Scrum Máster, Product Owner, Equipo Scrum y Stakeholders. Estos roles facilitan la asignación de tareas y la organización del equipo, promoviendo un flujo de trabajo estructurado y flexible, capaz de adaptarse a cambios durante el desarrollo del sistema.

#### 4.1.1.2. Sprint Visión del Proyecto

Crear una herramienta tecnológica integral que optimice la planificación, seguimiento y evaluación del entrenamiento deportivo en la Escuela Formativa Liga de Quito, sede Tulcán, permitiendo a los entrenadores gestionar de manera eficiente

el desarrollo de los atletas, reducir el tiempo de preparación de planes de entrenamiento y fomentar un progreso continuo y personalizado basado en datos.

**¿Qué se necesita?**

- Se necesita una aplicación web que permita:
- Evaluar el desempeño físico de los atletas.
- Planificar entrenamientos personalizados.
- Gestionar un historial de los atletas.
- Organizar actividades de entrenamiento.
- Reducir el tiempo de preparación de los planes de entrenamiento.
- Realizar un seguimiento integral del progreso y rendimiento de cada atleta

**¿De qué forma se requiere?**

La aplicación debe incluir:

- Módulos específicos: Evaluación del desempeño físico, planificación de entrenamientos personalizados y un historial del atleta.
- Tecnologías utilizadas: PostgreSQL para la base de datos, Flask como framework, backend, y HTML, JavaScript y CSS para el desarrollo del Fronted.
- Metodología ágil: Se empleará SCRUM para garantizar un desarrollo colaborativo, seguro y ágil.
- Características adicionales: Historial detallado, control de cambios sobre evaluaciones y planificación de entrenamientos, y enfoque en la seguridad de los datos de los atletas.

**¿En qué momento se necesita?**

| Fase | Descripción | Tiempo Estimado |
|---|---|---|
| Identificación inicial | Definir necesidades y tecnologías. | Primeras semanas. |
| Diseño y desarrollo | Crear los módulos principales. | 1° mes. |
| Implementación piloto | Probar con un grupo reducido y ajustar. | 2° mes. |
| Despliegue oficial | Lanzar en toda la Escuela Formativa. | 3° mes. |
| Seguimiento continuo | Actualizar y mejorar funcionalidades. | Desde el lanzamiento. |

4.1.1.3. Sprint Roles e interesados del proyecto

**Tabla 19.** Asignación de roles del proyecto.

| Nombre | Rol | Función |
|---|---|---|
| Yon Montesdeoca | Scrum máster | Garantizar el óptimo rendimiento del equipo de trabajo, liderando y tomando decisiones clave para el avance efectivo del proyecto. |
| | Equipo scrum | Desarrollar el proyecto en su totalidad, asumiendo los roles de programador y diseñador, y preparando los entregables correspondientes |
| | Producto owner | Transmitir al equipo Scrum los requerimientos del cliente y establecer los criterios de aceptación para cada sprint |
| Robert Paucar | Cliente | Cliente que suministra los requisitos y proporciona al Product Owner la información necesaria para el desarrollo del producto |

**Sprint Producto**

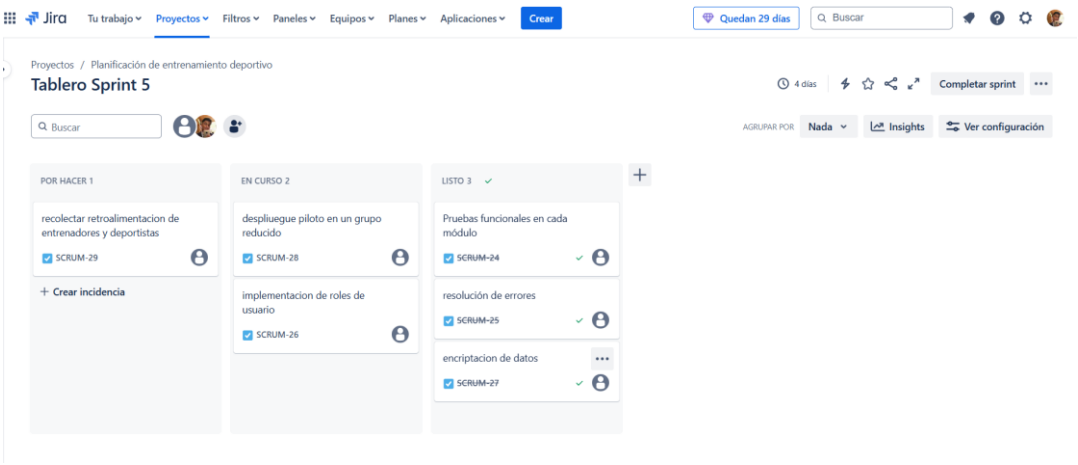



**Figura 6.** Jira tablero sprint.

4.1.1.4. Sprint Fase de planificación

En esta etapa, se establecieron las historias de usuario, que representan los requisitos clave planteados por el entrenador deportivo y otros involucrados en el proyecto. Para cada historia de usuario, se realizaron estimaciones detalladas del tiempo y esfuerzo necesarios, generando una lista de tareas específicas. Con esta lista, se construyó el Product Backlog, una herramienta fundamental que permitirá definir plazos tentativos y organizar los lanzamientos de cada avance del sistema.

El proceso de levantamiento de historias de usuario se basó en una entrevista exhaustiva con el entrenador deportivo de la escuela formativa. Esta entrevista fue esencial para comprender en profundidad las necesidades operativas y el contexto de entrenamiento, incluyendo la evaluación del rendimiento físico, el seguimiento de microciclos, y la gestión integral de la información de cada atleta, estos datos proporcionaron una visión completa del funcionamiento de la escuela, lo que permitió identificar los módulos fundamentales del sistema y asegurarse de que cada funcionalidad desarrollada responda de forma efectiva a los objetivos de la institución.

4.1.1.5. Sprint Módulos de la Aplicación

1. Módulo de Administración de la Aplicación

a) Control de usuarios y roles (entrenadores, administradores, etc.)
b) Gestión de permisos de acceso
c) Registro de actividad de usuarios

2. Módulo de Evaluación de Desempeño Físico

a) Registro de pruebas físicas (resistencia, fuerza, velocidad, etc.)
b) Almacenamiento de resultados de pruebas

3. Módulo de Planificación de Entrenamiento Personalizado

a) Creación de objetivos
b) Generación de mesociclo y microciclo

4. Módulo de Historial del Atleta

a) Gestión del historial médico
b) Registro de lesiones y recuperaciones
c) Generación de informes de rendimiento

**Tabla 20.** Tipos de usuario.

| Tipo de usuario | Descripción |
|---|---|
| Administrador | El administrador, entrenador, dueño o preparador físico puede crear cuentas, configurar seguridad y gestionar roles y permisos de acceso para otros usuarios en la aplicación. |
| Usuario | Usuarios involucrados en el control y seguimiento de atletas podrán, según permisos, realizar evaluaciones de desempeño, crear planificaciones y acceder a funciones específicas según su rol. |

4.1.1.6. Sprint Historias de usuario

**Tabla 21.** Historias de usuario.

| No. Historia | Como <tipo de usuario> | Quiero <realizar alguna tarea> | Para que pueda <lograr algún objetivo> |
|---|---|---|---|
| 001 | Administrador | Acceder al sistema de administración | Configurar y gestionar el sistema de entrenamiento y seguimiento de los atletas |
| 002 | Administrador | Gestionar roles y permisos de usuario | Controlar el acceso a las funciones de evaluación, planificación y administración de atletas |
| 003 | Administrador | Crear y configurar cuentas de usuario | Permitir el acceso de entrenadores y otros usuarios autorizados al sistema |
| 004 | Administrador/Entrenador | Evaluar el desempeño físico de los atletas | Monitorear el progreso y rendimiento de cada atleta en su proceso de entrenamiento |
| 005 | Administrador/Entrenador | Crear y asignar planes de entrenamiento personalizados | Ofrecer rutinas de entrenamiento adaptadas a las necesidades individuales de cada atleta |
| 006 | Entrenador | Consultar el historial de un atleta | Revisar el desempeño, historial médico y antecedentes deportivos de cada atleta |
| 007 | Usuario con permisos de evaluación | Registrar resultados de evaluaciones físicas | Mantener información actualizada sobre el rendimiento físico de los atletas |
| 008 | Usuario con permisos de planificación | Crear y modificar microciclos de entrenamiento | Alinear los entrenamientos con los objetivos individuales y grupales |
| 009 | Administrador | Generar reportes de actividad | Obtener información detallada sobre el uso del sistema y el progreso de los atletas |
| 010 | Usuario | Acceder a mi perfil | Visualizar y actualizar mi información personal en el sistema |
| 011 | Administrador/Entrenador | Marcar avance en los planes de entrenamiento | Indicar el progreso de los atletas para el seguimiento continuo de sus metas |
| 012 | Administrador | Crear y gestionar nuevos programas de entrenamiento | Introducir métodos de entrenamiento actualizados para los atletas |
| 013 | Administrador | Asignar temas específicos en los planes de entrenamiento | Focalizar el entrenamiento en áreas clave para mejorar el rendimiento deportivo |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 014 | Administrador | Controlar fechas de inicio y finalización de cada plan | Asegurar la organización y seguimiento adecuado de cada ciclo de entrenamiento |
| 015 | Administrador/Entrenador | Inscribir a los atletas en los planes de entrenamiento | Facilitar el control del grupo y recursos necesarios para cada atleta |
| 016 | Entrenador | Cargar evaluaciones de desempeño | Llevar un control de las evaluaciones físicas aplicadas a los atletas |

### 4.1.1.7 Clasificación y valoración de actividades

**Tabla 22.** Clasificación y valoración de actividades.

| Nº de Historia | Enunciado de la Historia | Alias | Esfuerzo en Días | Iteración (Sprint) | Prioridad |
|---|---|---|---|---|---|
| 001 | Como administrador quiero acceder al sistema de administración para gestionar usuarios y configuraciones | Acceso al sistema | 2 | 1 | Alta |
| 002 | Como administrador quiero gestionar roles y permisos de usuario para controlar el acceso a funciones clave | Gestión de roles | 2 | 1 | Alta |
| 003 | Como administrador quiero crear y asignar cuentas de usuario para permitir el acceso autorizado | Creación de cuentas | 3 | 1 | Alta |
| 004 | Como entrenador quiero evaluar el desempeño físico de los atletas para monitorear su progreso | Evaluación de desempeño | 2 | 2 | Alta |
| 005 | Como entrenador quiero asignar planes de entrenamiento personalizados a cada atleta | Asignación de entrenamiento | 2 | 2 | Alta |
| 007 | Como usuario quiero acceder a mi perfil para | Acceso al perfil | 1 | 2 | Alta |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 011 | revisar mi información personal Como administrador quiero controlar las semanas de inicio y finalización de cada microciclo de entrenamiento | Control de microciclo | 2 | 3 | Alta |
| 013 | Como administrador quiero generar reportes de avance de los atletas para supervisar su rendimiento | Reporte de avance de atletas | 4 | 3 | Alta |

#### 4.1.1.8 Sprint Producto

**Tabla 23.** Sprint Producto.

| Sprint | Tarea | Estado |
|---|---|---|
| 1 | Acceso al sistema | Lanzado |
| 1 | Gestión de roles | Lanzado |
| 1 | Creación de cuentas de usuario | Lanzado |
| 2 | Evaluación de desempeño físico | Lanzado |
| 2 | Creación de planes de entrenamiento | En Proceso |
| 2 | Reporte de actividades | Lanzado |
| 2 | Registro de avance de entrenamiento | En Proceso |
| 2 | Acceso al perfil de usuario | En Proceso |
| 3 | Control de fechas de microciclos | En Proceso |
| 3 | Carga de evaluaciones | En Proceso |

**Sprint backlog o iteraciones de tareas**

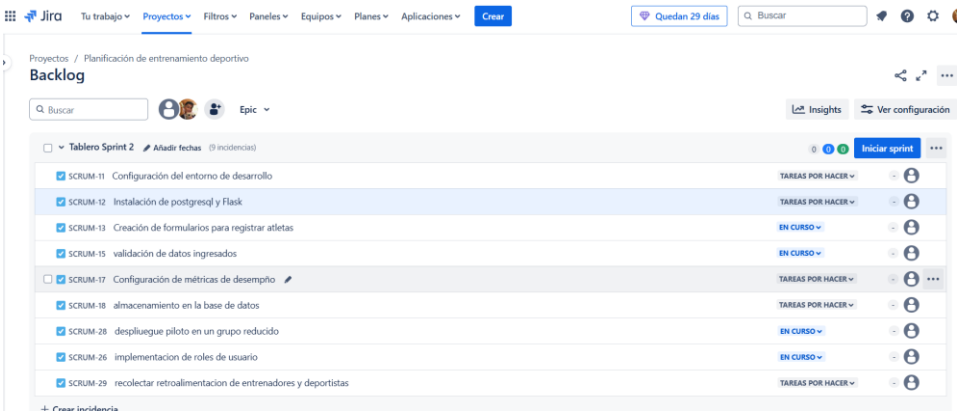



**Figura 7.** Backlog sprint configuración inicial del proyecto.

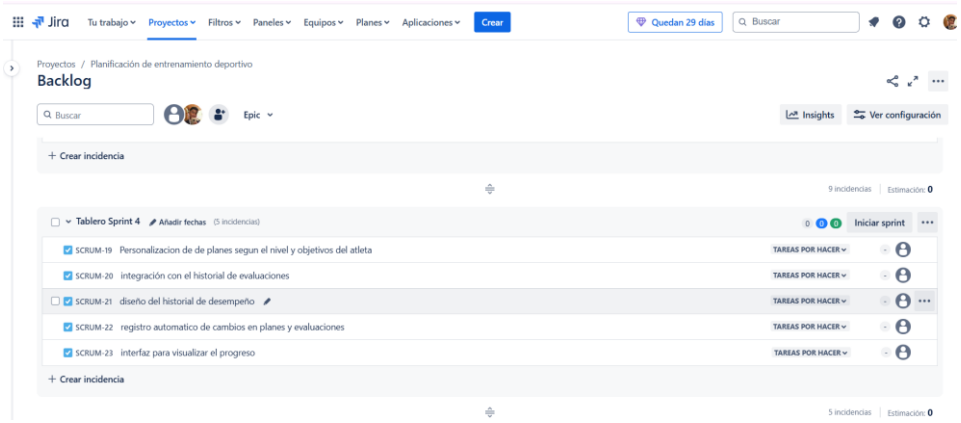



**Figura 8.** Backlog sprint. Desarrollo del módulo de registro y gestión de atletas.

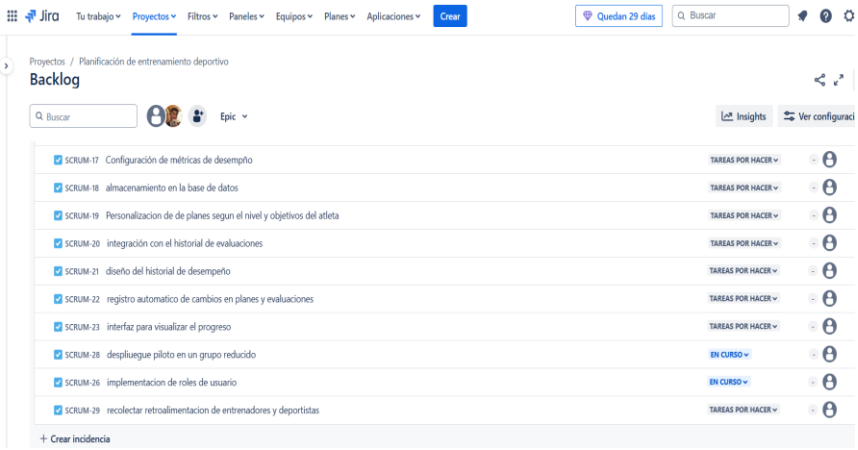



**Figura 9.** Backlog sprint. Desarrollo del historial de atletas y control de cambios.

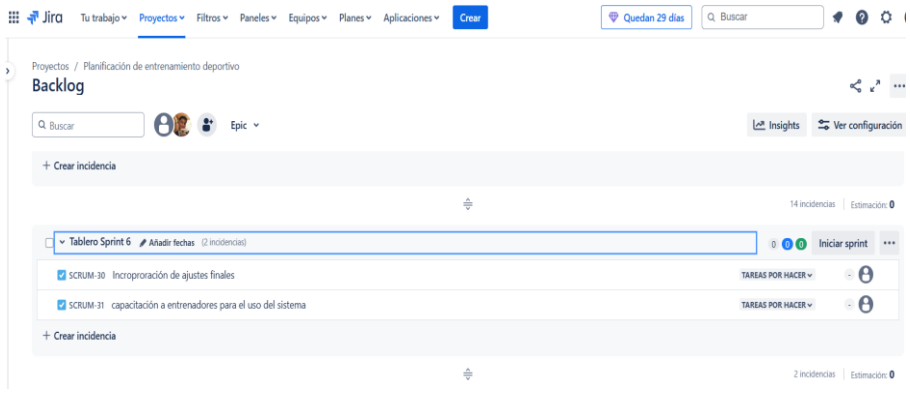



**Figura 10.** Backlog Sprint Pruebas funcionales y ajustes basados en retroalimentación.

4.1.1.9 Sprint Fase de desarrollo

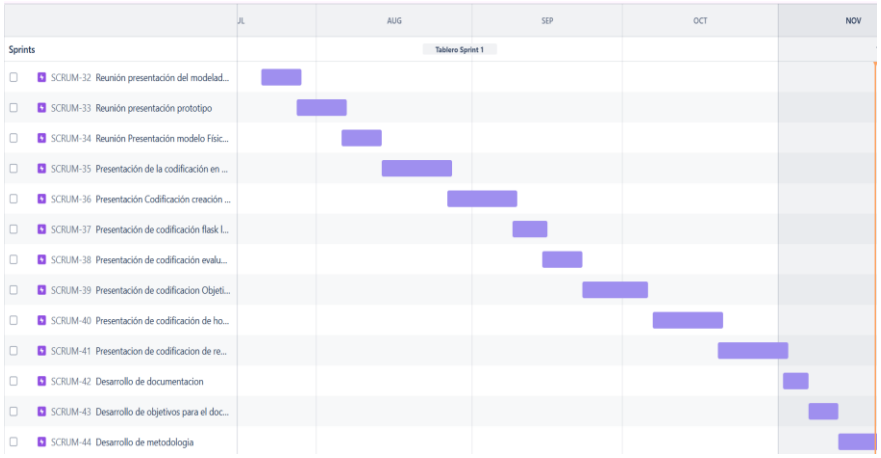



**Figura 11.** Daily stand-up.

El siguiente cronograma muestra la planificación de reuniones y actividades organizadas para revisar avances clave del proyecto. Las reuniones incluyen la presentación del modelado de datos, prototipos, y avances en codificación, manteniendo un enfoque en la metodología Scrum para garantizar entregables de calidad y alineación con los objetivos del proyecto.

4.1.1.10. Sprint diseño prototipo

Un aspecto importante al desarrollar una aplicación o cualquier producto de software es la creación de un boceto, esquema o prototipo preliminar. Este proceso permite experimentar con diversas combinaciones de elementos, colores, formas, disposiciones de objetos, tamaños y flujos de trabajo, lo que ayuda a evitar la pérdida de tiempo y recursos durante la fase de codificación al tener una visión clara de lo que se va a desarrollar. Además, diseñar este prototipo de las vistas de la aplicación facilita la realización de pruebas y la rápida resolución de posibles errores encontrados, previniendo así la aparición de posibles falencias en las etapas posteriores de desarrollo e implementación.

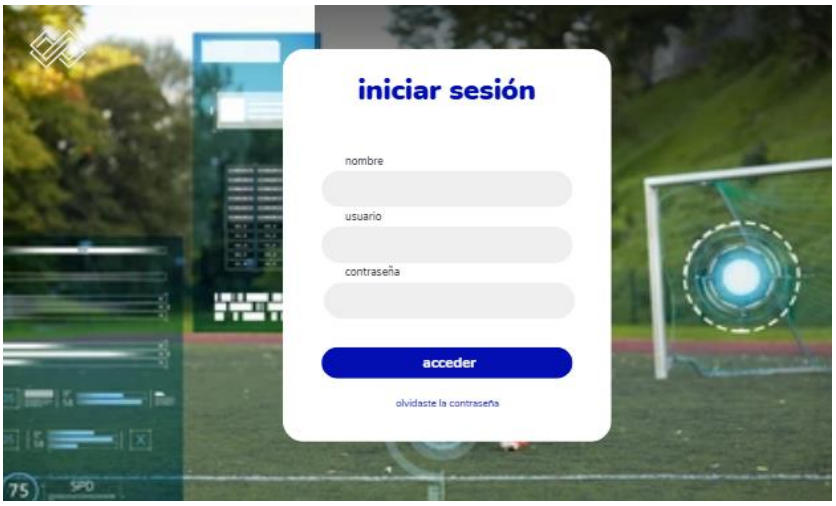



**Figura 12.** Prototipo vista inicio de sesión.

Este prototipo de inicio de sesión muestra un panel centrado con campos para usuario y contraseña, opción "Recuérdame", botón de inicio y enlace de registro. El fondo deportivo e indicadores de rendimiento el cual nos muestra que la aplicación estará orientada al seguimiento de actividad física y desempeño.

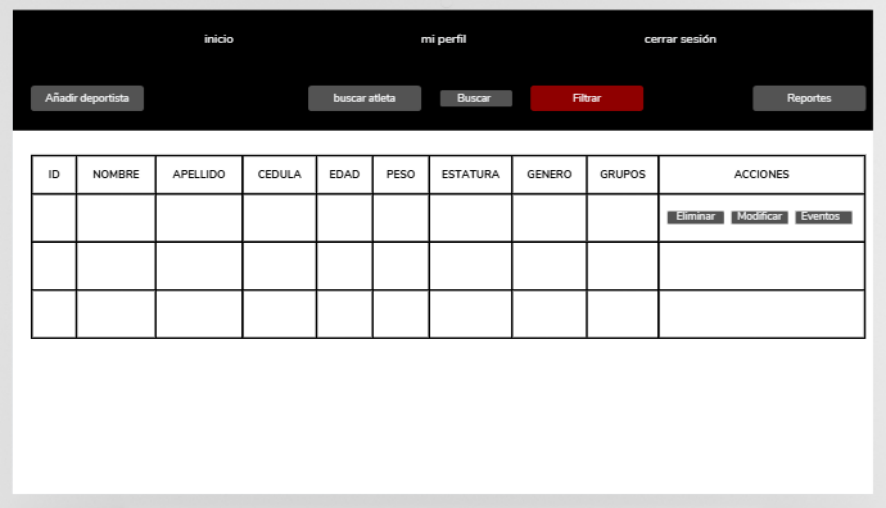



**Figura 13.** Prototipo vista-gestión de deportistas

La gestión de deportistas muestra una tabla con datos como nombre, cédula, edad, género, grupo y posición. Incluye acciones para "Eliminar", "Actualizar" y "Eventos" junto a cada registro, además de opciones para buscar, filtrar, añadir deportistas y generar reportes.

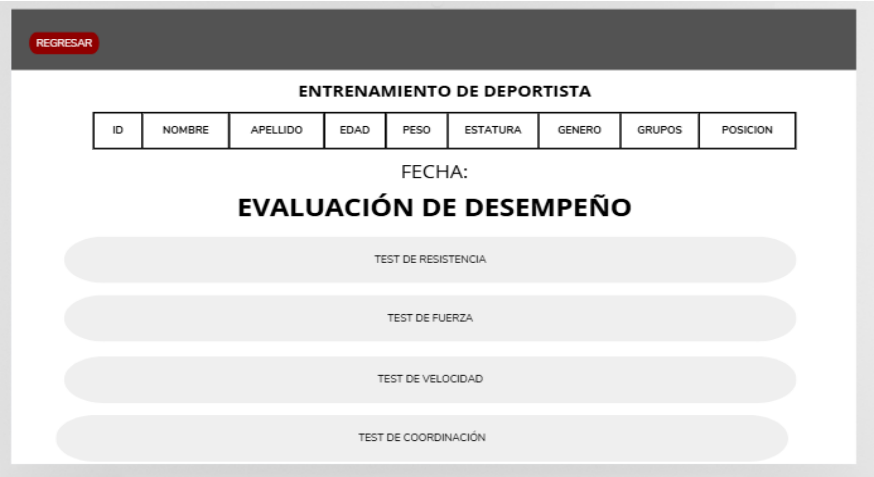



**Figura 14.** Prototipo vista evaluación de desempeño.

Esta vista de evaluación muestra tests de resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad, coordinación y agilidad. Permite registrar resultados, niveles y métricas clave, facilitando el seguimiento detallado del rendimiento del atleta.

**Figura 15.** Prototipo objetivos del deportista.

Esta vista de objetivos del deportista muestra el rendimiento de Carlos Pérez en varias áreas (resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad, coordinación y agilidad) con niveles y medidas para cada habilidad. Incluye un gráfico comparativo y campos para definir objetivos, semanas y días de entrenamiento, permitiendo generar un plan personalizado.

**Figura 16.** Prototipo vista objetivo planificación de entrenamiento.

Esta vista muestra el plan semanal y diario con gráficas de mesociclo y microciclo, distribuyendo ejercicios por fases e intensidad, facilitando la visualización y seguimiento de la progresión de entrenamiento.

**Figura 17.** Prototipo vista historial del deportista.

Esta vista del historial del deportista muestra datos personales, historial médico, plan de entrenamiento diario y evaluaciones de desempeño. Incluye gráficos de progreso en flexibilidad, fuerza, resistencia y velocidad, facilitando un seguimiento detallado.

**Figura 18.** Prototipo vista perfil del admin-user.

Esta vista de perfil y configuración muestra datos de usuarios y administradores, permite agregar, modificar o eliminar perfiles y facilita la gestión de atletas con opciones de actualización y eventos.

**Figura 19.** Prototipo vista reportes por categoría y posiciones.

Vista de reportes de evaluaciones con filtros por categoría y capacidades, mostrando tabla de atletas, posición y detalles específicos, facilitando análisis de rendimiento según criterios personalizados.

4.1.1.11. Sprint Modelado de datos

A continuación, se muestra la estructura del modelo entidad-relación de la base de datos, donde se representan las tablas con sus respectivos atributos, entidades, campos y las relaciones existentes entre ellas para el correcto almacenamiento de información. Para el modelado lógico de la base de datos, se utilizó Lucid chart, lo cual permitió una visualización clara y detallada del diseño, para facilitar la migración de este modelo a PostgreSQL, optimizando así la consistencia y precisión en el desarrollo dentro de este entorno de base de datos.

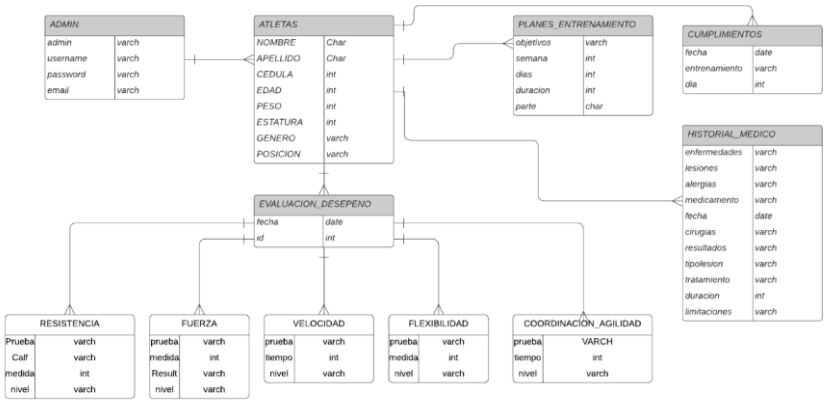



**Figura 20.** Modelo lógico de la base de datos.

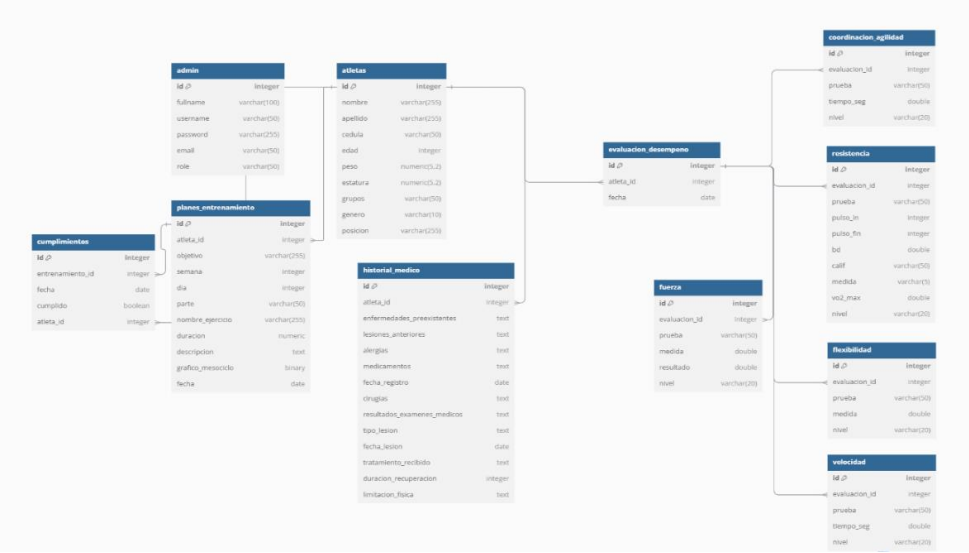



**Figura 21.** Modelado físico de la base de datos.

4.1.1.12. Sprint arquitectura cliente servidor

El modelo Cliente-Servidor se basa en una estructura centralizada en la que los recursos y las aplicaciones se alojan en un servidor principal. Desde este servidor, se administra y distribuye la información, permitiendo a los usuarios acceder a ella a través de la red sin necesidad de instalar aplicaciones localmente. Este diseño optimiza el funcionamiento general del sistema de información y opera mediante la interacción de dos elementos que trabajan de forma complementaria.

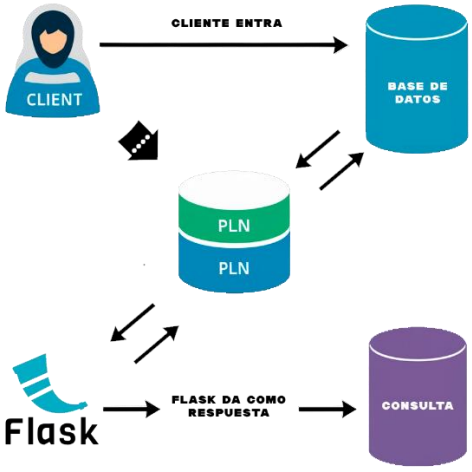



**Figura 22.** Arquitectura de la aplicación web.

- Cliente (frontend):

Es el encargado de realizar las solicitudes para acceder a los servicios disponibles.

- Servidor (backend):

Se encarga de procesar las solicitudes del cliente y ofrecer las respuestas correspondientes, proporcionando el servicio requerido.

4.1.1.13. Lenguaje Unificado de modelado

- Diagrama de caso de usos

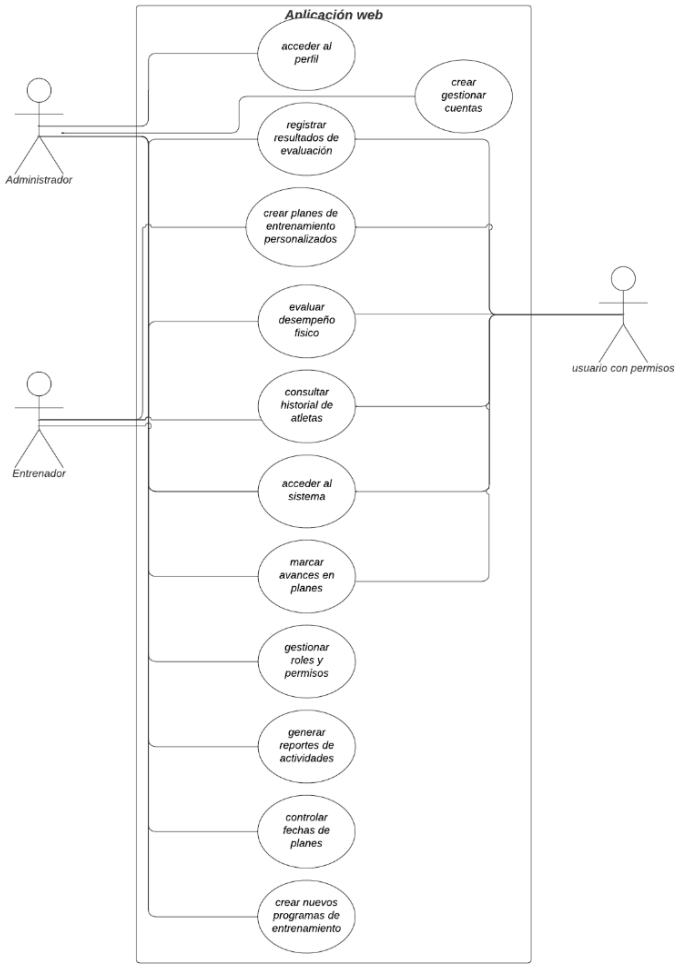



**Figura 23.** Diagrama caso de usos.

**Tabla 24.** Descripción diagrama caso de usos.

| Campo | Descripción |
|---|---|
| Caso de uso | Diagrama de caso de uso – sistema general |
| Actor | Administrador – usuario |
| Descripción | Se representa el conjunto de funcionalidades principales del sistema que interactúan con los actores principales |
| Precondición | Los actores deben estar autenticados para acceder a las funcionalidades del sistema |
| Actividades | - Gestionar roles y permisos<br>- Evaluar desempeño<br>- Crear planes de entrenamiento<br>- Consultar historial de atletas<br>- Registrar resultados<br>- Generar reportes |

- Diagrama de clases

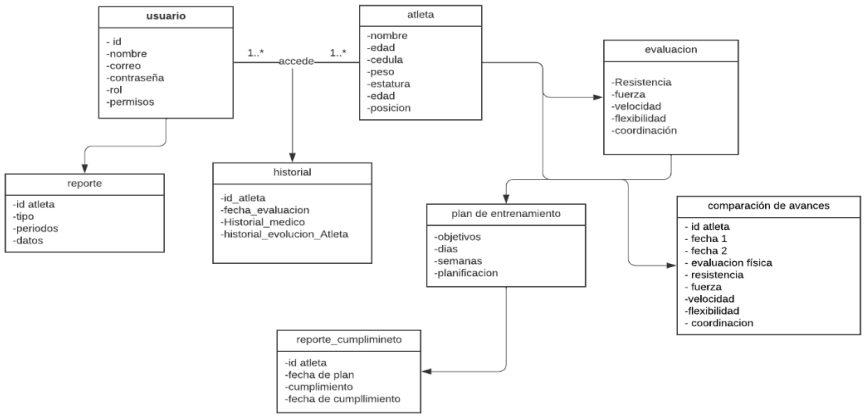



**Figura 24.** Diagrama de clases.

**Tabla 25**. Descripción diagrama de clases.

| Clase | Atributos | Métodos |
|---|---|---|
| Usuario | - id: int<br>- nombre: string<br>- email: string<br>- rol: string | - autenticar ()<br>- actualizarPerfil() |
| Administrador | • Permisos: list | - gestionarRoles()<br>- generarReportes() |
| Entrenador | - atletasAsignados: list | - evaluarDesempeno()<br>- asignarPlanes() |
| Atleta | - id: int<br>- nombre: string<br>- historial: string<br>- evaluaciones: list | - consultarHistorial()<br>- registrarEvaluacion() |
| Plan de entrenamiento | - id: int<br>- descripcion: string<br>- microciclos: list | -crearPlan()<br>- asignarAtleta() |

- Diagrama de actividades

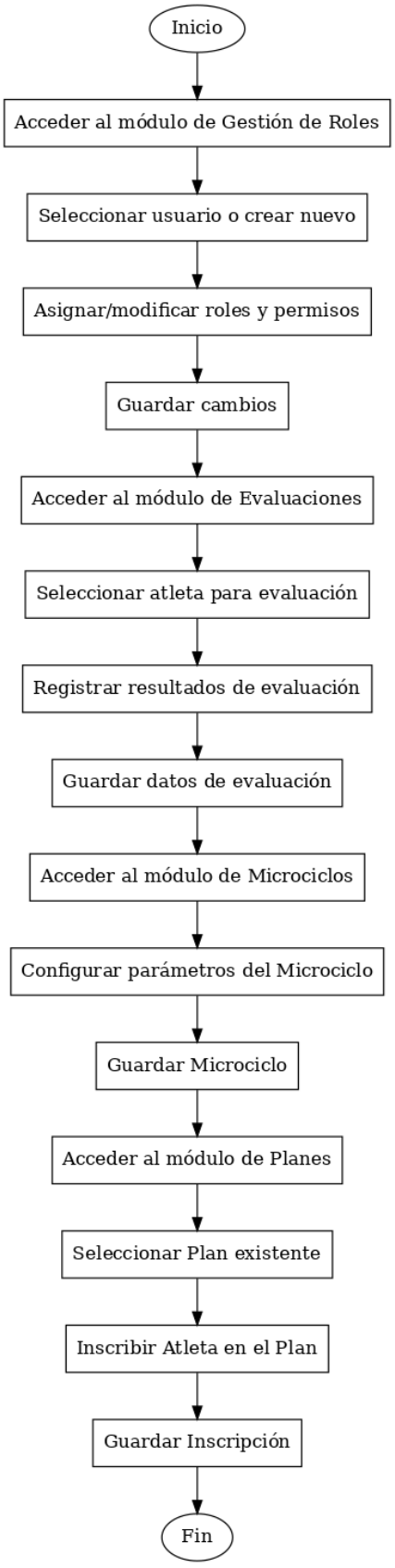



**Figura 25.** Diagrama de actividades.

**Tabla 26.** Descripción diagrama de actividades.

| Historia de usuario | Descripción |
|---|---|
| Gestión de roles | El administrador puede gestionar roles y permisos de usuarios |
| Registro de evaluaciones | Permite registrar los resultados obtenidos en evaluaciones físicas |
| Creación de microciclos | Los microciclos son configurados con parámetros específicos para los planes |
| Atletas | Asocia atletas con planes previamente creador para un mejor seguimiento |

- Diagrama de secuencia

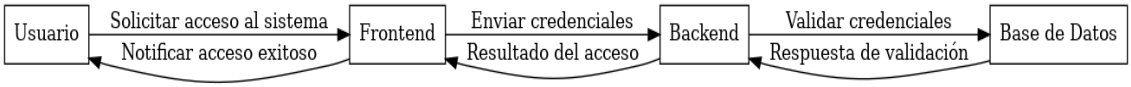



**Figura 26.** Diagrama de secuencia.

**Tabla 27.** Descripción diagrama de secuencia.

| Historia de usuario | Interacciones principales |
|---|---|
| Acceso al sistema | -Usuario solicita acceso<br>- Sistema valida credenciales<br>- Se notifica acceso exitoso |
| Evaluación del desempeño físico | - Entrenador evalúa al atleta<br>- Sistema almacena resultados<br>- Se confirma evaluación |
| Generación de reportes | - Administrador solicita reporte<br>- Backend procesa datos<br>- Reporte generado y enviado |
| Consultar historial de atletas | - Entrenador solicita historial<br>- Sistema consulta datos del atleta<br>- Historial mostrado |

- Diagrama de componentes

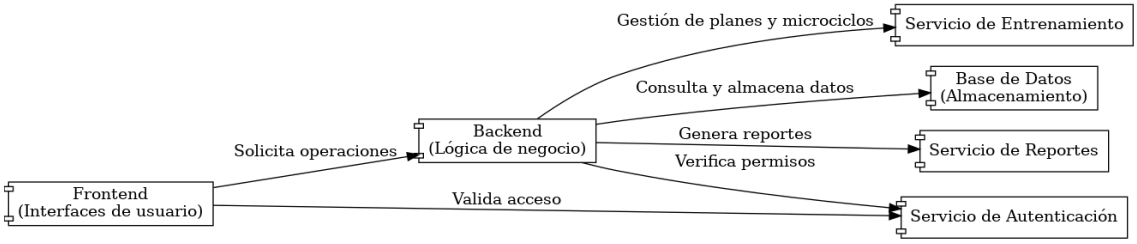



**Figura 27.** Diagrama de componentes.

**Tabla 28.** Descripción de componentes.

| Componente | Descripción |
|---|---|
| Frontes | Interfaz de usuario para interactuar con el sistema |
| Backend | Procesa la lógica de negocio y conecta al cliente con la base de datos |
| Base de datos | Almacena y gestiona la información del sistema |
| Servicio de autenticación | Valida el acceso y permisos de los usuarios |
| Servicio de reportes | Genera consultas basados en datos del sistema |
| Servicio de entrenamiento | Gestiona la configuración de planes y microciclos |

- Diagrama de despliegue

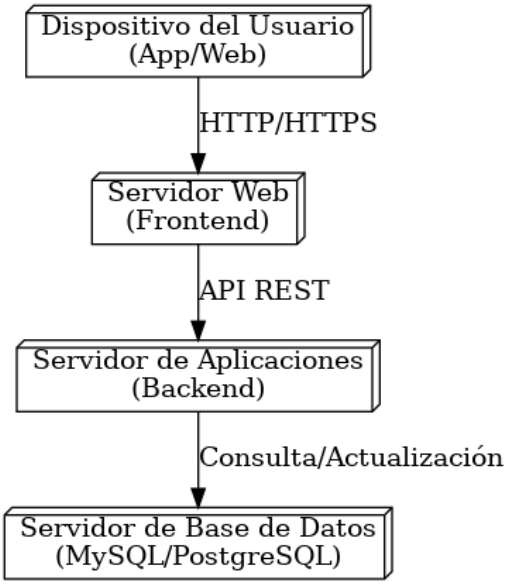



**Figura 28.** Diagrama de despliegue.

**Tabla 29.** Descripción diagrama de despliegue.

| Elemento | Descripción |
|---|---|
| Dispositivo del usuario | Equipo cliente que accede al sistema mediante un navegador web o aplicación |
| Servidor de aplicaciones | Modulo encargado de servir las interfaces de usuario |
| Servidor de aplicaciones | Procesa las solicitudes del cliente y ejecuta la lógica de negocio |
| Servidor de base de datos | Gestiona el almacenamiento de datos y asegura su disponibilidad |

4.1.1.14. Sprint Codificación desarrollo aplicación web

Durante esta fase, se realizó la codificación de la aplicación, desarrollando las funcionalidades que dan vida al software y convirtiendo los prototipos en una aplicación web. Para el desarrollo y programación del software, se empleó Flask, un entorno versátil para aplicaciones web, junto con PostgreSQL para la gestión de la base de datos. Flask permitió crear las vistas de la aplicación, integrar funcionalidades fundamentales y establecer medidas de seguridad y validación de datos, logrando así un proceso de desarrollo eficiente y profesional que cumple con los objetivos planteados en esta investigación.

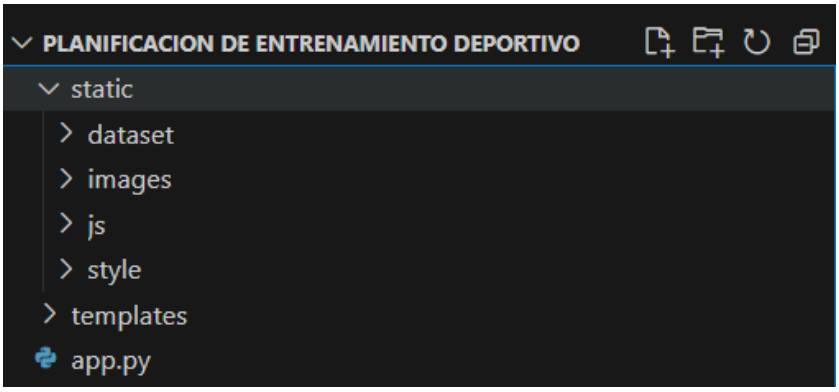



**Figura 29.** Creación de carpetas y archivos para el desarrollo del software.

La estructura de carpetas de un proyecto de software, con directorios como "static" (dataset, images, js, style, templates) y el archivo principal "app.py".

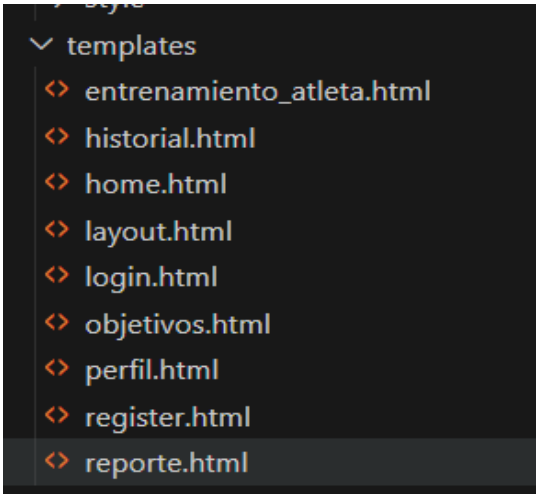
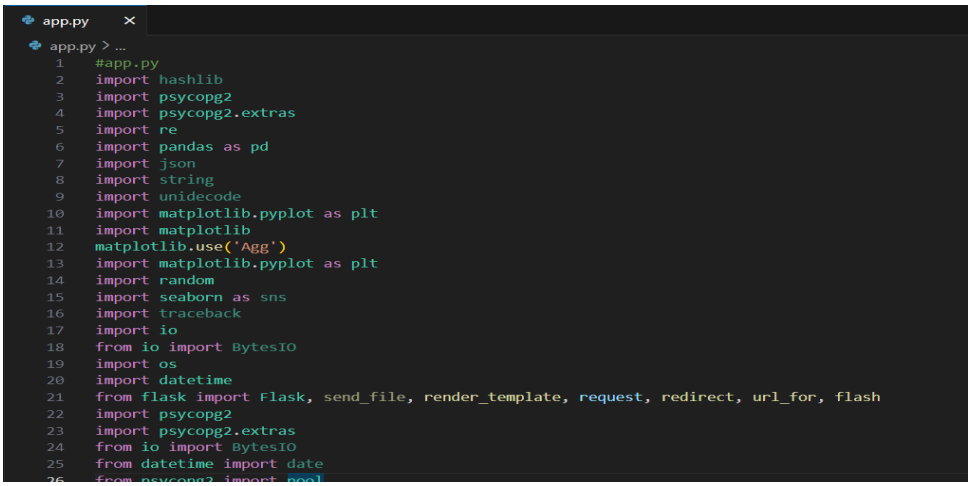



**Figura 30.** Creación de Templates en HTML.

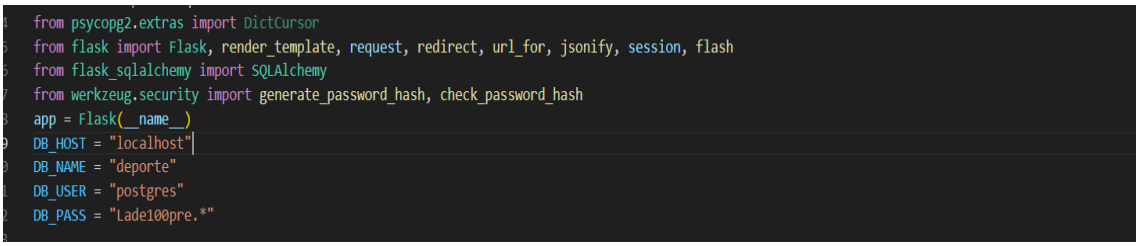
Carpeta "templates" del proyecto, con varios archivos HTML como "entrenamiento_atleta.html", "historial.html", "home.html", "login.html", entre otros, utilizados para generar las vistas del sistema.



```python
#app.py
import hashlib
import psycopg2
import psycopg2.extras
import re
import pandas as pd
import json
import string
import unidecode
import matplotlib.pyplot as plt
import matplotlib
matplotlib.use('Agg')
import matplotlib.pyplot as plt
import random
import seaborn as sns
import traceback
import io
from io import BytesIO
import os
import datetime
from flask import Flask, send_file, render_template, request, redirect, url_for, flash
import psycopg2
import psycopg2.extras
from io import BytesIO
from datetime import date
```

**Figura 31.** Librerías que se utiliza para el desarrollo del software.

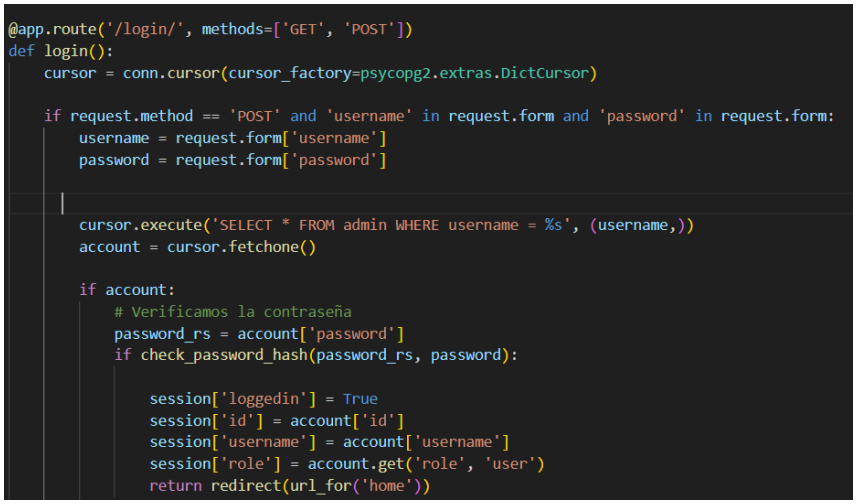
Se importan diversas librerías necesarias para el desarrollo del software, como Flask, psycopg2, pandas, y más.



```python
from psycopg2.extras import DictCursor
from flask import Flask, render_template, request, redirect, url_for, jsonify, session, flash
from flask_sqlalchemy import SQLAlchemy
from werkzeug.security import generate_password_hash, check_password_hash
app = Flask(__name__)
DB_HOST = "localhost"
DB_NAME = "deporte"
DB_USER = "postgres"
DB_PASS = "Lade100pre.*"
```

**Figura 32.** Creación de la conexión de la base de datos PostgreSQL con Flask.

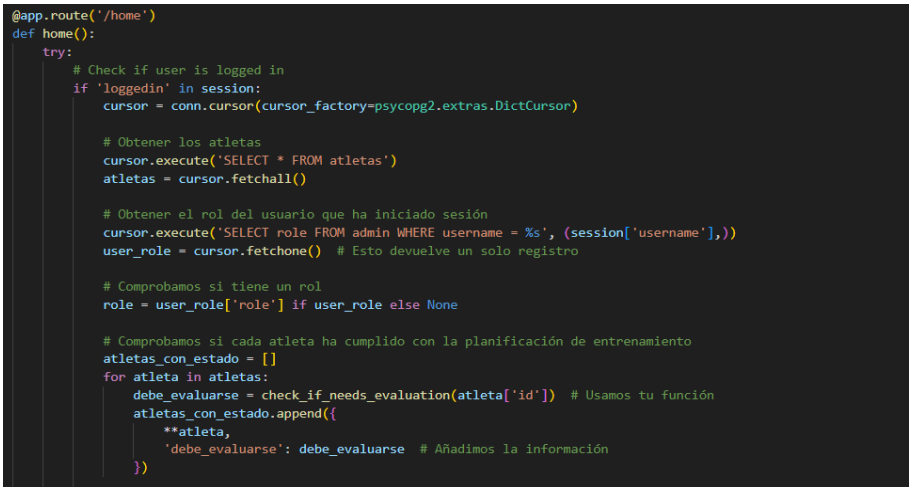
Conexión de base de datos PostgreSQL con Flask, utilizando psycopg2 y configurando los parámetros de conexión como host, usuario y base de datos.



```python
@app.route('/login/', methods=['GET', 'POST'])
def login():
    cursor = conn.cursor(cursor_factory=psycopg2.extras.DictCursor)

    if request.method == 'POST' and 'username' in request.form and 'password' in request.form:
        username = request.form['username']
        password = request.form['password']

        cursor.execute('SELECT * FROM admin WHERE username = %s', (username,))
        account = cursor.fetchone()

        if account:
            # Verificamos la contraseña
            password_rs = account['password']
            if check_password_hash(password_rs, password):

                session['loggedin'] = True
                session['id'] = account['id']
                session['username'] = account['username']
                session['role'] = account.get('role', 'user')
                return redirect(url_for('home'))
```

**Figura 33.** Creación para logearse y poder ingresar al sistema.

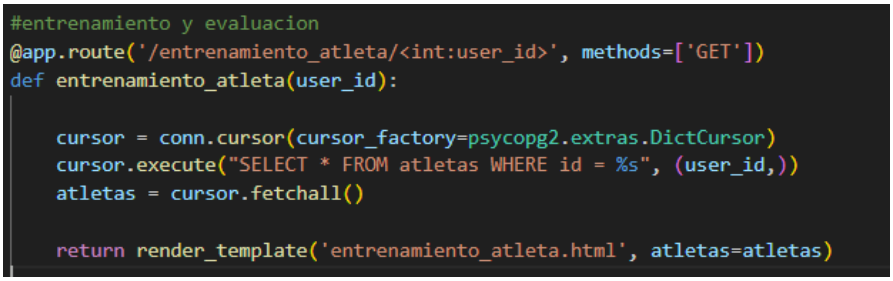
Funcionalidad de inicio de sesión. El sistema verifica si el nombre de usuario y la contraseña coinciden con los almacenados en la base de datos, y, si es correcto, establece la sesión del usuario, permitiéndole ingresar al sistema.



```python
@app.route('/home')
def home():
    try:
        # Check if user is logged in
        if 'loggedin' in session:
            cursor = conn.cursor(cursor_factory=psycopg2.extras.DictCursor)

            # Obtener los atletas
            cursor.execute('SELECT * FROM atletas')
            atletas = cursor.fetchall()

            # Obtener el rol del usuario que ha iniciado sesión
            cursor.execute('SELECT role FROM admin WHERE username = %s', (session['username'],))
            user_role = cursor.fetchone()  # Esto devuelve un solo registro

            # Comprobamos si tiene un rol
            role = user_role['role'] if user_role else None

            # Comprobamos si cada atleta ha cumplido con la planificación de entrenamiento
            atletas_con_estado = []
            for atleta in atletas:
                debe_evaluarse = check_if_needs_evaluation(atleta['id'])  # Usamos tu función
                atletas_con_estado.append({
                    **atleta,
                    'debe_evaluarse': debe_evaluarse  # Añadimos la información
                })
```

**Figura 34.** Creación de la vista general gestión del deportista.

La vista general de gestión de deportistas verifica si el usuario está logueado, obtiene la lista de atletas y su estado, y redirige a la página de inicio con los datos del atleta y el rol del usuario, mostrando información relevante de planificación y evaluaciones.



```python
#entrenamiento y evaluacion
@app.route('/entrenamiento_atleta/<int:user_id>', methods=['GET'])
def entrenamiento_atleta(user_id):

    cursor = conn.cursor(cursor_factory=psycopg2.extras.DictCursor)
    cursor.execute("SELECT * FROM atletas WHERE id = %s", (user_id,))
    atletas = cursor.fetchall()

    return render_template('entrenamiento_atleta.html', atletas=atletas)
```

**Figura 35.** Creación evaluación de desempeño del deportista.

La vista de evaluación de desempeño de un deportista. Obtiene los detalles del atleta de la base de datos mediante su user_id y los pasa a la plantilla entrenamiento_atleta.html para su visualización.

**Figura 36.** Creación de objetivos del deportista.

Gestionar los objetivos del deportista. Utiliza consultas SQL para obtener y agrupar resultados de las evaluaciones de desempeño, como resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad y coordinación, y después los presenta en una plantilla.

```python
# PLANIFICACION DE ENTRENAMIENTO
#funciones para crear la planificacion de entrenamiento
def preprocesar_objetivo(texto):
    texto = texto.lower()  # Convertir a minúsculas
    texto = re.sub(r'[^\w\s]', '', texto)  # Eliminar puntuación
    palabras = texto.split()  # Tokenizar el texto
    return palabras

# Función para construir el diccionario de palabras clave desde la columna "Objetivo"
def construir_diccionario(df):
    palabras_unicas = set()
    for objetivo in df['Objetivo'].dropna():
        palabras = preprocesar_objetivo(objetivo)
        palabras_unicas.update(palabras)

    return {palabra: idx + 1 for idx, palabra in enumerate(palabras_unicas)}

# Función para vectorizar los objetivos
def vectorizar_objetivo(palabras_tokenizadas, diccionario_palabras):
    return [diccionario_palabras.get(palabra, 0) for palabra in palabras_tokenizadas]
```

**Figura 37.** Creación de planificación de entrenamiento deportivo mesociclo y microciclo.

La planificación de entrenamiento deportivo, clasificando ejercicios en baja, media y alta intensidad. Utiliza pandas para cargar y limpiar datos, y construir un diccionario de palabras clave para los objetivos.

```python
# Función para graficar el mesociclo
def graficar_mesociclo(mesociclo, atleta_id=None):
    """
    Genera un gráfico del mesociclo de entrenamiento con intensidades variables.

    Parameters:
    - mesociclo: List[List[Dict]], estructura que representa semanas y días de entrenamiento.
    - atleta_id: Optional[int], identificador único del atleta para reproducibilidad de intensidades.

    Returns:
    - str: Imagen del gráfico codificada en base64.
    """

    # Configurar la semilla para reproducibilidad si se proporciona un atleta_id
    if atleta_id is not None:
```

**Figura 38.** Creación de graficar mesociclo.

Gráfico del mesociclo de entrenamiento con intensidades variables, utilizando el modelo ATR. Dependiendo de la semana, asigna una intensidad aleatoria (80-90% para acumulación, 60-70% para transformación, y 40-60% para recuperación), garantizando variabilidad en los entrenamientos.

```python
def graficar_mesociclo(mesociclo, atleta_id=None):
    """
    Genera un gráfico del mesociclo de entrenamiento con intensidades variables.

    Parameters:
    - mesociclo: List[List[Dict]], estructura que representa semanas y días de entrenamiento.
    - atleta_id: Optional[int], identificador único del atleta para reproducibilidad de intensidades.

    Returns:
    - str: Imagen del gráfico codificada en base64.
    """

    # Configurar la semilla para reproducibilidad si se proporciona un atleta_id
    if atleta_id is not None:
        random.seed(atleta_id)
```

**Figura 39.** Creación de vista de historial.

La vista de historial en Flask, donde se consultan y muestran los datos del atleta, sus entrenamientos, historial médico y evaluaciones físicas, según su user_id. Si no se encuentra el atleta, redirige al inicio.

```python
@app.route('/guardar_historial_medico/<int:user_id>', methods=['POST'])
def guardar_historial_medico(user_id):
    try:
        cursor = conn.cursor()

        # Recogemos los datos del formulario, incluyendo los nuevos campos
        enfermedades_preexistentes = request.form.get('enfermedades_preexistentes')
        lesiones_anteriores = request.form.get('lesiones_anteriores')
        alergias = request.form.get('alergias')
        medicamentos = request.form.get('medicamentos')
        cirugias = request.form.get('cirugias')
        resultados_examenes_medicos = request.form.get('resultados_examenes_medicos')
        tipo_lesion = request.form.get('tipo_lesion')
```

**Figura 40.** Creación de historial médico.

La creación del formulario para guardar el historial médico del atleta, recopilando datos como enfermedades, lesiones, alergias y tratamiento recibido.

```python
@app.route('/guardar_rendimiento/<int:user_id>', methods=['POST'])
def guardar_rendimiento(user_id):
    data = request.get_json()

    cumplimiento = data.get('cumplimiento')
    fecha = data.get('fecha')

    if not fecha or not cumplimiento:
        return jsonify({'status': 'error', 'message': 'Datos incompletos'}), 400

    try:
        cursor = conn.cursor()
        for dia in cumplimiento:
            entrenamiento_id = dia['dia']  # Asegúrate de que esto sea correcto
            cumplido = dia['cumplido']

            # Verificar si ya existe el cumplimiento
            cursor.execute("""
```

**Figura 41.** Creación para guardar el cumplimiento del deportista.

Guardar el cumplimiento de los ejercicios del deportista. Verifica si ya existe un registro, actualizándolo o insertando uno nuevo según corresponda.

```python
@app.route('/perfil', methods=['GET'])
def perfil():
    cursor = conn.cursor(cursor_factory=psycopg2.extras.DictCursor)

    # Verificar si el usuario ha iniciado sesión
    if 'loggedin' in session:
        # Obtener la información del administrador que ha iniciado sesión
        cursor.execute('SELECT * FROM admin WHERE id = %s', [session['id']])
        account = cursor.fetchone()

        # Obtener todos los administradores
        cursor.execute('SELECT * FROM admin WHERE role = %s', ['admin'])
        admins = cursor.fetchall()
```

**Figura 42**. Creación vista perfil.

Gestiona el perfil del usuario, verificando su sesión, rol (administrador o entrenador) y mostrando información basada en la base de datos.

```python
@app.route('/generar_reporte', methods=['GET'])
def generar_reporte():
    try:
        cursor = conn.cursor(cursor_factory=psycopg2.extras.DictCursor)

        grupo = request.args.get('grupo', '')
        capacidad = request.args.get('capacidad', '')
        posicion = request.args.get('posicion', '')


        query = """
            SELECT a.id, a.nombre, a.posicion, e.id AS evaluacion_id
            FROM atletas a
            LEFT JOIN evaluacion_desempeno e ON a.id = e.atleta_id
            WHERE 1=1
        """
```

**Figura 43**. Creación de reportes.

El código genera reportes basados en parámetros como grupo, capacidad y posición, consultando la base de datos para obtener información relevante de los atletas y evaluaciones.

4.1.1.15. Sprint Fase de pruebas y revisión

**Tabla 30.** Sprint fase de pruebas y revisión.

| Nº | Fecha | Acción | Resultados esperados | Resultados actuales | Estado |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 04/11/2024 | Crear mesociclo de entrenamiento | Crear un mesociclo de entrenamiento ajustado a los objetivos | Se creó el mesociclo con semanas de intensidad alta y baja | Aprobado |
| 2 | 04/11/2024 | Definir objetivos de rendimiento | Establecer objetivos de rendimiento para cada deportista | Los objetivos fueron definidos correctamente para cada grupo | Aprobado |
| 3 | 04/11/2024 | Planificación de microciclos | Crear microciclos semanales para cumplir los objetivos | Microciclos creados correctamente, con ejercicios por parte | Aprobado |
| 4 | 05/11/2024 | Evaluación de resistencia | Evaluar resistencia de los atletas en pruebas específicas | Resistencia evaluada correctamente con los resultados almacenados | Aprobado |
| 5 | 06/11/2024 | Evaluación de fuerza | Evaluar la fuerza mediante ejercicios de resistencia y fuerza | Evaluación de fuerza realizada correctamente | Aprobado |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 07/11/2024 | Evaluación de flexibilidad | Medir flexibilidad en los atletas | Flexibilidad medida correctamente con los resultados obtenidos | Aprobado |
| 7 | 08/11/2024 | Realizar análisis de datos de evaluación | Generar un análisis detallado de los resultados de las evaluaciones | Análisis realizado y gráfico generado de los resultados | Aprobado |
| 8 | 09/11/2024 | Ajustar mesociclo según evaluación | Modificar el mesociclo para ajustar la carga de trabajo | Mesociclo ajustado según las evaluaciones previas | Aprobado |
| 9 | 10/11/2024 | Modificar microciclo | Modificar los microciclos de acuerdo con los resultados del mesociclo | Microciclos ajustados correctamente | Aprobado |
| 10 | 11/11/2024 | Crear calendario de entrenamiento semanal | Crear el calendario de entrenamientos semanales para cada deportista | Calendario creado con las rutinas asignadas | Aprobado |
| 11 | 12/11/2024 | Evaluar la coordinación y agilidad | Evaluar las habilidades de coordinación y agilidad de los atletas | Evaluación realizada correctamente con resultados procesados | Aprobado |
| 12 | 13/11/2024 | Crear gráfico de desempeño de atletas | Crear gráficos comparativos de desempeño de los atletas | Gráficos generados con comparativas de rendimiento | Aprobado |
| 13 | 14/11/2024 | Crear plan de recuperación para los atletas | Plan de recuperación ajustado a las necesidades de cada atleta | Plan de recuperación establecido con rutinas adecuadas | Aprobado |
| 14 | 15/11/2024 | Registrar cumplimiento de rutina diaria | Registrar si el atleta ha cumplido con la rutina diaria | Cumplimiento registrado de acuerdo con la evaluación del día | Aprobado |
| 15 | 16/11/2024 | Modificar plan de entrenamiento por resultado | Ajustar el plan de entrenamiento dependiendo de los resultados | Plan ajustado según el rendimiento y necesidades del atleta | Aprobado |
| 16 | 17/11/2024 | Generar informe de evaluación de desempeño | Crear un informe con los resultados de las evaluaciones de desempeño | Informe generado y disponible para los entrenadores | Aprobado |
| 17 | 18/11/2024 | Realizar seguimiento a la evolución de los atletas | Hacer seguimiento de la evolución de los atletas durante el mesociclo | Evolución monitorizada y documentada correctamente | Aprobado |
| 18 | 19/11/2024 | Cargar datos de | Cargar el historial de entrenamientos | Historial cargado correctamente | Aprobado |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | entrenamiento del atleta | previos del atleta | en la base de datos | |
| 19 | 20/11/2024 | Verificar cumplimiento de objetivos a largo plazo | Revisar si los objetivos a largo plazo se están cumpliendo | Revisión realizada con el cumplimiento del 80% de los objetivos | Aprobado |
| 20 | 21/11/2024 | Crear nuevo plan de entrenamiento | Crear un nuevo plan de entrenamiento para el siguiente mesociclo | Nuevo plan de entrenamiento creado correctamente | Aprobado |

4.1.1.16. Sprint Producto

Esta investigación propone una aplicación web que sistematiza la gestión de entrenamiento y rendimiento en los deportistas, mejorando la planificación y control de actividades. Basada en las variables de investigación, permite gestionar datos de los atletas, como evaluaciones de resistencia, fuerza, flexibilidad, velocidad y coordinación, adaptando los entrenamientos según los objetivos de cada uno. A través de una interfaz accesible, los entrenadores pueden actualizar rutinas y hacer seguimiento. La pantalla principal es el login, que asegura el acceso y control de la información, optimizando el uso de recursos y evitando sobrecargas, mejorando así la eficiencia en los entrenamientos.

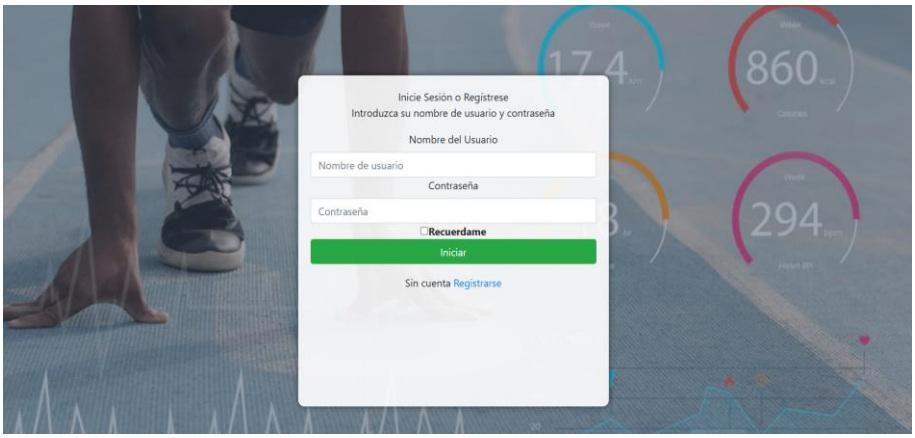



**Figura 44.** Vista de inicio de sesión.

Una vez iniciada sesión, se muestra la vista principal con los planes de entrenamiento de los atletas, permitiendo aplicar filtros para organizar y buscar información, facilitando la gestión y el control.

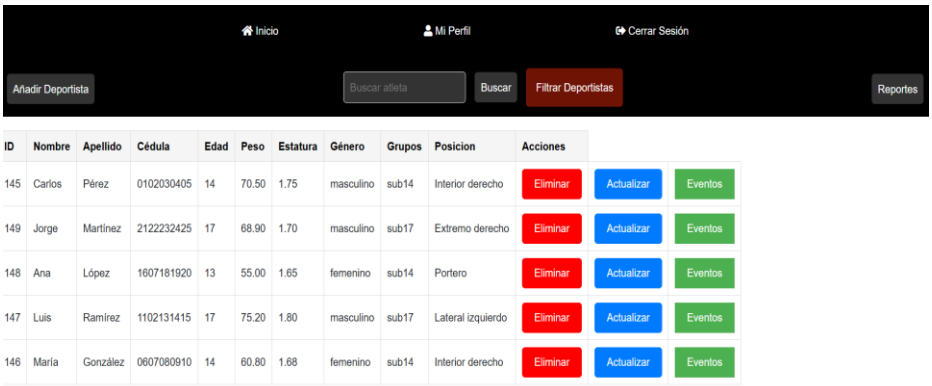



**Figura 45**. Vista principal de la aplicación.

Interfaz de gestión de deportistas con opciones para añadir, buscar y filtrar. Incluye una tabla con datos como nombre, cédula, edad, grupo y posición, además de botones para eliminar, actualizar y ver eventos.

**Figura 46.** Vista general de evaluación de desempeño.

Vista de evaluación de desempeño físico enfocada en la capacidad de resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad y coordinación con detalles personales y un formulario específico para registrar los resultados de las pruebas. Esta evaluación mide capacidades físicas fundamentales, proporcionando una visión integral del rendimiento del atleta en estos aspectos.

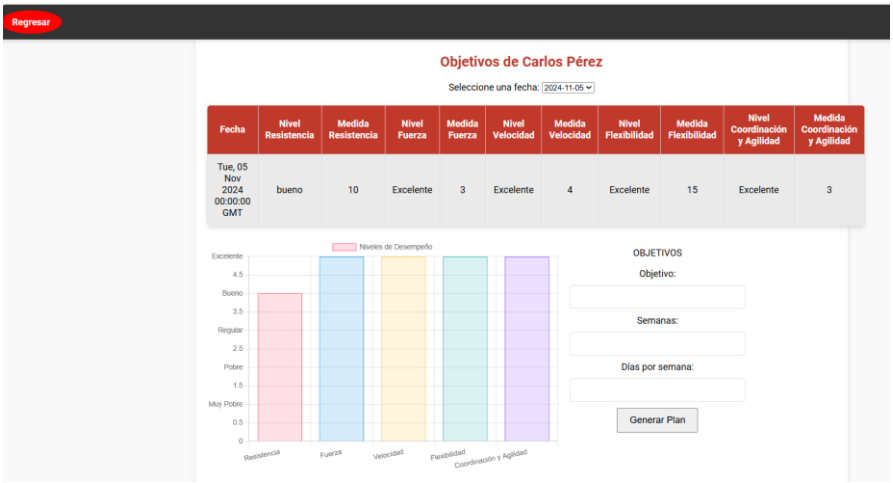



**Figura 47.** Vista objetivos y planificación del deportista.

La interfaz de objetivos y planificación del deportista, con una tabla de niveles de desempeño en capacidades como resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad y coordinación. Incluye un gráfico de barras para visualizar los niveles alcanzados en cada capacidad y un formulario donde se pueden ingresar objetivos, semanas y días por semana, para generar un plan de entrenamiento personalizado.

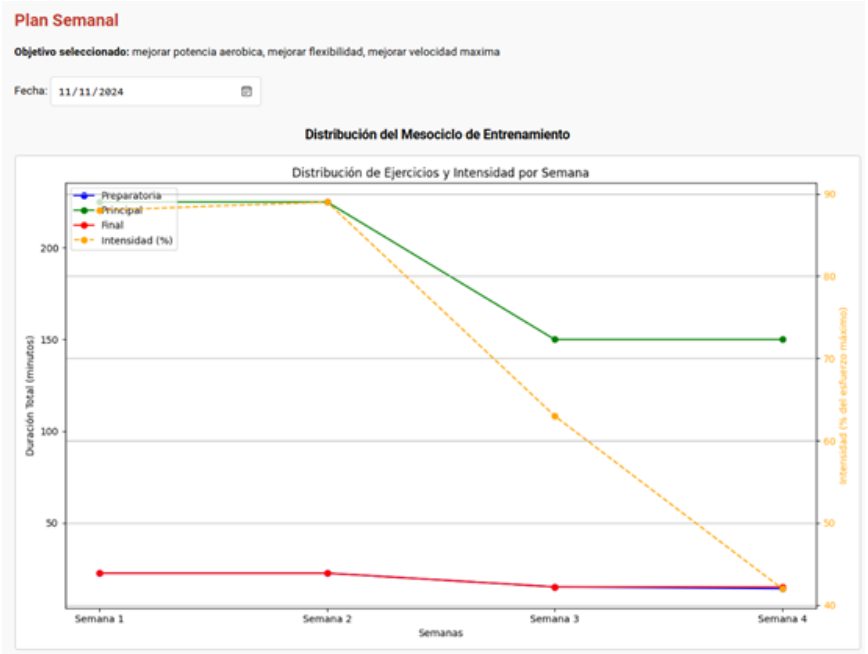



**Figura 48.** Vista mesociclo.

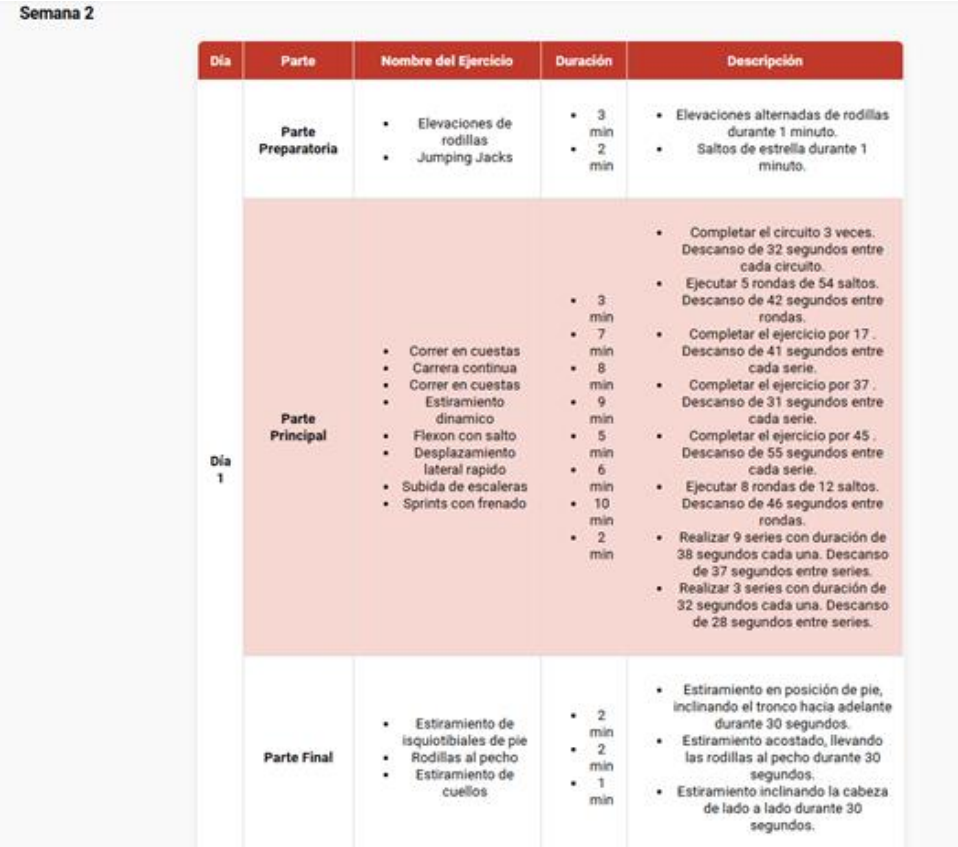



**Figura 49.** Vista microciclo.

Plan semanal de entrenamiento de un deportista, destacando los objetivos seleccionados: mejorar potencia aeróbica, flexibilidad y velocidad máxima. Incluye un gráfico que representa la distribución de ejercicios por semana en fases preparatoria, principal y final, junto con la intensidad en porcentaje, detallando la duración de cada fase y la variación de intensidad a lo largo de cuatro semanas del mesociclo de entrenamiento.

**Figura 50.** Vista historial del deportista.

Interfaz de gestión del historial de un deportista. En la sección superior, se muestran los datos personales del deportista. En la parte superior derecha, hay botones para acceder al historial médico, cargar el plan de entrenamiento, ver las evaluaciones de desempeño y visualizar un plan gráfico del atleta.

**Figura 51.** Vista reportes.

Interfaz de reporte de evaluaciones de atletas, donde se pueden filtrar los resultados por categoría y capacidades específicas, como resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad y coordinación/agilidad. La tabla lista a los atletas con su posición permite seleccionar una capacidad para ver detalles de su desempeño en cada área. Esta funcionalidad facilita el acceso y la revisión detallada de los resultados de cada capacidad física evaluada.

## 4.2. DISCUSIÓN

Con la investigación realizada, se ha creado una solución tecnológica la cual ha tomado en cuenta el entrenamiento en los deportistas, en dónde se quiere mejorar la condición física de los mismos mediante una aplicación web. Es por ello, que al utilizar el procesamiento de lenguaje natural (PLN) con la aplicación de algoritmos que permiten evaluar el desempeño y la evolución, ayuda a garantizar la personalización precisa sobre el entrenamiento, además genera una planificación y clasificación de los ejercicios que pueden ser de alta, media y baja intensidad; concluyendo con (Velasteguí, 2021), menciona que el desarrollo y el empleo de una aplicación si permite gestionar los datos y a la vez tener los resultados de cada deportista.

Según el impacto de las TICs en el rendimiento deportivo de los deportistas, permitió evaluar tres indicadores principales tales como; velocidad, resistencia y fuerza coincidiendo con (Quishpe et al., 2024), en donde nos indica que al aplicar la tecnología nos permite obtener mejoras en cada atleta brindando ventajas objetivas e individuales para cada uno de ellos.

Al realizar un análisis acerca de la influencia de la tecnología lo cual nos menciona que, si es de mucha importancia la aplicación porque permite mejorar y tener una adecuada planificación para cada deportista, en este sentido es importante mencionar que se tiene un mismo resultado con (Valcarce, 2020), porque al realizar la aplicación se obtiene resultados positivos.

El desarrollo de la herramienta tecnológica para la planificación del entrenamiento deportivo en la Escuela Formativa Liga de Quito sede Tulcán ha sido un proceso integral que ha abarcado tanto el análisis de enfoques de las ciencias deportivas, así como la implementación de tecnologías eficientes. El análisis de los métodos existentes en las ciencias deportivas y de la computación permitió identificar los enfoques más adecuados para integrar en la herramienta, lo que contribuyó a una planificación más precisa y eficaz de los entrenamientos, además; la selección de una metodología ágil como Scrum facilitó la creación de una solución flexible y adaptable a las necesidades específicas del entorno deportivo, lo que permitió realizar ajustes rápidos y mejorar la eficiencia del sistema a lo largo del proceso de desarrollo.

Del mismo modo, el diseño de la arquitectura de software fue otro aspecto fundamental que aportó al éxito de la propuesto, debido a que garantizó una estructura sólida y escalable para la herramienta, permitiendo personalizar de acuerdo con las diferentes necesidades de los entrenamientos deportivos de alto rendimiento. De esta manera, la propuesta no solo cumplió con los objetivos planteados, si no que generó una solución efectiva que optimiza la organización y ejecución de los entrenamientos, mejorando el rendimiento deportivo de los usuarios y asegurando el uso eficiente de los recursos tecnológicos disponibles.

Finalmente, la implementación de una solución tecnológica orientada a la planificación del entrenamiento deportivo de la institución mencionada anteriormente representó un pilar fundamental para fortalecer la propuesta y alcanzar los objetivos planteados. Este enfoque permitió desarrollar una solución TIC capaz de organizar y personalizar los entrenamientos de manera eficiente, respondiendo a las necesidades específicas del contexto. Así, no solo se cumplió con los objetivos planteados, además, se mejoró la planificación, optimizando recursos y potenciando el rendimiento de los deportistas.

# V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 5.1. CONCLUSIONES

- A través de la revisión bibliográfica de las ciencias deportivos y de las ciencias de la computación, se ha logrado un análisis detallado de los métodos y enfoques aplicados al control y la planificación de entrenamientos deportivos de alto rendimiento. Este análisis subraya cómo la integración de ambas disciplinas permite diseñar herramientas que facilitan la gestión precisa y sistemática de los planes de entrenamiento, con un enfoque en la adaptación individual de cada deportista.
- La implementación de una metodología ágil, como Scrum, permite desarrollar soluciones tecnológicas mediante ciclos iterativos, colaboración constante, priorización dinámica y adaptabilidad. Esto asegura una respuesta efectiva y flexible a las necesidades específicas del problema, entregando valor continuo y maximizando la calidad en cada etapa del desarrollo. Además, esta metodología facilita un enfoque sistemático en la validación del software, garantizando que cada funcionalidad desarrollada sea probada sea probada y ajustada según los criterios definidos, lo que asegura un producto final robusto, confiable y alineado con los objetivos.
- La arquitectura de software ha sido diseñada para soportar la planificación del entrenamiento en microciclos y mesociclos, con un enfoque en el registro y monitoreo de los resultados de cada atleta. El sistema proporciona una base estructurada para evaluar el progreso de los deportistas y verificar el cumplimiento de los objetivos establecidos en el programa de entrenamiento.
- La integración de tecnología en la gestión de entrenamiento deportivo facilita el control individual de cada atleta, permitiendo un seguimiento detallado de su rendimiento a lo largo de los microciclos y mesociclos, y el mantenimiento de un historial completo de sus logros y desafíos. Está herramienta contribuye significativamente al monitoreo y evaluación del entrenamiento.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- La investigación es importante para el desarrollo de diferentes proyectos. Por lo tanto, es importante y recomendable utilizar fuentes primarias, revistas científicas y artículos académicos que brinden información profunda sobre el tema a investigar, obteniendo así el cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto.
- El software deportivo ha sido desarrollado utilizando la metodología ágil Scrum. Para obtener un producto final de calidad, se recomienda seguir los pasos establecidos en esta metodología, como la planificación de sprints, revisiones periódicas y retrospectivas, lo cual garantizará un desarrollo estructurado y organizado, facilitando ajustes en el enfoque del proyecto en cada etapa.
- En el desarrollo de proyectos como el presentado en esta investigación, es aconsejable estudiar y dominar el lenguaje de programación y las herramientas utilizadas. Esto incluye el diseño de la interfaz de usuario, el manejo de bases de datos y las funcionalidades específicas para el monitoreo de deportistas. Este conocimiento permitirá crear una solución robusta y adecuada a las necesidades de seguimiento deportivo.
- Esta investigación queda abierta para futuras exploraciones que permitan adaptar el sistema a las necesidades de personas con discapacidad que también se forman como atletas. Esto ofrecerá la oportunidad de desarrollar soluciones inclusivas que contribuyan al seguimiento y planificación efectiva de su rendimiento, garantizando su integración y participación en el ámbito deportivo de manera equitativa.
- Es necesario asegurar la accesibilidad y seguridad de los datos del sistema para mantener el historial de los deportistas. Además, es recomendable implementar medidas como copias de seguridad y controles de acceso lo cual garantizará que la información esté protegida y sea fácilmente accesible para su consulta, ayudando a los entrenadores a revisar el progreso de cada atleta de forma segura.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS


Afán de Ribera, I., Blanco, G., Díaz, V., & Jiménez, A. (2021). *Utilización de modelos de Transformers en la gestión de respuestas a preguntas en PLN. Aplicación a asistentes conversacionales.* https://biblioteca.cunef.edu/files/documentos/TFM%20I.%20Afan,%20G.%20Blanco,%20V.%20Diaz,%20A.%20Jimenez.pdf

Asana. (2024). *Cómo redactar una buena historia de usuario*. https://assets.asana.biz/transform/57392510-daa5-43bc-9e90-0ab5311cc0ba/inline-agile-user-stories-2-es-2x?io=transform:fill,width:1440&format=webp

Atlassian. (2024). *Jira*. https://www.atlassian.com/software/jira?campaign=18445833028&adgroup=141043471359&targetid=aud-1927178452745%3Akwd-866785958048&matchtype=e&network=g&device=c&device_model=&creative=656629739420&keyword=jira+software+scrum&placement=&target=&ds_eid=700000001558501&ds_e1=GOOGLE&gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA6Ou5BhCrARIsAPoTxrBgZ8VoxV3_yiMW62KHVQshlacJdlDw97pb9eP2U9xyUvFJ4hXIEtwaApQnEALw_wcB&tab=Software

Awan, A. (2024). *¿Qué es la tokenización?* https://www.datacamp.com/es/blog/what-is-tokenization

Beltrán, N. (2021). *Procesamiento del lenguaje natural (PLN) -GPT-3, y su aplicación en la Ingeniería de Software.* https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/17323/17210

Bescos, C. (2021). *Todo sobre BERT, el modelo lingüístico más avanzado para NLP a día de hoy.* https://www.ibidemgroup.com/edu/bert-nlp-machine-translation/

Borrero, C. (2021). *MODELOS DE PLANIFICACIÓN DEPORTIVA UTILIZADOS POR LOS ENTRENADORES DE LOS CLUBES CAMPEONES DEL TORNEO DE LIGA CAUCANA DE FÚTBOL EN LA CATEGORÍA JUVENIL, ENTRE LOS AÑOS 2010- 2019.* https://repositorio.uniautonoma.edu.co/bitstream/handle/123456789/641/T%20DR-M%20086%202021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Burns, E., & Lutkevich, B. (2024). *Procesamiento del lenguaje natural (PLN)*. https://www.computerweekly.com/es/definicion/Procesamiento-de-lenguaje-natural-o-NLP

Carvajal, L. (2013). *El método deductivo de investigación.* https://www.lizardo-carvajal.com/la-hipotesis-y-su-importancia-en-la-investigacion-cientifica/

Cherta, R. (2021). *CUANTIFICACIÓN DE LA CARGA DE ENTRENAMIENTO*. https://ricardocherta.com/2021/10/27/cuantificacion-de-la-carga-de-entrenamiento/

Chingo, W., & López, G. (2021). *Paralelismos entre bases de datos relacionales y no relacionales (un enfoque en seguridad)*. https://www.redalyc.org/journal/5122/512269058002/512269058002.pdf

Cuerva, L. (2024). *Named-Entity Recognition (NER): Qué es, técnicas y ejemplos.* https://openwebinars.net/blog/named-entity-recognition-ner/

Fernández, A. (2019). *Reducir el número de palabras de un texto: Lematización y radicalización (stemming) con Python.* https://medium.com/qu4nt/reducir-el-n%C3%BAmero-de-palabras-de-un-texto-lematizaci%C3%B3n-y-radicalizaci%C3%B3n-stemming-con-python-965bfd0c69fa

Flores, C. (2022). *Diferencias entre metodologías ágiles y tradicionales: Ventajas y desventajas.* https://www.systec-consulting.net/post/diferencias-entre-metodolog%C3%ADas-%C3%A1giles-y-tradicionales-ventajas-y-desventajas

Fowler, F. (2018). *What is scrum?* https://www.scrum.org/resources/what-scrum-module

Gómez, S. (2020). *Aplicación de las Metodologías Ágiles al proceso de enseñanza aprendizaje universitario*. http://repositoriorscj.dyndns.org:8080/xmlui/handle/PSCJ/1856

González, L. (2020). "*Procesamiento del lenguaje natural con BERT: Análisis de sentimientos en tuits*". https://e-archivo.uc3m.es/rest/api/core/bitstreams/a10e2295-b239-4305-aad1-1570259607bf/content

Huet, P. (2024). *Técnicas clave para el procesamiento de texto en NLP*. https://openwebinars.net/blog/tecnicas-clave-para-procesamiento-texto-nlp/

Inteligencia Artificial 360. (2023). *GPT-2 y GPT-3: Modelos de lenguaje autoregresivos y generación de texto.* https://inteligenciaartificial360.com/fundamentos-ia/modelos-de-lenguaje/gpt-2-y-gpt-3-modelos-de-lenguaje-autoregresivos-y-generacion-de-texto/

International Scrum Institure. (2011). *Scrum certifications*. https://scrum-institute.org/

IONOS Digital Guide. (2023). *MySQL vs. MongoDB: una comparación entre los sistemas de bases de datos.* https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/mysql-vs-mongodb/

Jim Collective. (2020). *El mejor chatbot del mundo lo ha creado Google y se llama Meena.* https://jimcollective.com/blog/google-presume-de-haber-creado-el-mejor-chatbot-del-mundo/

Ledesma, E. (2020). *Exploremos la Fase de Lanzamiento de un Proyecto Scrum.* https://proyectum.com/sistema/blog/exploremos-la-fase-de-lanzamiento-de-un-proyecto-scrum/

Limaico, J. (2020). *Desarrollo de un sistema recomendador de ubicaciones para sitios turísticos del centro histórico de Quito basado en procesamiento de lenguaje natural.* https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/21124/1/CD%2010639.pdf

Lomelí, L. (2023). *Metodología Scrum: Roles, Procesos y Artefactos.* https://blog.innevo.com/metodologia-scrum

Millares, A. (2024). *Visual Studio Code: Qué es, Cómo funciona y Ventajas.* https://www.ebiseducation.com/visual-studio-code-que-es-como-funciona-y-ventajas?}

Navarro, J., Silveira, Y., Guillen, L., & Cortina, J. (2023). *Revisión bibliométrica sistemática de la gestión del entrenamiento deportivo.* https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/95274

Navarro, S. (2023). *¿Qué es la generación de lenguaje natural o NLG?* https://keepcoding.io/blog/que-es-la-generacion-de-lenguaje-natural-o-nlg/

Ortega. (2022). *¿Qué es le método analítico?*. https://tesisymasters.cl/metodo-analitico/

Palacio, M. (2024). *Scrum Master*. https://www.scrummanager.com/files/scrum_master.pdf

Pathak, A. (2024). *Explicación de los algoritmos de procesamiento del lenguaje natural (PLN)*. https://geekflare.com/es/nlp-algorithms/

Pazmiño, S., & Tayupanta, J. (2019). *DESARROLLO DE UN APLICATIVO DE RECOMENDACIÓN DERUTINAS DE ENTRENAMIENTO PARA EL GIMNASIO DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL USANDO APRENDIZAJE DE MÁQUINA*. https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/20794/1/CD%2010318.pdf

Pérez, U. (2023). *Todo sobre macrociclos, mesociclos y microciclos en un programa de fuerza*. https://vitruve.fit/es/blog/todo-sobre-macrociclos-mesociclos-y-microciclos-en-un-programa-de-fuerza/

Platzi. (2017). *Qué es la metodología SCRUM y sus roles*. https://platzi.com/blog/que-es-scrum-y-los-roles-en-scrum/

Premium, A. (2023). *La validación de los instrumentos en el desarrollo de la tesis de investigación*. https://www.asesoriaspremium.pe/blog/la_validacion_de_los_instrumentos_en_el_desarrollo_de_la_tesis_de_investigacion

Quishpe, K., Chisag, C., & Talavera, E. (2024). *La transformación digital en el deporte: El impacto de las TICsen la mejora del rendimiento deportivo y la experiencia del usuario*. https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/2321/2933

Radigan, D. (2019). *Product backlog grooming*. https://www.atlassian.com/agile/scrum/backlogs

Ramírez, A. (2021). *Pruebas para determinar el rendimiento físico del deportista*. https://www.ificed.mx/pruebas-para-determinar-el-rendimiento-fisico-del-deportista/

S.A., J. (2024). *Base de Datos vs Dataset: Cuándo y Cómo utilizar cada uno*. https://www.dongee.com/tutoriales/base-de-datos-vs-dataset/

Saltos, L. (2022). *ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE BASES DE DATOS RELACIONAL Y NO RELACIONAL*. https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/11669/E-UTB-FAFI-SIST-000326.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sánchez, P. (2022). *Capacidades Físicas Básicas en Educación Física.* https://mundoentrenamiento.com/capacidades-fisicas-basicas-en-educacion-fisica/#google_vignette

Sanz, F. (2024). *The Machine Learners. Modelo de Secuencia.* https://www.themachinelearners.com/modelos-secuencia/

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2013). *La Guía de Scrum*. https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-ES.pdf

SCRUM Network. (2024). *Todo lo que debes saber sobre metodologías ágiles.* https://www.scrumnetwork.com/blog/todo-lo-que-debes-saber-sobre-las-metodologias-agiles?utm_source=chatgpt.com

Tomas, R. (2023). *Word Embeddings: El corazón de la revolución del NLP.* https://www.athos-cap.com/post-11-word-embeddings-el-corazon-de-la-revolucion-del-nlp/

Tymkiw, N., Bournissen, J., & Tumino, M. (2020). *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología.* https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-99592020000200010&script=sci_abstract&tlng=en

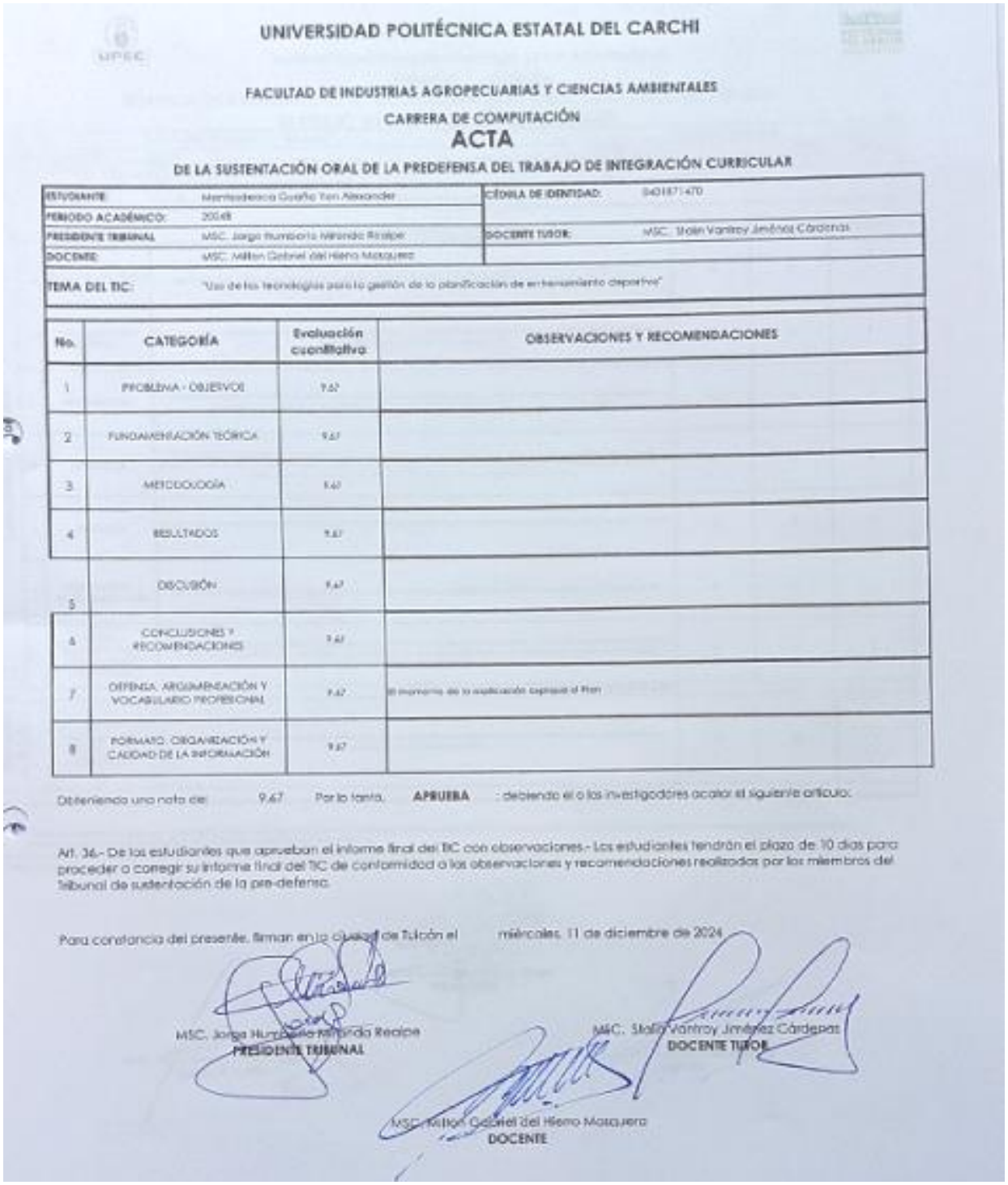
Valcarce, M. (2020). *Influencia del uso de la tecnología en la adherencia de la práctica física sobre los usuarios de centros de fitness.* https://www.manelvalcarce.com/uploads/app/694/elements/file/file1600933800.pdf

Velasteguí, K. (2021). *Aplicación para la optimización del monitoreo y control del entrenamiento de deportistas. Caso de estudio: Centro de Especialización Deportiva GoSport.* https://repositorio.espe.edu.ec/items/32529312-01f6-4b53-bc95-ae0041f29b2c

Zapata, F. (2020). *Población estadística: Conceptos, tipos, ejemplos.* https://www.lifeder.com/poblacion-estadistica/

## VII. ANE XOS

**Anexo 1.** Acta de la sustentación de Predefensa del TIC



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE COMPUTACIÓN

**ACTA**

DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESTUDIANTE: | Mantiaderica Coello Yan Alexander | CÉDULA DE IDENTIDAD: | 0401871470 |
| PERIODO ACADÉMICO: | 2024B | | |
| PRESIDENTE TRIBUNAL | MSC. Jorge Humberto Miranda Realpe | DOCENTE TUTOR: | MSC. Maikl Yantray Jiménez Cárdenas |
| DOCENTE: | MSC. Milton Gabriel del Hierro Mosquera | | |
| TEMA DEL TIC: | "Uso de las tecnologías para la gestión de la planificación de entrenamiento deportivo" | | |

| No. | CATEGORÍA | Evaluación cuantitativa | OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES |
|---|---|---|---|
| 1 | PROBLEMA - OBJETIVOS | 9.67 | |
| 2 | FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 9.67 | |
| 3 | METODOLOGÍA | 9.67 | |
| 4 | RESULTADOS | 9.67 | |
| 5 | DISCUSIÓN | 9.67 | |
| 6 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 9.67 | |
| 7 | DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL | 9.67 | En memoria de la explicación expresa el Plan |
| 8 | FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN | 9.67 | |

Obteniendo una nota de: 9,67 Por lo tanto, **APRUEBA** : debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizados por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el miércoles, 11 de diciembre de 2024

MSC. Jorge Humberto Miranda Realpe
**PRESIDENTE TRIBUNAL**

MSC. Maikl Yantray Jiménez Cárdenas
**DOCENTE TUTOR**

MSC. Milton Gabriel del Hierro Mosquera
**DOCENTE**

**Anexo 2**. Certificado del abstract por parte de idiomas.

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

## Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

**Autor:** Montesdeoca Guaña Yon Alexander
**de recepción del abstract**:13 de diciembre 2024

**Fecha de entrega del informe**:16 de diciembre de 2024

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

## Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según la rúbrica de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9,5; por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente

MA. Martha Viveros
Docente responsable del
CIDEN

**Anexo 3.** Carta incorporación.

LIGA DEPORTIVA UNIVERSITARIA
escuela
FORMATIVA R-H TULCÁN

Tulcán, 04 de diciembre de 2024

**MSc. Carlitos Guano**

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN**

**Presente. –**

**De mi consideración:**

Por medio de la presente, yo, Robert Paucar, con número de cédula de ciudadanía 0401436571 en calidad de entrenador de la Escuela Formativa Liga de Quito – Sede Tulcán certificó que la aplicación ha sido revisada y evaluada llevando a cabo un análisis detallado de la misma, verificando su funcionamiento, características y cumplimiento con los estándares establecidos para su uso en el ámbito deportivo. Tras dicha revisión, se considera que la aplicación es adecuada y cumple con los requisitos necesarios para ser utilizada en las actividades correspondientes.

Atentamente,

**Tnglo. Robert Paucar**

**C.I. 0401436571**

**ENTRENADOR DE LA ESCUELA FORMATIVA**

**LIGA DE QUITO – SEDE TULCÁN**

**Anexo 4**. Carta constancia.

LIGA DEPORTIVA UNIVERSITARIA
ESCUELA
FORMATIVA R-H TULCÁN

Tulcán, 12 de abril de 2023

**Msc. Carlitos Guano**

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN**

Presente. -

De mi consideración:

Por medio del presente se deja constancia de la necesidad que tiene el proyecto de investigación denominado "Uso de las tecnologías para la gestión de la planificación de entrenamiento deportivo" el cual debe ser desarrollado desde el periodo académico PAO 2023 A, en tal sentido el estudiante Yon Alexander Montesdeoca Guaña con número de cedula 0401871470 se ha comprometido a realizar el presente proyecto de tesis, es lo que puedo manifestar en honor a la verdad.

Atentamente,

Trglo. Robert Paucar