## **MAXIMIZANDO EL POTENCIAL ATLÉTICO: CIENCIA DE DATOS Y LACTATO EN EL DEPORTE DE ALTO RENDIMIENTO**

**WILLIAM ENRIQUE MARTINEZ CRISTIAN STIVEN GUERRERO A.**

## **NIVERSIDAD** **DE CUNDINAMARCA**

**Facultad de Ingeniería**

## **Programa de Tecnología en Desarrollo** **de Software Soacha**

Soacha, abril 2024

## **MAXIMIZANDO EL POTENCIAL ATLÉTICO: CIENCIA DE DATOS Y LACTATO EN EL DEPORTE DE ALTO RENDIMIENTO**

## 

**AUTORES**

## **WILLIAM ENRIQUE MARTINEZ CRISTIAN STIVEN GUERRERO**

**TRABAJO PARA OBTENER TITULO (TECNOLOGO EN DESARROLLO DE SOFTWARE)**

**Director: ing. Edgar Arturo Bustos Caldas**

## **UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**

**Facultad de Ingeniería**

## **Programa de Tecnología en Desarrollo** **de Software Soacha**

Soacha, abril 2024

Nota de Aceptación

Presidente jurado

Jurado

Jurado

Soacha, 03 de abril de 2024

## **Dedicatoria**

A las personas que más amo en este mundo, María Lucy Moreno, Patricia Alejandra Gómez, mi hija Eilyn Camila Martínez y mi amada esposa Diana Cifuentes,

Este proyecto de grado es el resultado de innumerables horas de esfuerzo y dedicación. Cada página, cada palabra, cada idea plasmada aquí lleva consigo una parte de mi corazón y mi alma.

A María Lucy y Patricia Alejandra, gracias por ser mi apoyo incondicional, por creer en mí incluso cuando yo no lo hacía, por ser mi faro en los momentos de oscuridad. Este logro es tan mío como suyo.

A mi hija Eilyn Camila, quiero que veas en este proyecto el valor del estudio y el trabajo duro. Que sea un ejemplo para ti de que, con esfuerzo y dedicación, no hay meta que no se pueda alcanzar. Espero que este logro te inspire a seguir tus sueños, a luchar por lo que quieres y a nunca rendirte.

A mi esposa Diana, gracias por estar a mi lado en cada paso de este camino, por tu amor, tu paciencia y tu comprensión. Tu apoyo ha sido fundamental en este logro y quiero que sepas que cada éxito mío es también un éxito tuyo.

Con todo mi amor,

William Enrique Martínez

## **Agradecimientos**

Agradezco profundamente a la Universidad y a todos los docentes colaboradores que han sido parte integral de mi proyecto de grado. Su apoyo incondicional, orientación experta y aliento constante han sido fundamentales en cada paso de este viaje académico.

A la Universidad, por brindarme la oportunidad y los recursos para llevar a cabo este proyecto. Su compromiso con la excelencia académica y el desarrollo personal de los estudiantes es verdaderamente inspirador.

A los docentes colaboradores, por su paciencia y dedicación. Su conocimiento y experiencia han sido una guía invaluable. Cada consejo, cada crítica constructiva, ha sido un escalón en mi crecimiento y aprendizaje.

Este proyecto de grado no solo representa el culmen de mis estudios, sino también el comienzo de nuevas aventuras académicas y profesionales. Estoy eternamente agradecido por tener la fortuna de estar rodeado de mentores tan increíbles y una institución tan prestigiosa.

Gracias por creer en mi potencial y por ayudarme a dar lo mejor de mí.

**Agradecimientos , Dedicatoria (Cristian)**

## **COMPROMISO** **DE AUTOR**

Yo **William Enrique Martínez** con cédula de identidad No.1010173961 y con cód. 793220215 estudiante del programa de Tecnología en Desarrollo deSoftware de la Universidad de Cundinamarca, declaro que:

El contenido del presente documento es un reflejo de mi trabajo personal y manifiesto que, ante cualquier notificación de plagio, copia o falta a la fuente original, soy responsable directo legal, económico y administrativo sin afectar al director del trabajo, a la Universidad y a cuantas instituciones hayan colaborado en dicho trabajo, asumiendo las consecuencias derivadas de tales prácticas.

## **Firma:**

**COMPROMISO DEL AUTOR**

Yo **Cristian Stiven Guerrero Andrade** con cédula de identidad No. 1032796841 y con cód. 793222119 estudiante del programa de Tecnología en Desarrollo deSoftware de la Universidad de Cundinamarca, declaro que:

El contenido del presente documento es un reflejo de mi trabajo personal y manifiesto que, ante cualquier notificación de plagio, copia o falta a la fuente original, soy responsable directo legal, económico y administrativo sin afectar al director del trabajo, a la Universidad y a cuantas instituciones hayan colaborado en dicho trabajo, asumiendo las consecuencias derivadas de tales prácticas.

## **Firma:**

**TABLA DE CONTENIDO**

1. [INFORME INVESTIGATIVO 15](#_bookmark0)
   1. [ESTADO DEL ARTE 15](#_bookmark1)
   2. [LINEA DE INVESTIGACION 18](#_bookmark3)
   3. [PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACION](#_bookmark4) [18](#_bookmark4)
   4. [OBJETIVO GENERAL 19](#_bookmark5)
   5. [OBJETIVOS ESPECIFICOS 19](#_bookmark6)
   6. [ALCANCE E IMPACTO DEL PROYECTO 19](#_bookmark7)
   7. [METODOLOGIA 19](#_bookmark8)
   8. [MARCOS DE REFERENCIA 20](#_bookmark10)
      1. [MARCO TEORICO 20](#_bookmark11)
      2. [MARCO LEGAL 24](#_bookmark12)
2. [DOCUMENTACIÓN DEL SOFTWARE 29](#_bookmark15)
   1. [PLAN DE PROYECTO 29](#_bookmark16)
   2. [DETERMINACION DE REQUERIMIENTOS 30](#_bookmark18)
      1. [REQUISITOS COMUNES DE LOS INTERFACES 31](#_bookmark28)
   3. [ESPECIFICACIÓN DEL DISEÑO 34](#_bookmark29)
      1. [MODELO ENTIDAD RELACIÓN(**MER**) 34](#_bookmark30)
      2. [DIAGRAMAS DE CASOS DE USO 36](#_bookmark32)
      3. [DIAGRAMAS DE SECUENCIA 44](#_bookmark62)
      4. [DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES 55](#_bookmark76)
      5. [DIAGRAMA DE CLASES 66](#_bookmark89)
   4. [DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBA (**CALISOFT**) 74](#_bookmark105)
   5. [ESTIMACION DE RECURSOS 82](#_bookmark119)
   6. [RESULTADOS (INFORME DE ACTIVIDADES EL EQUIPO DE](#_bookmark127) [DESARROLLO) 86](#_bookmark127)
   7. [CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 95](#_bookmark137)
   8. [BIBLIOGRAFIA 96](#_bookmark138)
   9. [ANEXOS 98](#_bookmark139)

**LISTA DE TABLAS**

[Tabla 1 Requerimiento inicio de sesión 30](#_bookmark19)

[Tabla 2 Requerimiento recuperar contraseña 30](#_bookmark20)

[Tabla 3 Requerimiento notificaciones. 30](#_bookmark21)

[Tabla 4 Requerimiento administración de usuarios. 30](#_bookmark22)

[Tabla 5 Requerimiento administración de roles. 30](#_bookmark23)

[Tabla 6 Requerimiento administración de permisos. 30](#_bookmark24)

[Tabla 7 Requerimiento asignación de permisos. 31](#_bookmark25)

[Tabla 8 Requerimiento administración de módulos. 31](#_bookmark26)

[Tabla 9 Requerimiento modificar perfil 31](#_bookmark27)

[Tabla 10 Descripción caso de uso usuarios udec. 37](#_bookmark35)

[Tabla 11 Descripción caso de uso usuarios udec, agregar. 37](#_bookmark36)

[Tabla 12 Descripción caso de uso usuarios udec, modificar. 38](#_bookmark37)

[Tabla 13 Descripción caso de uso usuarios udec, consultar. 38](#_bookmark38)

[Tabla 14 Descripción caso de uso usuarios udec, eliminar. 38](#_bookmark39)

[Tabla 15 Descripción caso de uso usuarios. 38](#_bookmark40)

[Tabla 16 Descripción caso de uso usuarios, agregar. 39](#_bookmark41)

[Tabla 17 Descripción caso de uso usuarios, modificar. 39](#_bookmark42)

[Tabla 18 Descripción caso de uso usuarios, consultar. 39](#_bookmark43)

[Tabla 19 Descripción caso de uso usuarios, eliminar. 39](#_bookmark44)

[Tabla 20 Descripción caso de uso permisos. 40](#_bookmark45)

[Tabla 21 Descripción caso de uso permisos, agregar 40](#_bookmark46)

[Tabla 22 Descripción caso de uso permisos, modificar. 40](#_bookmark47)

[Tabla 23 Descripción caso de uso permisos, consultar. 40](#_bookmark48)

[Tabla 24 Descripción caso de uso permisos, eliminar. 41](#_bookmark49)

[Tabla 25 Descripción caso de uso permisos, roles. 41](#_bookmark50)

[Tabla 26 Descripción caso de uso permisos, roles, agregar. 41](#_bookmark51)

[Tabla 27 Descripción caso de uso permisos, roles, modificar. 41](#_bookmark52)

[Tabla 28 Descripción caso de uso permisos, roles, consultar. 42](#_bookmark53)

[Tabla 29 Descripción caso de uso permisos, roles, eliminar. 42](#_bookmark54)

[Tabla 30 Descripción caso de uso permisos, asignaciones. 42](#_bookmark55)

[Tabla 31 Descripción caso de uso usuarios 42](#_bookmark56)

[Tabla 32 Descripción caso de uso usuarios, cerrar sesión 43](#_bookmark57)

[Tabla 33 Descripción caso de uso usuarios, perfil 43](#_bookmark58)

[Tabla 34 Descripción caso de uso usuarios, actualizar perfil 43](#_bookmark59)

[Tabla 35 Descripción caso de uso iniciar sesión 43](#_bookmark60)

[Tabla 36 Descripción caso de uso iniciar sesión, recuperar contraseña 44](#_bookmark61)

[Tabla 37 Resumen por rubros. 82](#_bookmark120)

[Tabla 38 Detalle de personal. 83](#_bookmark121)

[Tabla 39 Descripción de equipos. 84](#_bookmark122)

[Tabla 40 Descripción de materiales e insumos. 84](#_bookmark123)

[Tabla 41 Descripción de servicios tecnológicos. 85](#_bookmark124)

[Tabla 42 Descripción de viajes. 85](#_bookmark125)

[Tabla 43 Descripción de otros. 85](#_bookmark126)

## **LISTA DE IMÁGENES**

[Figura 1 Porcentaje de búsquedas de Laravel en Google. 17](#_bookmark2)

[Figura 2 Estructura de desarrollo scrum 20](#_bookmark9)

[Figura 3 Organización de la serie SQuaRE de Normas Internacionales](#_bookmark13) [(Standardization, ISO, 2011). 25](#_bookmark13)

[Figura 4 Niveles de Madurez del ISO/ IEC 15504-6 (Bussines, 2015). 27](#_bookmark14)

[Figura 5 Cronograma del proyecto 29](#_bookmark17)

[Figura 6 Diagrama entidad-relación 34](#_bookmark31)

[Figura 7 Diagrama de casos de uso super administrador. 36](#_bookmark33)

[Figura 8 Diagrama de casos de uso de inicio de sesión 37](#_bookmark34)

[Figura 9 Diagrama de secuencia de inicio de sesión 45](#_bookmark63)

[Figura 10 Diagrama de secuencia de cerrar sesión 46](#_bookmark64)

[Figura 11 Diagrama de secuencia de notificaciones. 46](#_bookmark65)

[Figura 12 Diagrama de secuencia de modificar perfil 47](#_bookmark66)

[Figura 13 Diagrama de secuencia de recuperar contraseña 48](#_bookmark67)

[Figura 14 Diagrama de secuencia de registrarse. 49](#_bookmark68)

[Figura 15 Diagrama de secuencia de agregar datos 50](#_bookmark69)

[Figura 16 Diagrama de secuencia de modificar datos. 51](#_bookmark70)

[Figura 17 Diagrama de secuencia de modificar datos. 52](#_bookmark71)

[Figura 18 Diagrama de secuencia de eliminar datos 53](#_bookmark72)

[Figura 19 Diagrama de secuencia de permisos. 54](#_bookmark73)

[Figura 20 Diagrama de secuencia de usuarios udec 54](#_bookmark74)

[Figura 21 Diagrama de secuencia de usuarios 55](#_bookmark75)

[Figura 22 Diagrama de actividades de inicio de sesión 56](#_bookmark77)

[Figura 23 Diagrama de actividades de notificaciones. 57](#_bookmark78)

[Figura 24 Diagrama de actividades de modificar perfil 58](#_bookmark79)

[Figura 25 Diagrama de actividades de recuperar contraseña 59](#_bookmark80)

[Figura 26 Diagrama de actividades de registrar datos. 60](#_bookmark81)

[Figura 27 Diagrama de actividades de agregar datos 61](#_bookmark82)

[Figura 28 Diagrama de actividades de modificar datos. 62](#_bookmark83)

[Figura 29 Diagrama de actividades de consultar datos. 63](#_bookmark84)

[Figura 30 Diagrama de actividades de eliminar datos. 64](#_bookmark85)

[Figura 31 Diagrama de actividades de permisos 65](#_bookmark86)

[Figura 32 Diagrama de actividades de usuarios udec 65](#_bookmark87)

[Figura 33 Diagrama de actividades de usuarios. 66](#_bookmark88)

[Figura 34 Diagrama de clases de laravel. 67](#_bookmark90)

[Figura 35 Menú Del diagrama de clases de usuarios. 67](#_bookmark91)

[Figura 36 Diagrama de clases de usuarios controller. 68](#_bookmark92)

[Figura 37 Diagrama de clases de usuarios facades. 68](#_bookmark93)

[Figura 38 Diagrama de clases de usuarios interfaces. 69](#_bookmark94)

[Figura 39 Diagrama de clases de usuarios models. 69](#_bookmark95)

[Figura 40 Diagrama de clases de usuarios providers. 70](#_bookmark96)

[Figura 41 Diagrama de clases de usuarios repository 70](#_bookmark97)

[Figura 42 Diagrama de clases de menú de permisos. 71](#_bookmark98)

[Figura 43 Diagrama de clases de permisos controllers. 71](#_bookmark99)

[Figura 44 Diagrama de clases de permisos facades. 72](#_bookmark100)

[Figura 45 Diagrama de clases de permisos interfaces. 72](#_bookmark101)

[Figura 46 Diagrama de clases de permisos models. 73](#_bookmark102)

[Figura 47 Diagrama de clases de permisos providers. 73](#_bookmark103)

[Figura 48 Diagrama de clases de permisos repository 74](#_bookmark104)

[Figura 49 Resultado de prueba de la base de datos. 75](#_bookmark106)

[Figura 50 Resultado de prueba de codificación 76](#_bookmark107)

[Figura 51 Resultado de prueba de codificación 76](#_bookmark108)

[Figura 52 Resultado de prueba de codificación 77](#_bookmark109)

[Figura 53 Resultado de prueba de codificación 77](#_bookmark110)

[Figura 54 Resultado de prueba de codificación 78](#_bookmark111)

[Figura 55 Resultado de prueba de codificación 78](#_bookmark112)

[Figura 56 Resultado de prueba de codificación 79](#_bookmark113)

[Figura 57 Resultado de prueba de modelado 79](#_bookmark114)

[Figura 58 Resultado de prueba de modelado 80](#_bookmark115)

[Figura 59 Resultado de prueba de modelado 80](#_bookmark116)

[Figura 60 Resultado de prueba de modelado 81](#_bookmark117)

[Figura 61 Resultado de prueba de modelado 81](#_bookmark118)

[Figura 62 instalaciones del CIT 86](#_bookmark128)

[Figura 63 Configuración de carpetas del SIAAF. 87](#_bookmark129)

[Figura 64 Revisión de los módulos del SIAAF. 88](#_bookmark130)

[Figura 65 Vista del inicio de sesión del aplicativo 89](#_bookmark131)

[Figura 66 Vista del entorno de Gitkraken 90](#_bookmark132)

[Figura 67 Módulos del SIAAF en el servidor. 91](#_bookmark133)

[Figura 68 Módulo super administrador. 92](#_bookmark134)

[Figura 69 Vista de asignación de permisos. 93](#_bookmark135)

[Figura 70 Revisión de los diferentes módulos del SIAAF. 94](#_bookmark136)

## **LISTA DE ANEXOS**

[Anexo 1 Articulo SIAAF 98](#_bookmark140)

[Anexo 2 Articulo CITII 103](#_bookmark141)

[Anexo 3 Certificados congreso CITII 109](#_bookmark142)

[Anexo 4 Manual de usuario 112](#_bookmark143)

[Anexo 5 Manual de instalación 158](#_bookmark221)

**GLOSARIO**

**Lactato:** Un compuesto químico que se produce durante la fermentación láctica en los músculos durante el ejercicio intenso. Es un indicador comúnmente utilizado para medir la intensidad del ejercicio y la fatiga muscular.

**Automatización:** El proceso de hacer que un sistema, proceso o tarea funcione automáticamente, sin la intervención directa de humanos. Puede implicar el uso de máquinas, software o sistemas de control para realizar tareas de manera eficiente y consistente.

**Ciencia de Datos:** Un campo interdisciplinario que se enfoca en el estudio y análisis de conjuntos de datos para obtener información útil y tomar decisiones basadas en evidencia. Incluye técnicas de estadística, aprendizaje automático, minería de datos y visualización de datos.

**Registro Deportivo:** Un documento o sistema donde se registran y documentan eventos relacionados con la actividad física o el deporte. Puede incluir información como tiempos, distancias, resultados de competiciones, entrenamientos realizados, etc.

**Calibración:** El proceso de ajustar o verificar la precisión y confiabilidad de un instrumento de medición. Se realiza comparando las mediciones del instrumento con las de un estándar conocido y realizando los ajustes necesarios para garantizar que el instrumento proporcione resultados precisos.

**Deporte:** Una actividad física que se realiza con un conjunto de reglas o normas establecidas, generalmente con el propósito de competir, entretener, mantener la salud o desarrollar habilidades físicas. Los deportes pueden variar ampliamente e incluir actividades individuales y de equipo, así como competiciones amateur y profesionales.

**Interfaz:** Un punto de interacción entre dos sistemas, dispositivos o entidades, que permite la comunicación, intercambio de datos o control. Puede referirse a una interfaz de usuario, que permite a los humanos interactuar con dispositivos electrónicos o software, o a una interfaz de programación, que permite la interacción entre diferentes componentes de software.

**RESUMEN**

A través de una colaboración entre el programa de Tecnología en Desarrollo de Software y el programa de Ciencias del Deporte, dos estudiantes trabajaron en el desarrollo de un software diseñado para medir los niveles de lactato en deportistas en actividad. El objetivo principal era mejorar estos niveles y, por ende, optimizar los registros históricos existentes. Este proyecto también cumpliría con el requisito de ser su trabajo de grado para obtener la graduación. Sin embargo, al considerar la actualización del software para continuar su ciclo de vida, se descubrió que no funcionaba correctamente. Con el fin de avanzar en el proyecto como una idea de negocio, fue necesario realizar una reestructuración completa del software, sometiéndolo a un proceso de ingeniería renovado para poder comercializarlo en el futuro.

El presente documento detalla las mejoras tanto visuales como funcionales del proyecto. Además, se explican las razones por las cuales el software fue reestructurado, con el objetivo de mejorar su funcionalidad y permitir que esta versión beta sea probada primero por los estudiantes de Ciencias del Deporte y posteriormente por deportistas de alto rendimiento.

**ABSTARCT**

Through a collaboration between the Software Development Technology program and the Sports Science program, two students worked on developing software designed to measure lactate levels in active athletes. The main goal was to improve these levels and consequently optimize existing historical records. This project also fulfilled the requirement for their graduation thesis. However, upon considering updating the software to continue its lifecycle, it was discovered that it was not functioning correctly. In order to advance the project as a business idea, a complete restructuring of the software was necessary, subjecting it to a renewed engineering process to potentially market it in the future.

This document details both the visual and functional improvements of the project. Furthermore, it explains the reasons why the software was restructured, aiming to enhance its functionality and enable this beta version to be tested first by Sports Science students and subsequently by high-performance athletes.

**INTRODUCCIÓN**

La segunda fase del software Latasoft se enfoca en reestructurar el sistema. Esta nueva etapa tiene como objetivo desarrollar un sistema accesible y fácil de usar, que permita realizar cálculos de lactato y mejorar los registros de los estudiantes que buscan superar sus marcas personales. Utilizando las mismas herramientas que se emplearon en la versión 1.0, se procede con la actualización requerida, siguiendo las recomendaciones del anterior director del proyecto. Además, se incorporarán los nuevos requerimientos del proyecto.

En el siguiente documento, se explicará cómo se aplica la reingeniería al software, empleando diversas metodologías de investigación y programación. Esto conducirá a la primera actualización del proyecto Latasoft.

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el ámbito del deporte, el análisis de la toma de muestra de lactato es crucial para evaluar la capacidad física y determinar los niveles de esfuerzo durante el ejercicio. El lactato es un indicador importante de la producción de energía en el cuerpo y puede ayudar a optimizar el entrenamiento deportivo y la salud en general. Sin embargo, actualmente, el proceso de análisis de la toma de muestra de lactato se enfrenta a varios desafíos:

1. Proceso Manual y Costoso: La mayoría de los análisis de lactato se realizan manualmente, lo que requiere una gran cantidad de tiempo y recursos humanos. Esto puede resultar en costos elevados y demoras en la obtención de resultados.
2. Falta de Automatización: La falta de automatización en la recopilación y el análisis de datos de lactato puede llevar a errores humanos y a una falta de precisión en los resultados.
3. Dificultad en la Interpretación de Datos: La gran cantidad de datos generados durante la toma de muestra de lactato puede ser abrumadora y difícil de interpretar para entrenadores, médicos y deportistas, lo que limita su utilidad práctica.
4. Falta de Predicciones y Recomendaciones: Actualmente, se carece de sistemas que puedan utilizar datos de lactato para predecir el rendimiento deportivo o hacer recomendaciones específicas de entrenamiento.
5. Limitaciones en el Análisis Retrospectivo: La mayoría de los análisis de lactato se centran en resultados retrospectivos, lo que dificulta la toma de decisiones en tiempo real durante el entrenamiento o la competición.

En este contexto, surge la necesidad de desarrollar un software basado en ciencia de datos que aborde estos desafíos y permita una toma de decisiones más precisa y oportuna en el ámbito deportivo . Este software deberá automatizar la recopilación y el análisis de datos de lactato, proporcionar herramientas de visualización y predicción, y ofrecer recomendaciones personalizadas para optimizar el rendimiento físico y la salud de los deportistas y pacientes

**DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

El problema radica en la falta de un sistema eficiente para el análisis de lactato en el deporte. Los desafíos incluyen un proceso manual y costoso, falta de automatización, dificultad en la interpretación de datos, ausencia de predicciones y recomendaciones, y limitaciones en el análisis retrospectivo. La solución propuesta es un software basado en ciencia de datos que automatiza y optimiza este proceso.

¿como poder crear una herramienta eficaz y eficiente que mida el nivel de lactato en deportistas de alto rendimiento?

¿Cómo puede la ciencia de datos optimizar el análisis de lactato para mejorar el rendimiento deportivo y la salud?

**JUSTIFICACIÓN**

Se requiere una herramienta comprobada científicamente para la toma de muestras de lactato en deportistas de alto rendimiento la que permita de manera menos invasiva posible poder establecer con eficacia el comportamiento de los niveles de lactato de los procesos de entrenamiento y pruebas de los mismos .

La necesidad de una herramienta científicamente validada y menos invasiva para la toma de muestras de lactato en deportistas de alto rendimiento es innegable y se fundamenta en varias consideraciones cruciales:

1. Precisión Científica: En el ámbito del deporte de élite, la precisión de los datos es esencial. Una herramienta validada científicamente garantiza la exactitud de las mediciones de lactato, lo que es fundamental para la toma de decisiones adecuadas en el entrenamiento y la competición.
2. Optimización del Rendimiento: Entender cómo los niveles de lactato varían durante el ejercicio permite a los entrenadores personalizar los programas de entrenamiento, maximizando así el rendimiento deportivo y reduciendo el riesgo de lesiones por exceso de esfuerzo.
3. Comodidad para los Atletas: La comodidad durante la toma de muestras es esencial para el bienestar de los deportistas. Una herramienta menos invasiva garantiza una experiencia más cómoda y menos intrusiva, lo que fomenta la cooperación y la adherencia al proceso.
4. Efectividad en la Planificación de Entrenamiento: Una herramienta eficaz para la toma de muestras de lactato simplifica la planificación de sesiones de entrenamiento específicas para cada atleta, lo que puede traducirse en un desarrollo físico más efectivo y un mejor rendimiento deportivo.
5. Seguimiento del Progreso: La monitorización continua de los niveles de lactato proporciona información valiosa sobre la evolución de un deportista con el tiempo. Esto permite ajustar el entrenamiento de manera más precisa y evaluar el progreso de manera objetiva.

La demanda de una herramienta científicamente sólida y menos invasiva para la toma de muestras de lactato en deportistas de élite no solo es justificable, sino esencial para el éxito en el deporte de alto rendimiento. Esta herramienta no solo contribuye a un rendimiento deportivo óptimo, sino que también respalda la salud y el bienestar general de los atletas, lo que respalda plenamente la necesidad de su desarrollo y aplicación en este contexto.

# Objetivos

# General

Desarrollar un sistema de análisis de lactato basado en ciencia de datos que optimice la toma de muestras en deportistas de alto rendimiento, permitiendo una evaluación precisa y menos invasiva de sus niveles de lactato durante el entrenamiento y las pruebas, contribuyendo así a la mejora del rendimiento deportivo y al bienestar de los atletas.

# Objetivos específicos

1. Diseñar una interfaz de usuario intuitiva y amigable que facilite la toma de lactato y el registro de datos para estudiantes, docentes y entrenadores, mejorando la experiencia del usuario.
2. Implementar algoritmos avanzados de análisis de datos que permitan una interpretación precisa de los resultados del test de lactato, proporcionando información relevante para la mejora del rendimiento deportivo y la toma de decisiones informadas.
3. Reforzar las medidas de seguridad y privacidad de datos en el software para garantizar el cumplimiento de regulaciones de protección de datos y salvaguardar la información confidencial de los estudiantes y deportistas.

**ALCANCE**

1. Desarrollar una herramienta de software en medición del lactato
2. Validación Científica Exitosa
3. Usando ciencia de datos predecir el comportamiento de un deportista con esta prueba
4. Fortalecer la seguridad de los datos
5. Mejora Significativa en el Rendimiento Deportivo
6. Retroalimentación Positiva de los Deportistas y Entrenadores
7. Impacto Duradero en el Deporte de Alto Rendimiento
8. Lanzar una idea de negocio.

# Diseño Metodológico

# Tipo de investigación

Esta investigación aplicada es un enfoque y cuantitativo que busca abordar problemas concretos y prácticos en el mundo real. Se caracteriza por su orientación hacia la resolución de desafíos específicos y la aplicación de conocimientos y soluciones para mejorar situaciones existentes, el objetivo es desarrollar un software medico ,científico y deportivo . para abordar las limitaciones en la toma de lactato y la gestión de datos en el entorno deportivo y académico. Este enfoque se traduce en la creación de una herramienta práctica y efectiva que beneficiará directamente a estudiantes, docentes y entrenadores al mejorar la eficiencia y precisión en la evaluación del rendimiento deportivo, lo que lo clasifica como investigación aplicada.

# Metodología

1. **Análisis de Requisitos**

Identificación de Usuarios: En esta etapa, se identificarán los usuarios finales del software, incluyendo estudiantes, docentes y entrenadores de la Universidad de Cundinamarca - Extensión Soacha. Se recopilarán sus necesidades y requisitos específicos para la toma de lactato, el registro de datos y la retroalimentación personalizada.

Definición de Requisitos: Se establecerán los requisitos funcionales y no funcionales del software, como la capacidad de tomar datos de lactato, la seguridad de los datos, la interfaz de usuario amigable y otros aspectos clave.

# Diseño del Software

Diseño de la Interfaz de Usuario: Se creará una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar que permita a los usuarios registrar datos de lactato de manera eficiente y acceder a análisis detallados de los resultados.

Diseño de la Base de Datos: Se diseñará la estructura de la base de datos que almacenará los datos de lactato de los estudiantes y deportistas, asegurando la seguridad y privacidad de los datos.

# Desarrollo del Software

Desarrollo de la Aplicación Móvil: Se programará la aplicación móvil utilizando el lenguaje de programación Java y el entorno Android Studio conjunto a ciencia de datos de python. La aplicación permitirá a los usuarios ingresar datos de lactato, realizar análisis y recibir retroalimentación personalizada.

Implementación de Algoritmos de Análisis: Se desarrollarán algoritmos avanzados de análisis de datos que permitirán interpretar con precisión los resultados del test de lactato y proporcionar información relevante para la mejora del rendimiento deportivo.

# Pruebas y Validación

Pruebas de Funcionalidad: Se llevarán a cabo pruebas exhaustivas para garantizar que todas las funciones del software funcionen correctamente, incluyendo la toma de lactato, el registro de datos y la generación de análisis.

Pruebas de Seguridad: Se evaluará la seguridad del software para garantizar la protección de los datos confidenciales de los usuarios.

# Implementación y Despliegue

Implementación en la Universidad: Se implementará el software en la Universidad de Cundinamarca - Extensión Soacha, y se proporcionará capacitación a los usuarios finales.

# Evaluación y Retroalimentación:

Recopilación de Comentarios: Se recopilarán comentarios y retroalimentación de los usuarios para identificar posibles mejoras y ajustes en el software.

# Documentación y Entrega Final

Documentación: Se generará documentación detallada del software, incluyendo manuales de usuario y guías de instalación.

Entrega Final: Se entregará la versión del software a la Universidad de Cundinamarca - Extensión Soacha.

# Mantenimiento y Actualización

Mantenimiento Continuo: Se proporcionará soporte y mantenimiento continuo para garantizar el funcionamiento óptimo del software a lo largo del tiempo.

Fuentes de Información

Población

El proyecto de software aplicado al test estándar del lactato beneficia principalmente a los siguientes grupos:

* **Atletas y deportistas profesionales**: quienes necesitan monitorear y optimizar su rendimiento físico.
* **Entrenadores y preparadores físicos**: que buscan herramientas precisas para evaluar la condición de sus atletas.
* **Instituciones deportivas**: como clubes y federaciones que requieren de métodos estandarizados para las pruebas de sus miembros.
* **Investigadores en el campo de la medicina deportiva**: interesados en estudiar la relación entre el lactato y el rendimiento atlético.
* **Profesionales de la salud**: que utilizan el lactato como un indicador en la recuperación y rehabilitación de pacientes.

Este software proporciona una herramienta valiosa para la evaluación y mejora continua en el ámbito deportivo y de salud.

Estado del Arte

Marco Referencial

Marco teórico

# Ciclo de vida del software

El ciclo de vida del desarrollo de software, también conocido como SDLC o Systems Development Life Cycle, abarca las etapas esenciales para validar la creación del software y asegurar su conformidad con los requisitos de la aplicación. Además, verifica la implementación de los procesos de desarrollo, garantizando la adecuación de los métodos utilizados en el proceso.

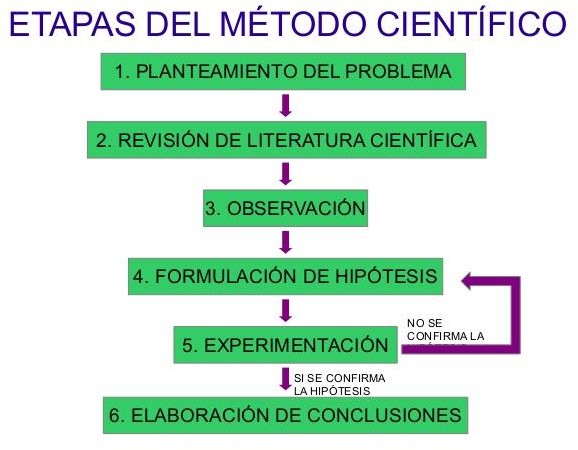
(intelequia, 2020)



Nota: ciclo de vida del software. Fuente: (Gerónimo, 2023)

# Método Científico

El ciclo de vida del desarrollo de software, también conocido como SDLC o Systems Development Life Cycle, abarca las etapas esenciales para validar la creación del software y asegurar su conformidad con los requisitos de la aplicación. Además, verifica la implementación de los procesos de desarr"El método científico es un enfoque para adquirir nuevos conocimientos, que ha sido históricamente fundamental en el ámbito científico. Implica llevar a cabo una observación sistemática, mediciones precisas, experimentación y la formulación, análisis y posible modificación de hipótesis" (Press, 1884). Las características principales de un método científico válido incluyen la capacidad de ser refutado, la capacidad de que los resultados puedan ser reproducidos y verificados por otros, y su validez respaldada mediante la revisión por pares. Diversas técnicas y metodologías, como la deducción, la inducción, la abducción y la predicción, se utilizan en el proceso científico para obtener y validar nuevos conocimientos."ollo, garantizando la adecuación de los métodos utilizados en el proceso.



Nota: Etapas del método cientifico. Fuente: (blogger, 2017)

# Marco conceptual

En nuestro proyecto, es esencial comprender y utilizar un lenguaje técnico formal que incluye algunas expresiones clave:

Software Libre: La definición de software libre establece las condiciones necesarias para que un programa sea considerado como tal. El término 'software libre' hace referencia a programas que respetan la libertad de los usuarios y las comunidades. En resumen, esto implica que los usuarios tienen la libertad de ejecutar, copiar, distribuir, aprender, modificar y mejorar el software (Autor del Sistema Operativo GNU, 2021).

Base de datos: Se trata de un 'almacén' que permite la organización y el almacenamiento de grandes cantidades de información para su fácil recuperación y uso posterior. Una base de datos se define como un conjunto de datos relacionados y organizados que son recopilados y utilizados por el sistema de información de una empresa o entidad específica (Autor Maestro del Web, 2021).

Java: Es un lenguaje de programación versátil que tiene la capacidad de ejecutar una amplia variedad de proyectos y funcionar en múltiples plataformas. En nuestros recursos de aprendizaje, explorará qué es Java y cómo programar en este lenguaje a través de varios manuales. Java es un lenguaje de programación de propósito general y uno de los más populares, con una amplia gama de aplicaciones disponibles (Autor Desarrollo Web, 2021).

# Marco Tecnológico

Nos referenciamos a las herramientas que se emplearán en el desarrollo del aplicativo móvil con el fin de alcanzar sus objetivos. Estas herramientas se definen y se exponen sus posibles casos de uso.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML): El UML es una herramienta diseñada para capturar conceptos de manera convencional y comprensible al presentarlos a otras personas. En palabras de SCH Müller (2000), "Hoy en día, es esencial contar con un plan minuciosamente analizado. El cliente debe comprender claramente lo que un equipo de desarrolladores llevará a cabo y, al mismo tiempo, debe poder señalar cualquier cambio si sus necesidades no se han captado de manera precisa". Esto subraya la importancia del modelado UML debido a su estandarización de la comunicación, lo que facilita que el usuario comprenda el proceso sin necesidad de ser un experto en la materia y, al mismo tiempo, evita malentendidos entre el programador y el cliente en este contexto específico.

Lenguaje de Programación Java: Son estructuras simbólicas diseñadas para simplificar la vida del programador al proporcionar sugerencias de escritura y al mostrar una gran similitud con el lenguaje natural. Según Ramírez (2007), Java se caracteriza por su sencillez, lo que significa que no es un lenguaje complicado. La curva de aprendizaje de Java es corta, lo que permite a los

usuarios familiarizarse rápidamente con sus términos y funciones. Una de las ventajas clave de Java es su capacidad de compilación, lo que facilita la ejecución de aplicaciones compiladas en Java en una variedad de entornos sin problemas.

Software: Se define como un conjunto integral de programas, procedimientos, reglas, documentación y datos diseñados para llevar a cabo tareas específicas dentro de un sistema. Esta definición, según Sommerville (2005), abarca todos los elementos necesarios para el funcionamiento de un software. El objetivo de este proyecto es desarrollar un software que cumpla con las tareas mencionadas anteriormente, incluyendo la documentación y los requisitos funcionales y no funcionales asociados.

IDE Android Studio: Se trata de un entorno de desarrollo basado en IntelliJ, diseñado para proporcionar una amplia gama de funcionalidades que optimizan la compilación de aplicaciones móviles destinadas al Sistema Operativo Android. Como señala Hohensee (2014), la elección de Android Studio se basa en su estatus como entorno oficial para el desarrollo de aplicaciones Android, respaldado por Google y con licencia libre.

Librería Scikit Learn - Machine Learning: Scikit-learn, previamente conocida como scikits.learn, es una biblioteca de aprendizaje automático de código abierto diseñada para los lenguajes de programación Python y Java. Esta biblioteca, como se menciona en el Journal of Machine Learning Research 2011, incluye diversos algoritmos de clasificación, regresión y análisis de grupos, entre ellos máquinas de vectores de soporte, bosques aleatorios, Gradient boosting, K- means y DBSCAN. Su finalidad es trabajar de manera conjunta con las bibliotecas numéricas y científicas NumPy y SciPy

Base de Datos: Se refiere a un conjunto de datos interconectados que deben estar libres de redundancia para mantener su funcionalidad. Estos datos conforman una estructura independiente en términos de uso e implementación, según lo describe Cabello García (2015). La importancia de una base de datos radica en su capacidad para agrupar y almacenar información relevante para personas y organizaciones, restringiendo el acceso a dicha información de acuerdo con los permisos otorgados.

# Marco Geográfico

La universidad de Cundinamarca Extensión Soacha creada en el año 2000. Se encuentra

en el municipio de Soacha, conocido como la Ciudad del Varón del Sol, Soacha es uno de los municipios más poblados del Departamento. Es la más nueva de las extensiones de la Universidad de Cundinamarca, creada para fortalecer la formación de profesionales de la región. Actualmente, la institución oferta dos programas de pregrado y una especialización presencial**.**

¿Qué herramienta sería útil al realizar una prueba de penetración de infraestructura de red?

herramienta de escaneo de vulnerabilidades

evitando firewalls y herramientas IPS

herramienta de proxy de interceptación

herramienta de prueba de aplicaciones móviles



(Dirección sacada del navegador de Waze)

# Fuentes de información

Tesis Doctoral

Predicción de los umbrales de lactato y ajustes de frecuencia cardiaca en el test de leger Boucher - de Oliveira, F. R. (2004).

Diferencias fisiológicas entre ciclistas de elite y cicloturistas en un test incremental ya una misma concentración de lactato sanguíneo - Castrillón, I. S. M. (2008).

Artículos de Investigación

¿Cómo interpretar los resultados del test estándar de lactato que se presentan en los atletas durante el ciclo de entrenamiento? - Berdeal, A. L. A., & Luis, A. (2014).

Revistas

Identificação do lactato mínimo de corredores adolescentes em teste de pista de três estágios incrementais - Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 17(2), 119-122

Figura 1

Ciclo de vida del software



Nota.Ciclo de vida clásico del software.Fuente(blogger,2016)

Análisis

Diseño

Desarrollo

Prueba

Implementación

Mantenimiento