**DataLab+**

*Santiago Perez Oviedo - Mateo Vargas Claros - Juan Pablo Aricapa Bedoya - Maria José Guaneme Barrantes*

Fecha: 10-11-2023

**Resumen**

El proyecto DataLab+ consiste en un sistema digital para la recolección de datos de laboratorio, cuyo propósito es almacenar, organizar y proteger la información generada durante las prácticas de la asignatura Vegetales del programa de Ingeniería de Alimentos de la Universidad del Quindío. Este sistema busca resolver las dificultades asociadas con el registro manual de datos, tales como desorden y confusión en el manejo de la información. DataLab+ permitirá una gestión más eficiente y confiable de los datos experimentales, al implementar procesos sistematizados de captura, almacenamiento y recuperación de información en un entorno digital.

**Abstract**

*The "DataLab+" project consists of a digital system for laboratory data collection, with the goal of storing, organizing and protecting the information generated during laboratory practices in the Vegetables course of the Food Engineering program at the University of Quindío. This system seeks to resolve the difficulties associated with manual data recording, such as disorder and confusion in information management. DataLab+ will allow for more efficient and reliable management of experimental data, by implementing systematized processes of information capture, storage and retrieval in a digital environment.*

**Tabla de contenido**

[1 Introducción 3](#_heading=h.gjdgxs)

[2 Desarrollo](#_heading=h.30j0zll) 4

[3 Resultados](#_heading=h.1fob9te) 10

[4 Lecciones aprendidas](#_heading=h.3znysh7) 11

[5 Listado de anexos](#_heading=h.2et92p0) 12

# Introducción

El proyecto DataLab+ consiste en el desarrollo de una aplicación móvil para digitalizar la recolección de datos en los laboratorios de vegetales de la Universidad del Quindío. Fue concebido como solución a problemáticas de pérdida de información, desorganización de datos y baja eficiencia en el registro manual ejecutado actualmente por los estudiantes durante sus prácticas.

La aplicación, desarrollada con Flutter y Dart, busca facilitar la captura de mediciones importantes como grados Brix, pH y acidez. Además, permite documentar rendimientos, pérdidas e insumos en procesos como escaldado y despulpado. Cuenta con funciones de almacenamiento y envío de datos, así como con perfiles diferenciados para el acceso de profesores y estudiantes.

Este documento presenta los resultados finales del proyecto DataLab+, las lecciones aprendidas en su desarrollo y la documentación complementaria generada durante su ejecución. El proyecto representa un avance significativo, brindando soluciones tecnológicas para optimizar las prácticas de laboratorio en el programa de Ingeniería de Alimentos.

# Desarrollo

Para el desarrollo del proyecto en cuestión con respecto a los objetivos de la asignatura académica CDIO II, se realizan las fases de Concepción y Diseño de la metodología CDIO, con el fin de que en CDIO III, se puedan realizar las fases de Implementar y Operar para terminar todo el proceso.

Con el fin de obtener el diseño detallado del proyecto, se realizan los siguientes ítems:

Ítems:

1. **Exploración y planteamiento del problema**
2. **Posibles problemas**

En un inicio, se realizó una exploración de posibles problemas relacionados con el proceso productivo del plátano, pero al encontrar problemas relacionados con la poca información y contactos con respecto a esta área, se optó por encontrar un problema en la propia universidad, en la facultad de ciencias agroindustriales, llegando a encontrar problemas relacionados con los sistemas de medición, la deficiencia en algunos equipos y máquinas, la impracticidad en la recopilación de datos de laboratorio, la falta de mantenimiento a las plantas, entre otros.

1. **Problema elegido**

Se decide optar por el problema relacionado con la recopilación de datos de laboratorio, ya que es el problema que con los conocimientos y presupuesto del equipo se puede solucionar.

1. **Análisis del problema**

Para entender bien el problema, ha sido necesario utilizar varias herramientas que permitieran analizarlo desde diferentes ángulos:

* Se hizo una descripción de cómo es el problema ahora y cómo debería ser después de implementar la solución propuesta. La información se obtuvo a partir de entrevistas y encuestas a los estudiantes del laboratorio de Vegetales.
* Se creó un árbol de problemas que mapea las causas principales y secundarias en un diagrama para ver cómo está todo interrelacionado.
* Se elaboró perfiles de los usuarios involucrados y sus necesidades

Usar estas herramientas en conjunto dio una visión integral del problema, viendo todos sus aspectos clave. Los detalles de cada una se encuentran en la sección de "Análisis del Problema" de los anexos (1). Entender a fondo el problema de esta manera fue fundamental para definir los objetivos y requerimientos de la solución.

1. **Descripción del proyecto**

El proyecto está enfocado en digitalizar la recopilación de los datos de las variables a considerar en los laboratorios de vegetales en el programa de ingeniería de alimentos de la Universidad del Quindío.

**Requerimientos Funcionales:**

1. El programa ejecutará perfiles de acceso para estudiantes y profesores.
2. El software tendrá la capacidad de organizar datos en tablas diseñadas estratégicamente para los usuarios, así como de enviarlos de manera oportuna.
3. La aplicación debe permitir el registro digital de datos de las prácticas de laboratorio
4. El programa permitirá la selección de práctica y proceso del laboratorio.
5. El software habilitará al usuario para acceder a sus datos de laboratorio.

**Requerimientos No Funcionales:**

1. El dispositivo debe estar fijo en un lugar determinado del laboratorio.
2. La interfaz está comprometida a conservar un diseño estético y llamativo, con los colores representativos de la Universidad del Quindío.
3. La interfaz debe ser intuitiva y fácil de usar para estudiantes y profesores.
4. Sistema operativo Android.

**Restricciones:**

1. Debe implementarse en un semestre académico, es decir 16 semanas.
2. El proyecto tiene un presupuesto limitado de COP $1’500.000.
3. El dispositivo debe contar con conectividad a internet.
4. Tamaño de fuente de 12.
5. Las personas con discapacidades o necesidades especiales no podrán utilizar el dispositivo.
6. Se contará sólo con un idioma (español)
7. Sistema basado en Android 5.0 o mayor.

**Especificaciones:**

1. Las dimensiones del dispositivo corresponden a 19cm x 10cm.
2. El soporte se dispondrá en la pared con los tamaños de la tablet a una altura de 1.4 m
3. El tiempo de respuesta de la aplicación no debe exceder los 4 segundos para operaciones comunes como ingreso/lectura de datos.
4. La aplicación tendrá un módulo de inicio de sesión con perfiles de estudiante y profesor.
5. Contará con secciones para seleccionar prácticas, procesos y registrar mediciones.
6. La interfaz gráfica se basará en los mockups diseñados.

**Atributos de calidad:**

1. Los datos almacenados tendrán una vigencia de 4 meses que dura un semestre antes de ser eliminados
2. El dispositivo tendrá una autonomía de 2 días.
3. El dispositivo será desinfectado justo antes de cada práctica
4. Las prácticas de laboratorio estarán previamente especificadas y segmentadas, asegurando una interfaz intuitiva y personalizada.
5. **Objetivos**

1. Elaborar un sistema digital de recopilación de datos

2. Diseñar un sistema de organización de datos recopilados.

3. Aumentar la seguridad de los datos almacenados

4. Garantizar el envío eficiente de los datos almacenados.

Cada uno de estos objetivos tiene unas metas que los llevan a cabo, el documento completo se encuentra en la parte de anexos (2) del presente documento.

1. **Análisis funcional**

En el análisis funcional, se definen las cajas tanto negra como transparente, así como los casos de usos a fin de “determinar la funcionalidad del proyecto”. Cabe destacar que el programa a implementar cuenta con diferentes vistas tanto para docente como para alumno, esto nos permite comprender y abordar el problema desde una perspectiva contextualizada.

1. **Identificación de usuario:** El sistema debe ser capaz de distinguir entre estudiantes y docentes. Esto es crucial para proporcionar la experiencia adecuada a cada usuario.
2. **Selección de actividades:** Los usuarios podrán elegir entre diversas actividades dentro de la aplicación. Esto podría incluir tareas, tomar muestras, revisar prácticas, borrar o añadir participantes y demás experiencias dependiendo del rol en el que se encuentre.
3. **Proceso a realizar:** Aquí se detallan los pasos específicos que los usuarios deben seguir para completar una tarea. Por ejemplo, si un estudiante está realizando un experimento, los pasos precisos se describirán en esta sección.
4. **Almacenar los datos:** El sistema debe ser capaz de almacenar información relevante, como resultados de prácticas, registros de usuarios y demás.
5. **Organizar datos:** La información almacenada debe organizarse de manera eficiente en tablas prediseñadas por el sistema. lo que incluye categorizar datos por fecha, tema o usuario.
6. **Envío de datos:** El sistema tendrá la capacidad de enviar datos almacenados a los correos de los usuarios al finalizar cada práctica..

Aparte de las funciones básicas expuestas, se tienen otras actividades que se pueden hacer dentro de la misma aplicación, tales como observar los datos de laboratorios pasados, crear grupos, ingresar correos de los estudiantes e ingresar información importante para el desarrollo de las prácticas por parte de la profesora del curso.

Cada uno de estos diagramas se encuentran en la sección de anexos (3) , (4) y (5).

1. **Propuesta de valor**

Con el proyecto de la interfaz, se podrá registrar de una manera fácil y rápida los datos provenientes de las mediciones de las prácticas de laboratorio y así se obtendrán los datos de manera digital, seguros y ordenados. Con esto los estudiantes ahorrarán tiempo pasando la información a excel y se podrán concentrar en el análisis de los mismos.

Aparte de lo expuesto, los estudiantes podrán tecnificar los procesos referentes a la producción de un producto, así se ambientan y acercan a una industria real.

Tres aspectos únicos de la interfaz son:

1. Se realizará la formulación en tiempo real de la práctica de laboratorio, lo cual es una herramienta útil para optimizar el tiempo de la práctica
2. Debido a que es una aplicación de recolección de datos personalizada, expone el paso a paso, proceso por proceso de cada una de las prácticas de laboratorio, ayudando como guía, así se evita posibles fallas en cuanto a la toma de medidas.
3. Los datos exportados o enviados a los estudiantes después de cada práctica, se organizan de una manera idónea para ellos.

El diagrama de la propuesta de valor se encuentra en la sección de Anexos (6).

1. **Proceso de diseño de la solución**
2. **Tablas morfológicas y alternativas de solución**

Las tablas morfológicas y diagramas de alternativas se encuentran en la sección de anexos (7), y como un resúmen del mismo, se presentan las decisiones de diseño a continuación:

1. Esquemático de posibles lenguajes de programación e IDEs

Se eligen dos opciones con respecto al lenguaje de programación: **JavaScript** y **Dart.**

Se elige Dart por encima del otro lenguaje debido a que:

1. Dart está enfocado en aplicaciones móviles.
2. Su sintaxis es mucho más clara que en JavaScript, lo que facilita la lectura y escritura del código
3. Tiene mejor rendimiento, lo que se traduce en una mayor optimización de las aplicaciones
4. Utiliza el framework Flutter, que es ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones móviles.
5. Tabla morfológica del tipo de dispositivo

Las opciones más viables con respecto al dispositivo son: **Smartphone** y **tabletas.** Se eligen las tabletas por encima del smartphone porque, se pretende que el dispositivo tenga cierta portabilidad, ya sea para que se mueva por todo el laboratorio, se deje fijo en un solo lugar o se tengan varias estaciones donde se disponga de él. Además, el dispositivo debe ser cómodo de usar, eso incluye el tamaño de la interfaz, la cual debe ser razonablemente grande, y se cumple con los requerimientos del proyecto:

* ***El dispositivo debe de tener poco peso.***
* ***El dispositivo debe de ser más pequeño que un computador***

1. Tabla morfológica de la ubicación del dispositivo

Se tienen dos opciones viables en la posición: **Fijo** y **en ruedas.** De estas se elige **Fijo,** ya que dentro del laboratorio se trabaja con mucho vapor y se pretende que el dispositivo tenga una gran vida útil. Además, para los usuarios no va a ser problemático tener que desplazarse desde sus lugares de trabajo hasta el dispositivo para registrar sus datos. Y se cumple con el siguiente requisito:

* **El dispositivo debe estar sellado.**

1. Tabla morfológica de las funciones del proyecto.

Se tienen dos opciones para las funciones del programa:

1. firebase\_auth, ListView, Radio, shared\_preferences,syncfusion\_flutter\_charts y pdf printing
2. share\_preferences, InkWell, GridView, sqflite, flutter\_datatables y IFTTT

Se elige la opción dos por:

* Facilidad de implementación en código
* la selección de la práctica se pretende que sea por botones
* Las actividades se mostrarán en una cuadrícula, permitiendo así la visualización completa de todas ellas y facilitando su selección
* El almacenamiento de datos se realizará por medio de SQLite, ya que es una base de datos intuitiva, de fácil acceso y de fácil uso como tal.
* La biblioteca seleccionada permite organizar la información en tablas que nosotros, como equipo, diseñamos y que son requeridas por el cliente.
* El envío de datos se realizará con IFTT ya que proporciona una alta gama de posibilidades, ya sea del envío de datos en tiempo real, envío de archivos y compartir archivos en la nube

1. **Entrevistas con los clientes**

En total, se realizaron 3 entrevistas con los usuarios del proyecto, dos con la profesora de vegetales y una con una estudiante.

1. (23-10-2023) Después de tener una propuesta base del proyecto, se realiza la primera reunión con la profesora Zaira Marín Arango, le comentamos del proyecto, le dimos una breve explicación e introducción y ella nos dió la siguiente retroalimentación:

* Hay datos que ella debería de ingresar, como los correos de los estudiantes, y algunos datos base de cada práctica.
* Sería bueno que la aplicación no sólo envíe los datos obtenidos en una práctica, sino que también se pueda visualizar los datos de prácticas pasadas en la aplicación.
* El dispositivo puede quedar fijo en un lugar del laboratorio que esté lejos de las máquinas que generen vapor.

1. (09-11-2023) A partir de las retroalimentaciones, se diseñaron los mockups para socializarlos en la segunda reunión con la profesora, y se obtuvo lo siguiente:

* Debe haber una sección extra dentro de la aplicación para las pérdidas en algunos procesos
* Una posibilidad de mejora de la aplicación sería una reformulación de °Brix en tiempo real.

1. (17-11-2023) Además se tuvo una reunión con la estudiante Ana Sofía Guaneme para mostrarle el mockup que contiene la vista de estudiante y esta fue la retroalimentación:

* Después del proceso de escaldado se debe pesar el alimento.
* Sería bueno visualizar la fecha, hora, y No. de la práctica.

1. **Mockups y diagramas**

Los diagramas necesarios para definir el diseño del proyecto son los siguientes:

1. Planos del laboratorio. (Anexos 8)

Visualización tipo plano para identificar el lugar donde estará ubicado el dispositivo dentro del laboratorio de Vegetales.

1. Diagrama de flujo del Login (Anexos 9)

Con el diagrama de flujo del proceso de login se puede tener más claridad sobre este proceso para después llevarlo a cabo en programación.

1. Mockups (Anexos 10)

Los mockups son importantes en el contexto de nuestro proyecto por varias razones:

* Nos permiten visualizar la interfaz de usuario y el flujo de interacción que los estudiantes tendrán con la aplicación DataLab+. Esto es clave para diseñar una experiencia intuitiva y amigable.
* Facilitan la comunicación del diseño propuesto entre los miembros del equipo de desarrollo. Todos pueden entender la visión de la interfaz de una manera rápida y clara.
* Permiten simular y probar distintos escenarios de uso sin necesidad de construir la aplicación completa. Así se reducen errores y mejoras costosas en etapas posteriores.
* Sirven como punto de partida y guía para la codificación de las pantallas e interacciones en la etapa de desarrollo.
* Son una manera rápida y sencilla de presentar el concepto de la aplicación DataLab+ a posibles interesados y patrocinadores del proyecto.

Los mockups del proyecto se encuentran en un link de app.diagrams. ubicado en los anexos (10) del documento

1. **Presupuesto**

El presupuesto del proyecto está en $6,400,000. Las especificaciones se encuentran la sección de anexos (11)

1. **Lecciones aprendidas**

* Antes de elegir un problema a solucionar, se debe de realizar una investigación exhaustiva al respecto.
* Una comunicación constante con los usuarios favorece a la construcción de una solución con la que los usuarios estén satisfechos.
* El éxito de un buen proyecto de diseño depende con qué seriedad sea tratada la etapa de diseño y se utilicen los métodos correctamente para que sea posible un buen orden y halla una meta en común en el equipo de trabajo.

# Resultados

* Se realizó una investigación exhaustiva para comprender los procesos, prácticas y tipos de datos manejados en los laboratorios de vegetales.
* Se identificaron las tablas y gráficas más adecuadas para el análisis posterior de los datos por parte de los estudiantes.
* Se visitó el laboratorio para determinar la mejor ubicación del dispositivo (tablet) donde se desplegará la aplicación DataLab+.
* Se realizó un análisis morfológico para evaluar diferentes opciones de lenguajes de programación, dispositivos, funcionalidades y posicionamiento del dispositivo.
* Tras considerar ventajas y desventajas, se seleccionó Dart como lenguaje y Flutter como framework para el desarrollo de la aplicación móvil.
* Como dispositivo se eligieron tabletas, por sus ventajas en portabilidad, tamaño de pantalla e interfaz.
* Las funcionalidades elegidas fueron InkWell, GridView, SQFlite, flutter\_datatables e IFTTT, por su facilidad de implementación y alineación con los requerimientos.
* La ubicación escogida para la tableta fue fija, con una sola estación en un lugar estratégico, para facilitar el acceso y proteger el dispositivo.
* Estas decisiones de diseño buscan maximizar la usabilidad y adopción de la solución DataLab+ en el entorno real de los laboratorios de vegetales.
* Se crearon mockups detallados que permitieron definir la interfaz, experiencia de usuario y funcionalidades de la aplicación DataLab+.
* Los mockups fueron presentados a los directores de laboratorio y estudiantes, recibiendo retroalimentación para orientar el desarrollo.

# Lecciones aprendidas

* Realizar encuestas y entrevistas con los usuarios finales es invaluable para comprender sus necesidades y expectativas. Esto debe hacerse previo a definir la solución.
* Para el trabajo en equipo, mecanismos como Trello y reuniones periódicas de seguimiento optimizan la coordinación y uso del tiempo.
* No dar por sentadas ciertas necesidades sin consultarlo con los usuarios. A veces las percepciones iniciales pueden estar erradas.
* La participación de los usuarios durante el diseño mediante retroalimentación iterativa es muy valiosa para alinear la solución con sus necesidades cambiantes.

# Listado de anexos

Los documentos enumerados a continuación se encuentran en la carpeta de este reporte final.

1. Análisis del problema
2. Objetivos y metas
3. Análisis funcional
4. Caja negra
5. Casos de uso
6. Propuesta de valor
7. Tabla morfológica
8. Modelado en 3D del laboratorio
9. Diagrama de flujo del Login
10. Mockups
11. Presupuesto