Índice

[Índice 1](#_Toc151069903)

[Tablas 1](#_Toc151069904)

[Ilustraciones 1](#_Toc151069905)

[Esquemas 1](#_Toc151069906)

[Glosario de Términos: 1](#_Toc151069907)

[**CAPÍTULO III – “**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA**”** 1](#_Toc151069908)

[3.1 Diseño Sistema General 1](#_Toc151069909)

[3.1.1 Dispositivo de laboratorio 2](#_Toc151069910)

[3.1.2 Dispositivo de Campo 2](#_Toc151069911)

[Referencias 2](#_Toc151069912)

[Anexos 2](#_Toc151069913)

# Tablas

**No se encontraron entradas de tabla de contenido.**

# Ilustraciones

[**No se encontraron entradas de tabla de contenido.** 1](#_Toc151065044)

# Esquemas

[Esquema 1: Arquitectura para creación de redes neuronales 2](#_Toc151069914)

[Esquema 2: Arquitectura Web del sistema 2](#_Toc151069915)

Glosario de Términos:

# **CAPÍTULO III – “**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA**”**

El diseño e implementación de un sistema para detectar adulteraciones en la leche requiere de una correcta implementación tanto del hardware como del software. Ambos componentes son fundamentales para lograr resultados precisos y confiables en la detección de adulterantes en este importante producto.

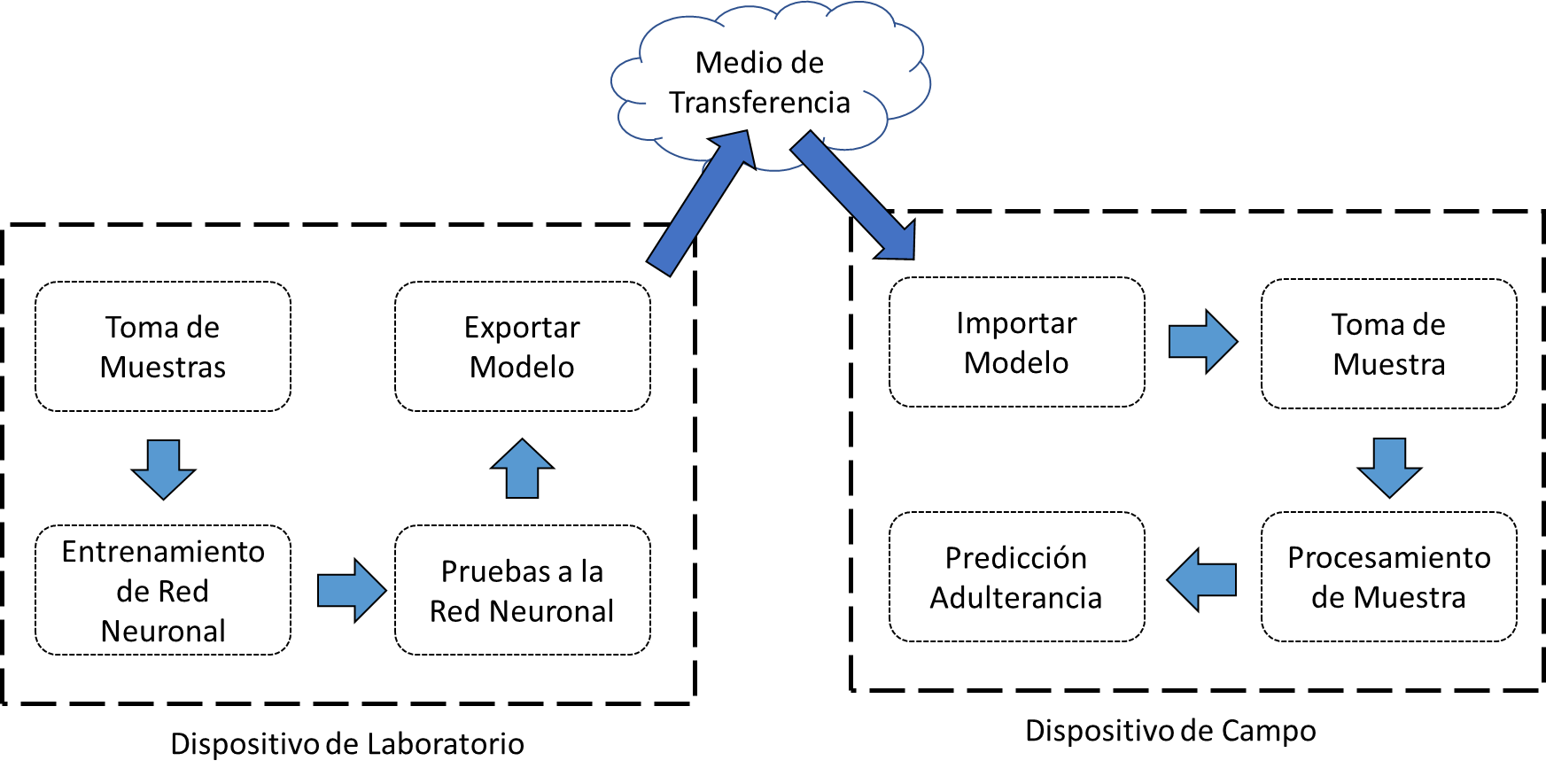
## 3.1 Diseño Sistema General

El sensor AS7265x permite detectar cambios en la composición de la leche. Para ello el sistema a desarrollar tiene que ser capaz de comunicarse con este sensor y tomar las posibles muestras para ser analizadas. Además, el sistema tiene que permitir encontrar patrones específicos para el reconocimiento de anomalías, para ello se utilizaran las grandes capacidades que brindan las RNA para clasificación de variables.

Para utilizar redes neuronales artificiales (RNA) de manera efectiva, es recomendable contar con un dispositivo con un alto nivel computacional. Esto se debe a que el entrenamiento de modelos de RNA puede ser computacionalmente intensivo y requerir recursos significativos, como capacidad de procesamiento y memoria.

Una vez que el modelo ha sido entrenado, es posible transferirlo a otras placas o dispositivos para su uso óptimo. Esto se debe a que la arquitectura y parámetros de la RNA pueden ser exportados y utilizados en otros dispositivos con recursos computacionales más limitados; por lo tanto, el diseño de dividirá en dos etapas o dispositivos:

* Dispositivo de laboratorio
* Dispositivo de campo

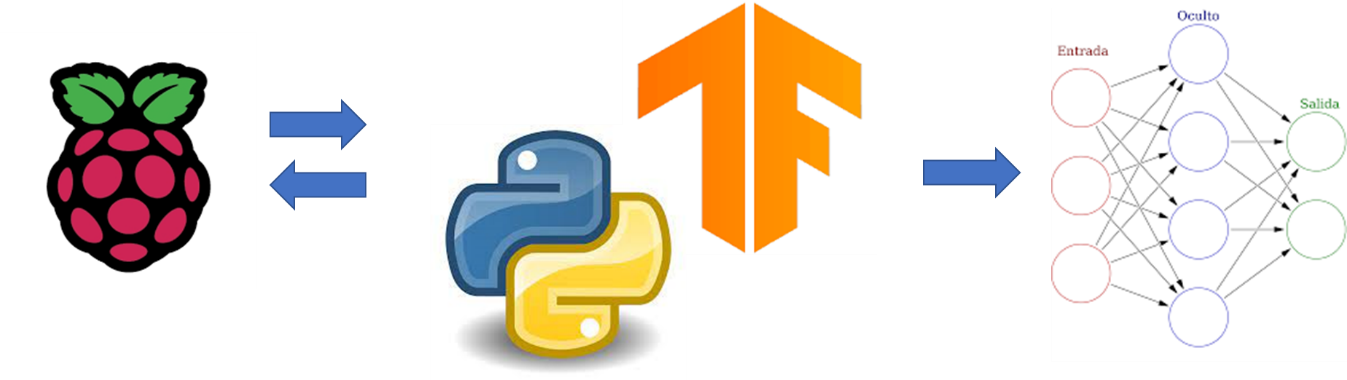


Esquema 1: Arquitectura General del Sistema.

### 3.1.1 Dispositivo de laboratorio

El dispositivo de laboratorio en general, tendrá la tarea de tomar las muestras necesarias del sensor AS7265X, y entrenar un modelo óptimo que permita reconocer adulterancias en la leche. Este proceso puede requerir de mucho computo, por lo tanto, se necesita un dispositivo de altas capacidades de trabajo para implementar.

La placa de desarrollo Raspberry tiene el potencial necesario para el entrenamiento de las RNA, para su implementación, se utilizará Python, junto a la librería TensorFlow, la cual se encarga a nivel alto de abstracción, de la creación y entrenamiento de una red neuronal, así como de exportar los parámetros de los modelos entrenados a ficheros externos, esta posibilidad es necesaria para poder implementar los dispositivos de campo.



Esquema 2: Arquitectura para creación de redes neuronales

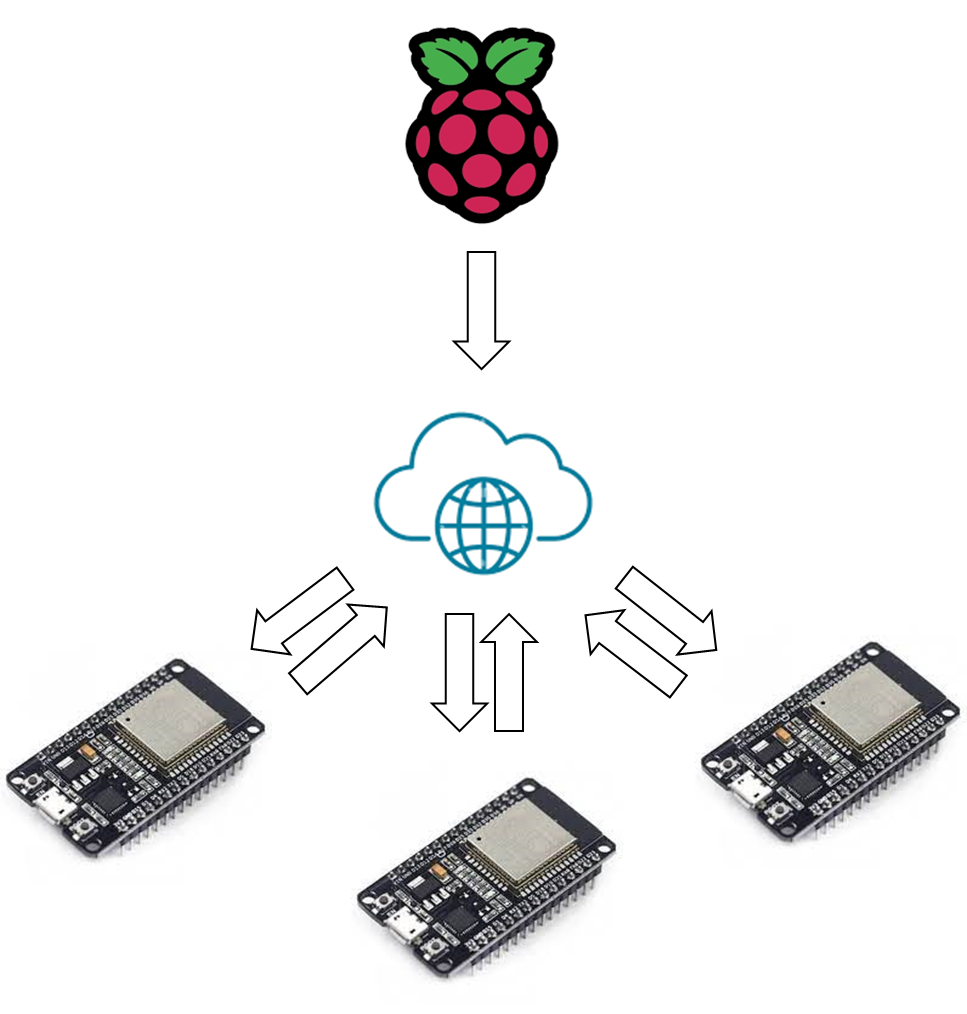
Para la selección de la Raspberry, inicialmente se hicieron pruebas con una Raspberry PI 2, esta versión está diseñada para una arquitectura ARMv7(x32), la cual Tensorflow dejó de dar soporte desde la versión 2.5, versión que entra en conflicto con otras librerías de Django, por lo tanto, la Raspberry Pi2 no puede ser utilizada. Además, la librería “Pandas” (Necesaria para procesamiento de volúmenes de datos) para esa arquitectura no es totalmente compatible y se hace complicado instalarla en un entorno virtual.

Una Raspberry Pi3B puede presentar arquitecturas ARMv7(x32) y ARMv8(x64), para esta última Tensorflow tiene una versión actualizada estable, la cual no entra en conflicto con ninguna de las librerías que se utilizan en el entorno de trabajo del dispositivo.

### 3.1.2 Dispositivo de Campo

Los dispositivos de campo tendrán el objetivo que cargar los modelos creados por los de laboratorio, y a partir de muestras nuevas muestras del sensor a través de la red neuronal conocer el estado de adulterancia de la leche. Este dispositivo solo tendrá que utilizar los modelos ya entrenados, por lo tanto, no requerirá de alto procesamiento como el de laboratorio; un ESP32 es adecuado para este dispositivo, además de sus bajos costos, pose los módulos de Wifi los cuales serán necesarios para la comunicación con el dispositivo de laboratorio y el intercambio de modelos e información.

## 3.2 Diseño del Hardware



Esquema 3: Arquitectura de dispositivos

# 

# Referencias

# Anexos