

# Documentación de la API para el cálculo de estadísticas y probabilidad de descomposición del pan

Luis Albagoz

November 24, 2024

## Abstract

Este documento describe el funcionamiento de una API diseñada para calcular diversas métricas estadísticas sobre datos relacionados con la temperatura y humedad del entorno, así como la probabilidad de descomposición de pan en función de esos datos. La API está estructurada utilizando controladores que gestionan operaciones como el cálculo de promedios, medianas, desviación estándar, y la probabilidad de descomposición del pan. Se explican los cálculos y el flujo de información en el sistema.

## 1 Introducción

La API que se describe en este documento se utiliza para realizar cálculos estadísticos sobre los datos obtenidos de sensores de temperatura y humedad, y para calcular la probabilidad de que el pan se descomponga bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Los datos se almacenan en una base de datos relacional, utilizando el modelo de base de datos SQL proporcionado por Sequelize en un entorno Node.js.

## 2 Flujo de Información

La información fluye de la siguiente manera:

1. Los sensores capturan datos de temperatura y humedad.
2. Los datos se almacenan en la tabla `sensorData` de la base de datos.
3. La API realiza cálculos estadísticos sobre estos datos (promedio, mediana, desviación estándar) utilizando Sequelize para recuperar los datos y funciones personalizadas para realizar los cálculos.
4. En el caso del pan, se calcula la probabilidad de descomposición con base en los promedios de temperatura y humedad.
5. Los resultados se envían al cliente en formato JSON.

### 3 Tablas Relacionales

Los datos se catalogan en tablas relacionales utilizando el modelo de base de datos definido en Sequelize. La tabla principal `sensorData` contiene los siguientes campos:

Campo	Descripción
temperature	Temperatura medida por el sensor en grados Celsius.
humidity	Humedad medida por el sensor en porcentaje.
timestamp	Fecha y hora en la que se registró la medición.

## 4 Operaciones Realizadas

### 4.1 Cálculo de Promedio

Para calcular el promedio de temperatura o humedad, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Promedio} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

donde:

- $n$  es el número total de registros.
- $x_i$  son los valores de temperatura o humedad en cada registro.

En la API, esto se implementa mediante la función Sequelize `AVG`:

`averageTemperature = AVG(temperature)`

`averageHumidity = AVG(humidity)`

### 4.2 Cálculo de Mediana

La mediana es el valor que separa el conjunto de datos en dos mitades. Si el número de elementos es impar, la mediana es el valor central. Si es par, la mediana es el promedio de los dos valores centrales.

Para calcular la mediana, primero se ordenan los valores en orden ascendente y luego se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Mediana} = \begin{cases} x_{\frac{n+1}{2}} & \text{si } n \text{ es impar} \\ \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}}{2} & \text{si } n \text{ es par} \end{cases}$$

donde  $x_i$  son los valores ordenados en el conjunto de datos.

### 4.3 Cálculo de Desviación Estándar

La desviación estándar se utiliza para medir la dispersión de los datos con respecto a la media. La fórmula para la desviación estándar es:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}$$

donde:

- $x_i$  son los valores de los datos.
- $\mu$  es la media de los datos.
- $n$  es el número total de datos.

#### 4.4 Cálculo de la Probabilidad de Descomposición del Pan

La probabilidad de descomposición del pan se calcula en función de los promedios de temperatura y humedad utilizando la siguiente lógica:

$$P(\text{descomposición}) = \begin{cases} 1.0 & \text{si la temperatura y la humedad son altas} \\ 0.5 & \text{si solo uno de los dos factores es alto} \\ 0.1 & \text{si ambos factores son bajos} \end{cases}$$

En esta fórmula, la temperatura se considera alta si supera los 30°C y la humedad se considera alta si supera el 80%.

## 5 Conclusiones

La API proporciona una forma eficiente de calcular estadísticas clave sobre las condiciones ambientales en las que se encuentra el pan, y la probabilidad de su descomposición basada en estas condiciones. Los cálculos son realizados en tiempo real utilizando la información almacenada en la base de datos, y los resultados son accesibles a través de endpoints HTTP bien definidos.