

# COMPARATIVA DE SENSORES BMP280, HTU21D Y AHT20 PARA LA MEDICIÓN DE VARIABLES METEOROLÓGICAS EN ENTORNOS URBANOS

Carlos A. López <sup>1</sup>, Diego Araneo<sup>1,2</sup>, Gabriela Lenzano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IANIGLA - CONICET Mendoza <sup>2</sup>FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES – UNCuyo e-mail: clopez@mendoza-conicet.gob.ar

Palabras clave: Sensores de bajo costo; BMP280; HTU21D; AHT20; Meteorología.

#### INTRODUCCIÓN

El avance de la microelectrónica y la expansión de la Internet de las Cosas (IoT) han impulsado una revolución en el campo del monitoreo ambiental, favoreciendo la integración de sensores meteorológicos de bajo costo en sistemas portátiles, autónomos y distribuidos. Estos dispositivos, aunque económicamente accesibles, plantean interrogantes sobre su fiabilidad, estabilidad y precisión frente a estándares meteorológicos consolidados.

En este contexto, la presente investigación se enmarca en la necesidad de evaluar rigurosamente la calidad de los datos generados por sensores de bajo costo antes de su incorporación en redes de monitoreo, modelado climático o estudios de variabilidad meteorológica local.

#### **METODOLOGIA**

El estudio aborda dos niveles de análisis: i)comparación entre unidades idénticas para determinar la reproducibilidad intra-modelo y ii) comparación inter-modelos para identificar ventajas y limitaciones específicas. Se compararán sólo los datos de temperatura, los cuales, se recolectarán automáticamente cada 10 minutos durante 10 días seguidos; el total de datos por sensor será de 1440. Se seleccionaron tres modelos de sensores ampliamente utilizados en la actualidad, por su fiabilidad y precio accesible. Ellos son:

#### **BMP280**

- Temperatura del aire y presión atmosférica
- Rango:
  - **❖** -40 a 85°C
  - ❖ 300 a 1100 hPa
- Precisión:
  - **♦** ±1°C
- ❖ ±1 hPa Resolución:
- **❖** 0,01°C
- **❖** 1 hPa

BMP010

- Chip: BOSCH Sensortec.
- Protocolo I<sup>2</sup>C y SPI para comunicación.

#### HTU21D

GND (

SDA

15mm

- Temperatura del aire y humedad relativa.
- Rango:
  - **❖** -40 a 125°C
  - ❖ 0 a 100%
- Precisión:
- **♦** ±0,3°C

11mm

14mm

- **♦** ±2% Resolución:
  - **❖** 0,01°C

  - ❖ 0,04% hPa
- Chip: Measurement Specialties Inc.
- Protocolo I<sup>2</sup>C para comunicación.

#### AHT20

15mm

11mm

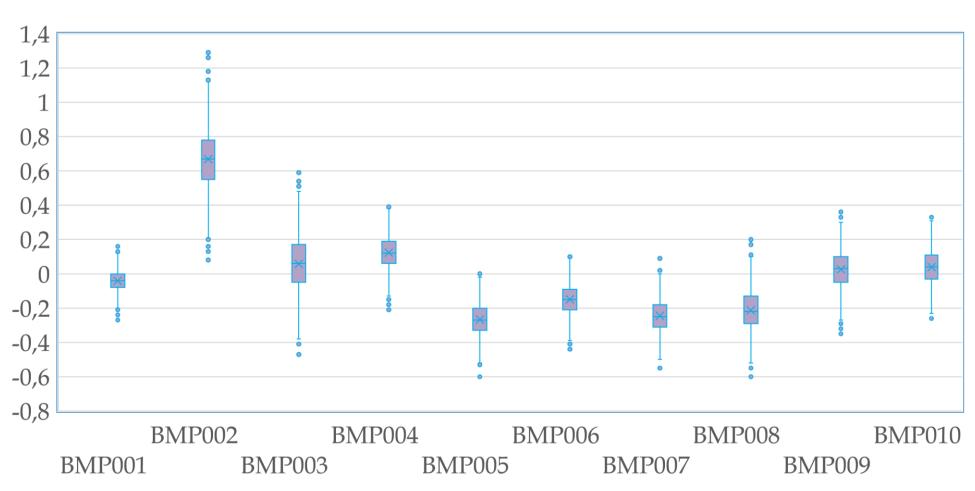
- Temperatura del aire y humedad relativa.
- Rango:
  - **❖** -40 a 85°C
  - ❖ 0 a 100%
- Precisión:
- **♦** ±0,3°C

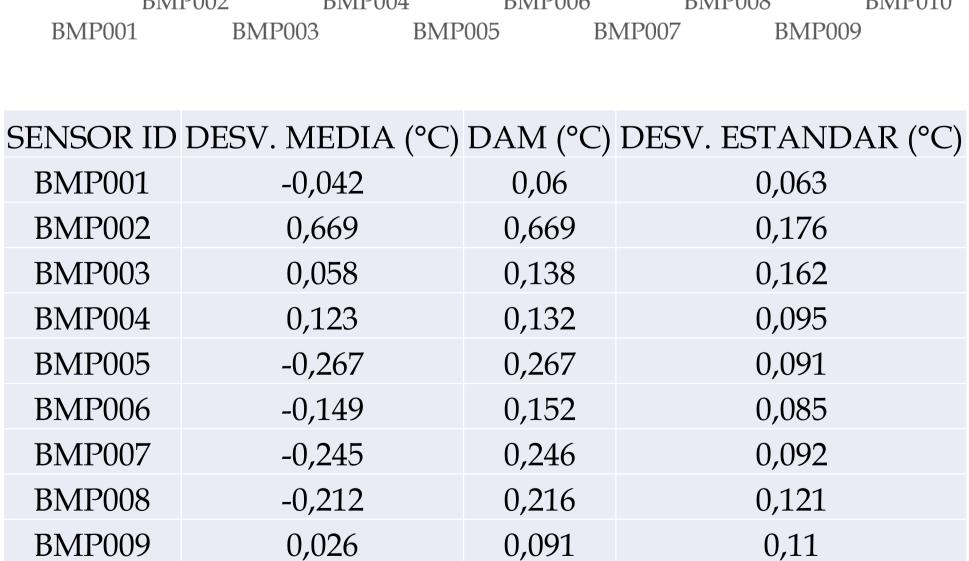
14mm

- **♦** ±2%
- Resolución:
- **❖** 0,01°C
- **❖** 0,01% hPa
- Chip: Aosong Electronics Co. Ltd.
- Protocolo I<sup>2</sup>C para comunicación.

### **RESULTADOS**

Variación intra-modelo





0,085

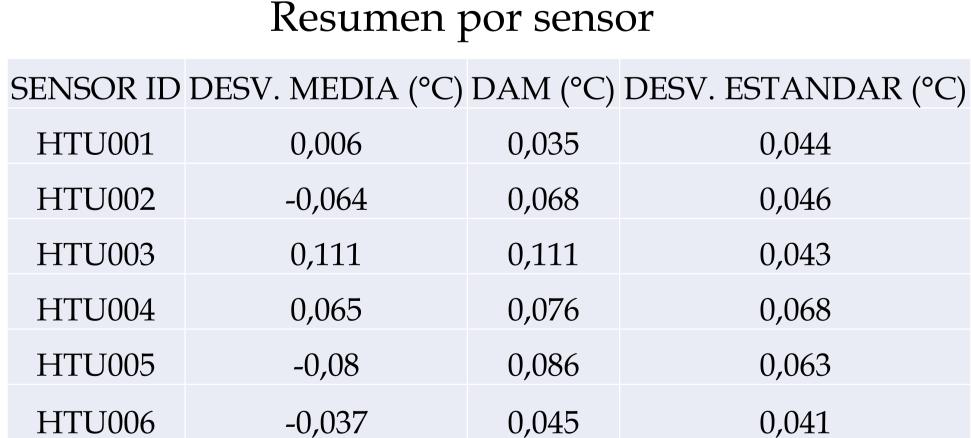
0,039

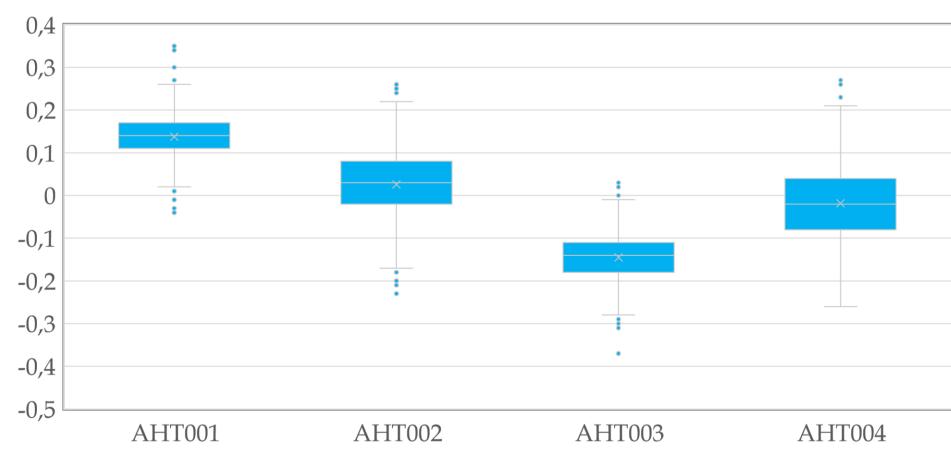
Resumen por grupo

0,1

GRUPO	PROM. DESV. MEDIA	PROMEDIO DAM	PROM. DESV. ST.	MAX.	MIN.	
AHT20	0,043	0,104	0,0657	0,35	-0,37	
BMP280	0,1834	0,2056	0,1095	1,29	-0,6	
HTU21D	0,0117	0,0702	0,0508	0,33	-0,27	

## HTU001 HTU002 HTU004 HTU006 HTU003 HTU005





DESV. MEDIA (°C) DAM (°C) DESV. ESTANDAR (°C)

0,138

0,064

0,145

0,048

0,075

0,055

0,085

-0,018 0,069 **CONCLUSION** 

0,137

0,026

-0,145

En el análisis de los tres grupos de sensores se observa que no todos tienen el mismo nivel de consistencia en sus mediciones.

**SENSOR** 

AHT001

AHT002

AHT003

AHT004

- Grupo BMP280: son los que presentan mayor variabilidad entre sí. Algunos sensores tienden a marcar más alto o más bajo que el resto, igualmente, por la escasa variación, no necesitan calibración o corrección individual.
- Grupo HTU21D: resultaron ser los más estables y confiables. Todos los sensores se comportaron de forma muy similar, con diferencias mínimas, lo que los convierte en la mejor opción si se busca precisión y uniformidad.
- Grupo AHT20: muestran un desempeño intermedio, con variaciones moderadas pero aceptables. Son más consistentes que los BMP280, aunque no tan estables como los HTU21D.