



UNIVERSIDAD
CENTRAL

1Universidad Central, ofajardom@ucentral.edu.co.
2Universidad Central, lortizb1@ucentral.edu.co.
3Universidad Central, jvalbuenag1@ucentral.edu.co.

- La contaminación atmosférica por PM2.5 en Bogotá supera los valores recomendados por la OMS, representando un riesgo para la salud pública.
- Esta situación evidencia la necesidad de herramientas predictivas que mejoren la gestión de la calidad del aire.

```

graph TD
    A[Recolección de datos] --> B[Preprocessamiento]
    B --> C[Entrenamiento del modelo LSTM]
    C --> D[Evaluación del modelo]
    D --> E[Resultados por cuadrante]
    E --> F[Conclusiones]

```

Recolección de datos

Fuente: Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMC – 2014 a 2024)

Preprocessamiento

- Limpieza y normalización
- Segmentación por cuadrantes (NO, NE, SO, SE)

Entrenamiento del modelo LSTM

- Implementado en Keras (Python)
- Ajuste de hiperparámetros (epochs, batch size)

Evaluación del modelo

- Comparación con datos reales
- Cálculo de MSE (entrenamiento y validación)

Resultados por cuadrante

- Nororiente y Noroccidente: Buen ajuste
- Suroccidente: Mayor error por sobreajuste

[illegible]

Figura 2. Mapa de división por cuadrantes y estaciones de monitoreo. Fuente: propia

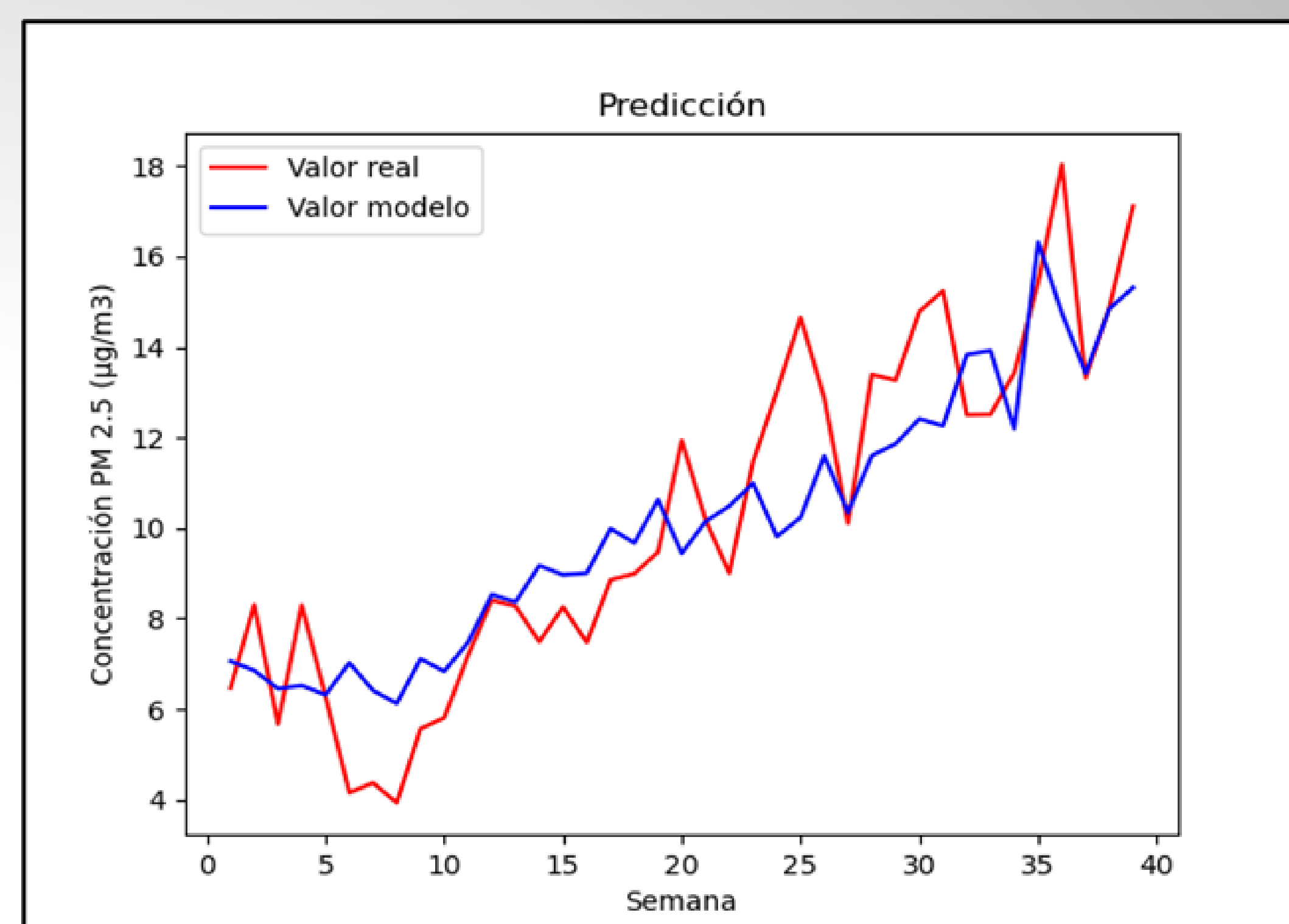
Cuadrante	Nº de semanas de entrenamiento	Epochs	Batch Size	MSE Entrenamiento	MSE Validación
Noroccidente	498	120	15	0.0108	0.0218
	496	126	18	0.0107	0.0227
	494	126	14	0.0104	0.0192
	496	136	26	0.0107	0.0234
	496	140	24	0.0106	0.0249
	498	122	15	0.0106	0.0301
	494	128	20	0.0106	0.0203
	498	130	15	0.0103	0.0243

Cajas y bigotes cuadrante Noroccidente

Concentración PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Semanas

El modelo LSTM permite anticipar las concentraciones críticas de PM2.5 con una semana de anticipación, permitiendo brindar apoyo a la toma de decisiones ambientales en Bogotá.



Implicaciones

- El modelo predictivo basado en redes LSTM permite anticipar concentraciones críticas de PM2.5, lo que facilita la toma de decisiones proactivas como la regulación del tráfico y alertas tempranas.
- La integración de variables meteorológicas en futuros modelos puede fomentar estrategias de autocuidado poblacional y control de fuentes contaminantes.
- El enfoque metodológico propuesto es replicable en otras ciudades con sistemas de monitoreo de calidad del aire y puede adaptarse a diferentes contextos urbanos.

Referencias y agradecimientos

