

# Modelado y Predicción de la Demanda de Bicicletas mediante Métodos Bayesianos y Modelos BSTS

Kevin Andrés Baracaldo Silva  
Universidad Santo Tomás – Facultad de Estadística

2025

# Agenda

- Introducción
- EDA
- Regresión Bayesiana
- Modelo BSTS
- Pronósticos
- Conclusiones

# Contexto del Proyecto

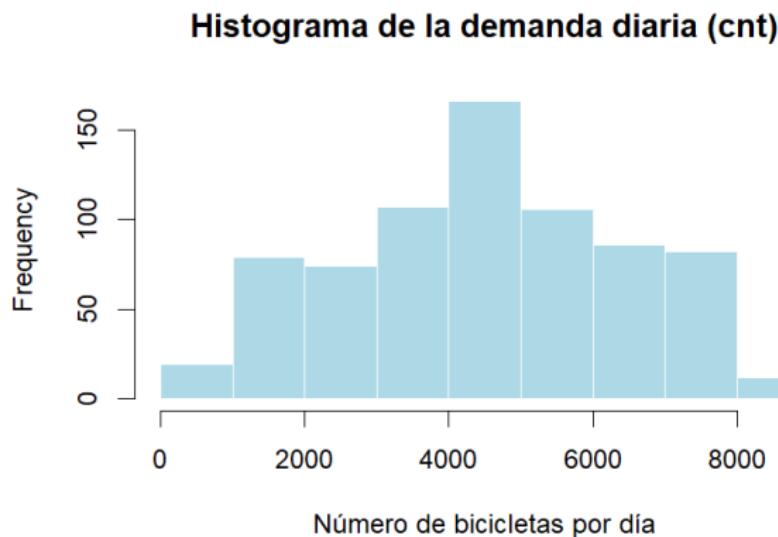
Se analiza la demanda diaria del sistema de bicicletas compartidas.

**Objetivo general:** Modelar y predecir la demanda mediante:

- Regresión Bayesiana (MCMC)
- Modelos BSTS (tendencia + estacionalidad + clima)

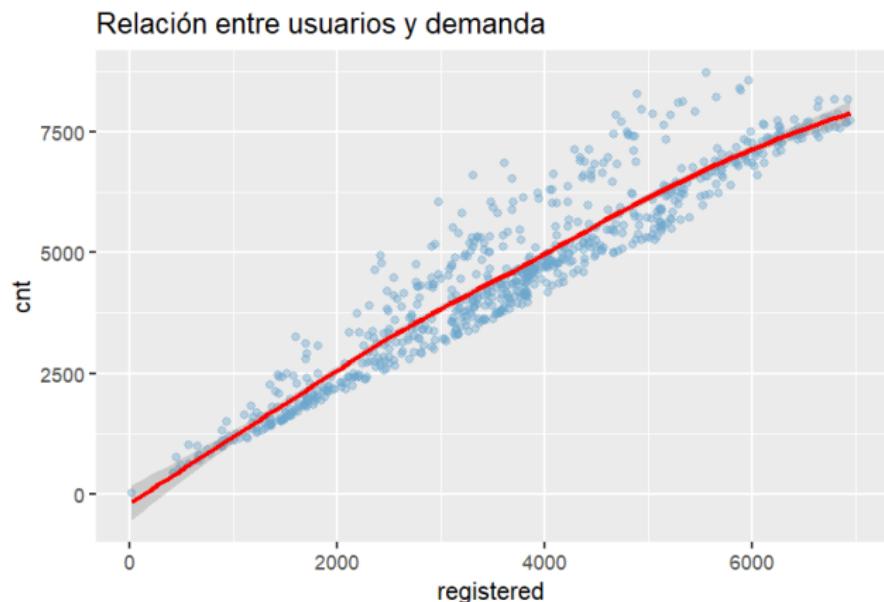
**Meta operativa:** Producir un pronóstico accionable para 30 días.

# Histograma de la demanda (cnt)



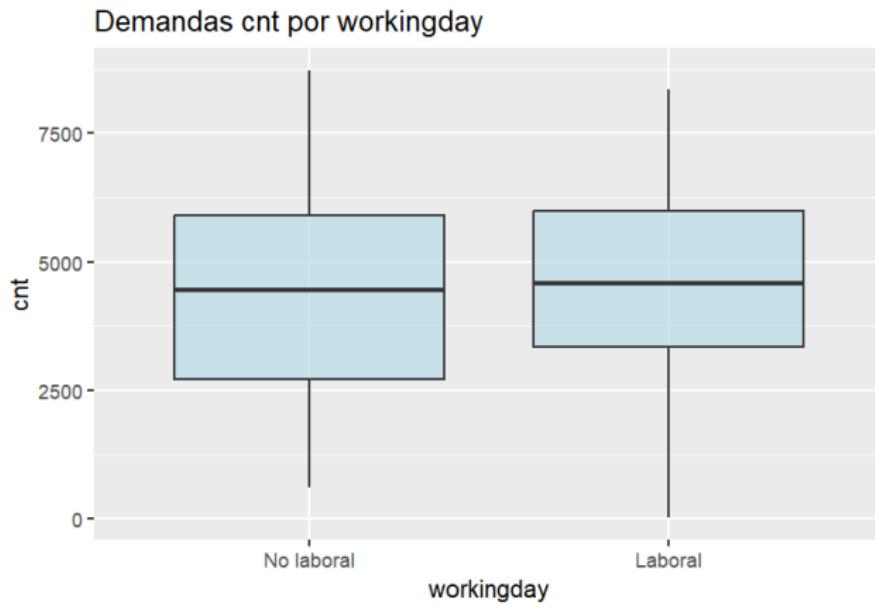
La demanda es unimodal, concentrada entre 3000 y 6000 viajes diarios. Indica un patrón estable pero con episodios de alta demanda.

# Relación cnt – registered



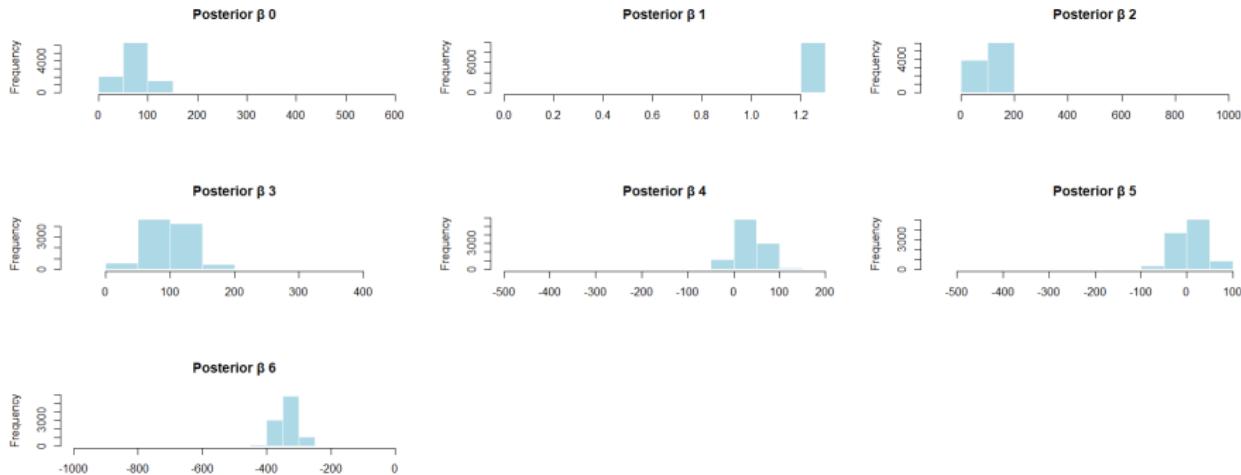
Relación casi perfectamente creciente: los usuarios registrados explican gran parte de la demanda. La curva suavizada evidencia posible no-linealidad.

# Demanda según día laboral



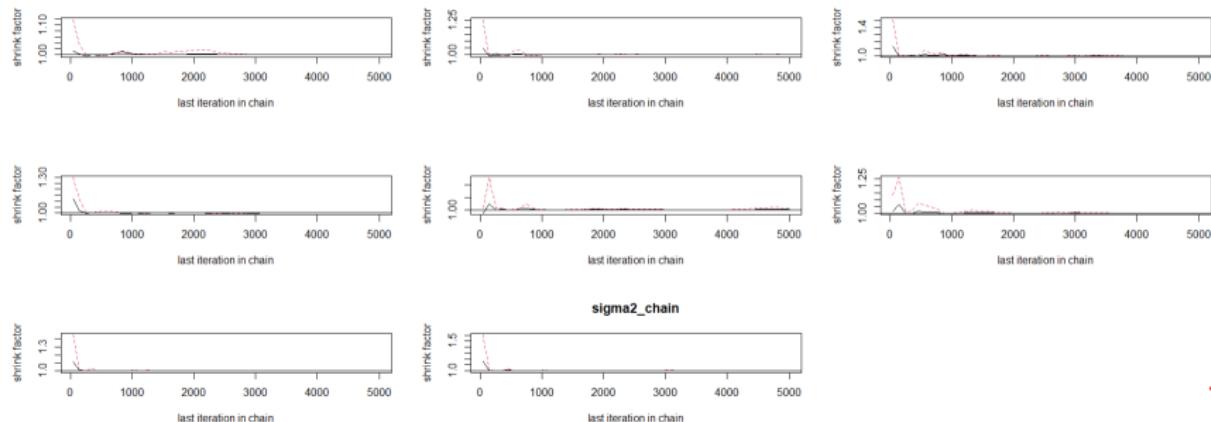
Los días laborales presentan mayor demanda mediana y menor variabilidad que los fines de semana.

# Posteriores de los coeficientes



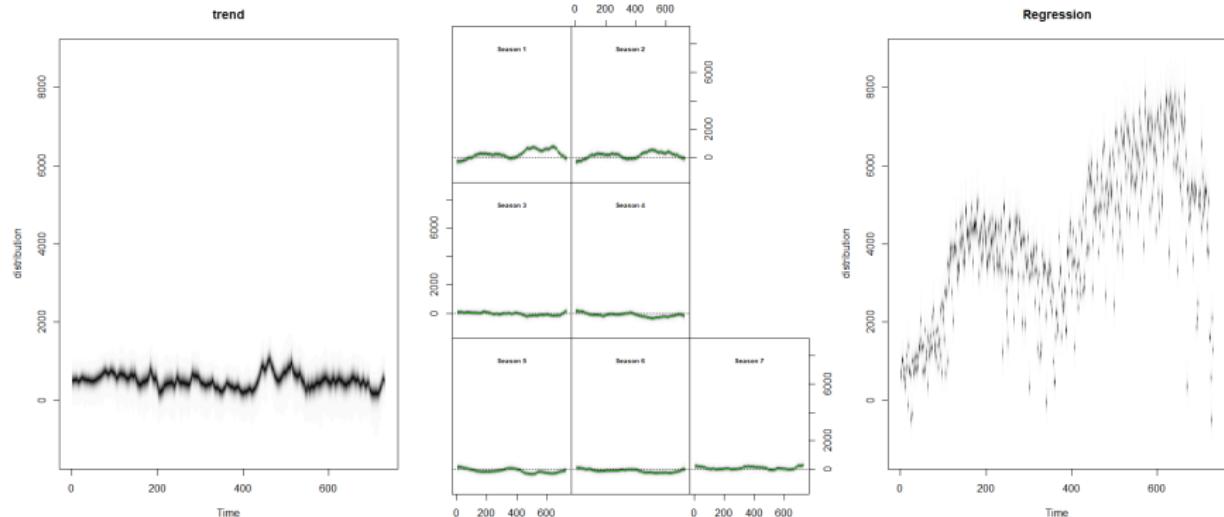
Las distribuciones son unimodales y concentradas. Los signos de los coeficientes concuerdan con lo esperado: temperatura y usuarios aumentan la demanda.

# Diagnóstico Gelman–Rubin



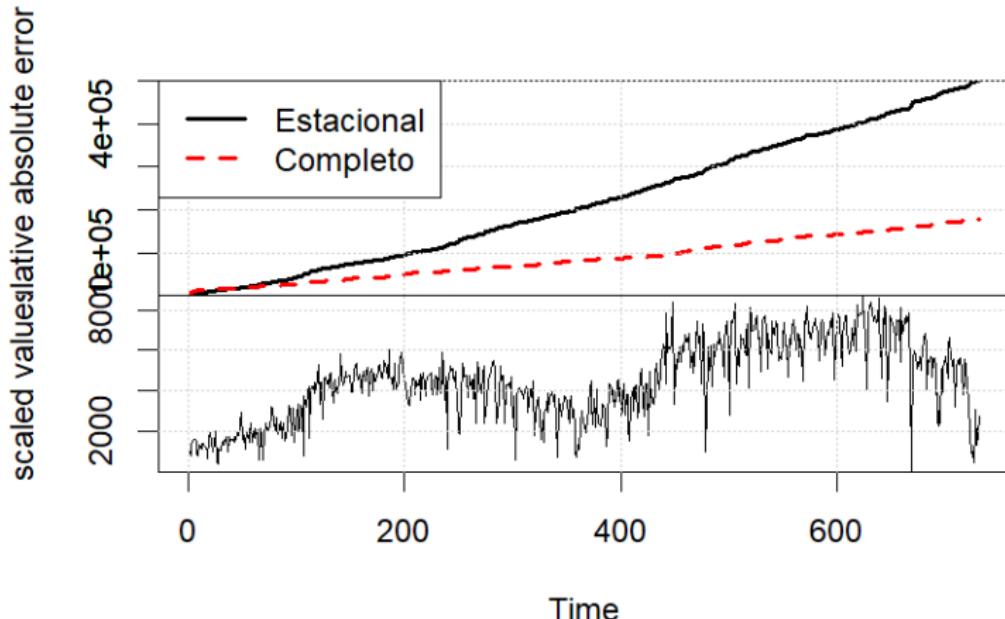
Todos los parámetros presentan  $\hat{R} \approx 1.00$ . Las cadenas convergen adecuadamente.

# Componentes del modelo BSTS



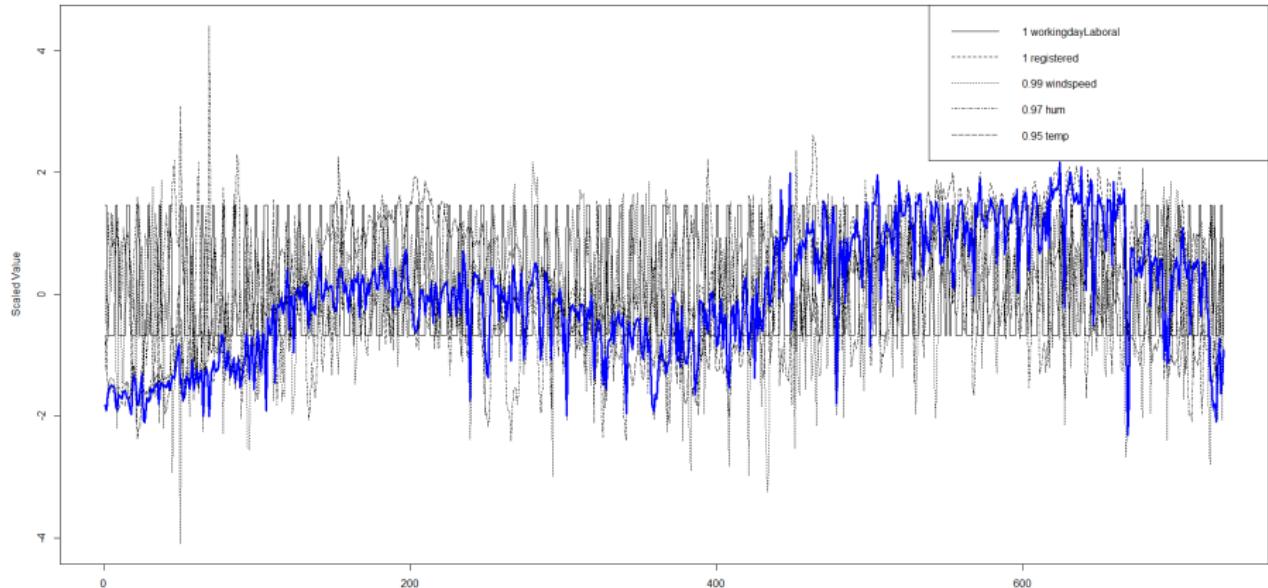
La tendencia es suave y creciente. La estacionalidad semanal está altamente marcada. Los regresores climáticos muestran influencia notable.

# Comparación Estacional vs Completo



El modelo completo reduce el error respecto al modelo puramente estacional. La inclusión de clima mejora la precisión.

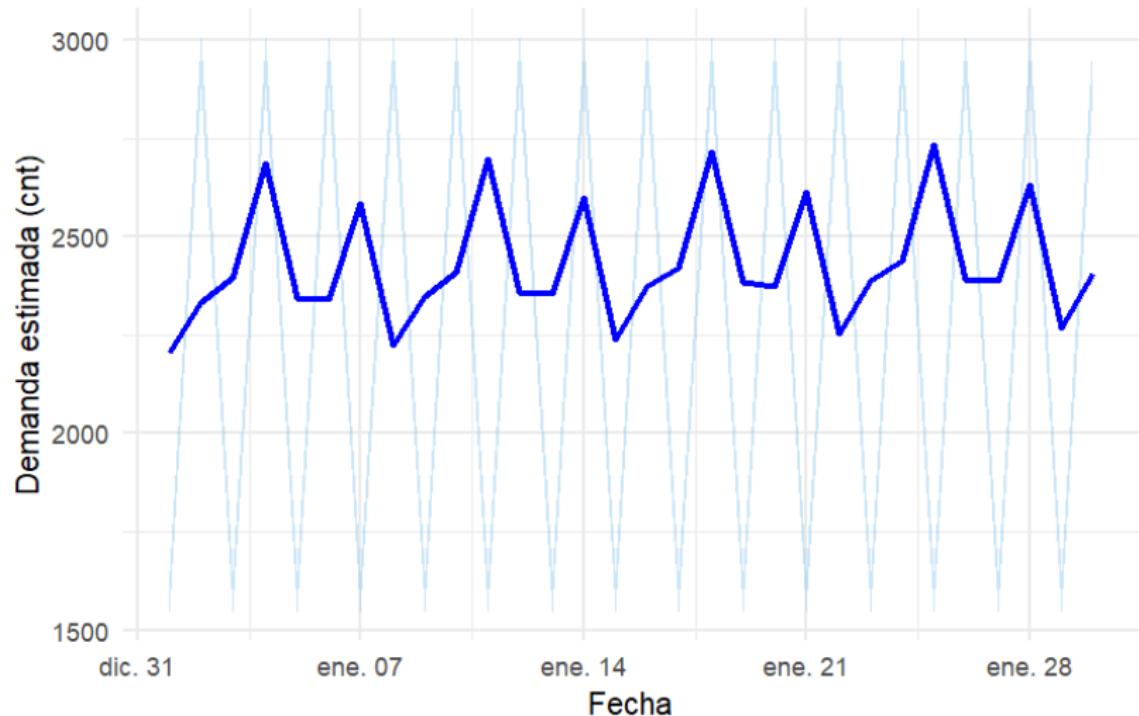
# Carga de regresores en BSTS



Los regresores con mayor peso son: registered, workingday, temperatura y humedad. Atemp es descartable (PIP baja).

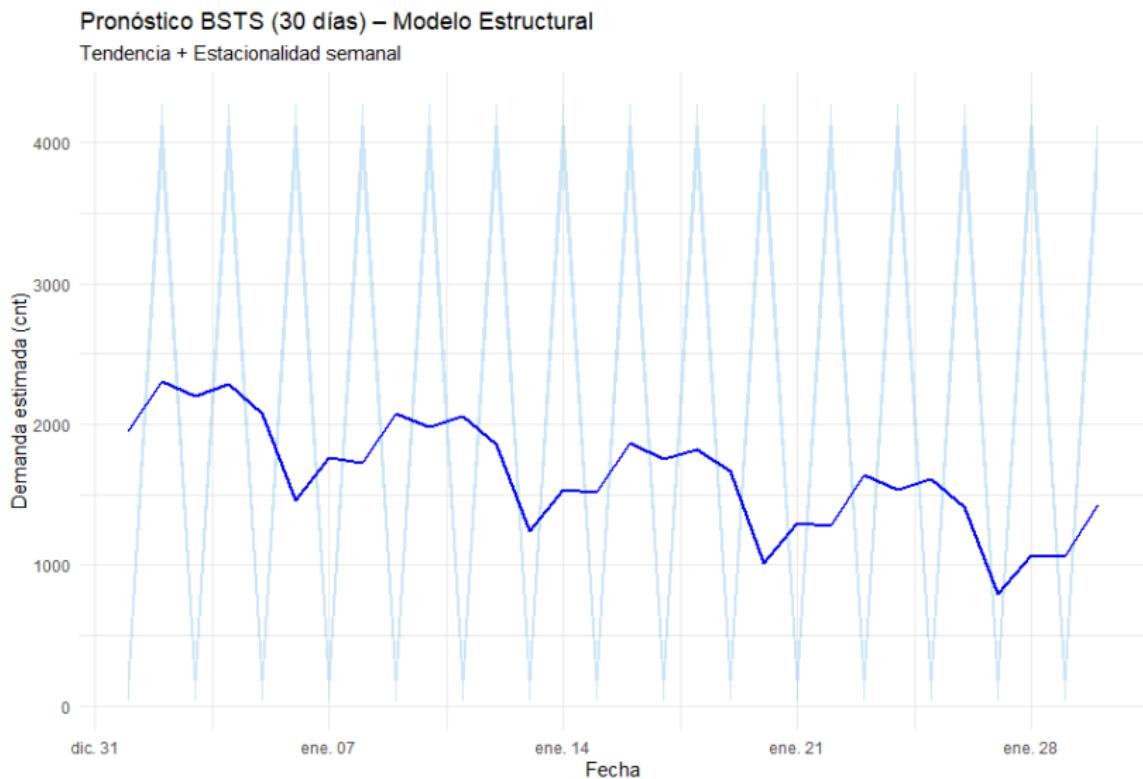
# Pronóstico BSTS — Modelo Completo

Pronóstico BSTS (30 días) con Intervalos de Credibilidad 90%



Pronóstico estable con variación semanal marcada. Los intervalos de credibilidad

# Pronóstico BSTS — Modelo Estructural



El modelo estructural (sin regresión) captura la tendencia y estacionalidad, pero

# Conclusiones

- **registered** es el predictor dominante de la demanda.
- El clima introduce variabilidad importante (temp, hum, windspeed).
- El modelo BSTS completo supera al estacional.
- El pronóstico a 30 días es coherente y útil para planeación operativa.

¡Gracias!

# Gracias por su atención

¿Preguntas?



Escanea el código para acceder al informe completo y a los scripts.