

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

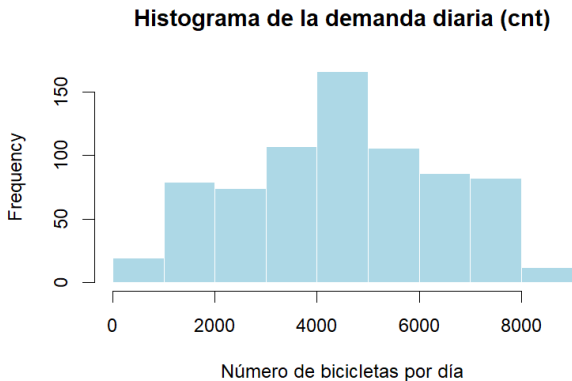
Se analiza la demanda diaria del sistema de bicicletas compartidas.

Objetivo general: Modelar y predecir la demanda mediante:

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

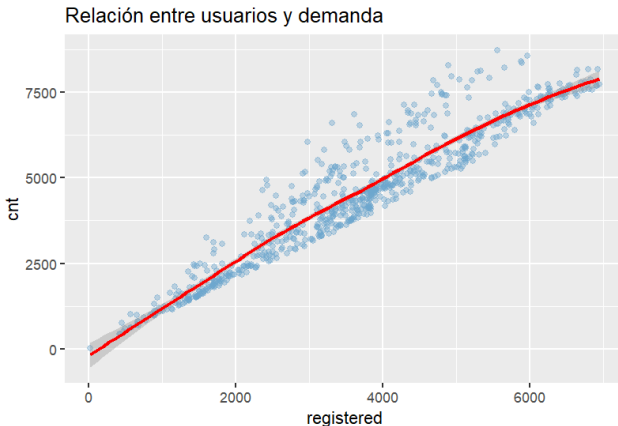
Meta operativa: Producir un pronóstico accionable para 30 días.

Histograma de la demanda (cnt)



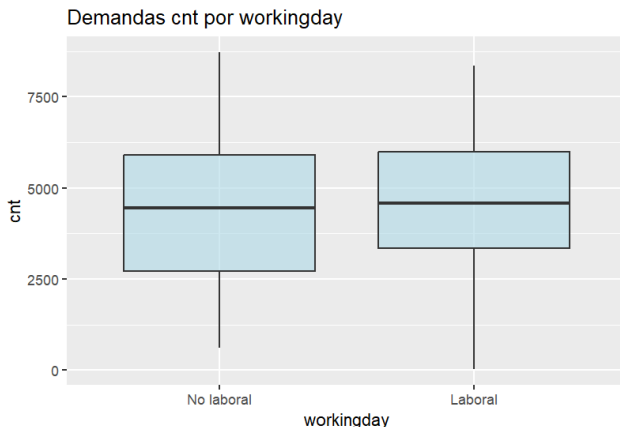
La demanda es unimodal, concentrada entre 3000 y 6000 viajes diarios. Indica un patrón estable pero con episodios de alta demanda.

Relación cnt – registered



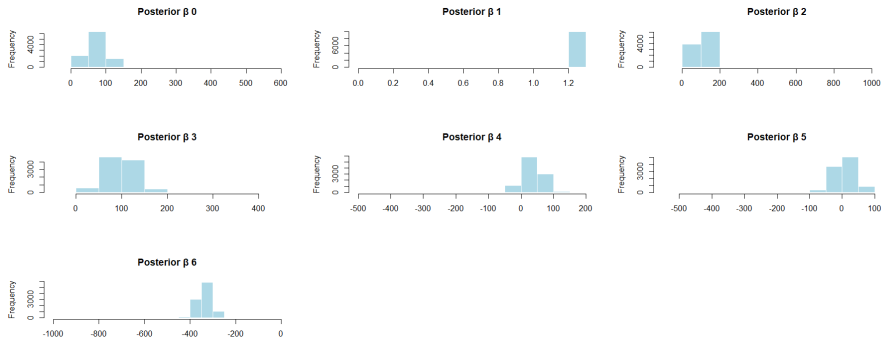
Relación casi perfectamente creciente: los usuarios registrados explican gran parte de la demanda. La curva suavizada evidencia posible no-linealidad.

Demanda según día laboral



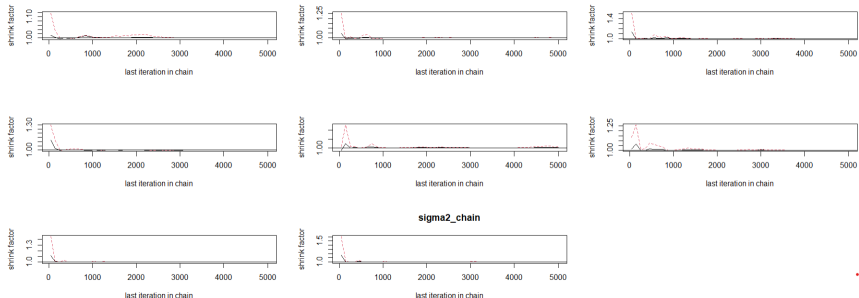
Los días laborales presentan mayor demanda mediana y menor variabilidad que los fines de semana.

Posteriores de los coeficientes



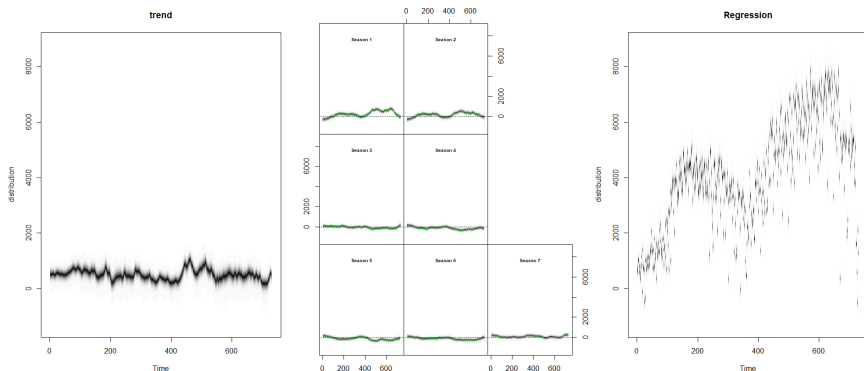
Las distribuciones son unimodales y concentradas. Los signos de los coeficientes concuerdan con lo esperado: temperatura y usuarios aumentan la demanda.

Diagnóstico Gelman–Rubin



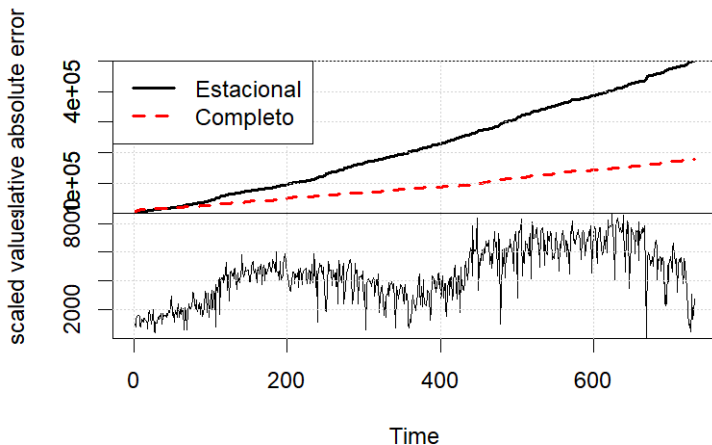
Todos los parámetros presentan $\hat{R} \approx 1.00$. Las cadenas convergen adecuadamente.

Componentes del modelo BSTS



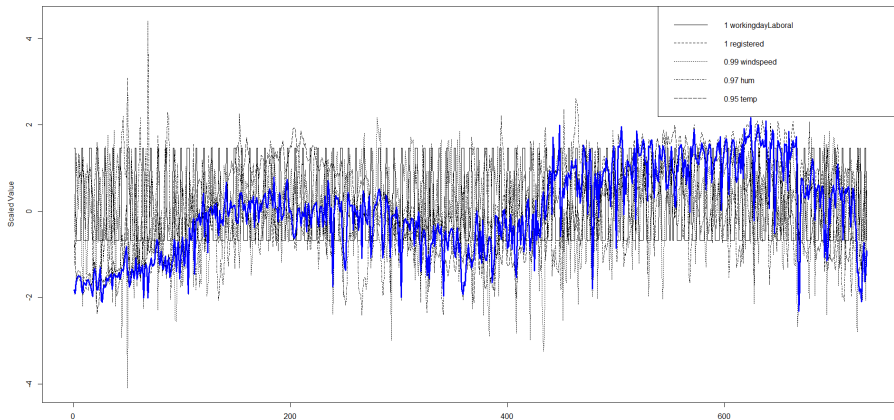
La tendencia es suave y creciente. La estacionalidad semanal está altamente marcada. Los regresores climáticos muestran influencia notable.

Comparación Estacional vs Completo



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

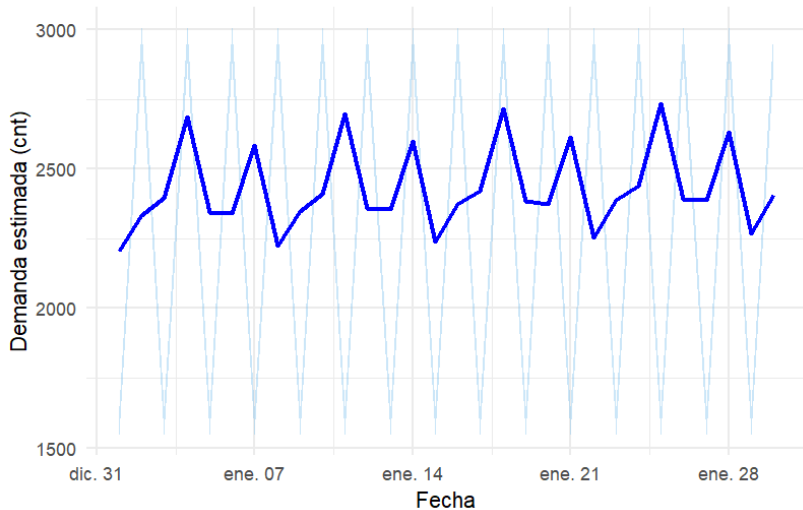
Carga de regresores en BSTS



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%

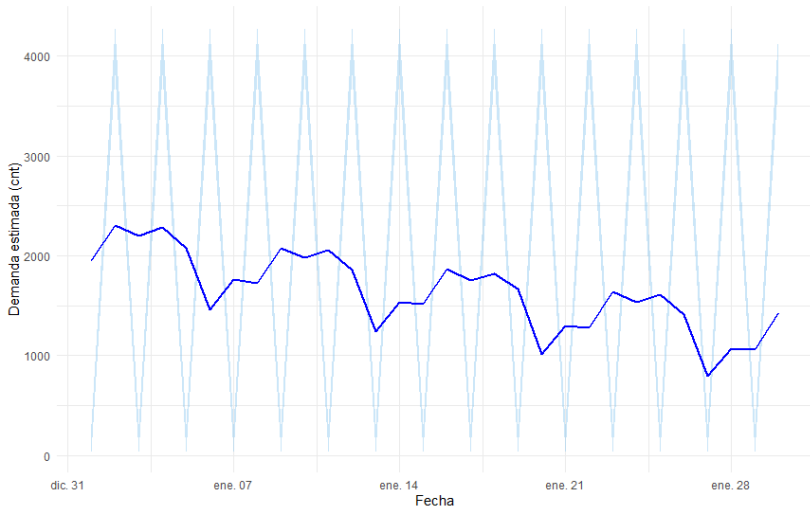


Pronóstico estable con variación semanal marcada. Los intervalos de credibilidad

Pronóstico BSTS — Modelo Estructural

Pronóstico BSTS (30 días) – Modelo Estructural

Tendencia + Estacionalidad semanal



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

- **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 por su atención

¿Preguntas?



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