

Modelos de Predicción del Hurto a Personas en Bogotá D.C. (2015–2024): Un Enfoque Comparativo entre MCE y VECM

John Jairo Garzón Acosta¹

¹Fundación Universitaria Los Libertadores

Aceptado: mayo 08, 2025

Resumen

El hurto a personas en Bogotá D.C. ha venido presentando un fuerte incremento después de la pandemia por COVID-19. Este aumento representa importantes afectaciones para la integridad y la economía personal de los ciudadanos, ya que se genera una economía ilegal que incentiva el hurto como fuente de ingreso para los delincuentes, posiblemente impulsada por el desempleo y el Índice de Precios al Consumidor (IPC) y limitada por la capacidad operativa del Estado, representada en las capturas a personas realizadas por parte de la Policía Nacional. El propósito de esta investigación es identificar cuál es el mejor modelo para la proyección de hurtos a personas en la ciudad de Bogotá D.C., evaluando dos enfoques: Modelo de Corrección de Errores (MCE) y el Modelo de Vectores de Corrección de Errores (VECM), con el fin de determinar cuál se ajusta mejor a los datos observados. Como primer paso, se aplicaron pruebas de raíz unitaria Dickey-Fuller (ADF), las cuales indicaron que las series de Hurtos, IPC, Capturas y Tasa de Desempleo requieren una diferenciación de primer orden para alcanzar la estacionariedad. Posteriormente, se aplicaron pruebas de causalidad de Granger, encontrando relaciones de causalidad con rezago. A continuación, se evaluó la existencia de relaciones de largo plazo mediante pruebas de cointegración, concluyéndose que existen relaciones de largo plazo entre las variables analizadas. Finalmente, se estimaron y compararon los modelo VECM y MCE evaluando tanto el cumplimiento de los supuestos estadísticos clásicos como la capacidad predictiva de cada modelo comparado con los datos reales observados de enero a mayo de 2025.

Palabras clave— Thefts, Forecast , bogota, CPI , Unemployment

Abstract

Personal theft in Bogotá D.C. has experienced a significant increase following the COVID-19 pandemic. This rise has had serious implications for both the personal safety and economic well-being of citizens, as it fuels an illegal economy that incentivizes theft as a source of income for offenders. This phenomenon may be driven by factors such as unemployment and the Consumer Price Index (CPI), and potentially constrained by the operational capacity of the State, represented by the number of arrests made by the National Police. The aim of this research is to identify the most suitable model for forecasting personal theft in Bogotá D.C., by evaluating two approaches: the Error Correction Model (ECM) and the Vector Error Correction Model (VECM), in order to determine which one best fits the observed data. As a first step, Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root tests were applied, indicating that the series for Thefts, CPI, Arrests, and Unemployment Rate require first-order differencing to achieve stationarity. Subsequently, Granger causality tests were conducted, revealing lagged causal relationships. The existence of long-term relationships was then assessed through cointegration tests, which confirmed the presence of long-run equilibrium among the variables. Finally, both the VECM and ECM models were estimated and compared, evaluating the fulfillment of classical statistical assumptions as well as the predictive performance of each model against actual data observed from January to May 2025.

Keywords— Thefts, forecasting, Bogotá, CPI, unemployment

1 Introducción

La predicción de los hurtos a personas en la ciudad de Bogotá D.C. reviste un alto nivel de importancia, dado que, según diversas mediciones sobre el impacto subjetivo de estos hechos en la ciudadanía, este delito se encuentra entre los principales problemas que enfrenta la ciudad. Por estas razones, resulta fundamental prever su ocurrencia con el objetivo de contribuir a la formulación de políticas públicas que permitan reducir y contrarrestar los eventos delictivos anticipados.

La presente investigación adquiere especial relevancia

debido a la escasez de modelos predictivos aplicados al hurto a personas en Bogotá D.C. Aunque existen estudios enfocados en técnicas de machine learning, regresiones multivariadas y estadísticas descriptivas orientadas a describir el fenómeno e identificar factores espaciales, conductuales y de otro tipo que puedan influir en la ocurrencia del delito, no se han desarrollado investigaciones orientadas a evaluar modelos que efectivamente logren predecir este tipo de delitos. Este trabajo busca aportar a ese vacío, mediante la exploración y validación del mejor modelo predictivo multivariado identificado como resultado del proceso de modelamiento estadístico realizado en este estudio.

El estudio del fenómeno delincriminal parte de la consideración de factores sociales, psicológicos y psiquiátricos, así como de estructuras delictivas organizadas que permiten abordarlo desde distintas perspectivas. Por ejemplo, (Fonseca, 2019) realizó un estudio sobre la concentración del hurto a personas en la localidad de Los Mártires (Bogotá D.C.), concluyendo la necesidad de georreferenciar el delito para apoyar la labor de los Centros de Atención Inmediata (CAI). Por su parte, (Ibarra Padilla et al., 2021) señalan la necesidad de una política criminal más equilibrada, que combine sanción, prevención y reintegración social. Finalmente, (Campo Agredo, 2017) identificó patrones temporales y espaciales útiles para la predicción de hurtos, los cuales aportan a la toma de decisiones en políticas públicas.

Este trabajo aborda la metodología para elegir el modelo más eficiente en la predicción del delito, integrando variables sociales y aproximaciones a la capacidad operativa del Estado, a través de la medición de Capturas, Índice de Precios al Consumidor y Tasa de Desempleo. El propósito es proyectar de la manera más precisa, cumpliendo con los criterios estadísticos planteados para los modelos predictivos aplicados al hurto a personas en Bogotá D.C.

El objetivo general del estudio es identificar el modelo más eficiente con variables estadísticamente y teóricamente significativas para predecir los hurtos a personas en la ciudad de Bogotá D.C.

2 Métodos (Materiales y Métodos)

El método utilizado para determinar el modelo más adecuado en la predicción de hurtos a personas en Bogotá D.C. sigue una secuencia lógica estructurada, tal como se presenta en la Figura 1.

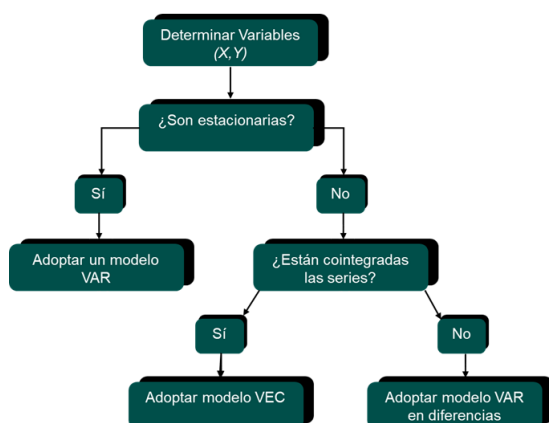


Figura 1: Proceso metodológico para la definición del mejor modelo para la proyección de hurtos a personas.

En primer lugar, se seleccionan y definen las variables que formarán parte del modelo, con el objetivo de unificarlas en una misma estructura temporal y asegurar su compatibilidad para el análisis. A partir de esta unificación, se realiza la estadística descriptiva inicial, la cual permite identificar patrones, tendencias y posibles anomalías en el

comportamiento de las series de tiempo. Esta etapa preliminar resulta fundamental para orientar la selección del tipo de modelo más apropiado.

En segundo lugar, se evalúa si las series temporales son estacionarias y si han sido correctamente desestacionalizadas. La estacionariedad es un requisito esencial para muchos modelos econométricos, ya que asegura que las propiedades estadísticas de la serie (media, varianza y autocorrelación) se mantengan constantes a lo largo del tiempo. Para esta evaluación se emplean pruebas de raíz unitaria, como la prueba de Dickey-Fuller aumentada (ADF).

En caso de que las series no sean estacionarias, se procede a revisar la existencia de cointegración entre las variables mediante diferentes métodos como el planteado por Engle y el método de Johansen. La cointegración permite identificar si existe una relación de largo plazo entre variables no estacionarias. Si se confirma la cointegración, el modelo adecuado será un VECM (Modelo de Corrección de Errores Vectorial), el cual combina relaciones de corto y largo plazo entre las variables.

Si, por el contrario, no se encuentra evidencia de cointegración, se deben transformar las series mediante diferenciación hasta alcanzar la estacionariedad, y posteriormente aplicar un modelo VAR (Vector Autorregresivo) en diferencias. Este modelo permite capturar las relaciones dinámicas de corto plazo entre las variables diferenciadas.

Finalmente, una vez ajustado el modelo más apropiado según la naturaleza de los datos, se realizan las predicciones del hurto a personas en la ciudad de Bogotá D.C., lo cual permite evaluar el desempeño del modelo y su capacidad para anticipar el comportamiento futuro del fenómeno delictivo.

2.1 Exploración de datos

En esta sección se realizará un Análisis Exploratorio de Datos utilizados para predecir el **Hurto a Personas** en Bogotá D.C., en un periodo comprendido de 2015 a 2024 las variables consideradas son:

- Cantidad de capturas de personas
- Índice de Precio al Consumidor (IPC)
- Tasa de Desempleo

A continuación, se identificarán patrones generales, se explorarán posibles valores faltantes, se analizarán datos atípicos, así como valores mínimos y máximos de cada variable.

En cuanto a Hurtos a Personas se observa que el hurto a personas presenta un promedio de 8.293 hurtos por mes, el máximo registrado es de 16.098 hurtos a personas al mes, adicionalmente, si se revisa la tendencia del hurto a personas en Bogotá D.C., de acuerdo a la Figura 2, se puede observar que se evidencia una ruptura significativa en la tendencia en la cantidad de Hurto a Personas en el año 2020 debido a la cuarentena impuesta por el Gobierno nacional y distrital para intentar contener la expansión del COVID-19 en la ciudad.

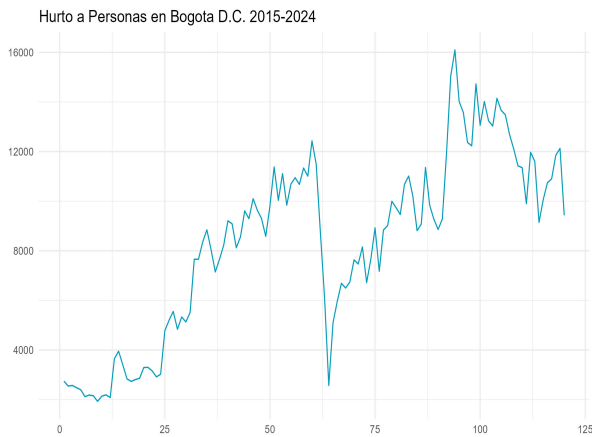


Figura 2: Hurto a Personas 2015 - 2024

Las cantidad de capturas en Bogotá D.C. presenta un promedio de 2.973 capturas por mes, el máximo registrado es de 5.033 capturas de personas en un mes, mientras que el mínimo registra 832 capturas en un mes. En la Figura 3, se observa que no existe una tendencia clara de aumento o disminución de las capturas, se pueden observar picos altos y bajos que podrían demostrar la necesidad de desestacionalizar la serie, lo cual tendría sentido si se tiene en cuenta que la operatividad policial aumenta en ciertos meses del año para garantizar la seguridad ciudadana.

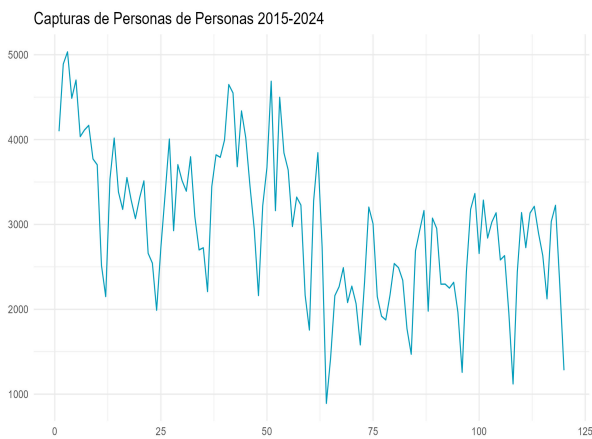


Figura 3: Capturas en Bogotá 2015 - 2024

El Índice de Precios al Consumidor (IPC) presenta un promedio de 107.52 puntos para la ciudad de Bogotá D.C., en la serie de tiempo estudiada presenta un máximo de 142.33 puntos y un mínimo de 82.61 puntos, de acuerdo a la Figura 4 se puede evidenciar que la serie tiene una tendencia a incrementar desde el inicio del periodo de tiempo hasta el final de la serie estudiada, no existen picos importantes positivos o negativos, lo que indica un comportamiento relativamente estable y progresivo del IPC.

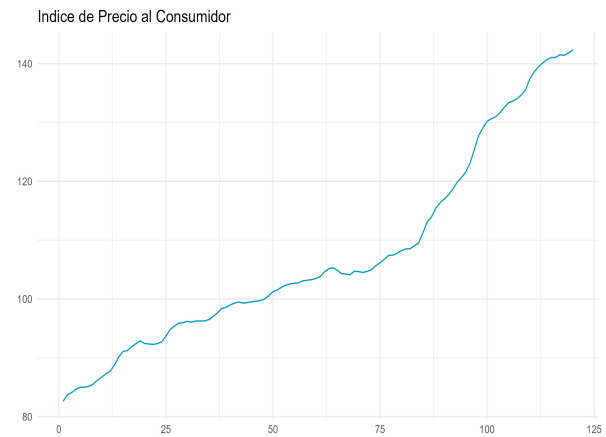


Figura 4: Índice de Precios al Consumidor en Bogotá 2015 - 2024

Por último, la Tasa de Desempleo para Bogotá presenta un promedio de 12.013 puntos, el mínimo es de 8.025 en el tiempo estudiado, mientras que el máximo es de 25.789, se observa que este máximo se registra en el periodo de cuarentena derivado de la pandemia de COVID-19 cuando las restricciones a la movilidad y el cierre de actividades económicas provocaron una significativa destrucción de empleos en la ciudad. Posterior a la pandemia se observa una tendencia a la base de la tasa de desempleo en la ciudad, reflejando una recuperación significativa del empleo en la ciudad.

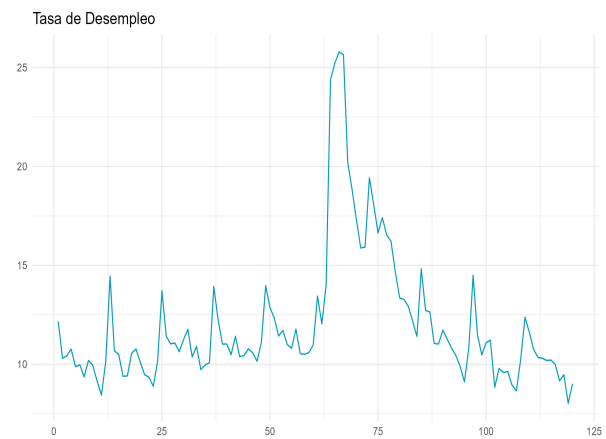


Figura 5: Tasa de Desempleo 2014-2015

Adicionalmente, es importante tener en cuenta las unidades de medición presentada en la tabla 2.1 para cada una de las variables, ya que será necesario realizar una transformación de datos para poder estandarizar sus unidades y facilitar su comparación para la predicción del modelo.

Tabla 1: Unidades de las variables utilizadas en el modelo de predicción

Variable	Unidad de Medida
Hurto a Personas	Miles de hurtos presentados
Capturas	Miles de capturas presentadas
Índice de Precios al Consumidor	Puntos
Tasa de Desempleo	Puntos

2.2 Modificación de datos

De acuerdo a lo mencionado en la anterior sección, las variables deben ser transformadas para facilitar su comparación y posibilitar la predicción del modelo, para lograr este objetivo, se aplicó una transformación a cada una de las variables, como se puede observar en la formula 4.

$$\text{Hurto Personas}'_t = \log(\text{Hurto Personas}_t) \quad (1)$$

$$\text{Capturas}'_t = \log(\text{Capturas}_t) \quad (2)$$

$$\text{IPC}'_t = \log(\text{IPC}_t) \quad (3)$$

$$\text{Tasa Desempleo}'_t = \log(\text{Tasa Desempleo}_t) \quad (4)$$

Una vez realizada la transformación logarítmica de cada variable se obtiene la Figura 6 donde se evidencia la transformación logarítmica de cada variable, se observa que los valores entre cada variable se pueden medir y comparar fácilmente para lograr la predicción de hurtos a personas. Se evidencia que las variables que comparten en alguna medida su tendencia y son cercanas son hurtos a personas y capturas, mientras que IPC y Tasa de Desempleo se encuentran lejanas.

Tendencias de Variables a utilizar en el modelo



Figura 6: Tasa de Desempleo 2014-2015

Con esta transformación, es posible hacer comparaciones entre las variables y proceder a escoger el mejor modelo para la predicción de hurtos a personas en Bogotá D.C. de 2015 a 2024.

2.3 Modelo

Una vez las variables están transformadas logarítmicamente se procede a aplicar el método expuesto de la siguiente manera:

En primer lugar se definieron las variables de la siguiente manera:

- Se define como variable dependiente:

$$\log(H_t)$$

donde H_t representa el *Hurto a Personas* en el tiempo t .

- Las variables independientes son:

$$\log(C_t), \quad \log(U_t), \quad \log(IPC_t)$$

donde:

- C_t : Capturas
- U_t : Tasa de Desempleo
- IPC_t : Índice de Precios al Consumidor

En segundo lugar, se revisó la cantidad mínima de rezagos $I(0)$ necesaria para estacionarizar la serie. Para lo cual se realiza una prueba Dickey-Fuller, donde se evidencia que las series son de orden $I(1)$, en la tabla 2.3 se pueden evidenciar los diferentes valores de prueba con sus diferentes valores críticos de la prueba así:

Tabla 2: Resultados de test para definición de cointegración

Variable	Estadístico de Prueba	Valor Crítico 5 %
Hurto a Personas	0.618	-1.95
Capturas	-0.6292	-1.95
Índice de Precios al Consumidor	3.4903	-1.95
Tasa de Desempleo	-0.3626	-1.95

Por lo tanto, se evidencia que el valor del estadístico de prueba es mayor al valor crítico al 5% en todas las variables.

De esta manera, se puede descartar un modelo VAR como el óptimo para proyectar la cantidad de hurtos a personas en Bogotá D.C., por lo que se deberá revisar la existencia de cointegración de las series de tiempo para revisar si se debe realizar un Modelo de Corrección de Errores (MCE), un VECM o un VAR en diferencias.

Con el fin de confirmar la cointegración en las series, se realizan el test de Phillips and Ouliaris dando como resultado la cointegración de las series de tiempo en orden $I(1)$, por lo cual, es posible la generación de un modelo Modelo de Corrección de Errores (MCE) y un VECM de la siguiente manera:

Modelo de Corrección de Errores (MCE) :

$$\Delta \log(H_t) = \beta_0 + \beta_1 \Delta \log(C_t) + \beta_2 \Delta \log(IPC_t) + \beta_3 \Delta \log(U_t) + \beta_4 \cdot \text{ECM}_{t-1} + \varepsilon_t$$

- $\Delta \log(H_t)$: primera diferencia del logaritmo de los hurtos a personas.
- $\Delta \log(C_t)$: primera diferencia del logaritmo de las capturas.
- $\Delta \log(IPC_t)$: primera diferencia del logaritmo del índice de precios al consumidor.
- $\Delta \log(U_t)$: primera diferencia del logaritmo de la tasa de desempleo.
- ECM_{t-1} : término de corrección de errores (rezago del residuo del modelo de cointegración).
- ε_t : término de error aleatorio.

La especificación del Modelo de Vectores de Corrección de Errores (VECM) se determinó así:

- Tipo de prueba: **Trace test** (estadístico de traza)
- Tendencia determinista: **Constante** (ecdet = "const")
- Especificación del modelo: **Largo plazo** (spec = "longrun")
- Número de rezagos: $K = 2$

La prueba se aplicó sobre el conjunto de series logarítmicas diferenciadas, tal como lo solicita el test de Johansen.

2.4 Evaluación

2.4.1 Modelo de Corrección de Errores

A partir de la aplicación del MCE se encontraron los siguientes resultados en la Figura 7:

Coefficients:	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	Significancia
(Intercept)	0,03556	0,01877	1.895	0,06068	.
diff Capturas	0,28402	0,04838	5.870	4,44E-08	***
diff IPC	-473732	299991	-1.579	0,1171	
diff T_Desocupacion	-0,30363	0,10448	-2.906	0,00441	**
lag(resml[1:(n-1)], 1)	-0,10375	0,03995	-2.597	0,01066	*

Figura 7: Resultados coeficientes MCE

Se observa que todos los coeficientes del modelo son estadísticamente significativos al 5% o al 10%, con excepción del Índice de Precios al Consumidor (IPC), que no resulta significativo. No obstante, esta variable se mantiene en el modelo debido a su posible relevancia teórica y su contribución al ajuste general. Adicionalmente, el modelo explica aproximadamente el 28% de la variabilidad en los hurtos a personas a partir de las variables independientes consideradas.

Realizando las pruebas estadísticas de validación del Modelo de Corrección de Errores se encuentra lo siguiente:

- En la prueba Box-Pierce se evidencia que no existe autocorrelación debido a que $p\text{-value} = 0.6888 > 0.05$.
- En el test Jarque Bera se evidencia que no existe normalidad debido a que $p\text{-value} = 7.036e-09 < 0.05$.
- En cuanto a la heterocedasticidad, se realizaron dos pruebas. El test de *Breusch-Pagan* evidenció la presencia de heterocedasticidad, ya que $p\text{-value} = 1.778e-05 < 0.05$. Sin embargo, el test de *Goldfeld-Quandt* no mostró evidencia de heterocedasticidad. Esta última prueba se aplicó de manera específica debido a que la pandemia de COVID-19 generó una posible ruptura estructural en la tendencia de la serie, lo que podría haber provocado un cambio abrupto en la varianza de los errores.

En conclusión, el modelo de Modelo de Corrección de Errores se ajusta en dos de las tres pruebas estadísticas para lo que respalda su validez en términos de ajuste y consistencia, no obstante, para fortalecer el análisis y garantizar la selección del modelo más eficiente se verificará

el Modelo de Vectores de Corrección de Errores (VECM) para evaluar su eficiencia y revisar la consistencia estadística a través de las pruebas mencionadas con anterioridad.

2.4.2 Modelo de Vectores de Corrección de Errores

De acuerdo a la especificación del modelo VECM especificada en la sección anterior, se obtuvieron los resultados de la Figura 8:

Coefficients:	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	Significancia
ect1	-0.86429	0.14875	-5810	6.16E-08	***
ect2	-0.20368	0.0971	-2098	0.038223	*
ect3	211652	0.53389	3964	0.000131	***
Hurtos_per dl1	-0.94217	0.10568	-8915	1.19E-14	***
Capturas.dl1	-0.15018	0.06405	-2345	0.020829	*
IPC.dl1	-230897	437043	-0.528	0.598344	
T_Desocupacion.dl1	0.33881	0.1443	2348	0.020661	*

Figura 8: Resultados coeficientes MCE

Se evidencia que las diferentes variables del modelo son estadísticamente significativas al 5% o al 10%, lo que incluye tanto los mecanismos de ajuste de corto como de largo plazo. Una vez más, la variable correspondiente al Índice de Precios al Consumidor (IPC) no resulta significativa; sin embargo, se mantiene en el modelo para preservar la coherencia teórica del sistema. Por lo tanto, se puede afirmar que el sistema es estadísticamente consistente y que el modelo captura adecuadamente las dinámicas de corto y largo plazo entre las variables analizadas. Adicionalmente, las variables independientes explican en un 55% la variable de hurtos a personas, ayudando en una mejor proporción a la predicción de los hurtos a personas en Bogotá D.C.

En cuanto a las pruebas estadísticas para el modelo VECM se puede observar que:

- En la prueba Portmanteau se evidencia que existe autocorrelación debido a que $p\text{-value} = 2.653e-14 < 0.05$.
- En el test de normalidad, se evidencia que no existe normalidad debido a que el p-valor en normalidad, asimetría y curtosis es menor a 0.05.
- En cuanto a la heterocedasticidad, el test de *Breusch-Pagan* evidenció la presencia de homocedasticidad, ya que $p\text{-value} = 0.8966 > 0.05$.

Por lo tanto, se concluye que el modelo VECM no cumple completamente con las pruebas clásicas de diagnóstico estadístico, como la normalidad de los residuos y la ausencia de autocorrelación. No obstante, el modelo presenta un buen nivel de ajuste, ya que las variables independientes explican aproximadamente el 55% de la variabilidad en los hurtos a personas. Esto sugiere que, a pesar de ciertas limitaciones estadísticas, el modelo es útil para comprender y predecir el comportamiento de la variable dependiente en el contexto analizado.

Por último, para ayudar con la elección del mejor modelo se revisará el Error Cuadrado Medio, de tal manera que se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 3: Resultados de test para definición de cointegración

Modelo	Error Cuadrado Medio
MCE	0.01888794
VECM	0.01040632

Se observa que el Error Cuadrático Medio (ECM) del modelo VECM es menor en comparación con el obtenido en el modelo MCE. Esto sugiere que el VECM presenta un mejor desempeño en términos de ajuste predictivo. Por lo tanto, se puede considerar que el modelo VECM tiene mayor capacidad para aproximarse a las proyecciones reales de los hurtos a personas en Bogotá D.C.

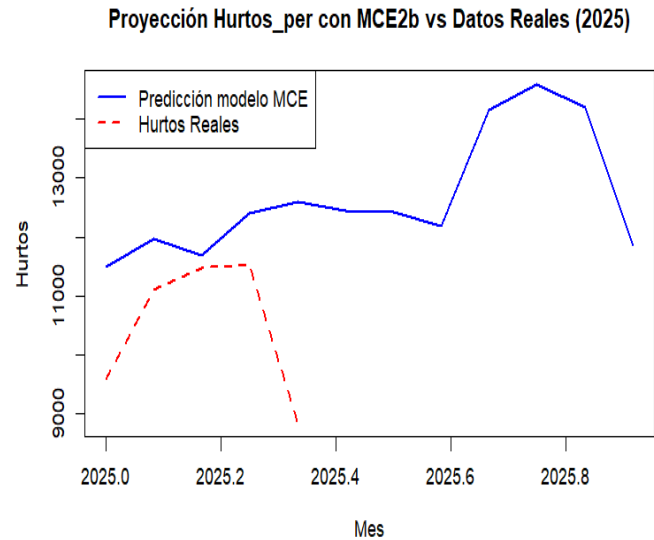


Figura 9: Resultados de la predicción comparado con los datos reales

3 Resultados y discusión

Al finalizar el ejercicio, se concluye que no existe un único modelo que cumpla completamente con los criterios clásicos de pertinencia estadística, tales como la ausencia de autocorrelación, normalidad de los residuos y significancia estadística de todas las variables. Sin embargo, tanto el modelo MCE como el VECM presentan fortalezas particulares. En especial, el modelo VECM muestra un mejor desempeño en términos de ajuste predictivo, reflejado en un menor Error Cuadrático Medio. Por ello, a continuación se presentan y analizan los resultados de predicción obtenidos con cada uno de los modelos, con el fin de evaluar su capacidad para aproximarse al comportamiento real de los hurtos a personas en Bogotá D.C.

3.2 Resultados modelo VECM

Las predicciones del hurto a personas realizadas mediante el modelo VECM se basan en los propios valores generados por dicho modelo. Esto se refleja en la Figura 9, donde se observa un ajuste más preciso del modelo a los valores reales registrados entre enero y mayo de 2025. En este periodo, las proyecciones del modelo se aproximan considerablemente a los datos observados, lo que indica una adecuada capacidad del modelo para seguir la tendencia real de los hurtos a personas.

3.1 Resultados modelo MCE

Para realizar las predicciones con el modelo de Corrección de Errores (MCE), fue necesario establecer ciertos supuestos sobre el comportamiento futuro de las variables independientes. En este caso, se asumió que dichas variables permanecerán constantes durante los 12 meses proyectados. Esta decisión se basa en la observación de una tendencia estable en los valores recientes, lo cual permite mantener una aproximación coherente con el comportamiento real esperado de las series.

Como se observa en la Figura 9, las predicciones generadas por el modelo MCE se encuentran sistemáticamente por encima de los valores reales registrados entre enero y mayo de 2025. Además, no se evidencia un seguimiento claro de la tendencia real de los hurtos a personas en Bogotá D.C., lo que sugiere que el modelo no logra capturar adecuadamente la dinámica reciente del fenómeno en el corto plazo.

3.3 Resultados Finales

De acuerdo a los resultados expuestos con anterioridad es evidente que a pesar del mayor ajuste estadístico indicado por el resultado positivo de las pruebas del Modelo de Corrección de Errores en cuanto a homocedasticidad y no autocorrelación las predicciones no aciertan en el seguimiento de la tendencia del hurto a personas en Bogotá D.C., cuestión confirmada por el error cuadrado medio conversado en la sección anterior.

Por el contrario el Modelo de Vectores de Corrección de Errores (VECM) a pesar de no tener el mejor ajuste estadístico derivado de los resultados negativos en las pruebas de normalidad y heterocedasticidad, se puede evidenciar que las predicciones en el corto plazo del modelo son acertadas y siguen la tendencia real del hurto a personas en Bogotá D.C., por lo tanto, se podría decir que este es el mejor modelo registrado debido a su ajuste a los valores reales, el menor error cuadrado medio y la mayor explicación del hurto a personas a partir de las variables explicativas.

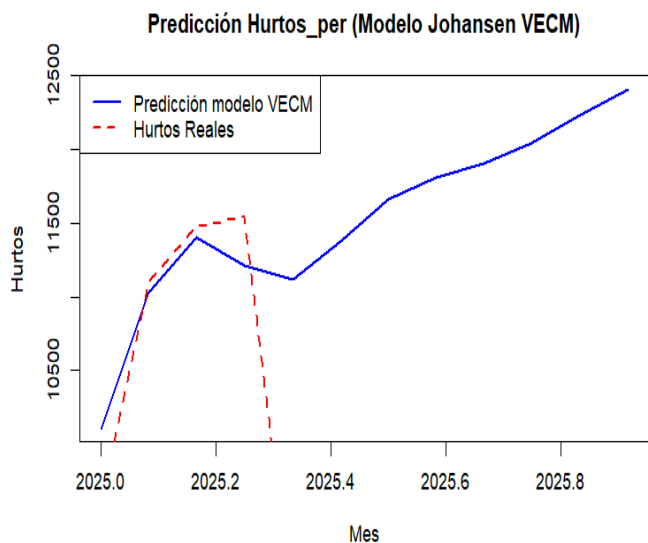


Figura 10: Resultados de la predicción comparado con los datos reales

No obstante, es importante señalar que se requiere una evaluación más robusta mediante la ampliación de la serie temporal, lo cual permitiría mejorar los grados de libertad del modelo. Asimismo, la inclusión de nuevas variables explicativas podría contribuir tanto a mejorar la capacidad predictiva como el ajuste estadístico del modelo, fortaleciendo así su utilidad para la toma de decisiones en materia de seguridad ciudadana.

4 Conclusiones

La predicción del hurto a personas requiere una combinación de variables sociales que reflejen el bienestar socioeconómico de la ciudadanía, así como indicadores de eficiencia estatal, particularmente en relación con la capacidad operativa de las fuerzas del orden, representadas por la Policía Nacional. Estos factores permiten aproximarse al análisis del costo-beneficio que, de manera implícita, evalúa una persona al momento de decidir cometer un hurto.

Sin embargo, es fundamental considerar que los actores involucrados en estos delitos no siempre son individuos aislados o desorganizados. En muchas ocasiones, los hurtos son perpetrados por estructuras criminales organizadas, como bandas o grupos delictivos que ejercen control territorial sobre las zonas donde se cometen estos

hechos. Esta dimensión organizativa del crimen introduce un nivel adicional de complejidad en la modelación y predicción del fenómeno, ya que implica dinámicas colectivas, redes de apoyo logístico y estrategias sistemáticas de operación.

Por lo tanto, un modelo predictivo robusto debe incorporar tanto variables individuales como estructurales, incluyendo indicadores de criminalidad organizada, presencia institucional, y condiciones socioeconómicas locales, para lograr una comprensión más integral del fenómeno del hurto a personas en contextos urbanos como Bogotá D.C.

Los modelos desarrollados constituyen una primera aproximación a la predicción del hurto a personas, y en ello radica su principal valor. Representan una nueva perspectiva metodológica para abordar este fenómeno delictivo, al incorporar herramientas estadísticas y econométricas que permiten anticipar su comportamiento en el corto plazo. Aunque aún existen limitaciones en cuanto al ajuste estadístico y la disponibilidad de datos, estos modelos abren la puerta a futuras investigaciones más robustas que integren variables sociales, institucionales y estructurales, con el fin de mejorar la precisión y utilidad de las predicciones en contextos urbanos complejos como el de Bogotá D.C.

Conflicto de intereses

Declaro que no existe ningún conflicto de intereses que haya influido en la elaboración, desarrollo o resultados del presente trabajo académico. El contenido ha sido construido con fines estrictamente formativos, basado en los aportes del seminario, el uso del editor de textos en \LaTeX , y fuentes de acceso público.

Referencias

- Campo Agredo, C. (2017). Desarrollo de modelos de predicción sobre el hurto a personas en Bogotá. *Repositorio Institucional de la Universidad de los Andes*.
- Fonseca, A. (2019). Análisis espacial del hurto a personas en Los Mártires, Bogotá (2017–2018). *Universidad Militar Nueva Granada*.
- Ibarra Padilla, A. M., Martínez Martínez, G. C., & Mena Bermúdez, E. B. (2021). Política criminal contra el hurto en Colombia (2016–2020). *Justicia*, 26(39), 237-254.