DOCENTES DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

46 Jornadas Nacionales de Administración Financiera

Septiembre 17 y 18, 2026

Valuación de inmuebles residenciales

Modelo multinomial, validación ex-post y actualización paramétrica (2023-2026)

Ricardo A. Yagüe

Universidad Nacional de Cuyo

Gastón S. Milanesi

Universidad Nacional del Sur

SUMARIO

1. Introducción
2. El modelo en síntesis
3. Actualización de parámetros
4. Validación ex-post (2023-2026)
5. Herramienta de cálculo interactiva
6. Conclusiones

Para comentarios:
ricardo.yague@fce.uncu.edu.ar
milanesi@uns.edu.ar

1. Introducción

En 2023, Yagüe y Milanesi propusieron un modelo analítico multinomial para valorar la decisión de conservar o vender un inmueble residencial, con dos variables de estado estocásticas: el valor actual de los ingresos locativos y el precio esperado de venta. Adoptó la estructura de rejillas de Kamrad & Ritchken (1991) con el ajuste de Herath & Kumar (2007) −denominado MKR− calibrada con datos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) para el período enero 2015-junio 2023.

En los tres años transcurridos ocurrieron dos hechos de singular relevancia para el mercado inmobiliario argentino: la devaluación de diciembre de 2023 junto con la derogación de la Ley de Alquileres mediante el DNU 70/2023, que alteró estructuralmente la dinámica de oferta, precios y rentabilidad del sector; y la posterior estabilización cambiaria y recuperación del crédito hipotecario en 2024–2025, que impulsó las escrituras a niveles récord. Ambos fenómenos constituyen un experimento natural que permite evaluar la robustez del modelo.

El presente artículo persigue tres objetivos: actualizar los parámetros con la información disponible a julio de 2026; correr el modelo retroactivamente en siete cortes semestrales entre el segundo trimestre de 2023 y el segundo trimestre de 2026, contrastando las decisiones recomendadas con lo efectivamente ocurrido en el mercado; y presentar una herramienta de cálculo interactiva de libre acceso que permite aplicarlo a cualquier propiedad con datos propios.

2. El modelo en síntesis

El modelo valora la decisión de conservar o vender como una opción de venta exótica con dos variables de estado: el valor actual de la corriente de alquileres (V), estimado como una perpetuidad creciente sobre el ingreso neto anual esperado, y el precio de venta (X), producto del valor promedio histórico por metro cuadrado y la superficie del inmueble. Ambas se proyectan mediante rejillas trinomiales MKR y se combinan en una rejilla multinomial de cinco nodos, cuyas probabilidades de transición se derivan imponiendo la condición de no negatividad propuesta por Herath & Kumar (2007). El valor terminal en t=1 es máx(V, X) −la mejor alternativa disponible en cada escenario− y el valor estratégico actual (VE) surge de actualizar la esperanza de los valores terminales a la tasa libre de riesgo; la decisión resulta de comparar VE con el precio de mercado observado. Para la formulación matemática completa se remite al trabajo original (Yagüe & Milanesi, 2023), cuya estructura no se modifica: los cambios se limitan a la actualización de los parámetros de entrada.

3. Actualización de parámetros

La Tabla 1 compara los parámetros del trabajo original con sus valores actualizados a julio de 2026.

El cambio decisivo es la tasa de rendimiento inmobiliario, que pasó del 5,48 % calibrado en 2022 al 6,22 % observado en junio de 2026. Detrás de ese salto hay una asimetría: el alquiler

Tabla 1: Parámetros del modelo - Comparación 2023 vs. 2026

Parámetro	*Paper 2023*	*Actualizado 2026*	*Fuente / observación*
μ_v Drift alquileres	2,17 %	2,17 %	Serie IDECBA 2015–2023 (se mantiene)
σ_v Volatilidad alquileres	1,80 %	1,80 %	Serie IDECBA (se mantiene)
μ_x Drift precio de venta	3,11 %	3,11 %	Serie IDECBA (se mantiene)
σ_x Volatilidad precio	4,00 %	4,00 %	Serie IDECBA (se mantiene)
ρ Correlación V–X	−0,471	−0,471	Correlación histórica (se mantiene)
r Tasa libre de riesgo	4,87 %	4,87 %	Damodaran Online, bonos EE.UU. 1928-2022
r Rendimiento inmobiliario	5,48 %	6,22 %	Reporte Inmobiliario, jun. 2026
g Tasa de crecimiento	3,41 %	3,41 %	Inflación histórica prom. EE.UU. (Damodaran)
Gastos e impuestos	25 %	25 %	Estimación sobre alquiler bruto anual
USD/m² referencia CABA	2.107	2.467	Zonaprop, jun. 2026
Alquiler mensual (70 m², 2 amb.)	USD 149	USD 570	$860.106 ARS ÷ $1.510 blue
Tipo de cambio ARS/USD	490 (blue)	1.510 (blue)	Dolarito.ar / Rava, jul. 2026

en dólares de un departamento de dos ambientes de 70 m² se multiplicó por casi cuatro (de USD 149 a USD 570 mensuales), reflejo de la desregulación del mercado locativo y de la relativa estabilidad cambiaria, mientras que el precio del metro cuadrado sólo se recuperó un 17 % (de USD 2.107 a USD 2.467). Esa asimetría (y no un cambio en la estructura del modelo) es la que invierte la señal.

Los parámetros estocásticos (μ, σ, ρ) se mantienen sin cambios, dado que su re-estimación requeriría una serie histórica bajo el nuevo régimen regulatorio cuya extensión es aún insuficiente para obtener estimaciones robustas. Es una limitación reconocida del trabajo y parte de su agenda futura.

4. Validación ex-post (2023-2026)

Se corrió el modelo retroactivamente en siete cortes semestrales entre el segundo trimestre de 2023 y el segundo trimestre de 2026, manteniendo invariantes todos los parámetros estocásticos originales (μ, σ, ρ) y actualizando únicamente los valores observados de mercado (USD/m² y alquiler mensual en USD), sobre un departamento de dos ambientes de 70 m² en CABA. Se considera que una decisión quedó verificada cuando la alternativa recomendada resultó superior a la alternativa opuesta en el período siguiente.

Tabla 2: Validación ex-post del modelo MKR

Departamento 2 ambientes, 70 m², CABA. ✓ = verificada; ✗ = no verificada; — = sin período siguiente.

Período	*USD/m²*	*Alq./mes USD*	*Rent.*	*V_0 (USD)*	*X_0 (USD)*	*VE (USD)*	*Decisión*	*✓/✗*
2T 2023 (paper)	2.107	149	3,0 %	66.992	147.490	143.014	*Vende*	✓
4T 2023 (post-DNU)	2.100	155	3,9 %	69.689	147.000	142.538	*Vende*	✗
2T 2024	2.170	310	5,3 %	139.379	151.900	147.290	*Vende*	✗
4T 2024	2.280	420	5,8 %	188.836	159.600	182.109	*Mantiene*	✓
2T 2025	2.350	580	5,3 %	260.773	164.500	251.484	*Mantiene*	✓
4T 2025	2.350	658	6,0 %	295.843	164.500	285.304	*Mantiene*	✓
2T 2026 (actual)	2.467	570	6,2 %	256.300	172.690	247.000	*Mantiene*	—

El modelo presentó una tasa de acierto del 67 % (4 de 6 decisiones verificables), con los dos errores concentrados en la ventana 4T 2023–2T 2024: allí recomendó Vender, mientras que en el período siguiente la rentabilidad observada se duplicó y el precio del m² comenzó su recuperación. A partir del 4T 2024, cuatro decisiones consecutivas de *Mantener* quedaron verificadas, coincidiendo con el ciclo de reactivación del mercado porteño.

El DNU 70/2023, promulgado el 20 de diciembre de 2023, explica íntegramente esos dos errores: su efecto más inmediato fue el colapso de la oferta retenida −las propiedades publicadas en alquiler en CABA crecieron aproximadamente 190% en doce meses (Zonaprop, 2025)− junto con la habilitación de la indexación por ICL y la libre pactación en dólares, que permitió a los alquileres recuperar su valor real en moneda extranjera. Desde la perspectiva del modelo, el DNU operó como una perturbación exógena sobre la variable de estado V que una estructura trinomial calibrada con volatilidades de un régimen regulado no podía anticipar en magnitud ni velocidad. Esta limitación no invalida el modelo: delimita su ámbito de aplicación a contextos de estabilidad institucional en el mercado de alquileres.

El resultado más notable del período es la inversión de la relación entre las dos variables de estado. En el 2T 2023, V_0 (USD 66.992) representaba apenas el 45 % de X_0 (USD 147.490), lo que determinaba la recomendación de venta en prácticamente todos los escenarios; para el 2T 2026, V_0 (USD 256.300) supera a X_0 (USD 172.690) en un 48 %. Estabilidad cambiaria y desregulación convirtieron al inmueble en un activo más valioso como generador de renta que como objeto de reventa.

5. Herramienta de cálculo interactiva

Como contribución práctica complementaria se desarrolló una calculadora interactiva en formato HTML que permite aplicar el modelo MKR a cualquier propiedad para la que el usuario

disponga de datos propios. Implementa en su totalidad la lógica del modelo presentado en Yagüe & Milanesi (2023) −rejillas trinomiales de V y X, cinco nodos multinomiales con sus probabilidades de transición, valor terminal máx(V, X) y actualización al valor estratégico− y compara el resultado con el precio de mercado ingresado. El usuario carga el alquiler mensual en pesos, el precio de venta en dólares, la superficie y el precio de referencia USD/m² de la zona; los parámetros de mercado (μ, σ, ρ, r, g) vienen precargados con los valores de julio de 2026 y pueden modificarse. La salida expone el cap rate implícito, ambas rejillas trinomiales, los cinco escenarios con valor terminal y probabilidad, y los parámetros internos del modelo (λ_1, λ_2, θ, u, d).

La herramienta se distribuye como un archivo HTML autocontenido, ejecutable en cualquier navegador sin instalación de software adicional ni conexión a internet y está disponible como material complementario.[1] Fue elaborada por los autores con el asistente de inteligencia artificial Claude (Anthropic, modelo Claude Sonnet 4.6), mediante un proceso iterativo de especificación, codificación y validación numérica.

6. Conclusiones

El trabajo extendió el modelo MKR de valuación de inmuebles residenciales propuesto por Yagüe & Milanesi (2023) en tres direcciones: la actualización de los parámetros de mercado a julio de 2026, la validación retroactiva sobre el período 2023–2026 y el desarrollo de una herramienta de cálculo interactiva de libre acceso. Una tasa de acierto ex-post del 67% es razonable para un modelo de opciones reales de un período, especialmente considerando que los dos errores se concentran en la transición inmediata al DNU 70/2023 y que, una vez estabilizado el nuevo régimen, el modelo recuperó plena consistencia con la evidencia empírica. El hallazgo central (la inversión de V_0 frente a X_0) captura con precisión el ciclo del mercado: estabilidad cambiaria más desregulación igual a mayor rentabilidad locativa, y por lo tanto inmueble más valioso como activo de renta que como activo de reventa.

Como agenda futura se propone: (i) re-estimar μ, σ y ρ con la serie post-DNU una vez que acumule extensión suficiente; (ii) incorporar una tercera variable de estado que capture el riesgo regulatorio; y (iii) extender el análisis a otras ciudades argentinas con mercados formalizados, como Córdoba, Rosario y Mendoza, siguiendo la metodología de casos testigos del trabajo original.

REFERENCIAS

Anthropic (2026). Claude (modelo Sonnet 4.6) [Asistente de inteligencia artificial]. Anthropic. https://www.anthropic.com

Boyle, P. (1988). *A lattice framework for option pricing with two state variables*. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 23 (1): 1-12

Copeland, T. & Antikarov, V. (2003). *Real options: A practitioner's guide*. Texere.

[1] Ver https://github.com/richardyag/valuacion_inmuebles/blob/main/valuacion-mkr-2026.html

Damodaran, A. (2012). *Investment valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset*, 3rd ed. Wiley.

Dirección General de Estadística y Censos GCBA - IDECBA (2023–2026). Precio promedio de publicación del metro cuadrado (dólares) de departamentos en venta de 2 ambientes usados. Ciudad de Buenos Aires. Disponible en: estadisticaciudad.gob.ar

Dolarito.ar / Rava Bursátil (2026). Cotización histórica del dólar blue 2023-2026. Disponible en: dolarito.ar rava.com

Herath, H. & Kumar, P. (2007). *On a simple binomial approximation for two variable functions in finance applications*. En Lee, C-F. (ed.), *Advances in quantitative analysis of finance & accounting*, vol. 5, págs. 163-179. World Scientific.

Kamrad, B. & Ritchken, P. (1991). *Multinomial approximating models for options with k state variables*. Management Science, 37 (12): 1640-1653

La Nación (2026, julio). Rentabilidad de alquileres en CABA: cuáles son los barrios que más pagan en junio 2026. Disponible en: lanacion.com.ar

Milanesi, G. (2022). *Opciones reales secuenciales cuadrinomiales y volatilidad cambiante: incertidumbres tecnológicas y de mercado en desarrollos de inversiones biotecnológicas*. REMEF Revista Mexicana de Economía y Finanzas, 17 (1): 24-49

Reporte Inmobiliario (2023–2026). Índice de rentabilidad bruta de alquileres - CABA. Informes trimestrales. Buenos Aires.

Yagüe, R. A. & Milanesi, G. S. (2023). *Valuación de inmuebles residenciales: Modelo multinomial para valorar y analizar la decisión de vender o alquilar*. 43 Jornadas de Administración Financiera, SADAF, págs. 587-605

Zonaprop (2023-2026). Informes mensuales de alquileres y precios de venta - Ciudad de Buenos Aires. Disponible en: zonaprop.com.ar