

Modelaje predictivo del Mercado Inmobiliario mediante Redes Neuronales Artificiales



2º Jornadas del CEUR
Espacio, tecnología y acumulación:
los senderos del desarrollo y sus límites



Autoría

Alfonso Valenzuela-Aguilera
Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Observatorio de Economía Espacial aval@uaem.mx.

Guillermo Romero Tecua
Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Observatorio de Economía Espacial biorges@gmail.com.

Objetivos

El objetivo general consiste en la construcción de un modelo predictivo del valor del mercado inmobiliario mediante el uso de redes neuronales artificiales que nos permita avanzar en la construcción de una teoría de la renta del suelo que, considerando evidencias empíricas que capturen la alta volatilidad actual, nos aporte los elementos para teorizar sobre las nuevas bases del desarrollo territorial de las ciudades del siglo XXI.

Como elementos asociados al objetivo general tenemos los siguientes:

- Desarrollar un modelo basado en redes neuronales artificiales que, entrenada con información de la dinámica del mercado inmobiliario, identifique patrones así como tendencias y arroje predicciones sobre los cambios en los precios del suelo.
- Identificar espacialmente la tasa de incremento del precio de inmuebles para diferentes ventanas temporales.
- Identificación de los años con la mayor tasa de incremento de los inmuebles
- Difundir los resultados en eventos académicos pero también acercar esta información a la ciudadanía mediante foros con el fin de socializar los hallazgos.

Conclusiones

El modelaje predictivo del mercado inmobiliario mediante Redes Neuronales Artificiales es una propuesta original y tiene una relevancia científica considerable toda vez que nos permitirá comprender los mecanismos que transforman la estructura urbana mediante el modelado y proyección del valor del suelo utilizando para ello técnicas de redes neuronales. La propuesta es innovadora ya que incorpora variables específicas de la valuación de inmuebles, introduce un factor de aprendizaje en el sistema y permite la proyección sobre el valor del suelo, insumo invaluable para el diseño de instrumentos de planeación urbana efectivos. Además de tener altas potencialidades de aplicación, avanza dentro de la discusión de la teoría de la renta del suelo urbano y permite comprender las nuevas dinámicas urbanas que las grandes inversiones de capital imponen sobre la ciudad.

Abordaje teórico-metodológico

Esta propuesta se centra en el modelado y prospectiva del valor del suelo en la ciudad de México utilizando redes neuronales. Estas fueron entrenadas con datos del valor de inmuebles que corresponden a los promedios de los precios por m². El grupo de datos de precios de inmuebles fue proporcionado por Softec.

La arquitectura de la red neuronal consistió en 3 capas. La primera fue alimentada con los valores de los años normalizados entre 0 y 1. En la tercera capa, se fijaron los valores objetivo (precios o pesos también normalizados entre 0 y 1). La función utilizada de activación-propagación dentro de la neurona fue la función sigmoide.

Por otro lado, otro interés de este trabajo fue identificar tanto aquellas colonias que presentaron el mayor incremento de precio de inmuebles, así como aquellos años en los que se disparó el precio de inmuebles.

Resultados

El modelo neuronal arroja una predicción al alza en las diferentes colonias de la Ciudad de México. La Figura 1 muestra los valores pronosticados por las redes neuronales versus los valores reales de los precios de inmuebles. El modelo de red neuronal logró un alto nivel de precisión. Para la Colonia del Valle, se observa una tendencia ascendente, más allá del 2022, que proyecta precios superiores a los \$70,000.00 (por m²) (línea punteada de color naranja). Por su parte, para la Colonia Narvarte se predicen precios cercanos a los \$60,000.00. Finalmente, la Colonia Polanco rebasaría los \$120,000.00. Es importante señalar que para cada colonia se observaron picos y valles en las curvas de los valores reales. En la colonia Narvarte se encontró un pico importante que asciende hacia el final de la curva, entre los años 2020 y 2022 (línea azul). En la figura 2 (panel izquierdo) se muestra el número de veces que incrementó el precio por m² de los inmuebles entre los años 2000 y el 2022. Por ejemplo, la colonia San Rafael (cuadro café oscuro) incrementó 19 veces su precio. La colonia Tabacalera (triángulo verde a la derecha de San Rafael) incrementó 11 veces su valor.

El pronosticar el valor del suelo utilizando redes neuronales artificiales permitirá que los resultados puedan aplicarse para la revisión anual de dicho valor, lo que podría llegar a capitalizarse mediante el impuesto predial y el traspaso de dominio para el gobierno municipal, fortaleciendo así sus capacidades de gestión a nivel local. Este estudio avanzará en la comprensión de las dinámicas internas del mercado inmobiliario derivando en nuevas vertientes en la teoría de la renta del suelo (Jaramillo, 2009; Abramo, 2002), además de que servirá como invaluable herramienta para las políticas urbanas y la toma de decisiones.

Imágenes

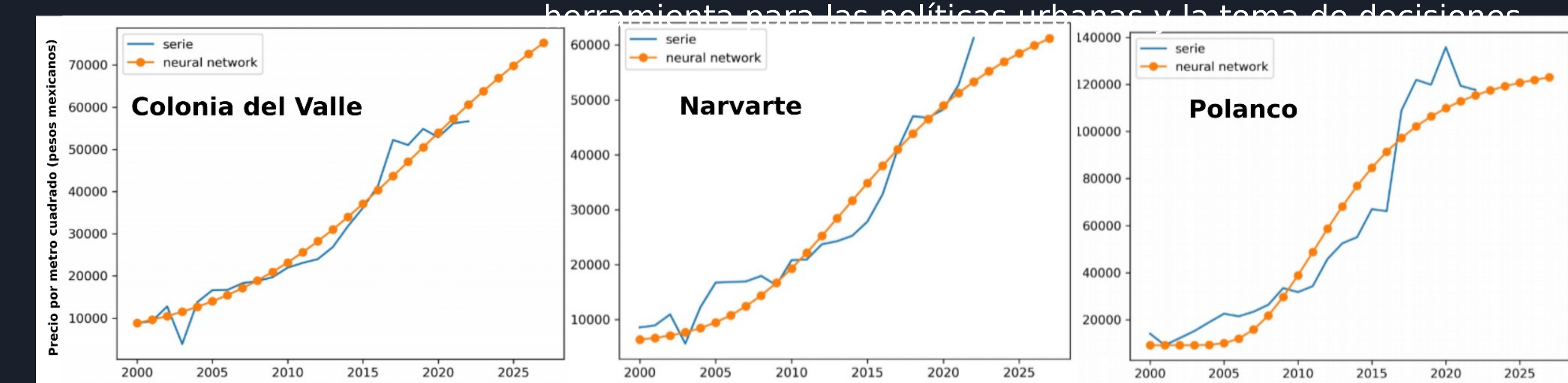


Fig. 1. Dinámica del valor de precios de inmuebles a lo largo del tiempo y para las colonias señaladas. Datos para la serie de los datos en azul así como de los precios proyectados, en línea naranja. Nótese la tendencia al alza de los precios por metro cuadrado como resultado de la predicción por las redes neuronales artificiales.

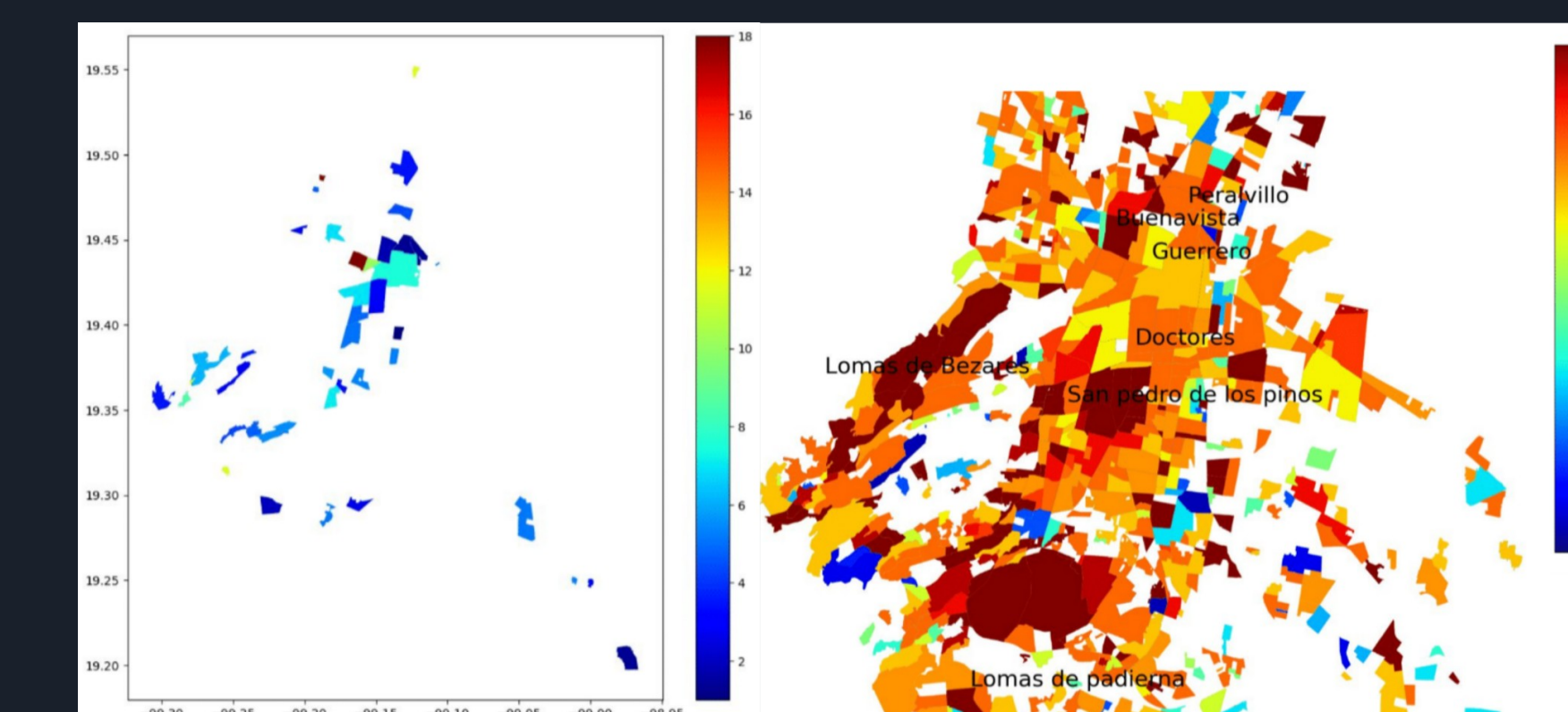


Fig. 2. Número de veces en el alza de precios por metro cuadrado a nivel de colonia (panel izquierdo) y año en el que se registró el mayor número de incremento de precios (panel de la derecha).

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo del Observatorio de Economía Espacial-UAEM, Conacyt, Softec y DataPop.