

## Impacto de la inseguridad en el precio de las viviendas en el estado de Guanajuato: Un enfoque de precios hedónicos

### Impact of insecurity on home prices in Guanajuato state: A hedonic pricing approach

Araceli González-Juárez\*, Enrique Melo-Guerrero\*\*, Juan Hernández-Ortiz\*✉, Miguel Ángel Martínez-Damián\*\*\*, Juan Oswaldo Cervantes-Luna\*, Ramón Valdivia-Alcalá\*

González-Juárez, A., Melo-Guerrero, E., Hernández-Ortiz, J., Martínez-Damián, M. A., Cervantes-Luna, J. O., & Valdivia-Alcalá, R. (2021). Impacto de la inseguridad en el precio de las viviendas en el estado de Guanajuato: Un enfoque de precios hedónicos. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, 29(83), e2879, <https://doi.org/10.33064/iycuaa2021832879>

#### RESUMEN

El principal corredor industrial de Guanajuato se caracteriza por la atracción de inversiones, generación de empleos y dinamismo económico; sin embargo, durante los últimos años la violencia en este corredor se ha agudizado por la presencia de grupos criminales y el aumento de la incidencia delictiva. En la presente investigación se plantea un modelo de precios hedónicos en seis municipios del estado de Guanajuato con la finalidad de determinar el impacto de las variables ambientales y de inseguridad en el precio de las viviendas. Se encontró que las variables estructurales tienen mayor impacto en el precio de estas propiedades y, al igual que las variables ambientales, tienen un efecto positivo. De acuerdo con el modelo y los datos empleados, se concluye que el grado de inseguridad en los municipios seleccionados sí influye negativamente en el precio de las viviendas. Todas las variables explicativas resultaron tener un efecto precio inelástico.

**Palabras clave:** precios hedónicos; violencia; viviendas; precio; inseguridad; Guanajuato.

**Recibido:** 1 de octubre de 2020 **Aceptado:** 23 de julio de 2021

\*Posgrado de la División de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco km. 38.5, Chapingo, C. P. 56230, Estado de México, México. Correo electrónico: [araceli91288@gmail.com](mailto:araceli91288@gmail.com); [jhdzo@yahoo.com.mx](mailto:jhdzo@yahoo.com.mx); [juanoswaldocervantes@gmail.com](mailto:juanoswaldocervantes@gmail.com); [ramvaldi@gmail.com](mailto:ramvaldi@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6758-7833>; <https://orcid.org/0000-0001-5957-594X>; <https://orcid.org/0000-0002-4527-2806>; <https://orcid.org/0000-0003-0434-3169>

\*\*Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Rancho Universitario, Av. Universidad km 1, Exhacienda de Aquetzalapa, C. P. 43600, Tulancingo, Hidalgo, México. Correo electrónico: [emelogro@yahoo.com.mx](mailto:emelogro@yahoo.com.mx) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5360-3142>

\*\*\*Colegio de Postgraduados. Carretera México-Texcoco km. 36.5, Montecillo, Texcoco, C. P. 56230, Estado de México, México. Correo electrónico: [angel01@colpos.mx](mailto:angel01@colpos.mx) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1215-7406>

✉Autor para correspondencia

## ABSTRACT

Guanajuato's main industrial corridor is characterized by attracting investment, job generation and economic dynamism; but in recent years violence in this corridor has been exacerbated by the presence of criminal groups and the increase in criminal incidence. In this research a hedonic price model is proposed in six municipalities of Guanajuato State, with the aim of determining the impact of environmental variables and insecurity on housing prices. Structural variables were found to have a greater impact on the price of these properties, and as do environmental variables have a positive effect. According to the model and data used, it is concluded that the degree of insecurity in selected municipalities has a negative impact on the price of housing. All the explanatory variables proved to have an inelastic price effect.

**Keywords:** hedonic price; violence; real estate; price; insecurity; Guanajuato.

## INTRODUCCIÓN

El corredor industrial del estado de Guanajuato es una zona geográfica estratégica caracterizada por la atracción de inversiones, generación de empleos y dinamismo económico; posee importante conectividad a través de carreteras y vías férreas con las ciudades de México, Querétaro, Morelia, Guadalajara, Aguascalientes y San Luis Potosí. Sin embargo, durante los últimos años se ha incrementado la inseguridad y violencia en esta zona, debido a la presencia de grupos criminales y el aumento en la incidencia delictiva, lo que coloca a Guanajuato entre la lista de los estados más peligrosos de México. Esta ola de violencia se atribuye a la disputa entre bandas criminales dedicadas al robo de hidrocarburos y venta de drogas, principalmente (INEGI, s. f.).



Figura 1. Casas abandonadas a causa de la violencia en Celaya, Guanajuato. Fotografía tomada de Informativo Ágora (23 de mayo de 2021).

Existe evidencia de que el incremento en la violencia no solamente contrae la actividad económica (Robles, Calderón, & Magaloni, 2013), también afecta de forma negativa el valor de las propiedades. Al respecto se han conducido diversas investigaciones bajo el enfoque de precios hedónicos con la finalidad de determinar cuáles son las variables que más influyen en el precio de las viviendas (Ceccato & Wilhelmsson, 2012; Munroe, 2007; Wilhelmsson & Ceccato, 2015), incluyendo las que impactan de manera negativa, como el incremento en los niveles de inseguridad (Delgado Fernández & Wences Nájera, 2018).

El modelo propuesto en la presente investigación desagrega el precio de las viviendas en función de sus atributos estructurales en el mercado (superficie, número de habitaciones, presencia de jardín, entre otras), así como de variables de carácter hedónico, las cuales tienen que ver con la percepción de amenidades o desamenidades que tienden a valorar o desvalorar el precio de un bien inmueble, también conocidas como de entorno espacial o social [presencia delictiva, cercanía con plazas comerciales, centro de la ciudad, escuelas, etc.] (Delgado Fernández & Wences Nájera, 2018; Rosen, 1974).

Al comprar un bien se busca satisfacer una necesidad básica, pero también obtener un determinado nivel de calidad de vida. Por ejemplo, al comprar un inmueble, además de considerar la cantidad de habitaciones o la calidad de construcción del edificio, se tienen en cuenta variables como la búsqueda de tranquilidad del lugar, la pureza de aire del ambiente, la cercanía a un espacio verde, etc. (Cristeche & Penna, 2008). De acuerdo con Griliches (1961), la valoración de la calidad de un bien es eminentemente subjetiva; sin embargo, se debe aproximar mediante sus cualidades físicas.

El método de precios hedónicos puede utilizarse para estimar los beneficios y costos asociados con la calidad y servicios ambientales (Cristeche & Penna, 2008) y ha sido ampliamente usado en estudios sobre bienes inmobiliarios. Por ejemplo, Jansson (2000) analizó los principales atributos que explicaban el precio de las viviendas en la ciudad de Catamarca, Argentina. Encontró 12 variables explicativas significativas, entre otras la distancia entre la vivienda y la zona céntrica y una plaza o parque. C. E. Melo Martínez y O. O. Melo Martínez (2003) estudiaron variables estructurales y de localización que determinan el valor del metro cuadrado de construcción en la ciudad de Bogotá.

Ceccato y Wilhelmsson (2020) realizaron un estudio para medir el impacto de los lugares con altas concentraciones de delincuencia en la región metropolitana de Estocolmo, Suecia, llegando a la conclusión de que el efecto general de la delincuencia en los precios (medido como tasas de delincuencia) es relativamente pequeño; pero si su impacto se mide por la distancia a lugares con altas concentraciones de delincuencia, el efecto es significativo.

En México Lara Pulido, Estrada Díaz, Zentella Gómez y Guevara Sanginés (2017) analizaron la pérdida de ingreso de los individuos derivada de la distancia a los centros de trabajo; concluyeron que hay un efecto significativo entre la distancia y el precio de las viviendas. Otras investigaciones analizaron el efecto de la inseguridad en los precios de vivienda y utilizaron la cercanía de las casas con las colonias más inseguras de la ciudad como la variable para medir el impacto (Ceccato & Wilhelmsson, 2020; Delgado Fernández & Wences Nájera, 2018).

El objetivo de la presente investigación fue determinar el efecto de las variables ambientales y de entorno social en el precio de las viviendas de los municipios que integran el corredor industrial de Guanajuato a través del enfoque de precios hedónicos, con la finalidad de estimar el impacto de esta externalidad. Asimismo, se evalúa la hipótesis de que la inseguridad, medida por el número de homicidios dolosos y robos por cada 100,000 habitantes, afecta de manera negativa el precio de las viviendas ubicadas en los municipios del corredor industrial de Guanajuato.

Las investigaciones sobre el efecto de la criminalidad en los precios de las viviendas en las últimas décadas se basan en indicadores de incidencia delictiva (Ceccato & Wilhelmsson, 2020), lo cual supone que el riesgo de criminalidad se distribuye uniformemente en un área particular, lo que puede constituir una limitante en la investigación. Se espera que los resultados sean valorados por los responsables de la planificación urbana y desarrolladores de viviendas, tomadores de decisiones y responsables de seguridad pública en los municipios de mayor incidencia delictiva que impacta en los precios.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en los municipios de Celaya, Salamanca, Silao, León, Irapuato y San Miguel de Allende. Los primeros cinco conforman el corredor industrial del estado de Guanajuato, mientras que el sexto tiene gran importancia en el sector turístico y presenta menores índices de delincuencia. En la figura 1 se muestra una imagen ejemplo de casa abandonada y en la figura 2 se encuentra la ubicación del área de estudio.

Se consultó el portal inmobiliario VIVANUNCIOS (s. f.) y se seleccionaron las viviendas que brindaban la información necesaria para la investigación, como precio, número de habitaciones, baños, cajones de estacionamiento, superficie, áreas verdes y ubicación, con lo que se obtuvo una base de 273 ofertas de compra-venta de casas en 2019.

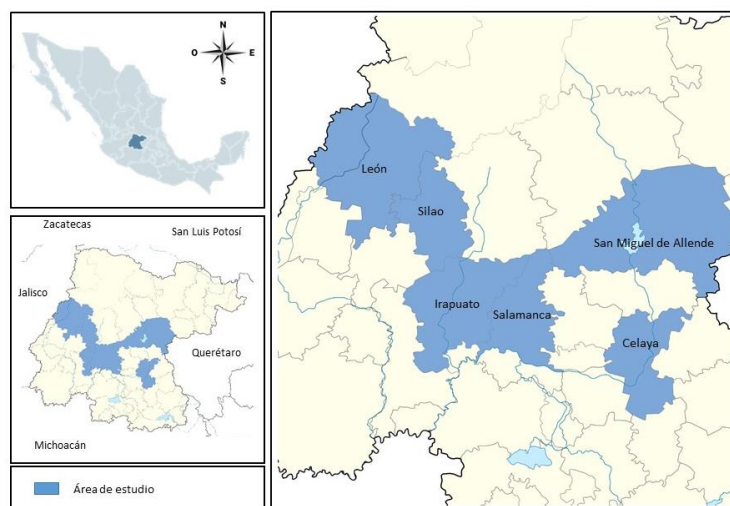


Figura 2. Ubicación del área de estudio.  
Elaboración propia con cartografía de INEGI (s. f.).

Los datos de las variables estructurales, como número de recamaras, baños, cajones de estacionamiento, superficie y áreas verdes se obtuvieron del portal inmobiliario de VIVANUNCIOS (s. f.). Las variables ambientales se construyeron a partir de las distancias al centro de la ciudad, al centro comercial y a algún parque o centro turístico que contara con áreas verdes, medidas a través de Google Maps. Las variables relacionadas con la incidencia delictiva se construyeron a partir del número total de robos y homicidios dolosos por municipio que reporta el Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNP, 2018) y se dividió entre la población del municipio, que se obtuvo del reporte intercensal del INEGI (2015), para obtener el dato por cada 100,000 habitantes. También se consideraron los datos del Observatorio Nacional Ciudadano (2018). En la tabla 1 se presentan las variables usadas en el modelo.

Tabla 1  
*Descripción de variables*

Variable	Etiqueta	Descripción
Precio*	PREC	Precio del inmueble en pesos
Recámaras	REC	Número de recámaras
Baños	BA	Número de baños
Estacionamiento	EST	Número de cajones de estacionamiento
Superficie	SUP	Superficie del inmueble en m <sup>2</sup>
Áreas verdes	AV	Variable dicotómica que indica si la vivienda cuenta con jardines
Centro de la ciudad	CC	Distancia al centro de la ciudad medida en km
Centro comercial	CCM	Distancia a algún centro comercial medida en km
Parque	PAR	Distancia a algún parque que cuente con áreas verdes medida en km
Homicidios dolosos	HOM	Número de homicidios por cada cien mil habitantes
Robos	ROB	Número de robos por cada cien mil habitantes

Nota: \* Variable dependiente.

La variable dependiente es el precio de las viviendas, mientras que las independientes están determinadas por características estructurales que establecen la diferenciación física del inmueble, así como por atributos ambientales o del entorno que determinan el acceso a servicios y, finalmente, por el grado de inseguridad.

El método de estimación a través de precios hedónicos se basa en algunos supuestos: i) que el consumidor busca maximizar su utilidad; ii) que existe un mercado competitivo; iii) que el precio de mercado reflejará el vector de atributos y tendrá una relación constante, y iv) que existe complementariedad débil entre el bien privado y sus atributos (Brookshire, Thayer, Schulze, & D'Arge, 1982).

De acuerdo con (Revollo Fernández, 2009), el precio de mercado de un bien puede ser considerado de la siguiente manera:

$$P = P(Z, A) \quad (1)$$

donde  $Z$  es un vector de características estructurales del inmueble (área construida, área lote, etcétera) y  $A$  un vector de atributos del entorno (calidad del aire, paisaje, etcétera), a lo que se llama función hedónica. El equilibrio entre la oferta y la demanda se determina a partir de la maximización que realizan tanto consumidores como productores. Los hogares poseen una función de utilidad:

$$U(Z, A, X; \alpha) \quad (2)$$

que está compuesta, tanto del vector de características propias de la vivienda ( $Z$ ), como de atributos del entorno ( $A$ ), del bien compuesto ( $X$ ) y de un vector de características socioeconómicas ( $\alpha$ ). Los hogares se enfrentan a la maximización de la función de utilidad ( $U$ ) sujeta a su restricción presupuestal ( $Y$ ):

$$\text{Max}_{ZAX} U(Z, A, X; \alpha) \quad \text{s.a.} \quad P(Z, A) + X = Y \quad (3)$$

De esta maximización, el consumidor obtiene la función de demanda, que depende de las variables anteriormente mencionadas:

$$\varphi(Z, A, y, u; \alpha) \quad (4),$$

la cual representa la disponibilidad a pagar por el producto con ciertas características. La derivada de la función de demanda respecto a algún atributo ofrece la tasa a la cual el hogar está dispuesto a cambiar gasto en vivienda:

$$\frac{\partial \varphi(Z, A, y, u; \alpha)}{\partial Z_i} = P_{Z_i}(Z, A) \quad (5)$$

Por tanto, la tasa marginal de sustitución entre una de las características y el bien compuesto es igual al precio hedónico marginal del atributo  $i$ :

$$\frac{U_{Zi}(Z, A, X; \alpha)}{U_{Xi}(Z, A, X; \alpha)} = P_{Zi}(Z, A) = \frac{\partial \phi(Z, A, y, u; \alpha)}{\partial Z}, \quad \text{con } i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (6)$$

Para alcanzar el óptimo del consumidor se debe igualar la pendiente de la función de postura y el precio hedónico para cada característica  $i$ . Por su parte, los productores deben escoger la cantidad y la calidad de vivienda a producir, por lo que presentan la función de costos siguiente:

$$C(Z, A, N, \beta) \quad (7)$$

donde  $N$  representa la cantidad de unidades producidas y  $\beta$  un vector de tecnología específica. El problema de maximización del productor es:

$$\text{Max}_{Z, A, N} \pi = NP(Z, A) - C(Z, A, N, \beta) \quad (8)$$

De este problema de maximización de beneficios obtenemos la función de oferta:

$$\rho(Z, A, N, \beta) \quad (9)$$

Se requiere que el precio marginal de los diferentes atributos sea igual al costo marginal de dicho atributo, es decir:

$$\frac{\partial P}{\partial Z_i} = \frac{\partial C}{\partial Z_i} \quad (10)$$

Finalmente, se llega al equilibrio en el mercado cuando las funciones de oferta y de postura o demanda son tangentes, con lo cual se forma la función de precios hedónicos que está constituida por la envolvente de ambas (Revollo Fernández, 2009).

La función de Precios Hedónicos puede estimarse de la siguiente forma:

$$P_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + e_i$$

Al incluir los tres tipos de características (estructurales, ambientales o del entorno y de inseguridad) la función de precio hedónico a estimar fue la siguiente:

$$\text{Precio} = f(\text{REC}, \text{BA}, \text{EST}, \text{SUP}, \text{AV}, \text{CC}, \text{CCM}, \text{PAR}, \text{HOM}, \text{ROB})$$

Según lo descrito por Moreno Murrieta y Alvarado Lagunas (2011), aunque no existe una forma generalizada para los modelos de precios hedónicos, en diversos estudios se han utilizado lineales, log-lineal y log-log. Sin embargo, el ajuste depende de la etapa empírica en que se encuentre.

## RESULTADOS

En la tabla 2 se presentan los valores de las estadísticas descriptivas a partir de las 273 observaciones. El precio promedio de los inmuebles fue de 2.41 millones de pesos, con 3.1 recámaras, 2.6 baños y una superficie de 190 m<sup>2</sup>. El 80% de las viviendas cuenta con jardines; la distancia promedio al centro de la ciudad, a un centro comercial y a algún parque fue de 4.8 km, 3.8 km y 5.1 km, respectivamente.

Para las variables de seguridad en 2018 se encontró un promedio de 50.7 homicidios dolosos por cada 100,000 habitantes, mientras que el promedio de robos en el mismo año fue de 1,038.8 por cada 100,000 habitantes.



Tabla 2  
*Estadísticas descriptivas de las variables*

Variable	Media	Mediana	Máximo	Mínimo
Precio	2,417,080.1	2,025,000.0	9,000,000.0	300,000.0
Recámaras	3.1	3.0	7.0	1.0
Baños	2.6	3.0	5.0	1.0
Estacionamiento	1.8	2.0	6.0	0.0
Superficie	190.0	147.5	1,200.0	33.0
Áreas verdes	0.8	1.0	1.0	0.0
Centro de la ciudad	4.8	4.2	13.1	0.2
Centro comercial	3.8	3.4	16.4	0.2
Parque	5.1	4.1	15.4	0.4
Homicidios dolosos*	50.7	38.0	103.2	16.3
Robos*	1,036.8	1,064.0	1,613.4	693.6

Nota: Elaboración propia/\*Dato por cada cien mil habitantes.

En las estadísticas descriptivas por municipio se puede observar que San Miguel de Allende mostró un precio promedio de 4,093,880 pesos, ubicándolo como el precio promedio más alto de todos los municipios que integran el área de estudio; a su vez, presenta el promedio más bajo en cuanto al número de homicidios y robos se refiere, con 16.3 y 693 por cada 100,000 habitantes, respectivamente. Cabe destacar también municipios como Celaya y Salamanca: la primera presenta un promedio de 1,613.4 robos por cada 100,000 habitantes, el más alto de los municipios en estudio; la segunda tiene 103.2 homicidios dolosos por cada 100,000 habitantes, primer lugar respecto a los otros municipios estudiados. Celaya tiene un precio promedio de 2,447,920 pesos y Salamanca de 1,774,920 pesos: 40% y 57% inferior al precio promedio de San Miguel de Allende, respectivamente. En la tabla 3 se presentan con precisión las estadísticas descriptivas por municipio.

Tabla 3  
*Estadísticas descriptivas de las variables por municipio*

Municipio	PRECIO	REC	BA	EST	SUP	AV	CC	CCM	PAR	HOM	ROB
SMA	4,093,880	3.1	3	1.7	213.2	0.9	4.2	1.7	2.7	16.3	693.6
Celaya	2,447,920	3.2	2.5	1.9	207.6	0.9	4.6	4.5	4	38	1613.4
Irapuato	2,295,293	3.1	2.8	1.8	179.1	0.8	4.4	3	3.7	65.1	1064
León	1,940,574	2.9	2.4	1.7	158.3	0.6	8	6.3	8.7	22.2	733.4
Salamanca	1,774,920	3.3	2.4	1.7	183.4	0.6	3.6	3.9	4	103.2	1150.9
Silao	1,401,457	2.7	2.3	1.7	207.6	0.9	2.5	3	9.7	70.2	882.5
Promedio	2,417,080	3.1	2.6	1.8	190	0.8	4.8	3.8	5.1	50.7	1036.8

Nota: Elaboración propia/\*Dato por cada cien mil habitantes.

En cuanto a las medidas de bondad de ajuste del modelo econométrico lineal se encontró un valor de  $R^2$  de 0.667165, el cual se considera aceptable para el modelo. En la tabla 4 se muestran los valores para cada parámetro utilizado en Mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y sus valores correspondientes.

A partir de los resultados mostrados en la tabla 4 se construyó la siguiente expresión:

$$P = 1160004.08 + 336830.46REC + 364380.62BA + 88799.35EST + 4886.56SUP + 321920.09AV + 18373.24CC - 47673.24CCM - 114721.92PAR - 13554.594HOM - 664.670ROB$$

Tabla 4  
Valor de los estimadores con MCO para el modelo de precios hedónicos

Parámetro	Estimador	Error estándar	Valor $t$	$Pr >  t $
T. indepen	1160004.08	413631.76	2.8	0.0054
Recámaras	336830.462	89571.5729	3.76	0.0002
Baño	364380.625	98517.5672	3.7	0.0003
Estacionamiento	88799.35	89969.5027	0.99	0.3246
Superficie	4886.565	498.547	9.8	<.0001
Áreas verdes	321920.092	169789.07	1.9	0.0591
Centro de la ciudad	18373.245	30419.9876	0.6	0.5464
Centro comercial	-47673.243	34862.9197	-1.37	0.1727
Parques	-114721.924	24785.8659	-4.63	<.0001
Homicidios dolosos	-13554.594	2276.6918	-5.95	<.0001
Robos	-664.67	226.2445	-2.94	0.0036

Nota: Elaboración propia.

Se calcularon también las elasticidades precio de las variables independientes, las cuales se muestran en la tabla 5, que se obtuvieron considerando los valores medios de cada variable. Su definición es la siguiente:  $\eta = (\partial PV / \partial X) (X / PV)$ , donde PV es el precio de la vivienda y X una de las variables explicativas.

Tabla 5  
*Elasticidades precio de las variables explicativas*

Variable	Elasticidad precio
Recámaras	0.42980332
Baños	0.38764903
Estacionamiento	0.06459477
Superficie	0.38402216
Áreas verdes	0.10293827
Centro de la ciudad	0.03611650
Centro comercial	-0.07531048
Parque	-0.24002728
Homicidios dolosos	-0.28458511
Robos	-0.28512084

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 5 se observan las elasticidades precio de cada variable explicativa; las cuales muestran, en primera instancia, que todas las variables presentan un comportamiento inelástico; es decir, que el efecto que tiene un cambio de 1% en las mismas tendrá un efecto menor a éste en el precio de las viviendas. Como ejemplo, el incremento de 1% en el número de homicidios dolosos provoca un decremento de 0.28% en el precio de la vivienda.

## DISCUSIÓN

El modelo resultó explicado en 66% por las variables independientes que se eligieron. Siete de las 10 variables independientes analizadas resultaron ser significativas y sólo la variable distancia al centro de la ciudad resultó con signo contrario al esperado. Las variables estructurales y el tamaño de la vivienda mostraron signo positivo, lo cual indica que entre más grande sea la propiedad el valor del inmueble aumentará.

El modelo de precios hedónicos ayudó a identificar los atributos más importantes para definir el precio de la vivienda y su grado de participación dentro del mismo. Los resultados obtenidos mostraron las variables descritas a continuación.

### **Variables de tipo estructural (número de recámaras, baños y lugares para estacionamiento)**

El signo positivo encontrado indica que por cada habitación adicional el valor de la vivienda incrementará 336,830.46 pesos; asimismo, el valor de la casa aumenta 364,380.62 pesos si se tiene un baño más y 88,799.35 pesos si tiene un lugar más de estacionamiento. La variable *superficie* que resultó con signo positivo significa que por cada m<sup>2</sup> adicional en la superficie de la vivienda el valor incrementa 4,886.56 pesos. Al respecto, Valdivia (2014) en un estudio de precios hedónicos en el Valle de México encontró que las características

estructurales fueron las variables que más influyeron en la determinación del precio de las viviendas nuevas.

### **Variables del entorno**

La variable *centro de la ciudad*, que mide la distancia en kilómetros de la vivienda al centro de la urbe, resultó con signo positivo, lo que indica que por cada kilómetro que aumenta la distancia al centro de la ciudad el valor incrementa 18,373.24 pesos; si bien se esperaba un comportamiento inverso, el resultado se puede deber a la preferencia de las personas por vivir alejados del centro para evitar el ruido o el tráfico y a la valoración de otros atributos, como la tranquilidad. Este resultado concuerda con el principal hallazgo de Duque, Velásquez y Agudelo (2011), quienes encontraron que la presencia de la estación del metro tiene influencia positiva en los precios en un radio mayor a 600 m alrededor de la estación; sin embargo, las viviendas cercanas a las vías de acceso a la estación presentaron un importante decremento de precio.

Por el contrario, Lara Pulido et al. (2017) encontraron que el precio de la vivienda disminuye si se incrementa la distancia respecto al centro de transporte más cercano. Por otra parte, el coeficiente de la variable *distancia a algún centro comercial* presentó signo negativo, lo cual implica que cuanto mayor sea la distancia a alguno el valor del inmueble será menor: por cada kilómetro a algún centro comercial el valor disminuye 47,673.24 pesos, lo que significa que se prefieren viviendas cercanas.

### **Variables ambientales**

El coeficiente de la variable *distancia al parque* presentó signo negativo, lo que implica que por cada kilómetro de lejanía con algún parque el valor del inmueble disminuirá 114,721.92 pesos. La variable *áreas verdes* tiene coeficiente de signo positivo: si la vivienda tiene jardín su valor aumentará 321,920.09 pesos. Los resultados obtenidos concuerdan con Mardones (2006), quien en su estudio determinó un efecto significativo de la calidad del aire sobre el precio de las viviendas en la intercomuna Concepción-Talcahuano.

### **Variables relacionadas con el grado de inseguridad y violencia (homicidios dolosos y robos)**

Este coeficiente resultó ser negativo para ambas variables, lo cual indica que si aumenta el número de homicidios dolosos y robos el precio de las viviendas disminuirá. Cada homicidio que se presente por 100,000 habitantes traerá consigo que el precio de las viviendas disminuya 13,554.59 pesos; mientras que cada robo por cada 100,000 habitantes hará que el valor disminuya 664.67 pesos.

Estos resultados difieren de los obtenidos por Morales Zurita y Arias Arbeláez (2005), quienes encontraron que las variables que describen los niveles de seguridad en la Unidad de Planeación Zonal (UPZ), como los homicidios y delitos, no resultaron significativas. Asimismo, Nuñez, Paredes y Garduño-Rivera (2017), quienes usaron el enfoque de precios hedónicos para medir los efectos de la violencia, demostraron que si bien el crimen afectaba negativamente el salario, lo que más impactaba el precio de las viviendas de forma negativa eran los altos niveles de contaminación. Sin embargo, los resultados concuerdan con lo reportado por Delgado Fernández y Wences Nájera (2018), quienes concluyeron que sí existe un efecto negativo de la inseguridad en el precio de las casas en Acapulco de Juárez, Guerrero, medido por la cercanía de las viviendas con la colonia más peligrosa de esta ciudad. Los resultados obtenidos en la presente investigación coinciden también con los hallazgos encontrados por Lynch y Rasmussen (2001), quienes estimaron el

impacto del crimen en los precios de las viviendas en Jacksonville, Florida, donde concluyeron que el costo del crimen prácticamente no tiene impacto en los precios de la vivienda en general, pero las casas tienen grandes descuentos en áreas de alta criminalidad. En el mismo sentido Ceccato y Wilhelmsson (2020), llegaron a la conclusión de que el efecto general de la delincuencia en los precios de la vivienda (medido como tasas de delincuencia) es relativamente pequeño; pero si su impacto se mide por la distancia a lugares con altas concentraciones de delincuencia, el efecto es significativo.

Respecto a las elasticidades, los resultados muestran que todas las variables explicativas son inelásticas. Estos resultados son similares a los encontrados por Jansson (2000), donde se observa que las 12 variables explicativas presentan un comportamiento inelástico.

## CONCLUSIONES

Se puede concluir que los niveles de violencia que se han presentado en el principal corredor industrial de Guanajuato no solamente han afectado la actividad económica, sino que se observan efectos en el precio de bienes y servicios como la vivienda. Si bien las variables estructurales (*número de cuartos, baños y estacionamientos*) tienen mayor impacto en el precio de las viviendas, el incremento de homicidios dolosos y robos impacta de manera negativa en el precio de las viviendas. Las variables del entorno mostraron que se prefieren viviendas cercanas a algún parque o centro comercial y que las variables ambientales tienen importancia en el valor de los inmuebles, ya que se prefiere tener cercanía a las áreas verdes de los parques, o bien, que se prefiere que las viviendas cuenten con jardines. Se encontró también que el comportamiento del precio resultó inelástico para todas las variables.

Es de vital importancia la creación de un verdadero Estado de Derecho que proteja y garantice los derechos humanos, que brinde los requerimientos mínimos de seguridad (protección de integridad física, derechos de propiedad, etc.), lo anterior mediante políticas de prevención y control del delito. En México el índice de impunidad del delito se encuentra arriba de 90%, por lo que se consideran necesarias acciones de control legislativas que aumenten la probabilidad de encarcelamiento, penas más duras, etc. Asimismo, es importante mejorar la capacidad de respuesta de los cuerpos policiacos ante emergencias, mayor capacitación de los mismos y aumento de patrullaje en las calles.

## REFERENCIAS

- Baranda, A. (22 de junio de 2018). Aumenta la violencia en 21 entidades de México. *SEGURIDAD, JUSTICIA Y PAZ* [Portal electrónico]. Recuperado de <http://www.seguridadjusticiaypaz.org.mx/seguridad/1544-aumenta-la-violencia-en-21-entidades-de-mexico>

- Brookshire, D. S., Thayer, M. A., Schulze, W. D., & D'Arge, R. C. (1982). Valuing public goods: A comparison of survey and hedonic approaches. *The American Economic Review*, 72(1), 165-177. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/1808583>
- Ceccato, V., & Wilhelmsson, M. (2012). Acts of vandalism and fear in neighbourhoods: Do they affect housing prices? En V. Ceccato (Ed.), *The urban fabric of crime and fear* (pp. 191-215). New York, US: Springer.
- \_\_\_\_\_ (2020). Do crime hot spots affect housing prices? *Nordic Journal of Criminology*, 21(1), 84-102. doi: 10.1080/2578983X.2019.1662595
- Cristeche, E., & Penna, J. A. (2008). Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. *Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales*, 3, 26-30. Recuperado de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-metodos\\_doc\\_03.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-metodos_doc_03.pdf)
- Delgado Fernández, J., & Wences Nájera, G. (2018). Valoración hedónica de la inseguridad en la determinación de precios de viviendas en Acapulco de Juárez, Guerrero. *Economía: Teoría y práctica*, 49, 143-163. doi: 10.24275/etypuam/ne/492018/delgado
- Duque, J. C., Velásquez, H., & Agudelo, J. (2011). Public infrastructure and housing prices: An application of geographically weighted regression within the context of hedonic prices. *Ecos de Economía: A Latin American Journal of Applied Economics*, 15(33), 99-122. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-42062011000200005&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-42062011000200005&lng=en&tlng=en)
- Griliches, Z. (1961). Hedonic price indexes for automobiles: An econometric analysis of quality change. *The price statistics of the federal government* (pp. 173-196). US: National Bureau of Economic Research. Recuperado de <https://www.nber.org/chapters/c6492.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s. f.). Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE) (2017) [Portal electrónico]. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/envipe/2017/>
- \_\_\_\_\_ (s. f.). Mapas [Página electrónica]. Recuperada de <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/>
- \_\_\_\_\_ (2015). Número de habitantes [Página electrónica]. Recuperado de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/gto/poblacion/default.aspx?tema=me>
- Jansson M., A. A. (2000). Función de precios hedónicos de viviendas y adaptación del test reset en modelos no lineales. Aplicación del modelo BOX & COX a los precios de las viviendas de la ciudad de Catamarca, Argentina. *Pharos*, 7(2), 43-59. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/208/20807205.pdf>

- Lara Pulido, J. A., Estrada Díaz, G., Zentella Gómez, J. C., & Guevara Sanginés, A. (2017). Los costos de la expansión urbana: Aproximación a partir de un modelo de precios hedónicos en la Zona Metropolitana del Valle de México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 32(1), 37-63. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/educm/v32n1/2448-6515-educm-32-01-00037.pdf>
- Lynch, A. K., & Rasmussen, D. W. (2001). Measuring the impact of crime on house prices. *Applied Economics*, 33(15), 1981-1989. doi: 10.1080/00036840110021735
- Mardones, C. (2006). Impacto de la percepción de la calidad del aire sobre el precio de las viviendas en Concepción-Talcahuano, Chile. *Cuadernos de Economía*, 43, 301-329. Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-68212006000200004&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-68212006000200004&script=sci_arttext)
- Melo Martínez, C. E., & Melo Martínez, O. O. (2003). Estimación de precios hedónicos para propiedades residencial y comercial en la ciudad de Bogotá. *Ingeniería*, 8(1), 10-18. Recuperado de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/reving/article/view/2846> doi: 10.14483/23448393.2846
- Morales Zurita, L., & Arias Arbeláez, F. A. (2005). La calidad de la vivienda en Bogotá: Enfoque de precios hedónicos de hogares y de agregados espaciales. *Revista Sociedad y Economía*, 9, 47-80. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/996/99620854004.pdf>
- Moreno Murrieta, R. E., & Alvarado Lagunas, E. (2011). El entorno social y su impacto en el precio de la vivienda: Un análisis de precios hedónicos en el área metropolitana de Monterrey. *Trayectorias*, 14(33-34), 131-147. Recuperado de [http://sitios.dif.gob.mx/cenddif/wp-content/Archivos/BibliotecaDigital/ElEntornoSocial\\_ImpactoPrecioVivienda.pdf](http://sitios.dif.gob.mx/cenddif/wp-content/Archivos/BibliotecaDigital/ElEntornoSocial_ImpactoPrecioVivienda.pdf)
- Munroe, D. K. (2007). Exploring the determinants of spatial pattern in residential land markets: Amenities and disamenities in Charlotte, NC, USA. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 34(2), 336-354. doi: 10.1068/b32065
- Nuñez, H. M., Paredes, D., & Garduño-Rivera, R. (2017). Is crime in Mexico a disamenity? Evidence from a hedonic valuation approach. *The Annals of Regional Science*, 59, 171-187. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s00168-017-0823-8>
- Observatorio Nacional Ciudadano. (2018). Reporte sobre delitos de alto impacto [Portal electrónico]. Recuperado de <https://onc.org.mx/publicaciones?a=2018>
- Revollo Fernández, D. A. (2009). Calidad de la vivienda a partir de la metodología de precios hedónicos para la ciudad de Bogotá-Colombia. *Revista Digital Universitaria*, 10(7), 1-17. Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num7/art43/art43.pdf>
- Robles, G., Calderón, G., & Magaloni, B. (2013). *Las consecuencias económicas de la violencia del narcotráfico en México*. IDB Working Paper Series, No. IDB-WTP-426. Washington, DC: Inter-American Development Bank. Recuperado de <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/115424/1/IDB-WP-426.pdf>

- Rosen, S. (1974). Hedonic prices and implicit markets: Product differentiation in pure competition. *The Journal of Political Economy*, 82(1), 34-55. doi: 10.1086/260169
- Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública. (2018). Incidencia delictiva del fuero común, nueva metodología [Portal electrónico]. Recuperado de <https://www.gob.mx/sesnsp/acciones-y-programas/incidencia-delictiva-del-fuero-comun-nueva-metodologia?state=published>
- Valdivia, R. (2014). *Modelos de precios hedónicos para la vivienda nueva en la ZMVM. Estudio de caso en la Zona Metropolitana del Valle de México* (268 pp.). España: Publicia.
- VIVANUNCIOS. (s. f.). Donde está tu hogar [Portal electrónico]. Recuperado de [https://www.vivanuncios.com.mx/?gclid=Cj0KCQjwzunmBRDsARIsAGrt4mtJYyjs7Jep3kFVWIKvGeh3jCOjg4csmzH4TDsHHV-5eFhSOvanRTwaAqRbEALw\\_wcB](https://www.vivanuncios.com.mx/?gclid=Cj0KCQjwzunmBRDsARIsAGrt4mtJYyjs7Jep3kFVWIKvGeh3jCOjg4csmzH4TDsHHV-5eFhSOvanRTwaAqRbEALw_wcB)
- Wilhelmsson, M., & Ceccato, V. (2015). Does burglary affect property prices in a nonmetropolitan municipality? *Journal of Rural Studies*, 39, 210-218. doi: 10.1016/j.jrurstud.2015.03.014



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0.

Usted es libre de Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material

La licencianta no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Atribución — Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licencianta.

NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.

CompartirIgual — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.