

Valoración de parques, árboles y plantas de ornato en Ciudad de México con datos de calidad de vida

Assessment of Parks and Ornamental Trees and Plants in Mexico City Using Quality of Life Data

Ramiro Flores-Xolocotzi*  <https://orcid.org/0000-0001-9979-1057>

Resumen

El objetivo de la investigación es realizar una valoración económica de dos variables: parques urbanos y árboles y plantas de ornato en Ciudad de México, con datos de la Encuesta de Percepción de Calidad de Vida, de 2012. Se emplearon modelos de calidad de vida, en función de variables sociodemográficas, servicios e ingreso mensual promedio del hogar. Según los resultados, con base en los parámetros estimados, la presencia de parques y árboles y plantas de ornato en el entorno es positiva para la calidad de vida de la población. La limitación del estudio es que los valores calculados pueden ser complementarios a las valoraciones por precios hedónicos, y para saber si es así se requiere investigar más sobre el mercado de vivienda; además de considerar problemas de endogeneidad en el ingreso, que pueden sobreestimar los valores monetarios. Se concluye que estos últimos son indicadores de la incidencia positiva de las dos variables valoradas en la calidad de vida de los ciudadanos.

Palabras clave: parques urbanos; valoración económica; análisis de disposición a pagar; bienestar social; valoración contingente.

Abstract

The aim of the research is to carry out an economic assessment of two variables: urban parks and ornamental trees and plants in Mexico City using data from the 2012 Quality of Life Perception Survey. Quality of life models were used, in terms of sociodemographic variables, services and average monthly household income. According to the results, based on the estimated parameters, the presence of parks, as well as ornamental trees and plants in the environment, is positive for the population's quality of life. The limitation of the study is that the values calculated may be complementary to assessments using hedonic prices, and to know if this is the case, it is necessary to investigate more about the housing market, in addition to considering problems of endogeneity in income, which can overestimate monetary values. It follows that the latter are indicators of the positive incidence of the two variables assessed on the quality of life of city dwellers.

Keywords: urban parks; economic assessment; willingness-to-pay analysis; social welfare; contingent valuation.

Cómo citar: Flores-Xolocotzi, R. (2019). Valoración de parques, árboles y plantas de ornato en Ciudad de México con datos de calidad de vida. *región y sociedad*, 31, e1175. doi: 10.22198/rys2019/31/1175

*Universidad La Salle. Facultad de Ciencias Químicas. General Francisco Murguía, Hipódromo Condesa, C. P. 06170, alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México, México. Teléfono: (55) 5278 9500. Correo electrónico: pinos42@hotmail.com

Recibido: 24 de enero de 2019

Aceptado: 14 de mayo de 2019

Liberado: 25 de septiembre de 2019



Esta obra está protegida bajo una Licencia
Creative Commons Atribución-No Comercial
4.0 Internacional.

Introducción

La gestión y planificación integral de espacios urbanos como calles, banquetas, plazas, parques urbanos (PU) y áreas verdes (AV) es fundamental para promover una mejor calidad de vida (CV) en ciudades (Almeida, Mariano, Agostinho, Liu y Giannetti, 2018; Bertram y Rehdez, 2015; González y Sánchez, 2014; Harnik y Crompton, 2014; Kim y Jin, 2018; Obando y Salcedo, 2015). La importancia económica, social y ambiental de los parques y áreas verdes, como la describen Holguín y Campos (2017) y Morales-Cerdas, Piedra y Romero (2018), radica en que proveen servicios ambientales y socioeconómicos a la población como oxígeno, captura de carbono, biodiversidad, recreación, salud pública (física y psicológica) y turismo, entre otros, que inciden en la calidad de vida ciudadana (Obando y Salcedo, 2015; Rivera, 2014; White et al., 2013; Zhang y Zhou, 2018). Puesto que uno de los objetivos de la planificación urbana es proveer calidad de vida, entonces es necesario conocerla como parte de la evaluación de programas de provisión, conservación y/o mejoramiento tanto de parques urbanos como de árboles y plantas de ornato (APO) en banquetas, jardines, plazas ajardinadas y camellones. De acuerdo con Urzúa y Caqueo-Urizar (2012), el concepto de calidad de vida considera perspectivas científicas como la medicina, la economía y otras, y cada una expresa un enfoque diferente; también señalan que, si bien no existe una definición única sobre CV, hay categorías generales que permiten agrupar definiciones en un marco teórico que la considera como sinónimo de satisfacción personal o satisfacción con la vida, cuyo foco principal de interés es el bienestar subjetivo (BS), entendido como lo que piensan y sienten las personas sobre su vida, cuando se toman en cuenta conclusiones en los ámbitos cognitivo y afectivo (Aparicio, 2011). Skevington y Böhnke, con base en Diener y Diener (1995), entienden el BS como “aquel que incluye evaluaciones cognitivas o una evaluación de la satisfacción con la vida como un todo, además de reacciones emocionales a los acontecimientos de la vida” (2018, 23). Ferrans (1990) define calidad de vida como una sensación de bienestar que se deriva de la satisfacción o insatisfacción con diferentes áreas de la existencia, importantes para la persona. Hay diversas perspectivas teóricas en las ciencias sociales para conocer, analizar y estimar la CV y el BS (Denegri, García y González, 2015; Easterlin, 2015; Gómez-Álvarez y Ortiz, 2016). Ambos conceptos se aplican en la valoración económica de bienes y servicios ambientales, que es el tema de este artículo. La economía está investigando la estimación de valores monetarios de bienes/servicios ambientales considerando una medida de CV como variable proxy de la utilidad económica,¹ que se obtiene al preguntarle a la persona (Ferreira y Moro, 2010; Frey, Luechinger y Stutzer, 2010; Powdthavee, 2009; Skevington y Böhnke, 2018). La estimación de dichos valores consiste en obtener estadísticamente un modelo de calidad de vida o de satisfacción personal en función de bienes/servicios (que incluye los ambientales), del ingreso y de variables sociodemográficas y de percepción controladas. Hay trabajos que emplean el enfoque de CV y de

¹ La utilidad económica se entiende como una medida de satisfacción o felicidad producida por el consumo de bienes por parte del consumidor (Varian, 2014). Este mismo autor describe detalladamente la teoría del consumidor.

satisfacción y utilidad económica, que valoran la contaminación atmosférica, los parques urbanos, las áreas verdes, el ruido ciudadano, la salud pública, la belleza escénica y la biodiversidad (Ambrey y Fleming, 2011; Du, Shin y Managi, 2018; Jones, 2017; Kopmann y Rehdanz, 2013; Levinson, 2012; Luechinger y Raschky, 2009; MacKerron y Mourato, 2009). El objetivo de esta investigación es modelar la percepción de calidad de vida de habitantes de Ciudad de México en función de su percepción sobre la presencia de parques, árboles y plantas de ornato en su entorno, considerando también variables sociodemográficas, provisión de servicios públicos y de percepción de seguridad. Y, con los resultados, obtener y analizar el valor monetario que tiene la presencia de parques, árboles y plantas de ornato en el entorno donde residen los habitantes, tomando en cuenta deciles altos, bajos y promedio de ingresos mensuales del hogar.

Antecedentes

El valor de los bienes y servicios ambientales sin precio de mercado se estima a partir de la perspectiva metodológica de la economía ambiental. Para los servicios que prestan los parques urbanos y las áreas verdes se citan los métodos de valoración contingente y de precios hedónicos (Chen y Qi, 2018; Haro-Martínez y Taddei-Bringas, 2014; Kim, Lee, Lee y Choi 2019; Latinopoulos, Mallios y Latinopoulos, 2016; Raffo y Mayta, 2015; Romero y Vargas, 2016; Verbič, Slabe y Klun, 2016). Sin embargo, la investigación económica y sus resultados sobre calidad ambiental, uso/consumo de bienes/servicios ambientales, bienestar subjetivo y calidad de vida de las personas es un área emergente para valorar monetariamente los bienes y servicios ambientales (Ambrey y Fleming, 2013; Ferreira y Moro, 2010; Kopmann y Rehdanz, 2013; Levinson, 2012).

Los trabajos de Smyth, Mishra y Qian (2008); Ambrey y Fleming (2013); Bertram y Rehdanz (2015) y Vargas y Roldán (2018) abordan el BS, la CV y la valoración económica de los servicios que prestan los parques urbanos y en general las áreas verdes. De acuerdo con Vargas y Roldán (2018), existen argumentos que sugieren una relación positiva entre los PU, y los APO con la CV de las personas, sin embargo, es necesario estimar su importancia. Según Bertram y Rehdanz (2015); Kim y Jin (2018) y Vargas y Roldán (2018), esta cuestión se puede abordar a partir de la valoración económica de atributos ambientales con datos de CV o de BS, a través de una medida de satisfacción con la vida y/o con los servicios. De esta forma, los estudios que consideran la satisfacción personal en función de PU y AV toman en cuenta una función de utilidad indirecta (de máxima satisfacción posible por el consumo de bienes y servicios, cuando se sopesa el ingreso de las personas), estimada con una variable proxy como la CV del consumidor derivada del bienestar que pueden proporcionar los servicios ambientales y sociales de parques urbanos y áreas verdes (Ambrey y Fleming, 2011; Kim y Jin, 2018; Vargas y Roldán, 2018). Si se observa lo anterior, el modelo general para esta investigación es:

$$CV_i = \rho BA_i + \beta(\ln Y_i) + \gamma X_i + \delta Z_i + \varepsilon_i \dots\dots\dots 1$$

En este modelo, la utilidad económica se mide a través de una variable proxy, en forma de percepción de calidad de vida (CV_i), la cual se le pregunta a la persona; Y es el ingreso del consumidor transformado con logaritmos naturales (LN), ya que se asume utilidad marginal decreciente del ingreso² (Kim y Jin, 2018; Vargas y Roldán, 2018); BA_i es el bien de importancia ambiental en el entorno como variable por valorar (que en esta investigación serán los bienes PU y APO); Y_i es un conjunto de variables sociodemográficas (sexo, edad, educación, residencia, estado civil, ocupación) y Z_i son variables de la calle donde reside, como la calidad del recubrimiento, rampas en las banquetas y ambulante en el espacio público. Además de la presencia del mercado público y el centro de salud en su entorno y la percepción de seguridad de la calle, cada variable se introduciría en el modelo de manera individual. Para esta investigación, si se sigue a Levinson (2012) y Bertram y Rehdanz (2015), las variables a valorar parque urbano y árboles y plantas de ornato ubicados en el entorno donde reside el habitante de la ciudad se modelan por separado. Las variables PU y APO, al igual que el resto inciden en la utilidad económica en forma de calidad de vida del consumidor, y ε_i es el error aleatorio. De acuerdo con Ambrey y Fleming (2013) y Bertram y Rehdanz (2015), la ecuación 1 se puede estimar a partir de regresión lineal si la variable dependiente (CV) es cuantitativa o, a través de regresiones del tipo probit ordinal, si la variable dependiente se considera en escala de medición ordinal. Welsch y Ferreira (2014) y Vargas y Roldán (2018) fundamentan la elección de la regresión lineal, si se asume que la comparación entre niveles diferentes de CV_i no es ordinal sino cardinal, lo anterior significa que la distancia entre dos niveles de calidad de vida es proporcional a la distancia que hay entre dos de CV_i del consumidor, en consecuencia la estimación se puede realizar por mínimos cuadrados ordinarios. Si se considera a Ambrey y Fleming (2013), Kopmann y Rehdanz (2013) y Bertram y Rehdanz (2015), los resultados, al emplear la regresión lineal y los modelos ordinales, tenderán a ser los mismos. Por ello sugieren el modelo de regresión lineal, por la interpretación directa del efecto de los parámetros obtenidos sobre la variable dependiente. Por lo anterior, en este trabajo se emplean estimaciones de regresión lineal, sin embargo, se reportan también los resumidos del probit ordinal. No se debe perder de vista que con la ecuación 1 y de acuerdo con Freeman, Herriges y Kling (2014) y Vargas y Roldán (2018), el valor de un cambio en la presencia/calidad/cantidad del bien ambiental corresponde al cambio que debe ocurrir en el ingreso para que la CV sea constante. Ante la presencia o ausencia de un bien ambiental correspondería un cambio en el ingreso, que deja al individuo en el mismo nivel de utilidad o calidad de vida. Por lo que según este paradigma de utilidad/CV, Frey et al. (2010), Ferreira y Moro (2010), Levinson (2012), Ambrey y Fleming (2013) y Vargas y Roldán (2018) señalan que es posible estimar el valor monetario de un cambio

² Esta utilidad se entiende como el cambio en la satisfacción que resulta de un incremento en el ingreso de la persona, es marginal decreciente porque el cambio en el ingreso cada vez proporciona menos satisfacción (Varian, 2014).

en el bien ambiental y obtener una tasa marginal de sustitución entre el ingreso y la presencia/calidad/cantidad del bien/servicio que se quiere valorar monetariamente. En la literatura, a dicho valor monetario se le denomina disposición a pagar (DAP), sin que ésta se entienda necesariamente en el sentido de los modelos de valoración contingente³ (Bertram y Rehdanz, 2015; Ferreira y Moro, 2010; Kim y Jin, 2018; Kopmann y Rehdanz, 2013). Welsch y Ferreira (2014) se refieren al enfoque de valoración basado en CV de tipo subjetivo como “método de preferencia experimentado”, y señalan también que, a diferencia de la valoración contingente, el método empleado en este trabajo no se basa en opciones sino en asociación estadística entre bienestar o CV subjetiva con indicadores de calidad ambiental. Por consiguiente, la DAP a la que se hace referencia aquí se obtendría a partir de la razón de las derivadas parciales de la calidad de vida considerando un cambio en el bien ambiental (numerador), con respecto a uno en el logaritmo del ingreso en el denominador, con el resto de variables constantes. De esta forma, al relacionar una medida de cambio de un bien con respecto a una en el ingreso (la tasa marginal de sustitución), se obtiene una medida del valor monetario del bien (Freeman et al., 2014; Riera et al., 2016). Entonces, la DAP se obtendría a partir de la división de los parámetros estimados para el BA y el logaritmo del ingreso tomando en cuenta el valor promedio del ingreso (\bar{Y}) o algún cuantil de éste; por lo tanto, su forma básica es:

$$DAP = \frac{\frac{\partial CV_i}{\partial BA_i}}{\frac{\partial CV_i}{\partial \ln Y_i}} = \bar{Y} \frac{\rho}{\beta} \dots\dots\dots 2$$

donde \bar{Y} representa el promedio de la variable ingreso, ρ es el parámetro estimado por la presencia, cantidad o calidad de un bien o servicio ambiental y β es el parámetro correspondiente para el logaritmo natural del ingreso. También Levinson (2012), Ambrey y Fleming (2013) y Vargas y Roldán (2018) estiman este tipo de modelos considerando interacciones entre el ingreso y el bien para determinar si este último se comporta como uno normal o inferior.⁴ En consecuencia, la fórmula 2 cambiaría en el número de términos del numerador y del denominador, en caso de que exista una interacción entre el bien ambiental y el ingreso según el debido proceso de derivación matemática, de acuerdo con lo señalado por Ambrey y Fleming (2013) y Bertram y Rehdanz (2015). Además, para Ferreira y Moro (2010), Kopmann y Rehdanz (2013), Bertram y Rehdanz (2015) y Vargas y Roldán (2018), en este tipo de modelos puede haber percepciones y características de personalidad no observables, correlacionadas con las variables incluidas en la regresión. Lo anterior puede causar problemas de endogeneidad relacionados con la variable ingreso, como se explicará después. Por lo tanto, para leer los resultados de este trabajo se deben considerar tales limitaciones.

³ Una explicación detallada de la DAP y su relación con los métodos de valoración económica se encuentra en Freeman et al. (2014) y Riera, García, Krström y Brännlund (2016).

⁴ Un bien normal es aquel cuya demanda aumenta cuando se incrementa el ingreso, y un bien inferior es aquel cuya demanda disminuye cuando se incrementa dicho ingreso (Varian, 2014).

Área de estudio

De acuerdo con Meza y Moncada (2010) y Fernández-Álvarez (2017), Ciudad de México es una megaciudad del siglo XXI, densamente poblada y en donde es necesario que sus habitantes tengan acceso a AV en buenas condiciones, para que mantengan o mejoren su CV (véase figura 1).

Figura 1. Mapa de Ciudad de México y sus alcaldías



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2018).

De acuerdo con Checa-Artasu (2016), Martínez-Soto et al. (2016) y Morales-Cerdas et al. (2018), las AV son un patrimonio natural importante para la sustentabilidad urbana, debido a los servicios ambientales que proporcionan, como captura de carbono y mitigación del efecto “isla de calor”, además de ofrecer beneficios sociales, económicos y médicos. Aunque no es objetivo de

esta investigación discutir y analizar aspectos de planificación y problemática de las AV en Ciudad de México, Fernández-Álvarez (2017) señala que su distribución y accesibilidad se correlacionan con las características demográficas de los sectores socioeconómicos. En la actualidad es muy complicado, por cuestiones teórico-prácticas, señalar un óptimo de superficie verde per cápita para todas las ciudades, debido a la naturaleza multiobjetivo de las AV urbanas y de los PU (servicios recreativos diversos y ambientales múltiples) y también a las diferencias económicas, sociales, geográficas y ambientales (Garvin, 2013; Harnik, 2010; World Health Organization, 2010). Sin embargo, es necesario especificar cantidades de superficie verde que guíen al especialista en planeación urbana y/o de AV en temas de acceso, justicia ambiental y de CV, como lo hacen Checa-Artasu (2016), Martínez-Soto et al. (2016) y Fernández-Álvarez (2017). Las estadísticas oficiales por alcaldía sobre superficie verde del gobierno de Ciudad de México son de 2009 (véase tabla 1) (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México [PAOT], 2018), por lo que se deben manejar con reserva, y esperar actualizaciones para la segunda década del siglo XXI. Además, tales cifras separan las superficies verdes en suelo urbano de las que tienen estatus de conservación,

Tabla 1. Superficie de AV en Ciudad de México

Alcaldía	Superficie total de AV en km ² (arbolado más pastos)	Superficie de AV en suelo urbano en km ² (arbolado, más pastos y arbustos)
Álvaro Obregón	31.1483	17.4173
Azcapotzalco	4.4566	4.4566
Benito Juárez	2.9533	2.9533
Coyoacán	14.8808	14.8808
Cuajimalpa	50.3798	3.3403
Cuauhtémoc	3.6621	3.6621
Gustavo A. Madero	19.2505	9.6544
Iztacalco	2.8852	2.8852
Iztapalapa	18.6140	12.2370
Magdalena Contreras	57.6111	2.9284
Miguel Hidalgo	14.6736	14.6736
Milpa Alta	176.8315	0
Tláhuac	11.0131	1.9458
Tlalpan	168.3526	11.0797
Venustiano Carranza	6.0441	6.0441
Xochimilco	34.9774	4.7410

Nota: la primera columna contiene información de suelo urbano con suelo de conservación, y la segunda solo datos de superficie en suelo urbano, por eso Milpa Alta tiene cero en este rubro. Fuente: PAOT (2010).

pero no especifica los criterios para hacerlo, y tampoco el estatus de accesibilidad a ellas (si es libre o restringido), ni hay claridad sobre los aspectos técnicos y legales de lo que es un área verde (Checa-Artasu, 2016).

Aquí se optó por abordar la relación entre CV y AV, a través de la percepción subjetiva de los beneficiarios en relación con la presencia de PU y APO en el entorno donde residen los ciudadanos, en lugar de manejar datos de superficie verde total, superficie verde por persona o bien de distancia de los hogares a parques urbanos más cercanos. Aunque esto no excluye la posibilidad de que estudios futuros aborden tales perspectivas con datos de superficie y/o distancia de los PU/AV, como lo hacen Ambrey y Fleming (2011, 2013); Bertram y Rehdanz (2015); Aoshima, Uchida y Ushimaru (2018) y Vargas y Roldán (2018).

Metodología

Encuesta y base de datos

En esta investigación se emplearon los resultados de la Encuesta de Percepción de la Calidad de Vida en el Distrito Federal (Ciudad de México) 2012, realizada por el Consejo de Evaluación del Desarrollo Social de Ciudad de México (CEDSCM, 2019); organismo gubernamental encargado de la evaluación externa de la política social del gobierno de Ciudad de México que, junto con el Centro de Investigación Socioeconómica Global, A. C., levantaron la encuesta mencionada en 2012, en las 16 alcaldías. Aunque la información es de acceso libre, se solicitó otra adicional sobre el formato de encuesta, a través de la plataforma nacional de transparencia del Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (CEDSCM, 2018a, 2018b). La base

Tabla 2. Variables consideradas en el análisis estadístico

Variable	Tipo de variable (escala de medición)
Calidad de vida del encuestado	Cuantitativa con 5 opciones de respuesta
En su entorno hay un parque ρ	Dicotómica: 0=no y 1=sí
En su entorno hay árboles y plantas de ornato λ	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Logaritmo natural del ingreso mensual del hogar β	Cuantitativa
Sexo	Dicotómica: 0=mujer y 1=hombre
Edad	Cuantitativa
Edad al cuadrado	Cuantitativa
Escolaridad: sin estudios	Base, dicotómica: 0=no y 1=sí
Escolaridad: primaria (educación básica)	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Escolaridad: secundaria (educación media)	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Escolaridad: bachillerato (educación media superior)	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Escolaridad: estudios superiores (licenciatura, maestría, doctorado)	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Estado civil: divorciado o separado	Base, dicotómica: 0=no y 1=sí

Estado civil: viudo	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Estado civil: casado o unión libre	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Estado civil: soltero	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Actividad principal: buscar trabajo	Base, dicotómica: 0=no y 1=sí
Actividad principal: estudiante, labores del hogar, jubilado, pensionado, otro	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Actividad principal: trabajar	Dicotómica: 0=no y 1=sí
En su entorno hay teléfono público	Dicotómica: 0=no y 1=sí
En su entorno hay banquetas	Dicotómica: 0=no y 1=sí
En su calle hay rampas para sillas de ruedas	Dicotómica: 0=no y 1=sí
En su calle hay puestos de comercio ambulante	Dicotómica: 0=no y 1=sí
En su entorno hay mercado	Dicotómica: 0=no y 1=sí
En su entorno hay centro de salud	Dicotómica: 0=no y 1=sí
En su entorno hay módulo de bomberos	Dicotómica: 0=no y 1=sí
En su entorno hay recolección de basura	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Sin recubrimiento en la calle (tierra)	Base, dicotómica: 0=no y 1=sí
Con recubrimiento de adoquín o empedrado	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Con recubrimiento de pavimento o concreto	Dicotómica: 0=no y 1=sí
El recubrimiento de su calle es muy deficiente	Base, dicotómica: 0=no y 1=sí
El recubrimiento de su calle es deficiente	Dicotómica: 0=no y 1=sí
El recubrimiento de su calle es regular	Dicotómica: 0=no y 1=sí
El recubrimiento de su calle es bueno	Dicotómica: 0=no y 1=sí
El recubrimiento de su calle es excelente	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Su calle es muy insegura	Base, dicotómica: 0=no y 1=sí
Su calle es insegura	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Su calle es más o menos segura	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Su calle es segura	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Su calle es altamente segura	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Álvaro Obregón	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Azcapotzalco	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Benito Juárez	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Coyoacán	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Cuajimalpa	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Cuauhtémoc	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Gustavo A. Madero	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Iztacalco	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Iztapalapa	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Magdalena Contreras	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Miguel Hidalgo	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Milpa Alta	Base, dicotómica: 0=no y 1=sí
Tláhuac	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Tlalpan	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Venustiano Carranza	Dicotómica: 0=no y 1=sí
Xochimilco	Dicotómica: 0=no y 1=sí

Fuente: elaboración propia, con información del CEDSCM (2019).

de datos inicial incluía 2 813 encuestas, de las cuales se descartaron 109 (quedaron 2 704), porque no especificaban el nivel de CV, alcaldía de residencia, número de habitantes por hogar, edad, ingreso mensual del hogar o servicios en su entorno. La tabla 2 contiene las variables que formaron parte del análisis estadístico descriptivo, empleadas en el análisis de regresión hasta obtener los modelos finales.

Precisiones sobre las variables

- a) Dependiente: “calidad de vida del encuestado”, con cinco opciones de respuesta: muy mala, mala, regular, buena y muy buena (1 a 5).
- b) Categórica: “percepción de seguridad de la calle donde reside”, con cinco opciones de respuesta: muy insegura, insegura, más o menos segura, segura y altamente segura (1 a 5), con respuestas dicotómicas.
- c) Nominal: “escolaridad”, con cinco opciones de respuesta.
- d) Sociodemográficas: “sexo, edad, ingreso mensual del hogar, estado civil, actividad principal, servicios públicos y características de la calle”. Todas, a excepción del ingreso mensual del hogar (transformada con LN) fueron categóricas, y comprendieron las ambientales por valorar: presencia de un PU y de APO en el entorno. Al final se añadió la variable categórica que mide la calidad del recubrimiento de la calle con cinco opciones de respuesta (de muy deficiente a excelente).
- e) Para identificar la alcaldía de residencia del encuestado se especificaron 16 variables dicotómicas.

Estimación de modelos de regresión

Los modelos se estimaron en pasos, para ajustar por separado las variables PU y APO, acompañadas siempre del LN del ingreso total mensual del hogar, como lo sugieren Ambrey y Fleming (2013), Bertram y Rehdanz (2015), Aoshima et al. (2018), Vargas y Roldán (2018) y Du et al. (2018). Dicho ingreso comprendió aportaciones (sueldos/salarios) de los integrantes del hogar, jubilaciones, becas, apoyos y transferencias gubernamentales de ayuda social y de otras fuentes, como actividades comerciales y transferencias/contribuciones de familiares que viven en otro país. En la primera etapa se consideraron solo variables sociodemográficas, en la segunda se incorporaron las del entorno urbano (conjunto Z), y en la tercera se incluyeron interacciones entre el LN del ingreso y las de PU y APO, para determinar la naturaleza normal o inferior de dicho bien. Sin embargo, las interacciones no resultaron significativas, por lo que no se consideraron en los modelos finales. También se probaron variables independientes, como el LN de habitantes por hogar y la presencia de servicios públicos y características del entorno: letrero en calles, puestos de venta semifijos, alumbrado público, botes de basura, de alcantarillado, biblioteca, deportivo, módulo de seguridad y de limpieza. Sin embargo, no fueron significativas ni aportaban a la bondad

de ajuste o a la parsimonia del modelo, por lo que no estuvieron en los modelos finales estimados. Lo anterior se realizó con el criterio de información de Aikake (AIC) y el coeficiente de determinación R^2 para la selección de variables. Todas las estimaciones consideraron errores estándar robustos de clúster (supuso la autocorrelación de las observaciones dentro de las alcaldías), como lo sugieren Kopmann y Rehdanz (2013), Scott y Freese (2014), Bertram y Rehdanz (2015) y Vargas y Roldán (2018). Lo anterior, se realizó conforme al procedimiento adoptado en investigaciones similares de valoración económica de bienes y servicios ambientales a partir de modelos de CV, BS y satisfacción (Ambrey y Fleming, 2013; Bertram y Rehdanz, 2015; Kopmann y Rehdanz, 2013; Vargas y Roldán, 2018).

Estimación de la disposición a pagar

La DAP se estimó, por separado, para la presencia de PU y APO en el entorno. Para ello se emplearon los resultados obtenidos a partir de regresión lineal, además del probit ordinal. De forma semejante a como lo realizan Smyth et al. (2008), Ambrey y Fleming (2013), Bertram y Rehdanz (2015), Vargas y Roldán (2018) y Aoshima et al. (2018), se estimaron las DAP para PU y APO, mediante las fórmulas 3 y 4 respectivamente:

$$DAP_{PU} = (\bar{Y}) \left[\frac{\rho}{\beta} \right] \dots\dots\dots 3$$

$$DAP_{APO} = (\bar{Y}) \left[\frac{\lambda}{\beta} \right] \dots\dots\dots 4$$

En estas fórmulas, en el numerador se introduce el parámetro del bien por valorar (PU y APO), y en el denominador el parámetro obtenido para la variable LN del ingreso mensual del hogar. De acuerdo con Ambrey y Fleming (2011, 2013), los valores de DAP estimados se dividieron entre el número promedio de habitantes por hogar a partir de los resultados obtenidos en la misma encuesta. Para las estimaciones se consideró el promedio del ingreso mensual del hogar, y éstas se extendieron a los deciles primero, tercero, séptimo y noveno del ingreso, para determinar su comportamiento ante altos y bajos ingresos mensuales.

En los análisis de regresión y estimaciones se utilizó Stata, versión 15, de acuerdo con lo recomendado por Cameron y Trivedi (2013), Hilbe (2014) y Scott y Freese (2014).

Resultados y discusión

Estadística descriptiva

Con la información anterior se estimaron los estadísticos descriptivos (media y desviación estándar) de las variables cuantitativas, incluso la CV (véase tabla 3).

Tabla 3. Estadística descriptiva de las variables cuantitativas

Variable	Media	Desviación estándar
Calidad de vida del encuestado	3.547	0.6585
Edad	42.51	20.7026
Logaritmo natural del ingreso mensual del hogar	8.5515	0.8445

Fuente: elaboración propia, con información del CEDSCM (2019).

En las variables nominales, señaladas en la tabla 2, se estimó su porcentaje, para el caso de presencia de bienes y servicios se reporta el porcentaje de existencia en el entorno/calle donde reside el encuestado (véase tabla 4).

Tabla 4. Porcentaje de respuesta de variables categóricas

Variable	Respuesta %	Variable	Respuesta %	Variable	Respuesta %
Sexo	Femenino=53.14 Masculino=46.86	Hay mercado	Sí=70.2	Álvaro Obregón	5.03
Sin estudios	5.76	Hay centro de salud	Sí=58.8	Azcapotzalco	7.04
Primaria	17.61	Hay módulo de bomberos	Sí=18.23	Benito Juárez	22.93
Secundaria	30.56	Hay recolección de basura	Sí=86.76	Coyoacán	7.66
Bachillerato	29.39	Hay parque	Sí=66.05	Cuajimalpa	0.58
Estudios superiores	15.2	Sin recubrimiento en calle (tierra)	1.24	Cuauhtémoc	4.63
Soltero	32.35	Recubrimiento de adoquín o empedrado	3.90	Gustavo A. Madero	4.81
Viudo	9.74	Recubrimiento de pavimento o concreto	93.47	Iztacalco	0.84
Casado o unión libre	50.66	Recubrimiento de su calle, muy deficiente	5.98	Iztapalapa	7.51
Divorciado o separado	5.87	Recubrimiento de su calle, deficiente	14.33	Magdalena Contreras	0.62
Busca trabajo	3.94	Recubrimiento de su calle, regular	50.84	Miguel Hidalgo	4.56

Estudiante, labores del hogar, jubilado, pensionado, otro	54.49	Recubrimiento de su calle, bueno	26.51	Milpa Alta	25.05
Trabajar	40.19	Recubrimiento de su calle, excelente	0.95	Tláhuac	1.09
Teléfono público	Sí=82.82	Su calle es muy insegura	3.32	Tlalpan	2.55
Hay banquetas	Sí=81.91	Su calle es insegura	19.18	Venustiano Carranza	1.71
Hay árboles y plantas de ornato	Sí=69.55	Su calle es más o menos segura	46.35	Xochimilco	1.97
Hay rampas para sillas de ruedas	Sí=46.5	Su calle es segura	28.52	n=2704	
Hay puestos de comercio ambulante	Sí=50.88	Su calle es muy segura	1.24		

Fuente: elaboración propia, con información del CEDSCM (2019).

Destaca que 69.55% de la población señaló presencia de árboles y plantas de ornato y 66.05 la de un parque urbano en su entorno.

Resultados de modelos estimados

En los modelos estimados se introdujo la edad junto con su forma cuadrática, con base en los argumentos de Blanchflower y Oswald (2008), Dolan y White (2007), Carstensen et al. (2011), Ambrey y Fleming (2013) y Graham (2016), quienes señalan que las personas empiezan a incrementar su satisfacción por la vida cuando tienen entre 40 y 50 años, en comparación con la caída que experimentaban antes. Esto se describe como un comportamiento gráfico en U de la CV respecto a la edad (Ambrey y Fleming, 2013), que ha ocurrido en Estados Unidos, Canadá y Reino Unido (Deaton, 2008). El INEGI (2012) reporta un comportamiento en U en la relación de satisfacción con la vida y la edad; encontró el nivel más bajo en el grupo de 45 a 59 años del mexicano promedio. Con los resultados de este trabajo, los parámetros y signos obtenidos para la edad y edad al cuadrado en los modelos estimados de la población estudiada, el nivel más bajo de CV se presenta a los 47 años, lo que coincide con el comportamiento descrito por el INEGI (2012), Deaton (2008) y Graham (2016). Se optó por introducir a la educación como variable nominal, debido a que los años cursados en cada nivel son diferentes: seis de primaria, tres de secundaria, tres de bachillerato y cuatro o más en el caso de licenciatura, maestría, doctorado y posdoctorado. En las

tablas 5 y 6 se observa una significancia estadística positiva entre los grados de secundaria en adelante, con respecto al grupo de la población que no tiene estudios, en coincidencia con los resultados encontrados por Kopmann y Rehdanz (2013), Bertram y Rehdanz (2015) y Vargas y Roldán (2018). Ninguna de las variables categóricas resultó significativa en el rubro de ocupación, no obstante, el signo positivo correspondiente a la población trabajadora coincide con el comportamiento encontrado por Vargas y Roldán (2018) y Kim y Jin (2018) respecto a que las personas que trabajan se sentirán más satisfechas o tendrán mejor CV que las desempleadas y/o que buscan trabajo. La variable LN del ingreso en los modelos ajustados tuvo un signo positivo, como se reportó en estudios de CV y valoración de AV y de otros servicios ambientales (Ambrey y Fleming, 2013; Bertram y Rehdanz, 2015; Kim y Jin, 2018; Smyth et al., 2008; Vargas y Roldán, 2018), y fue estadísticamente significativa en todos los modelos, al menos con un $\alpha \leq 0.01$. En cuanto a la de estado civil, los resultados estadísticamente significativos en ambos modelos (regresión lineal y probit ordinal), señalan que las personas casadas/unión libre (al menos con un α de 0.05) y solteras (al menos con un α de 0.01) tendieron a reportar mayor CV que las divorciadas o separadas. En el caso de viudez, el parámetro no fue significativo.

Sobre el efecto de un PU en el entorno, los resultados en ambas regresiones (véanse tablas 5 y 6) sustentan, al menos con $\alpha=0.05$, la hipótesis de que la existencia de uno incide positivamente en la CV de los habitantes de Ciudad de México. La presencia de APO también tiene un efecto positivo en la calidad de vida, al menos con $\alpha=0.05$, en los modelos de regresión (véanse tablas 5 y 6). Además, una prueba de ji-cuadrada para analizar la dependencia entre las variables PU y presencia de APO sustenta la hipótesis de que la existencia de la primera en el entorno está asociada con la presencia de la segunda en la calle y el entorno ($Ji^2= 73.8468$, al menos con un $\alpha \leq 0.01$).

Tabla 5. Resultados de los modelos de regresión lineal

Variable	Modelo PU	Modelo APO
	Parámetro (EER)	Parámetro (EER)
Hay un parque en su entorno ρ	0.0359** (0.0166)	-----
Hay árboles y plantas de ornato en su entorno λ	-----	0.0865** (0.0318)
Logaritmo natural del ingreso mensual del hogar β	0.0646*** (0.0150)	0.0650*** (0.0154)
Sexo	-0.0538*** (0.0136)	-0.0567*** (0.0133)
Edad	-0.0104** (0.0042)	-0.0105** (0.0042)
Edad al cuadrado	0.00011** (0.00004)	0.0001** (0.00005)
Primaria	0.0578 (0.0547)	0.05874 (0.0574)
Secundaria	0.1505** (0.0692)	0.1539* (0.0741)

Bachillerato	0.2628*** (0.0593)	0.2655*** (0.0630)
Estudios superiores	0.3633*** (0.0663)	0.3613*** (0.0686)
Viudo	0.0247 (0.0557)	0.0313 (0.0529)
Casado o unión libre	0.0826** (0.0387)	0.0851** (0.0373)
Soltero	0.1145*** (0.0366)	0.1165*** (0.0361)
Estudiante, labores del hogar, jubilado, pensionado, otro	0.0336 (0.0370)	0.0317 (0.0346)
Trabajar	0.0483 (0.0418)	0.0493 (0.0390)
Hay teléfono público	-0.0633 (0.0487)	-0.0651 (0.0473)
Hay banquetas	0.1047*** (0.0301)	0.0815** (0.0307)
Hay rampas para sillas de ruedas	0.0897*** (0.0285)	0.0771** (0.0316)
Hay puestos de comercio ambulante	-0.0292 (0.0231)	-0.0351 (0.0261)
Hay mercado	-0.0418** (0.0177)	-0.0337* (0.0178)
Hay centro de salud	-0.0309 (0.0291)	-0.0272 (0.0296)
Hay módulo de bomberos	-0.0480 (0.0504)	-0.0417 (0.0498)
Hay recolección de basura	-0.0401 (0.0400)	-0.0423 (0.0397)
Adoquín o empedrado	0.1991** (0.0689)	0.1933** (0.0662)
Pavimento o concreto	0.0515 (0.0698)	0.0447 (0.0700)
Recubrimiento de su calle, deficiente	0.1484*** (0.0393)	0.1531*** (0.0416)
Recubrimiento de su calle, regular	0.2045*** (0.0378)	0.2039*** (0.0381)
Recubrimiento de su calle, bueno	0.3271*** (0.0390)	0.3218*** (0.0395)
Recubrimiento de su calle, excelente	0.4981*** (0.1176)	0.4961*** (0.1212)
Su calle es insegura	0.1062 (0.1190)	0.1057 (0.1173)
Su calle es más o menos segura	0.1870 (0.1085)	0.1860 (0.1075)
Su calle es segura	0.2984** (0.1112)	0.2980** (0.1092)

Su calle es altamente segura	0.5503** (0.2051)	0.5448** (0.2067)
Azcapotzalco	0.0332 (0.0257)	0.0258 (0.0241)
Coyoacán	0.1014*** (0.0218)	0.0969*** (0.0192)
Cuajimalpa de Morelos	-0.0302 (0.0270)	-0.0371 (0.0251)
Gustavo A. Madero	-0.0123 (0.0195)	-0.0234 (0.0188)
Iztacalco	-0.1302*** (0.0275)	-0.1405*** (0.0271)
Iztapalapa	0.0931*** (0.0271)	0.0947*** (0.0265)
Magdalena Contreras	0.0896** (0.0349)	0.0749* (0.0358)
Álvaro Obregón	0.0912*** (0.0120)	0.0912*** (0.0117)
Tláhuac	0.0618** (0.0234)	0.0725*** (0.0223)
Tlalpan	0.0067 (0.0139)	-0.0086 (0.0135)
Xochimilco	0.1579*** (0.0174)	0.1477*** (0.0177)
Benito Juárez	0.0794*** (0.0261)	0.0647** (0.0236)
Cuauhtémoc	-0.0676** (0.0259)	-0.0757*** (0.0246)
Miguel Hidalgo	0.0962*** (0.0305)	0.0901*** (0.0301)
Venustiano Carranza	-0.0228 (0.0241)	-0.0386 (0.0241)
Constante	2.3785*** (0.2066)	2.3760 (0.2106)
	AIC= 4953.955 R ² =0.1656 n=2704	AIC= 4947.667 R ² =0.1675 n=2704

Nota: *significativo al menos con un α de 0.1; **significativo al menos con un α de 0.05 y ***significativo con un α de 0.01.

EER: errores estándar robustos de clúster (alcaldías).

Fuente: elaboración propia, con información del CEDSCM (2019).

Provisión de otros servicios urbanos en el entorno

Los resultados de las regresiones lineal y probit ordinal (véanse tablas 5 y 6) establecen que la presencia de rampas para sillas de ruedas, adoquín y pavimento en las calles (recubrimiento) repercute de manera positiva y significativa en la CV de las personas, con respecto a quienes viven en calles de tierra. La calidad de vida se incrementa cuando mejora el recubrimiento (de muy deficiente a excelente).

El modelo de regresión lineal (véase tabla 5) permite observar un efecto estadísticamente significativo y positivo con respecto a la categoría base (calle muy insegura) en la clasificación de segura y altamente segura (al menos con un $\alpha \leq 0.1$). En los resultados del modelo probit (véase tabla 6), el efecto positivo se extiende a la categoría de calle más o menos segura, con respecto a la de base.

Los habitantes de Coyoacán, Iztapalapa, Magdalena Contreras, Álvaro Obregón, Tláhuac, Xochimilco, Benito Juárez y Miguel Hidalgo tienden a reportar más CV en términos estadísticamente significativos (al menos un $\alpha = 0.05$), con respecto a Milpa Alta (base) (véase tabla 5). Si bien el objetivo de este trabajo no es analizar la calidad de vida por alcaldía, este comportamiento coincide de manera parcial con los resultados del índice de bienestar social del gobierno de Ciudad de México (CEDSCM, 2016), que es mayor en las ocho alcaldías mencionadas, en comparación con el de Milpa Alta que ocupa el último lugar en dicho índice, según el CEDSCM (2016). Caso contrario al de Iztacalco y Cuauhtémoc, cuyos habitantes tienden a manifestar CV inferior a la población de Milpa Alta, al menos un $\alpha = 0.05$. El resto de las variables dicotómicas no fueron significativas, al menos con $\alpha = 0.1$. Sin embargo, la comparación de resultados de esta investigación con el índice de bienestar del CEDSCM (2016) se debe acotar, y considerar que comprende variables indicadoras tanto de calidad del entorno (AV, banquetas y alumbrado) como de tiempo libre (acceso a servicios de salud, internet, a alimentación, calidad de vivienda y felicidad) y no incluye otras, como seguridad pública. En esta investigación, los resultados no deben interpretarse en términos de superficie de área verde por alcaldía, ya que esta variable no formó parte de los modelos estimados; tampoco se contempló la de accesibilidad a AV a partir de los hogares. Sin embargo, Milpa Alta tiene la mayor superficie total de áreas verdes en Ciudad de México (véase tabla 1), pero parte de ella está sujeta a conservación. Los resultados de las variables dicotómicas por alcaldía son semejantes entre modelos de regresión lineal y probit estimados para PU y APO aunque, por razones de espacio, los arrojados por el probit no se reportan. En estudios futuros sobre el tema, en los modelos de CV se podrían incorporar datos de superficie verde e incluso considerar medidas de distancia a los PU y alguna variable de accesibilidad a las AV.

Tabla 6. Resultados de los modelos probit ordinal

Variable	Modelo PU	Modelo APO
	Parámetro (EER)	Parámetro (EER)
Hay un parque en su entorno ρ	0.0699** (0.0325)	-----
Hay árboles y plantas de ornato en su entorno λ	-----	0.1604** (0.0638)
Logaritmo natural del ingreso mensual del hogar β	0.1228*** (0.0295)	0.1237*** (0.0305)
Sexo	-0.0980*** (0.0251)	-0.1038*** (0.0247)
Edad	-0.0193** (0.0080)	-0.0197** (0.0082)

Edad al cuadrado	0.0002** (0.00009)	0.0002** (0.00009)
Primaria	0.1055 (0.1043)	0.1073 (0.1093)
Secundaria	0.2744* (0.1417)	0.2805* (0.1510)
Bachillerato	0.4894*** (0.1241)	0.4947*** (0.1312)
Estudios superiores	0.6921*** (0.1347)	0.6887*** (0.1390)
Viudo	0.0407 (0.1015)	0.0537 (0.0963)
Casado o unión libre	0.1544** (0.0764)	0.1601** (0.0736)
Soltero	0.2202*** (0.0738)	0.2248*** (0.0729)
Estudiante, labores del hogar, jubilado, pensionado, otro	0.0624 (0.0677)	0.0586 (0.0630)
Trabajar	0.0918 (0.0772)	0.0936 (0.0720)
Hay teléfono público	-0.1320 (0.0937)	-0.1350 (0.0905)
Hay banquetas	0.2030*** (0.0557)	0.1608*** (0.0565)
Hay rampas para sillas de ruedas	0.1715*** (0.0517)	0.1485** (0.0581)
Hay puestos de comercio ambulante	-0.0567 (0.0423)	-0.0677 (0.0482)
Hay mercado	-0.0768** (0.0347)	-0.0615* (0.0346)
Hay centro de salud	-0.0695 (0.0551)	-0.0623 (0.0559)
Hay módulo de bomberos	-0.0898 (0.0989)	-0.0776 (0.0977)
Hay recolección de basura	-0.0752 (0.0746)	-0.0787 (0.0740)
Adoquín o empedrado	0.3659*** (0.1209)	0.3540*** (0.1157)
Pavimento o concreto	0.0889 (0.1239)	0.0747 (0.1247)
Recubrimiento de su calle, deficiente	0.2659*** (0.0692)	0.2757*** (0.0734)
Recubrimiento de su calle, regular	0.3694*** (0.0671)	0.3693*** (0.0672)

Recubrimiento de su calle, bueno	0.6043*** (0.0768)	0.5958*** (0.0759)
Recubrimiento de su calle, excelente	0.9456*** (0.2333)	0.9439*** (0.2402)
Su calle es insegura	0.1930 (0.2159)	0.1930 (0.2130)
Su calle es más o menos segura	0.3457* (0.1983)	0.3445* (0.1966)
Su calle es segura	0.5659*** (0.2066)	0.5661*** (0.2030)
Su calle es altamente segura	1.0953*** (0.3921)	1.0852*** (0.3962)
15 variables dicotómicas de alcaldía	Sí	Sí
4 puntos de umbral o <i>cutpoints</i>	Sí	Sí
	AIC=4895.073 Pseudo R ² =0.093 n=2704	AIC= 4889.288 Pseudo R ² =0.094 n=2704

Nota: *significativo al menos con un α de 0.1; **significativo al menos con un α de 0.05 y ***significativo con un α de 0.01.

EER: errores estándar robustos de clúster (alcaldías).

Se omitieron parámetros estimados de variables dicotómicas por alcaldía.

Se omitieron valores obtenidos de los 4 umbrales o *cutpoints*.

Fuente: elaboración propia, con información del CEDSCM (2019).

Obtención de la disposición a pagar

En la tabla 7 aparecen los resultados de la DAP, estimados con los resultados de regresión lineal y probit ordinal. Los cálculos se dividieron por el promedio de habitantes en hogar, el cual fue de 4, y se encontró lo siguiente:

- Quando hay un parque urbano en el entorno, las estimaciones de la disposición a pagar para los hogares con ingresos bajos (primer decil) fluctuaron de 277.9 a 284.8 pesos; para los medios, de 719.1 a 736.8 y, para los altos (noveno decil), de 1 945.5 a 1 993.5.
- A partir del modelo probit se estimaron valores de la DAP para PU, los cuales son superiores a los calculados por regresión lineal.
- La relación de superioridad en las DAP estimadas se invierte en el caso del valor ante la presencia de APO en el entorno, ya que las obtenidas por probit ordinal tienden a ser menores que las de regresión lineal.
- Las DAP estimadas cuando existen APO fluctuaron de 648.3 a 666.1 pesos para el primer decil; para la media, de 1 677.4 a 1 723.3 y, en el noveno decil, de 4 538.2 a 4 662.5.

e) Las DAP estimadas para cuando hay presencia de árboles y plantas de ornato en el entorno tendieron a ser mayores que en el caso de que haya un parque urbano.

Tabla 7. Estimaciones, en pesos, de la DAP (por decil y media del ingreso) para PU y APO en el entorno, ponderadas por habitantes promedio del hogar ($\bar{X}=4$)

Variable	Media y decil del ingreso mensual del hogar	Primero 2 000	Tercero 3 700	Media 5 174.5	Séptimo 7 500	Noveno 14 000
PU	Regresión lineal	277.9	514.2	719.1	1 042.2	1 945.5
PU	Probit ordinal	284.8	526.9	736.8	1 067.9	1 993.5
APO	Regresión lineal	666.1	1 232.2	1 723.3	2 497.8	4 662.5
APO	Probit ordinal	648.3	1 199.4	1 677.4	2 431.2	4 538.2

Fuente: elaboración propia, con información del CEDSCM (2019).

Los resultados de la DAP se deben acotar por el posible efecto de endogeneidad sobre la variable ingreso, por lo que el valor del parámetro ingreso pudiera estar subestimado y, por tanto, producir una sobrevaloración de la DAP, como lo señalan Luechinger (2009); Ambrey y Fleming (2014) y Vargas y Roldán (2018). Sobre este tema, según Luechinger (2009), una endogeneidad grave y problemas de variables omitidas pueden incidir en la estimación del efecto del ingreso en la satisfacción con la vida. De acuerdo con Vargas y Roldán (2018), puede ocurrir que las personas más productivas reciban más ingreso y, por lo tanto, que estén más satisfechas. Según Clark, Frijters y Shields (2008) y Luechinger (2009), la evidencia apunta a que las personas más felices ganan más, y que hay variables difíciles de controlar en el análisis estadístico, que influyen en la felicidad, la satisfacción y la CV, entre ellas están los factores laborales, como horas de trabajo, y los psicológicos, como estrés y salud física. Los resultados de esta investigación deben leerse tomando en cuenta esta restricción (las variables difíciles de controlar), y los valores estimados de la DAP se deben considerar solo como indicativos del monetario de los PU y los APO en Ciudad de México, como sugieren Vargas y Roldán (2018) para los valores estimados en parques urbanos de Colombia. Además, estos valores pudieran ser complementarios a los monetarios, que se estiman a través de precios hedónicos de viviendas.

De acuerdo con Ambrey y Fleming (2013) y Vargas y Roldán (2018), para valorar una AV y otros servicios públicos ciudadanos, los resultados provenientes del bienestar subjetivo y la calidad de vida quizá sean de naturaleza hedónica. Por ello, esos resultados pueden ser estimaciones complementarias a las de los precios hedónicos del mercado de viviendas (Bertram y Rehdanz, 2015; Kim y Jin, 2018,

Kim et al., 2019). Según Vargas y Roldán (2018), en el modelo de precios hedónicos, la utilidad/satisfacción generada por la presencia de PU y APO constituiría parte del precio de la vivienda. En las regresiones estimadas aquí, al no incluir dicho precio, podrían indicar que los valores monetarios calculados son el de PU y de APO, que no es capturado por el precio de la vivienda. En consecuencia, la complementariedad de los resultados, de acuerdo con Bertram y Rehdanz (2015) y Kim et al. (2019), dependerá de la existencia de equilibrio (el punto donde la oferta se iguala a la demanda)⁵ en el mercado de vivienda. En caso de no existir un equilibrio de mercado, las estimaciones obtenidas a través de funciones de BS/CV podrían representar el valor del bien o servicio ambiental que se está evaluando. Por tanto, es necesario abordar la valoración económica de servicios ambientales con el método de precios hedónicos, y analizar el equilibrio de mercado de viviendas, que permitirá conocer cómo y en cuánto el valor monetario de los PU o de los APO constituye parte del precio de una vivienda. Este es un tema pendiente, empero, los resultados de esta investigación permiten señalar que la presencia de parques urbanos y árboles y plantas de ornato en el entorno incide positivamente en la CV de los ciudadanos y que los valores monetarios de la DAP estimados son un indicador posible del valor económico de dichos bienes ambientales. Sin embargo, los resultados de este trabajo están acotados por los posibles problemas de endogeneidad descritos. Además, se debe considerar que las AV también causan males sociales como congestión del espacio, inseguridad y delincuencia, además de la falta de mantenimiento, como lo señalan Kim y Jin (2018) y Vargas y Roldán (2018). En investigaciones futuras se podrían abordar cuestiones de valoración de PU y AV a través de precios hedónicos y análisis de mercados de vivienda, y estimar valores monetarios (DAP) tomando en cuenta distancias de los parques urbanos a los hogares, superficie de áreas verdes y accesibilidad a ellas e incluso densidades poblacionales de los lugares de residencia. Estos elementos podrían servir para tratar problemas de planificación urbana relacionados con dotación de AV y de congestión. En este aspecto, los métodos de BS/CV pueden ser útiles porque complementarían los hedónicos de valoración (Ambrey y Fleming, 2011; Aoshima et al., 2018; Kim y Jin, 2018). No obstante, los valores obtenidos aquí son un indicador de la importancia de las áreas verdes (parques urbanos y árboles y plantas de ornato) en la vida de los ciudadanos.

Conclusiones

La estimación de los modelos de regresión lineal y probit ordinal de CV en función de variables sociodemográficas, servicios públicos y percepción de inseguridad permite concluir que los servicios de tipo ambiental, presencia de PU y de APO en el entorno inciden significativa y positivamente en la calidad de vida de los ciudadanos.

⁵ Varian (2014) expone una descripción detallada del modelo de equilibrio de mercado.

El signo de los parámetros estimados para la edad coincide con el comportamiento en U, encontrado en investigaciones sobre BS y CV para otros países. El valor mínimo de CV, ubicado en los 47 años, coincide con lo reportado sobre BS por el INEGI (2012). El signo y la significancia estadística del ingreso permiten establecer que a mayores ingresos habrá mejor calidad de vida.

Para la presencia de parques en el entorno de los lugares de residencia de los ciudadanos, la DAP estimada con los parámetros por regresión lineal y probit ordinal, respectivamente, fluctuó de 277.9 a 284.8 pesos, en ingresos del primer decil, de 719.1 a 736.8, en media del ingreso, y en el noveno decil de 1 945.5 a 1 993.5. Este cálculo se hizo por habitante del hogar, como en investigaciones similares. En este caso, los valores mayores de la disposición a pagar se obtienen a partir de los parámetros del probit ordinal.

En cuanto a la presencia de APO en el entorno, la DAP estimada por probit ordinal y regresión lineal, respectivamente, para la presencia de APO en el entorno, fluctuó de 648.3 a 666.1 pesos para el primer decil; para la media, de 1 677.4 de 1 723.3 y, en el noveno decil, de 4 538.2 a 4 662.5. Aquí los valores mayores de la DAP se obtuvieron a partir de los parámetros de la regresión lineal.

Cuando existen árboles y plantas de ornato en el entorno, la DAP tiende a ser mayor que para la de parques urbanos.

Los valores de la DAP estimados de bienes ambientales del entorno donde residen los ciudadanos pueden ser complementarios a los de PU y APO, calculados por el método de precios hedónicos, al formar parte o capitalizarse en el precio de las viviendas. Sin embargo, hacen falta investigaciones nuevas sobre el tema, para determinar la existencia de equilibrios en mercados de vivienda, de no existir dicho equilibrio los valores estimados por los métodos de CV/BS podrían representar el valor de los bienes ambientales.

Los resultados de esta investigación están delimitados por la posible endogeneidad presente en el modelo, debido a que las personas con mayor CV tienden a ser las más productivas y, por lo tanto, a ganar más. Lo que provocaría una sobreestimación de los valores de la DAP. En estudios futuros se tendrán que incorporar variables de tipo laboral (horas de trabajo) y factores psicológicos, como estrés.

Los resultados obtenidos también están limitados a considerar solo la presencia de servicios ambientales y no la superficie, distancia, ni la accesibilidad a dichos servicios. Lo anterior es fundamental para abordar problemas relacionados con presencia de males ambientales derivados de los PU y las AV como congestión, inseguridad y falta de mantenimiento, lo que repercutiría en los valores de la DAP estimados. No obstante las limitantes del estudio, los resultados y los valores monetarios calculados aquí son un indicador de la importancia que tienen los parques urbanos y los árboles y plantas de ornato en la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

Referencias

- Almeida, C., Mariano, M., Agostinho, F., Liu, G., y Giannetti, B. (2018). Exploring the potential of urban park size for the provision of ecosystem services to urban centers: A case study in São Paulo, Brazil. *Building and Environment*, 144(1), 450-458. doi: 10.1016/j.buildenv.2018.08.036
- Ambrey, C., y Fleming, C. (2011). Valuing scenic amenity using life satisfaction data. *Ecological Economics*, 72, 106-115. doi: 10.1016/j.ecolecon.2011.09.011
- Ambrey, C., y Fleming, C. (2013). Public greenspace and life satisfaction in urban Australia. *Urban Studies*, 51(6), 1290-1321. doi: 10.1177/0042098013494417
- Ambrey, C., y Fleming, C. (2014). The causal effect of income on life satisfaction and the implications for valuing non-market goods. *Economics Letters*, 123(2), 131-134. doi: 10.1016/j.econlet.2014.01.031
- Aoshima, I., Uchida, K., y Ushimaru, A. (2018). The influence of subjective perceptions on the valuation of green spaces in Japanese urban areas. *Urban Forestry & Urban Greening*, 34, 166-174. doi: 10.1016/j.ufug.2018.06.018
- Aparicio, A. (2011). Bienestar subjetivo del consumidor y concepto de felicidad. *Argumentos*, 1(67), 67-91.
- Bertram, C., y Rehdanz, K. (2015). The role of urban green space for human well-being. *Ecological Economics*, 120, 139-152. doi: 10.1016/j.ecolecon.2015.10.013
- Blanchflower, D., y Oswald, A. (2008). Is well-being U-shaped over the life cycle? *Social Science & Medicine*, 66, 1733-1749. doi:10.1016/j.socscimed.2008.01.030
- Cameron, C., y Trivedi, P. (2013). *Regression analysis of count data*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Carstensen, L., Turan, B., Scheibe, S., Ram, N., Ersner-Hershfield, H., Samanez-Larkin, G., y Nesselroade, J. (2011). Emotional experience improves with age: Evidence based on over 10 years of experience sampling. *Psychology and Aging*, 26(1), 21-33. doi:10.1037/a0021285
- Checa-Artasu, M. (2016). Las áreas verdes en la Ciudad de México. Las diversas escalas de una geografía urbana. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, 21(1.159). Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1159.pdf>
- Chen, B., y Qi, X. (2018). Protest response and contingent valuation of an urban forest park in Fuzhou City, China. *Urban Forestry & Urban Greening*, 29, 68-76. doi: 10.1016/j.ufug.2017.11.005
- Clark, E., Frijters, P., y Shields, M. (2008). Relative income, happiness, and utility: An explanation for the Easterlin paradox and other puzzles. *Journal of Economic Literature*, 46(1), 95-144. doi:10.1257/jel.46.1.95
- Consejo de Evaluación del Desarrollo Social de Ciudad de México (CEDSCM). (2016). Índice de bienestar social de la Ciudad de México. Gobierno de la Ciudad de México. Recuperado de <http://data.evalua.cdmx.gob.mx/estudios.php>
- Consejo de Evaluación del Desarrollo Social de Ciudad de México (CEDSCM). (2018a). Atención a solicitud de INFOMEX 0303500031818. Oficio CDMX/CEDS/

- DG/DIE/023/2018, 26 de diciembre de 2018. Ciudad de México: INFOMEX. Recuperado de <http://www.infomexdf.org.mx/InfomexDF/consulta.html>
- Consejo de Evaluación del Desarrollo Social de Ciudad de México (CEDSCM). (2018b). Atención a solicitud de INFOMEX 0303500032018. Oficio CDMX/ CEDS/DG/DIE/026/2018, 26 de diciembre de 2018. Ciudad de México: INFOMEX. Recuperado de http://www.infomexdf.org.mx/flslayer/seguimiento/c3621802/06cd56f7/ADJUNTO%2032018_BASE%20DE%20DATOS%20ENCUESTA%20SOBRE%20CALIDAD%20DE%20VIDA%202012.pdf
- Consejo de Evaluación del Desarrollo Social de Ciudad de México (CEDSCM). (2019). Encuesta sobre calidad de vida, 2012. Gobierno de la Ciudad de México. Recuperado de <http://data.evalua.cdmx.gob.mx/encuestas.php>
- Deaton, A. (2008). Income, health, and well-being around the world: Evidence from the Gallup World Poll. *Journal of Economic Perspectives*, 22(2), 53-72. doi: 10.1257/jep.22.2.53
- Denegri, M., García, C., y González, N. (2015). Definición de bienestar subjetivo en adultos jóvenes profesionales chilenos. Un estudio con redes semánticas naturales. *CES Psicología*, 8(1), 77-97.
- Diener, E., y Diener, C. (1995). The wealth of nations revisited: Income and quality of life. *Social Indicators Research*, 36(3), 275-286.
- Dolan, P., y White, M. (2007). How can measures of subjective well-being be used to inform public policy? *Perspectives in Psychological Science*, 2, 71-85.
- Du, G., Shin, K., y Managi, S. (2018). Variability in impact of air pollution on subjective well-being. *Atmospheric Environment*, 183, 175-208. doi: 10.1016/j.atmosenv.2018.04.018
- Easterlin, R. (2015). Happiness and economic growth: The evidence. En W. Glatzer, L. Camfield, V. Møller y M. Rojas. (eds.), *Global handbook of quality of life* (pp. 283-299). Nueva York: Springer.
- Fernández-Álvarez, R. (2017). Distribución inequitativa del espacio público verde en la Ciudad de México: un caso de injusticia ambiental. *Economía, Sociedad y Territorio*, 19(59), 399-428. doi: 10.22136/est002017697
- Ferrans, C. (1990). Quality of life: Conceptual issues. *Seminars in Oncology Nursing*, 6(4), 248-254. doi:10.1016/0749-2081(90)90026-2
- Ferreira, S., y Moro, M. (2010). On the use of subjective well-being data for environmental valuation. *Environmental and Resource Economics*, 46(3), 249-273. doi:10.1007/s10640-009-9339-8
- Freeman, M., Herriges, J., y Kling, C. (2014). *The measurement of environmental and resource values*. Nueva York: RFF Press.
- Frey, B., Luechinger, S., y Stutzer, A. (2010). The life satisfaction approach to environmental valuation. *Annual Review of Resource Economics*, 2, 139-160.
- Garvin, A. (2013). *The American city: What works, what doesn't*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Gómez-Álvarez, D., y Ortiz, V. (2016). Introducción. En D. Gómez y V. Ortiz (coords.), *Políticas y bienestar subjetivo* (pp. 15-34). México: Ariel.
- González, A., y Sánchez, C. (2014). Entorno urbano y uso de parques: estudio comparativo entre dos barrios del área metropolitana de Monterrey. *Políticas Públicas*, 2(1), 59-71. Recuperado de <http://eprints.uanl.mx/7495/>

- Graham, G. (2016). Más allá del producto nacional bruto: ¿qué puede contribuir la nueva ciencia del bienestar a la economía? En D. Gómez y V. Ortiz (coords.), *Políticas y bienestar subjetivo* (pp. 261-281). Nueva York: OUP.
- Harnik, P. (2010). *Urban green: Innovative parks for resurgent cities*. Washington: Island Press.
- Harnik, P., y Crompton, J. (2014). Measuring the total economic value of a park system to a community. *Managing Leisure*, 19(3), 1-24. doi: 10.1080/13606719.2014.885713
- Haro-Martínez, A., y Taddei-Bringas, I. (2014). Sustentabilidad y economía: la controversia de la valoración ambiental. *Economía, Sociedad y Territorio*, 14(46), 743-767.
- Hilbe, J. (2014). *Modeling count data*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Holguín, R., y Campos, L., (2017). Afectos, representaciones y prácticas en la construcción de la sustentabilidad de un parque urbano. *Contexto*, 11(15), 53-67.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2012). Presenta el INEGI cifras sobre el bienestar subjetivo de los mexicanos. Boletín de prensa 431/12. México. Recuperado de <https://issu.com/politicaspUBLICAS/docs/mexicanosybienestar>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018). Marco geoestadístico municipal, versión 2018. México. Recuperado de <http://www.cuentame.inegi.org.mx>
- Jones, B. (2017). Are we underestimating the economic costs of wildfire smoke? An investigation using the life satisfaction approach. *Journal of Forest Economics*, 27, 80-90. doi: 10.1016/j.jfe.2017.03.004
- Kim, D., y Jin, J. (2018). Does happiness data say urban parks are worth it? *Landscape and Urban Planning*, 178, 1-11. doi:10.1016/j.landurbplan.2018.05.010
- Kim, H., Lee, G., Lee, J., y Choi, Y. (2019). Understanding the local impact of urban park plans and park typology on housing price: A case study of the Busan metropolitan region, Korea. *Landscape and Urban Planning*, 184, 1-11. doi: 10.1016/j.landurbplan.2018.12.007
- Kopmann, A., y Rehdanz, K. (2013). A human well-being approach for assessing the value of natural land areas. *Ecological Economics*, 93, 20-33. doi: 10.1016/j.ecolecon.2013.04.014
- Latinopoulos, D., Mallios, Z., y Latinopoulos, P. (2016). Valuing the benefits of an urban park project: A contingent valuation study in Thessaloniki, Greece. *Land Use Policy*, 55, 130-141. doi: 10.1016/j.landusepol.2016.03.020
- Levinson, A. (2012). Valuing public goods using happiness data: The case of air quality. *Journal of Public Economics*, 96, 869-880. doi: 10.1016/j.jpubeco.2012.06.007
- Luechinger, S. (2009). Valuing air quality using the life satisfaction approach. *The Economic Journal*, 119, 482-515. doi: 10.1111/j.1468-0297.2008.02241.x
- Luechinger, S., y Raschky, P. (2009). Valuing flood disasters using the life satisfaction approach. *Journal of Public Economics*, 93, 620-633. doi: 10.1016/j.jpubeco.2008.10.003

- MacKerron, G., y Mourato, S. (2009). Life satisfaction and air quality in London. *Ecological Economics*, 68, 1441-1453. doi: 10.1016/j.ecolecon.2008.10.004
- Martínez-Soto, J., Montero, M., y Roca, J., de la. (2016). Efectos psicoambientales de las áreas verdes en la salud mental. *Revista Interamericana de Psicología*, 50(2), 204-214.
- Meza, M., y Moncada, O. (2010). Las áreas verdes de la Ciudad de México. Un reto actual. *Scripta Nova*, 14(331). Recuperado de <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-331/sn-331-56.htm>
- Morales-Cerdas, V., Piedra, L., y Romero, M. (2018). Indicadores ambientales de áreas verdes urbanas para la gestión en dos ciudades de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 66(4), 1421-1435.
- Obando, L., y Salcedo, M. (2015). Los parques: sus usuarios y su sentido social en la vida urbana. Una mirada desde los usuarios típicos de dos parques de la ciudad de Cali. *Virajes*, 17 (2), 37-54.
- Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México (PAOT). (2010). *Presente y futuro de las áreas verdes y del arbolado de la Ciudad de México*. Ciudad de México: Gobierno de la Ciudad de México.
- Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México (PAOT). (2018). *Las áreas verdes de la Ciudad de México*. Ciudad de México: Gobierno de la Ciudad de México.
- Powdthavee, N. (2009). How much does money really matter? Estimating the causal effects of income on happiness. *Empirical Economics*, 39(1), 77-92. doi:10.1007/s00181-009-0295-5
- Raffo, E., y Mayta, R. (2015). Valoración económica ambiental: el problema del costo social. *Industrial Data*, 18(2), 61-71.
- Riera, P., García, D., Kriström, B., y Brännlund, R. (2016). *Manual de economía ambiental y de los recursos naturales*. Madrid: Paraninfo.
- Rivera, M. (2014). Los parques urbanos como indicadores de calidad de vida, símbolos de bienestar y espacios de uso recreativo: una investigación en Bucaramanga (Colombia). *Universidad & Empresa*, 16(27), 207-229. doi: 10.12804/rev.univ.empresa.27.2014.07
- Romero, J., y Vargas, J. (2016). Valoración ambiental de las zonas verdes de una urbanización en Bogotá, Colombia, con el método de precios hedónicos. *Semestre Económico*, 19(39), 13-30.
- Scott, J., y Freese, J. (2014). *Regression models for categorical dependent variables using Stata*. College Station: Stata Press.
- Skevington, S., y Böhnke, J. (2018). How is subjective well-being related to quality of life? Do we need two concepts and both measures? *Social Science & Medicine*, 206, 22-30. doi: 10.1016/j.socscimed.2018.04.005
- Smyth, R., Mishra, V., y Qian, X. (2008). The environment and well-being in urban China. *Ecological Economics*, 68(1-2), 547-555. doi: 10.1016/j.ecolecon.2008.05.017
- Urzúa, A., y Caqueo-Urizar, A. (2012). Calidad de vida: una revisión teórica del concepto. *Terapia Psicológica*, 30(1), 61-71.

- Vargas, A., y Roldán, P. (2018). Ni muy cerca ni muy lejos: parques urbanos y bienestar subjetivo en la ciudad de Barranquilla, Colombia. *Lecturas de Economía*, 1(88), 183-205.
- Varian, H. (2014). *Intermediate microeconomics with calculus*. Nueva York: W.W. Norton & Company.
- Verbič, M., Slabe, R., y Klun, M. (2016). Contingent valuation of urban public space: A case study of Ljubljana riverbanks. *Land Use Policy*, 56, 58-67. doi: 10.1016/j.landusepol.2016.04.033
- Welsch, H., y Ferreira, S. (2014). Environment, well-being, and experienced preference. *International Review of Environmental and Resource Economics*, 7(3), 205-239. doi: 10.1561/101.00000061
- White, M., Alcock, I., Wheeler, B., y Depledge, M. (2013). Would you be happier living in a greener urban area? A fixed-effects analysis of panel data. *Psychological Science*, 24(6), 920-928. doi: 10.1177/0956797612464659
- World Health Organization (WHO). (2010). Urban planning, environment and health, Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. Recuperado de http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/114448/E93987.pdf?ua=1
- Zhang, S., y Zhou, W. (2018). Recreational visits to urban parks and factors affecting park visits: Evidence from geotagged social media data. *Landscape and Urban Planning*, 180, 27-35. doi: 10.1016/j.landurbplan.2018.08.004