

TERRA. Revista de Desarrollo Local

e-ISSN: 2386-9968

Número 11 (2022), 30-59

DOI 10.7203/terra.11.25185

IIDL – Instituto Interuniversitario de Desarrollo Local

# **Análisis de las fuentes de ingreso público municipal: el caso del Estado de México en 2020**

**José Antonio Villalobos López**

Dr. (C) en Economía ESE-Instituto Politécnico Nacional (México)

[jvillalobosl7500@egresado.ipn.mx](mailto:jvillalobosl7500@egresado.ipn.mx)

<https://orcid.org/0000-0001-5198-6058>



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons  
Reconocimiento-No Comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional

## SECCIÓN ARTÍCULOS

### **Análisis de las fuentes de ingreso público municipal: el caso del Estado de México en 2020**

*Resumen:* El objetivo del artículo es determinar las principales variables independientes que pueden explicar los ingresos públicos del Estado de México para 2020, presentándose bajo el método deductivo, con paradigma hermenéutico, con enfoque cualitativo y con análisis econométrico de tipo transversal. Los ejercicios de regresión lineal múltiple arrojaron los siguientes resultados para los 125 municipios mexiquenses: 1) La variable independiente valor catastral de los inmuebles resultó determinante para las figuras de ingresos totales, ingresos propios e impuestos; 2) La variable de control población influye en los ingresos totales, participaciones federales, aportaciones federales, ubicándose con sentido inverso en ingresos propios e impuestos; 3) La variable independiente Producto Interno Bruto (PIB) tiene influencia en las participaciones federales y en los derechos (tasas); 4) Las variables de control población mayor de 15 años que no cuenta con educación básica, vivienda sin drenaje, vivienda sin electricidad y porcentaje de población que usa computadora tienen mayor influencia en la determinación del Índice de Rezago Social de los municipios mexiquenses. No se presenta pereza fiscal, ya que los recursos obtenidos por participaciones federales no desincentivan el cobro de las contribuciones locales (ingresos propios e impuestos).

*Palabras clave:* gobierno municipal; hacienda local; impuesto local; gobierno local.

### **Analysis of municipal public revenue sources: the case of study in the State of Mexico 2020**

*Abstract:* The aim of this paper is to determine the main independent variables that can explain the public revenues of the State of Mexico for 2020, to develop this work the deductive method was used, with a hermeneutic paradigm, qualitative approach and cross-sectional econometric analysis. The multiple linear regression exercises revealed the following results for the 125 municipalities of the State of Mexico: 1) The independent variable cadastral value of real estate resulted determinant for the figures of total income, own income and taxes; 2) The control variable population influences total income, federal participations, federal apartments, being located with inverse sense in own income and taxes; 3) The independent variable Gross Domestic Product (GDP) has an influence on federal contributions and duties (taxes); 4) The control variables population over 15 years of age without basic education, housing without sewage, housing without electricity and percentage of population using a computer have a greater influence in determining the Social Gap Index of the municipalities of the State of Mexico. There is no fiscal laziness, since the resources obtained from federal participations don't discourage the collection of local contributions (own income and taxes).

*Key words:* municipal government; local finance; local taxation; local government.

Recibido: 31 de agosto de 2022

Devuelto para revisión: 07 de octubre de 2022

Aceptado: 10 de octubre de 2022

#### *Referencia / Citation:*

Villalobos, J. A. (2022). Análisis de las fuentes de ingreso público municipal: el caso del Estado de México en 2020. *TERRA. Revista de Desarrollo Local*, (11), 30-59. DOI 10.7203/terra.11.25185

## IDEAS CLAVE / HIGHLIGHTS / IDEES CLAU

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. El Estado de México cuenta con 17 millones de personas (13,5 % de México) y aporta el 10,1 % del PIB nacional.</li><li>2. El 76,5 % de los ingresos públicos municipales en el Estado provienen de recursos federales (participaciones y aportaciones).</li><li>3. Las participaciones federales se encuentran relacionadas con las variables población y PIB, mientras las aportaciones federales con la población.</li><li>4. Los ingresos propios municipales están vinculados con el valor catastral.</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. The State of Mexico has 17 million people (13,5 % of Mexico) and contributes 10,1 % of the national GDP.</li><li>2. 76,5 % of municipal public revenues in the State come from federal resources (participations and aportments).</li><li>3. Federal participations are related to the population and GDP variables, while federal aportments are related to population.</li><li>4. Own municipal revenues are linked to cadastral value.</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. L'Estat de Mèxic compta amb 17 milions de persones (13,5 % de Mèxic) i aporta el 10,1 % del PIB nacional.</li><li>2. El 76,5 % dels ingressos públics municipals a l'Estat provenen de recursos federales (participacions i aportacions).</li><li>3. Les participacions federales es troben relacionades amb les variables població i PIB, mentre les aportacions federales amb la població.</li><li>4. Els ingressos propis municipals estan vinculats amb el valor catastral.</li></ol> |
|--|--|--|

## 1. INTRODUCCION

El objetivo del artículo es responder la pregunta ¿cuáles son las variables que determinan las diferentes fuentes de ingreso para los municipios del Estado de México?, para lo cual se analizan las principales variables independientes que influyen en la obtención de las figuras de ingreso público municipal de los 125 ayuntamientos mexicanos.

El trabajo se enmarca bajo el método deductivo, ya que el conocimiento se obtiene mediante el razonamiento y abstracción de conceptos universales, siguiendo un paradigma hermenéutico, con enfoque cualitativo, realizando descripciones de acontecimientos de comportamiento definido, donde además se presenta información estadística para analizar el segmento de la realidad que se observa en la obtención de ingresos públicos municipales.

La primera parte trata brevemente sobre los indicadores de gestión para la evaluación del desempeño municipal, presentándose algunas de las instituciones y autores que han abordado el tema. En la segunda parte se analiza el marco teórico de los principales aspectos o variables que influyen en la determinación de las fuentes de financiamiento municipal.

En la tercera parte, que es la de mayor importancia para el presente estudio, se presentan estimaciones y ejercicios de regresión múltiple, para ubicar las principales variables independientes que influyen o determinan los ingresos de los municipios de la entidad. En el último apartado se aborda el aspecto del índice de rezago social (IRS) de los municipios, presentando las principales variables independientes que expliquen este fenómeno de pobreza en los municipios del Estado de México.

El análisis de este trabajo se basa en el uso de herramientas econométricas fundamentales, ubicando cuatro principales: 1) Coeficiente de determinación; 2) Distribución F; 3) Estadístico 't' de Student; y 4) Coeficiente Durwin-Watson. De ninguna manera se busca predecir el monto de los ingresos públicos municipales a futuro. Se hace uso de series transversales de datos de los 125 municipios del Estado de México, que van de 2018 a 2020 (en función de los datos más actuales), haciendo uso de un arquetipo de orden estático, ya que no se relacionan con el tiempo. Adicionalmente se busca justificar la confianza en el estudio a través del resolver los tres problemas fundamentales que se dan en los métodos de estimación econométricos: autocorrelación, multicolinealidad y heterocedasticidad.

Cabe aclarar que siempre que se ocupan métodos cuantitativos de estudio, existe un grado de error debido a que el análisis se lleva a cabo bajo la premisa de que las muestras representan al total de la población, como menciona Gómez Mejía (2021) no hay modelos perfectos y siempre son elaborados a sabiendas de que pueden presentar errores o imperfecciones. Finalmente, cabe resaltar que no se ubicaron otros indicadores para explicar las fuentes de ingreso municipal para el Estado de México, que es el objetivo que persigue este estudio.

Siguiendo el pensamiento de Musgrave, los municipios son los primeros promotores del desarrollo local, en función de que se encargan de la prestación de servicios públicos básicos dentro de su circunscripción, así como de buscar el desarrollo integral, armónico y sostenible, a través de una eficiente asignación de recursos (Yepes y Ríos, 2017).

Cada vez se van ampliando las funciones de los municipios, tanto por la población creciente como por la complejidad que implica el mayor volumen de necesidades públicas a satisfacer, las teorías clásicas del federalismo fiscal, encabezadas por Tiebout y Oates,

planten la conveniencia de que los servicios públicos básicos deberán ser prestados por el nivel de gobierno más cercano a la ciudadanía (Flores et al., 2018).

A medida que se ha ido incrementando la población urbana y metropolitana, los servicios públicos municipales tendrían que ir creciendo en igual proporción, con lo cual buscarían otorgar mejor calidad de vida para los residentes locales. Las exigencias mayores de servicios públicos de la población, están obligando a tomar acciones y medidas para crear un nuevo sistema en la operación de los servicios públicos y a plantear una filosofía renovada de actuación: la nueva gestión pública.

Los gobiernos locales cubren de manera directa y convergente las necesidades esenciales de la población, por lo cual la nueva gestión pública deberá responder a objetivos que deriven en obtención palpable de resultados que beneficien a la ciudadanía (Olivera y Cano, 2012).

Para Estela (2019) las estrategias y las prácticas de desarrollo económico local, llevadas a cabo en los últimos 30 años en España, han encontrado tres grandes dimensiones o perspectivas de intervención: 1) Participación local en el desarrollo económico global, la dimensión clásica de la promoción económica, con servicios e infraestructura de carácter nacional llevados al territorio local; 2) Dimensión del desarrollo económico local con proyección global, ligada al concepto de desarrollo endógeno, fija su atención en los recursos del territorio municipal, en la cual resaltan como activos potenciales el territorio y la población; y 3) Dimensión del desarrollo económico local comunitario, centrada en los actores internos y en sus relaciones que conllevan el efecto multiplicador.

## **2. INDICADORES DE GESTIÓN PARA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO LOCAL**

Para Prado y García (2004, p.3) el concepto de indicador se entiende como: “un índice cuantitativo de carácter objetivo, expresado tanto en términos monetarios como en unidades físicas o técnicas...”. De forma simplificada, un indicador es la información que agrega valor y no simplemente un dato, que sirve para establecer el cumplimiento de misión, objetivos, metas y programas.

Los indicadores de gestión son las variables que tratan de representar y medir las actividades del proceso productivo de una entidad, con la finalidad de mostrar su realidad y los efectos que causa (Tabla 1).

Data Envelopment Analysis (DEA) es una técnica no paramétrica usada para comparar datos con unidades ficticias (virtuales), construidas a partir de combinaciones convexas. Free Disposal Hull (FDH) es un modelo para medir la eficiencia técnica en el uso de recursos disponibles, basándose en observaciones reales y en la creación de una frontera de mejores prácticas.

Para medir la evaluación de los gobiernos municipales, es indispensable la modernización en los procesos de evaluación de la administración pública en su totalidad, donde la transparencia de los recursos financieros públicos deba ser el eje de las políticas públicas locales. Los procesos de evaluación del desempeño se convierten en el medio para lograr una verdadera redistribución económica, que a su vez sea eficiente, eficaz y equitativa en el reparto de los recursos, por lo cual el ámbito municipal no escapa a la gestión orientada a cumplir los nuevos retos.

**Tabla 1. Aportaciones e Indicadores de la Gestión Pública Municipal**

Autores	Aportación	Indicadores
Sistema Normalizado de Indicadores de Gestión Aplicable a la Admón. Local	Control de gestión de diversos servicios municipales que están siendo aplicadas en Andalucía.	1.- Servicios de seguridad en lugares públicos; 2.- Extinción de incendios en ayuntamientos de más de 150 mil habitantes; 3.- Evaluación de mercados, cultura y deportes.
Vanden Eeckaut et al (1993)	Explican eficiencia mediante características políticas, fiscales y estructurales. FDH en input y DEA en output	Gastos corrientes; Población total; Longitud de carreteras mantenidas por el municipio; N° de habitantes más de 65 años; N° beneficiarios de desempleo; N° Crímenes registrados en el municipio.
Borger y Kertens (1994-1996)	Explican la eficiencia mediante características políticas, fiscales y estructurales. FDH en input y output,	Gastos municipales corrientes; Total de empleados; Superficie de edificios municipales; Población de más de 65 años; Superficie urbana; N° beneficiarios del subsidio de desempleo; N° de estudiantes de escuela primaria; Superficie de parques y zonas de recreo; N° de subsidios de renta mínima.
Tairou (2000)	Calcula el nivel de eficiencia municipal con el objetivo de comprobar si afecta a la vulnerabilidad financiera de los gobiernos locales. DEA en input y output.	Gastos corrientes; Salarios; Inversiones directas; N° certificados realizados, Altitud media; N° de estudiantes de primaria; N° de empresas con más de 50 empleados; N° total de empresas; N° de residencias; Tasa de empleo; N° total de residentes; Población con más de 20 años; Población con más de 60 años; Población; Superficie: Superficie de carreteras.
Nold Hughes y Edwars (2000)	Explican la eficiencia mediante características políticas, fiscales y estructurales. DEA en input y output.	Costo educación; Servicios sociales; Transporte; Seguridad pública; Medio ambiente y administrativo; Transferencias recibidas; Superficie; Longitud de red hidráulica; N° de viviendas; Habitaciones medias por vivienda; N° crímenes; N° robos; Tasa de empleo; Densidad de viviendas; Tiempo de trayecto de trabajo; % personas que viven y trabajan en el municipio; Valor total de propiedades.
Balaguer (2000)	Explican la eficiencia mediante características políticas, fiscales y estructurales. DEA en input y output.	Gastos; Población; Superficie: Toneladas residuos; Superficie zonas verdes; N° puntos de luz; Superficie infraestructura vial; Calidad Ponderada; Número de votos.
Giménez et al (2000, 2003)	Tratan de explicar el costo. DEA en input y output.	Salarios; Compra de bienes y servicios; Transferencias corrientes; N° de automóviles; N° de edificios; Toneladas de residuos ordinarios.

Fuente: elaboración propia a partir de Prado y García (2004, pp.7-12).

Emitir sugerencias técnicas o clasificar a los municipios de acuerdo con diversos indicadores, con la finalidad de aplicar políticas públicas diferenciadas con base en esa tipología municipal, nos permitirá darles un tratamiento de igualdad a los tan diferenciados municipios del país.

International City/County Management Association (ICMA) es de las principales instituciones que han estudiado la gestión pública municipal en el país, a partir de 1996 arriba a México de manera oficial y en 2004 decide abrir una oficina regional denominada ICMA-ML (México-Latinoamérica) en Zapopan, Jalisco (Chávez y Villasana, 2020). En relación a la medición de desempeño municipal en México, desde el año 2001 se realizó el Sistema de Indicadores de Desempeño (SINDES) por parte de International

City/County Management Association (ICMA-ML, 2021), realizándose reportes en más de 60 municipios. Desde la década de los sesenta del siglo pasado ha editado en el país obras que tratan sobre los temas de administración y finanzas municipales, así como servicios públicos locales. ICMA nace como organismo nacional de Estados Unidos en el año 1924.

El uso de indicadores aplicados a estudios de carácter local se encuentra aplicado en Delhumeau et al. (2020), donde se llevaron a cabo pruebas estadísticas denominadas índice de Cronbach para el Estado de Baja California, dicho índice es muy utilizado en pruebas de sicometría, para medir la confiabilidad y las correlaciones entre variables.

### **3. ELEMENTOS TEÓRICOS QUE INFLUYEN EN LOS INGRESOS PÚBLICOS MUNICIPALES**

El objetivo que se trazó para este estudio es conocer cuáles son las variables fundamentales que influyen para la obtención de las fuentes de financiamiento de los gobiernos municipales del Estado de México. Se parte de la hipótesis que los municipios donde existe un indicador de pobreza menor, menor índice de analfabetismo y menor desigualdad deberían obtener mayor recaudación de ingresos públicos o en sentido similar: en los municipios que están más poblados y donde exista más riqueza, deberían recaudar más ingresos (Unda, 2021).

La Ley de Coordinación Fiscal establece que el Fondo General de Participaciones (principal rubro de los ingresos municipales a nivel nacional) distribuye el incremento de los recursos anuales en función del Producto Interno Bruto Estatal (PIBE) y de los impuestos y derechos locales (predial y agua). Adicionalmente, diversos estudios señalan que indicadores macroeconómicos como el propio PIB y los ciclos que conllevan las crisis económicas son determinantes para la recaudación del impuesto predial (Madrigal, 2021).

Unda Gutiérrez (2021, p.59) explica que las variables independientes determinantes de la recaudación del impuesto predial son: 1) Población del municipio; 2) Porcentaje analfabeta de la población; 3) Porcentaje de población en pobreza extrema; 4) Índice de Gini municipal; además argumenta que los factores económicos determinan el nivel de recaudación, explicando: "...la variable que denotaría con mayor precisión el potencial recaudatorio sería la sumatoria de los valores catastrales, pero como se mencionó antes, los catastros no hacen pública esa información".

Estrada (2020) en su estudio empírico realizado para municipios de Honduras señala: 1) El valor de la tierra es mayor en las ciudades más pobladas, con lo cual se esperaría un incremento de la recaudación de los impuestos a la propiedad inmobiliaria; 2) No hay economías de escala en la prestación de servicios públicos municipales, ya que una mayor densidad de población presenta un impacto positivo en la recaudación de impuestos per cápita; 3) El nivel económico del municipio tiene un impacto positivo en los impuestos y el gasto per cápita, con lo cual se confirma la Ley de Wagner, puesto que el aumento de dichos gastos deriva del crecimiento económico del municipio.

La Ley de Wagner en general considera que el crecimiento de largo plazo provoca una mayor actividad del Estado, la cual plantea que la motivación para incrementar el gasto público surge de la presión política para incrementar el bienestar de la sociedad (Ramírez y López, 2021).

Se considera que la población rural estaría negativamente correlacionada con la recaudación del predial y de acuerdo con el Banco Mundial (2009, citado en Unda, 2021, p.59) se supone que un indicador alto de nivel de urbanización estaría relacionado positivamente con indicadores de mayor bienestar para la sociedad.

Otra hipótesis de que se parte es: los municipios con alta marginación generan ingresos propios insuficientes para cubrir sus necesidades y dependen en gran medida de las participaciones y aportaciones de carácter federal, mientras que los municipios con menor grado de marginación dependen menos de los recursos federales (participaciones y aportaciones) y con frecuencia recurren al endeudamiento público (González y Gómez, 2020).

Se ha llegado a afirmar en diversas ocasiones que las participaciones y aportaciones federales se correlacionan de forma negativa con la recaudación de los ingresos propios municipales, pero según el Banco Mundial (2008, citado en Unda, 2021, p.71) no hay evidencia ni experiencia que demuestre esta hipótesis.

Aunque Mendoza (2019) indica que las participaciones federales impactan negativamente la generación de ingresos propios y la transparencia en conjunto, éstas alientan la rendición de cuentas públicas locales, mientras que las aportaciones federales desalientan tanto la generación de ingresos propios como la rendición de cuentas y la transparencia de la información.

En estudios realizados en Colombia, se señala que la principal variable que influye en la recaudación del impuesto predial es la ubicación geográfica, adicionando otras variables como impuestos y transferencias nacionales, mientras que otros trabajos indican que existe relación negativa entre niveles de salud y educación con el monto recaudado de impuesto predial, destacando una relación positiva entre las inversiones públicas municipales (construcción de vías e infraestructura) y el impuesto predial recaudado (Castro y Carvajal, 2020).

Siguiendo con la nación colombiana, en otro estudio econométrico llevado a cabo en el distrito de Barranquilla (Camacho et al., 2017) se determinó que el recaudo del impuesto predial unificado se encuentra influenciado positivamente por las siguientes variables: 1) Ingresos tributarios diferentes del predial; 2) Tasa efectiva de recaudo; 3) Avalúo catastral (predio per cápita); y 4) Tipo impositivo medio.

En el caso de Perú, Quispe (2021) elabora un modelo econométrico para explicar la recaudación del impuesto predial en esa nación, éste estudio muestra que la variable que explica esos ingresos proviene de las transferencias nacionales que reciben los municipios, incluyendo como factores adicionales: 1) Otros ingresos, como son recursos directamente recaudados, créditos, donaciones y transferencias; 2) Capacidad para recaudar, como gestión municipal y municipalidades con plano catastral; 3) Características socioeconómicas, como el Índice de Desarrollo Humano (IDH), informalidad y viviendas con servicios básicos. Además, los resultados indican que el patrimonio de la localidad (nivel de urbanidad) no determina la recaudación de impuestos.

Aquí se plantea que el nivel de ingresos municipal está en función de la población total del municipio, siguiendo el razonamiento de que a mayor número de habitantes se tendrán mayores ingresos públicos. También se considera que si la mayoría de la población se encuentra empleada en actividades primarias, entonces los ingresos públicos municipales serán menores.

De acuerdo con la literatura económica, la población es un factor que puede explicar la situación financiera de los municipios, aunque en colonias de reciente creación o de

asentamientos humanos irregulares suelen demandar servicios públicos sin que exista generación de ingresos públicos para hacerle frente a esas necesidades (Estrada, 2020).

La densidad de población es el cociente del número de habitantes entre la extensión territorial. A medida que exista mayor densidad de población más eficiente se debería volver la provisión de servicios públicos municipales, lo cual podría generar un círculo virtuoso: hay más población concentrada y podrían obtenerse más recursos financieros para que los ayuntamientos presten los servicios públicos.

El número de viviendas (o en su caso el valor catastral de los inmuebles) ubicadas en el municipio deberá determinar en gran medida el monto de los impuestos y derechos (tasas) recaudados, como es el caso del impuesto a la propiedad inmobiliaria (predial y traslado de dominio), derechos de agua potable y drenaje, así como derechos por licencias de construcción.

Existe la concepción o acuerdo sobre que un mayor ingreso personal debe mejorar las finanzas públicas locales; sin embargo, las personas con mayores rentas personales pueden generar mayor gasto público para los gobiernos municipales, al tener éste que proveer los servicios públicos que demandan: parques, recreación, bibliotecas, ornato, y que son requeridos por las personas de mayores ingresos, lo cual implicaría que las finanzas públicas municipales se vieran perjudicadas (Estrada, 2020).

#### **4. ANÁLISIS DE LOS INGRESOS PÚBLICOS MUNICIPALES DEL ESTADO DE MÉXICO**

Para poder entender y analizar las variables determinantes de las fuentes de financiamiento municipal se requiere conocer algunos conceptos teóricos de estadística y econometría, como es el caso de la correlación, la regresión lineal y el método de mínimos cuadrados ordinarios o mínimos cuadrados lineales.

En referencia a la econometría, se puede definir como la ciencia social que hace uso de herramientas de la teoría económica, la matemática y la estadística, con la finalidad de analizar los fenómenos económicos, financieros y sociales (algunos autores se refieren en concreto al uso de la economía matemática y de la inferencia estadística). De forma empírica, el análisis econométrico se basa en la estimación y evaluación de relaciones de causalidad o de correlación de datos, mediante elaboración de modelos específicos donde el éxito de estos estará en función de los supuestos y datos elegidos (Ruiz, 2017).

Para Gómez Mejía (2021) la econometría se divide en dos grandes campos: 1) Teórica, la cual emplea la teoría para construir metodologías basadas en matemáticas y estadísticas; 2) Aplicada, que toma la teoría para la medición de correlaciones o relaciones fundamentales causa-efecto (impulso-respuesta) que se dan entre variables económicas. Para efectos de análisis se hará uso de herramientas econométricas de corte estático o fijo, de los cuales Ruiz (2017, p.17) indica que son los modelos más comunes y relativamente más sencillos, agregando: “estos modelos se usan cuando la ordenada específica individual puede estar correlacionada con alguna de las variables independientes”.

En estadística, la correlación indica el nivel o asociación que existe entre dos variables numéricas, donde se evalúa su tendencia de ambas. Dos variables estarán correlacionadas cuando sus valores cambian sistemáticamente con respecto a los valores de la otra (Álvarez et al., 2016).

La regresión o ajuste lineal es un método matemático se emplea para analizar conexión o dependencia que hay entre una o varias variables estudiadas. La regresión lineal es expresada en un porcentaje que indica el ajuste que se ha conseguido con la tendencia lineal. También se dice que relaciona una variable dependiente 'Y', con una o múltiples variables independientes 'X' y un término aleatorio constante. A la variable dependiente también se le conoce como variable explicada, variable de respuesta o variable predicha. A la variable independiente se les llama de igual manera: variable explicativa, variable de control o variable predictora.

De acuerdo con Vilá et al. (2019) el análisis de regresión múltiple parte de estos supuestos: 1) Que la relación entre variables sea lineal (linealidad); 2) Que los errores en la medición de las variables explicativas sean independientes entre sí (independencia); 3) Que los errores cuenten con varianza constante (homocedasticidad); 4) Que las variables sigan la ley normal (normalidad); y 5) Que las variables independientes no estén correlacionadas entre ellas (no colinealidad).

El método de mínimos cuadrados ordinarios se usa para encontrar la mejor estimación de una función que se aproxime a los datos observados, suponiendo que los errores (diferencias con respecto al valor verdadero) sean aleatorios e imparciales. De acuerdo con los supuestos de Gauss-Markov, con el método de mínimos cuadrados ordinarios se encuentran los mejores estimadores lineales insesgados, siempre y cuando los errores sean independientes entre sí (Quispe, 2021).

En este estudio se buscaba explicar cuáles son las variables independientes que influyen sobre las figuras de los ingresos públicos municipales a nivel nacional, pero se carece de información completa para todos y cada uno de los 2.457 municipios que conforman el país en 2020 (incluyendo alcaldías de la Ciudad de México). Por ejemplo, no hay manera de obtener datos sobre el valor catastral de todos los municipios del país (Unda, 2021).

De esta manera se optó por trabajar en una de las entidades que cuenta con mayor información de todos sus municipios: Estado de México. Donde desde antes de 1984 se cuenta con estadísticas básicas económicas de los 125 municipios de la entidad.

Para apreciar la importancia que tienen los municipios del Estado de México en la demografía y en la economía nacional voy a proporcionar algunos datos. La entidad alberga a casi 17 millones de pesos de personas en 2020, que representan al 13,5 % de la población total del país. De acuerdo con los resultados del Producto Interno Bruto (PIB) por Entidad Federativa 2019 del INEGI, el Estado de México aporta el 10,1 % del PIB nacional.

De los ingresos totales de los 125 municipios del Estado de México, los impuestos representan 14,2 %; los derechos 4,2 %; y las participaciones-aportaciones federales 76,5 %. A nivel nacional, las finanzas públicas municipales mexiquenses en 2019 significaban de los 2.441 municipios (excluidas alcaldías de la Ciudad de México), los siguientes porcentajes: ingresos totales municipales: 14,7 %; ingresos propios municipales: 12,9 %; participaciones federales: 15,4 %; aportaciones federales: 15 %.

De tal manera que aquí se busca explicar seis figuras de ingreso para los municipios mexiquenses en 2020, siendo éstas: 1) Ingresos totales municipales; 2) Participaciones federales; 3) Aportaciones federales; 4) Ingresos propios municipales; 5) Impuestos municipales; y 6) Derechos o tasas municipales. Por último, se trabajará lo relativo a una regresión que busca determinar cuál sería la variable independiente que influye en determinar el rezago social de los municipios del Estado de México, con indicadores

proporcionados por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2020).

Se escogen las figuras de ingreso municipal en vista de la importancia que presentan como fuente principal de los recursos que reciben los gobiernos locales. En primera instancia se plantea tratar de explicar las variables independientes que influyen en la explicación de los ingresos totales, para seguir en orden progresivo con las tres principales fuentes de financiamiento del gasto público local: participaciones federales, aportaciones federales e ingresos propios municipales, a su vez estos últimos divididos en sus dos principales componentes: impuestos y derechos municipales.

A medida que se iba desarrollando el estudio se fueron descartando varias opciones de indicadores de orden local para explicar los ingresos públicos municipales, siendo éstas (Tabla 2):

- Se realizaron diferentes cálculos usando las once variables que proporciona CONEVAL (2020), las cuales son: 1) Población de 15 años o más analfabeta; 2) Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela; 3) Población de 15 años o más con educación básica incompleta; 4) Población sin ser derechohabiente a servicios de salud; 5) Viviendas con piso de madera; 6) Viviendas que no disponen de excusado o sanitario; 7) Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública; 8) Viviendas que no cuentan con drenaje; 9) Viviendas que no disponen de energía eléctrica; 10) Viviendas que no disponen de lavadora; y 11) Viviendas que no disponen de refrigerador. También se efectuaron ejercicios con el indicador de rezago social que presenta CONEVAL. Con estas doce variables no se pudo encontrar ningún coeficiente de relación que permitiera determinar qué variables tienen más influencia en los datos observados de ingresos públicos municipales mexiquenses.
- Se trabajó con las nueve variables que presenta el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2019) en el Índice de Desarrollo Humano Municipal para el Estado de México en 2014, el cual trae datos detallados de cada uno de los 125 municipios de la entidad para el año 2010, incluyendo: 1.- Índice de Desarrollo Humano (IDH); 2.- Índice de Salud (IS); 3.- Tasa de Mortalidad (TM); 4.- Índice de Ingreso (II); 5.- Ingreso Corriente Total Per Cápita (ICTPC); 6.- Años esperados de escolaridad; 7.- Años promedio de escolaridad; 8.- Categoría del IDH; y 9.- Población. Tampoco se pudo encontrar ningún coeficiente de relación satisfactorio para explicar las fuentes de ingresos públicos municipales mexiquenses.
- También se trabajó con información proveniente del portal del Gobierno del Estado de México, como es el caso del porcentaje de la población municipal que cuenta con automóvil (2018), no encontrando algún coeficiente de relación que explicara los ingresos públicos municipales.

Lo que llama la atención que es que los municipios del Estado de México reciben por la vía de recursos federales (participaciones y aportaciones) más de 1,7 puntos porcentuales de la población que presentan a nivel nacional (15,2 % vs. 13,5 %), implicando que tomaron mayores ingresos de la proporción de su población.

Los ingresos propios municipales de los municipios del Estado de México representan 0,7 puntos porcentuales menos que su participación en la población nacional (12,9 % vs. 13,5 %), lo cual habla que en la entidad mexiquense queda mucho por hacer y no se ha realizado un esfuerzo completo para recaudar mayores ingresos propios.

**Tabla 2. Indicadores recientes de municipios del Estado de México**

MUNICIPIO	Población 2020	----- Millones de Pesos 2019-----							Compu- tadoras	Índice RezagoS	+15 sin viviendas sir			
		Ing.Total	Participac	Aportac.	Ing.Prop.	Impues.	Derechos Catastral	PIB 2018			Edu.bási	Drenaje	Electri	
Acambay de Ru	67,872	302.33	115.14	163.77	23.4	8.2	9.8	3,145	1,087	0.142	0.233	39.0	20.9	2.6
Acolman	171,507	395.25	156.87	193.29	37.6	23.5	3.4	5,636	12,280	0.347	- 1.017	24.0	1.1	0.2
Aculco	49,266	243.60	87.50	142.31	13.8	8.8	3.2	2,763	1,512	0.120	0.077	40.6	19.7	2.5
Almoleya de Alq	15,333	134.31	52.62	78.69	2.4	0.9	1.3	544	327	0.168	- 0.114	44.0	10.3	1.3
Almoleya de Juárez	174,587	494.89	205.00	255.99	33.8	20.6	11.9	14,606	1,686	0.204	- 0.176	35.8	12.5	1.2
Almoleya del Río	12,694	72.25	38.35	29.38	4.5	1.9	1.9	1,260	180	0.103	- 0.810	28.2	0.7	0.3
Amanalco	23,675	135.79	54.50	78.34	3.0	1.0	1.5	2,849	570	0.085	0.253	46.3	10.9	2.4
Amatepec	25,244	182.69	71.61	108.01	3.1	1.5	1.4	1,068	950	0.130	0.053	50.1	10.4	1.6
Amecameca	53,441	226.82	104.82	90.30	22.2	12.3	8.3	3,048	1,796	0.323	- 0.846	23.2	1.7	0.4
Apaxco	31,898	161.04	65.64	44.82	50.5	15.2	12.6	5,028	5,441	0.282	- 1.009	28.0	1.5	0.3
Atenco	75,489	190.93	82.11	88.78	14.9	7.6	4.6	3,644	966	0.267	- 0.806	27.1	2.0	0.4
Atizapán	12,984	75.02	39.77	30.32	4.9	2.4	1.5	1,547	465	0.316	- 0.675	31.0	0.8	0.6
Atizapán de Zar.	523,674	2,714.26	1,021.34	578.66	1,022.4	850.3	135.5	175,534	55,570	0.573	- 1.305	20.5	0.0	0.0
Atlaconulco	109,384	505.89	216.31	175.62	113.2	44.0	37.2	15,903	15,786	0.299	- 0.495	29.6	5.9	1.0
Atlix	31,900	160.20	62.65	83.37	10.9	5.2	4.7	2,667	1,047	0.159	- 0.319	32.2	4.2	1.0
Axapusco	29,128	185.38	64.04	68.81	21.9	5.7	15.2	3,181	425	0.222	- 0.729	32.9	3.3	0.5
Ayapango	10,053	82.11	37.56	36.41	3.7	1.3	2.2	794	183	0.296	- 0.964	23.7	1.3	0.3
Calimaya	68,489	301.76	101.18	89.92	109.9	78.8	21.5	14,694	1,317	0.451	- 1.049	21.1	0.6	0.3
Capulhuac	36,921	136.75	71.07	52.48	13.0	7.3	4.4	2,594	2,250	0.344	- 0.985	23.7	0.4	0.2
Chalco	400,057	1,374.48	449.21	489.69	323.2	170.0	48.0	85,562	25,989	0.353	- 0.947	24.4	1.8	0.3
Chapa de Mota	31,737	179.95	67.61	93.22	10.7	6.3	1.9	2,547	170	0.123	- 0.034	40.5	18.4	1.8
Chapultepec	12,772	86.94	40.41	30.72	9.9	3.9	5.7	2,171	129	0.421	- 1.082	19.9	0.9	0.3
Chiautla	30,045	124.46	61.61	45.07	17.8	13.5	4.0	5,179	487	0.326	- 1.010	24.4	1.1	0.2
Chicoloapan	200,750	567.37	201.92	244.57	87.8	65.6	8.8	26,431	10,924	0.422	- 1.213	21.1	0.5	0.2
Chiconcuac	27,692	132.20	63.21	47.00	22.0	6.1	10.6	3,500	1,024	0.317	- 1.041	22.3	0.8	0.2
Chimalhuacán	705,193	2,329.84	687.81	1,131.32	193.0	128.6	58.7	65,428	9,985	0.271	- 0.897	30.4	0.8	0.2
Coacalco de Bel	293,444	1,091.49	459.08	294.81	278.9	218.0	41.5	71,036	18,097	0.582	- 1.464	14.0	0.0	0.0
Coatepec Harin:	38,643	196.19	87.49	85.27	20.8	12.2	5.8	4,434	1,670	0.138	- 0.010	53.7	7.8	1.0
Cocotlán	15,107	79.24	42.66	29.56	6.3	2.6	3.3	1,467	182	0.364	- 0.957	20.0	0.7	0.6
Coyotepec	40,885	157.91	69.05	63.74	11.4	6.9	3.9	1,740	648	0.329	- 0.926	25.4	1.1	0.3
Cuautlán	178,847	756.78	259.92	174.19	322.7	168.5	138.0	44,325	20,663	0.571	- 1.418	14.3	0.2	0.0
Cuautlán Izcalli	555,163	2,232.44	980.81	543.45	707.9	570.7	61.8	129,433	90,905	0.589	- 1.377	16.6	0.6	0.0
Donab Guerra	37,436	237.06	71.29	160.60	3.2	1.6	0.9	2,356	1,460	0.070	0.960	53.5	20.0	3.1
Ecatepec de Mo	1,645,352	5,113.64	2,523.61	1,834.95	753.5	515.5	97.7	232,578	147,371	0.451	- 1.218	23.3	0.2	0.1
Ecatzingo	10,827	70.42	39.83	27.41	2.4	0.5	1.3	758	118	0.129	- 0.210	28.1	8.1	0.8
El Oro	36,937	220.43	84.88	116.47	15.5	8.5	3.5	3,298	840	0.179	- 0.175	36.5	14.6	1.2
Huehuetoca	163,244	579.86	164.18	270.31	134.0	70.5	53.3	26,746	11,901	0.359	- 1.186	19.5	0.3	0.1
Hueyoxitla	46,757	184.05	78.36	87.38	18.3	5.4	11.6	2,814	594	0.197	- 0.707	35.1	3.8	0.2
Huixquilucan	284,965	2,697.44	968.95	386.10	1,266.0	1,054.5	168.0	190,989	43,318	0.586	- 1.233	19.5	0.4	0.1
Isidro Fabela	11,929	96.95	42.04	49.87	5.0	2.7	1.4	1,053	180	0.247	- 0.678	31.5	7.1	0.5
Ixtapaluca	542,211	1,473.65	514.72	796.15	152.2	106.2	31.9	42,966	30,541	0.418	- 1.147	21.9	0.7	0.2
Ixtapan de la Sa	36,911	226.93	94.80	89.85	42.3	23.2	7.8	9,808	2,013	0.273	- 0.447	37.8	3.5	0.6
Ixtapan del Oro	6,475	101.59	41.35	58.75	1.5	0.6	0.2	646	69	0.051	0.478	54.0	13.2	2.6
Ixtahuaca	160,139	574.71	219.97	295.11	59.6	21.3	28.5	3,795	5,117	0.177	- 0.077	34.7	15.0	0.9
Jaltenco	28,217	116.64	65.03	30.80	8.2	5.7	1.2	3,142	480	0.424	- 1.210	22.9	0.2	0.1
Jilotepec	87,671	425.56	161.25	192.21	68.8	40.9	26.7	14,952	2,843	0.217	- 0.376	33.3	11.7	2.2
Jilotzingo	19,877	154.54	57.21	75.96	21.4	13.8	6.2	3,973	190	0.357	- 0.853	29.8	3.7	0.7

(continuación Tabla 2)

MUNICIPIO	Población	Millones de Pesos								Compu- tadoras	Índice Rezago\$	+15 sin viviendas sir		
	2020	Ing.Total	Participac	Aportac.	Ing.Prop.	Impues.	Derechos	Catastral	PIB 2018			Edu.bási	Drenaje	Electri.
Jiquipico	76,826	375.80	134.52	215.88	20.5	5.8	4.2	2,393	565	0.112	- 0.028	40.0	10.5	1.3
Jocotitlán	69,264	254.83	117.71	116.84	20.3	11.3	6.6	5,349	10,378	0.259	- 0.489	29.2	9.0	1.4
Joquicingo	15,428	100.35	43.32	48.77	3.1	1.3	1.4	1,126	191	0.187	- 0.308	33.8	2.8	0.7
Juchitepec	27,116	120.60	52.96	56.33	9.2	2.7	6.3	2,068	630	0.197	- 0.528	30.9	2.0	0.5
La Paz	304,088	848.97	335.87	366.68	115.0	85.8	17.0	38,732	44,149	0.341	- 0.886	27.9	1.1	0.3
Lerma	170,327	769.45	319.27	197.57	251.1	182.2	41.5	46,563	34,773	0.410	- 1.057	21.4	1.1	0.3
Luvianos	28,822	211.14	60.32	145.72	3.2	1.0	1.9	833	1,192	0.122	0.240	49.6	14.2	1.8
Mainalco	28,155	210.95	72.97	93.65	18.0	13.6	2.8	5,138	1,277	0.152	- 0.158	44.4	8.3	0.9
Melchor Ocampo	61,220	235.94	93.18	71.25	48.8	26.7	20.7	10,046	1,077	0.373	- 1.119	24.0	0.5	0.2
Mezquicacán	242,307	1,511.35	628.70	270.52	593.1	479.4	85.6	133,120	49,998	0.613	- 1.356	13.7	0.3	0.1
Mexicaltzingo	13,807	93.72	44.89	36.20	12.6	4.3	7.9	1,877	228	0.371	- 1.008	24.4	1.3	0.1
Morelos	33,164	191.39	70.01	112.13	8.0	4.2	2.0	1,757	525	0.114	0.657	46.5	21.4	3.4
Naucalpan de Juárez	834,434	4,801.56	2,286.83	985.10	1,254.6	940.3	265.3	263,593	297,510	0.514	- 1.222	21.6	0.1	0.1
Nextlalpan	57,082	150.72	63.77	62.58	24.2	19.0	4.2	6,952	498	0.330	- 1.095	22.9	0.5	0.2
Nezahualcóyotl	1,077,208	3,712.90	1,402.91	1,345.03	662.9	479.0	130.4	210,930	48,652	0.467	- 1.231	22.7	0.0	0.1
Nicolás Romero	430,601	1,049.54	430.75	433.67	148.8	115.3	21.7	58,298	8,135	0.391	- 1.055	26.6	1.0	0.1
Nopaltepec	10,351	94.81	39.84	47.05	5.9	3.0	2.2	2,235	217	0.274	- 0.757	31.6	2.1	0.3
Ocoyoacac	72,103	261.47	125.50	81.33	54.4	32.9	18.2	10,787	11,674	0.395	- 1.055	21.2	0.8	0.3
Ocuilán	36,223	211.35	81.90	118.95	8.0	2.8	3.1	1,382	738	0.135	- 0.240	39.8	9.5	0.8
Otumba	36,331	160.04	65.11	76.80	16.1	9.2	6.1	3,559	920	0.236	- 0.859	29.4	2.8	0.6
Ozoloapan	4,891	126.46	44.47	79.91	1.9	0.3	0.4	9,076	122	0.094	- 0.330	50.3	5.8	0.2
Ozotepec	88,783	283.17	108.75	135.98	38.4	18.3	8.5	5,111	7,667	0.245	- 0.612	31.6	3.8	0.4
Ozumba	30,785	157.70	70.76	72.96	13.1	6.7	5.2	3,180	839	0.247	- 0.574	27.3	3.1	0.5
Papalotla	4,862	62.90	32.86	25.76	4.3	1.5	2.5	773	113	0.415	- 1.182	21.0	0.5	0.1
Polotitlán	14,985	116.67	48.18	54.33	10.8	5.7	3.2	2,299	2,189	0.185	- 0.723	34.9	8.3	0.8
Rayón	15,972	86.12	42.81	36.51	6.7	4.2	2.0	1,422	309	0.338	- 0.911	22.0	0.6	0.4
San Antonio la Isla	31,962	142.37	56.92	48.60	23.5	11.4	10.6	4,367	1,911	0.477	- 1.182	16.4	0.5	0.3
San Felipe del Progreso	144,924	605.30	176.02	367.09	33.3	7.4	20.3	3,696	1,090	0.110	0.900	48.2	37.6	2.2
San José del Río	100,082	466.50	121.76	325.75	10.4	3.9	4.0	1,492	779	0.038	1.155	57.0	42.2	1.7
San Martín de las Alamos	29,182	142.47	54.51	55.33	13.7	7.0	4.5	2,698	934	0.298	- 0.949	25.1	1.8	0.3
San Mateo Atenco	97,418	342.83	138.57	101.43	77.0	48.5	23.9	10,792	10,026	0.385	- 1.017	21.5	0.5	0.3
San Simón de Guerrero	6,692	116.54	35.30	79.60	1.5	0.4	0.7	364	263	0.167	- 0.161	34.9	14.5	1.8
Santo Tomás	9,729	119.40	36.12	63.31	1.3	0.7	0.3	614	119	0.137	- 0.454	41.8	4.6	0.4
Soyaniquilpan de Guzmán	14,323	141.35	46.37	70.21	24.8	11.7	12.7	929	267	0.200	- 0.516	30.9	16.0	1.8
Sultepec	24,145	249.41	76.64	163.99	3.8	1.3	1.9	1,473	305	0.111	0.527	51.7	16.0	1.8
Tecámac	547,503	1,504.26	606.58	479.28	398.1	323.0	48.6	108,656	13,600	0.506	- 1.376	15.6	0.2	0.1
Tejupilco	79,282	339.56	118.02	196.24	25.3	9.5	14.7	6,151	1,708	0.237	- 0.220	40.0	8.3	0.8
Temamatla	14,130	89.39	41.59	36.96	6.1	3.7	2.3	2,101	510	0.347	- 0.768	22.6	2.7	1.4
Temascalapa	43,593	189.63	79.14	78.48	16.0	8.1	3.5	6,773	565	0.221	- 0.800	29.0	1.8	0.5
Temascalcingo	66,414	324.43	115.18	128.44	80.8	30.0	5.3	4,492	1,518	0.173	- 0.137	42.1	12.6	1.0
Temascaltepec	35,014	213.41	83.02	124.68	5.7	1.7	2.2	1,027	948	0.113	0.206	44.8	17.5	1.5
Temoaya	105,766	368.77	135.99	207.05	23.5	8.6	11.9	5,360	956	0.190	- 0.181	40.6	4.7	0.9
Tenancingo	104,677	372.45	148.15	155.48	39.7	17.8	21.0	7,411	4,562	0.266	- 0.654	30.9	3.8	0.6
Tenango del Aire	11,359	90.67	39.83	39.86	4.0	2.1	1.6	1,270	98	0.318	- 0.924	24.2	1.0	0.5
Tenango del Valle	90,518	317.48	134.72	133.42	21.3	9.7	10.0	7,286	3,825	0.243	- 0.530	33.7	3.0	0.7
Teoloyucán	65,459	259.35	120.62	91.47	44.8	31.0	10.2	9,834	3,766	0.328	- 1.013	24.9	3.1	0.2
Teotihuacán	58,507	198.88	93.36	78.42	27.1	19.6	4.0	6,870	2,488	0.323	- 1.094	23.3	0.9	0.2

(continuación Tabla 2)

MUNICIPIO	Población	Millones de Pesos								Compu- tadoras	Índice RezagoS	+15 sin viviendas sir		
	2020	Ing.Total	Participac.	Aportac.	Ing.Prop.	Impues.	Derechos	Catastral	PIB 2018			Edu.bási	Drenaje	Electri.
Tepetitla	32,564	134.03	57.34	62.73	13.9	4.5	8.9	2,800	411	0.277	- 0.907	25.1	3.8	0.3
Tepetitla	20,500	119.67	52.23	58.92	8.5	3.7	4.3	1,938	364	0.179	- 0.497	31.0	3.8	0.5
Tepetitla	103,696	610.45	178.87	138.19	256.2	116.6	61.8	31,676	21,838	0.380	- 1.028	24.8	1.4	0.3
Tepetitla	39,489	143.02	72.14	56.13	10.9	7.7	2.7	3,601	788	0.275	- 0.972	29.8	1.8	0.4
Tepetitla	18,482	129.45	55.18	63.89	4.3	1.7	1.8	910	372	0.139	- 0.051	41.1	10.8	1.6
Tepetitla	5,736	66.76	35.49	29.41	1.9	0.7	1.0	452	128	0.311	- 0.879	21.8	1.9	0.4
Tepetitla	277,562	1,301.80	352.83	530.23	297.5	157.4	97.2	53,311	24,068	0.407	- 1.010	21.5	1.7	0.2
Tepetitla	47,044	157.49	68.72	74.25	14.1	9.4	3.8	4,616	1,181	0.267	- 0.618	27.8	4.6	0.2
Tepetitla	84,259	311.91	137.08	112.49	53.3	24.3	27.5	8,649	9,068	0.288	- 0.654	27.3	3.8	0.5
Tepetitla	16,414	148.62	52.10	74.24	7.7	2.2	4.5	1,483	187	0.194	- 0.555	37.3	7.1	1.0
Tepetitla	49,196	177.92	92.74	69.26	15.8	10.1	4.8	3,281	1,307	0.378	- 1.143	17.8	0.6	0.2
Tepetitla	672,202	4,376.33	2,038.79	1,133.61	1,137.9	847.5	213.7	239,941	199,445	0.544	- 1.270	20.4	0.1	0.1
Tepetitla	31,762	265.35	83.93	165.53	1.7	1.0	0.7	1,005	599	0.122	0.098	47.8	10.9	1.1
Tepetitla	910,608	4,019.75	1,737.69	1,241.93	1,012.3	743.8	214.4	228,692	172,254	0.457	- 1.055	20.2	1.2	0.3
Tepetitla	14,883	77.91	35.85	27.05	15.0	8.7	6.0	2,231	29	0.447	- 1.143	21.2	0.5	0.2
Tepetitla	12,912	121.44	49.37	53.69	15.4	5.4	3.3	2,113	401	0.292	- 0.769	39.3	1.1	0.2
Tepetitla	157,645	593.06	209.00	181.15	202.9	82.5	97.2	26,206	4,384	0.497	- 1.282	19.4	0.1	0.1
Tepetitla	516,341	1,778.06	776.44	665.06	336.4	228.5	52.4	94,395	65,337	0.473	- 1.277	20.9	0.1	0.1
Tepetitla	61,590	563.11	236.19	133.33	187.7	147.9	35.2	31,407	16,091	0.257	- 0.727	34.4	2.4	0.8
Tepetitla	391,731	1,131.18	453.53	528.83	99.0	57.9	22.3	35,510	5,992	0.302	- 0.915	30.1	0.5	0.1
Tepetitla	53,275	345.76	81.40	219.60	6.0	1.2	2.4	935	702	0.060	0.642	50.5	19.0	2.4
Tepetitla	51,498	252.99	97.72	141.47	13.8	4.9	7.8	3,912	793	0.137	0.142	41.3	15.7	2.8
Tepetitla	69,086	260.12	104.31	118.59	21.6	8.5	11.2	4,556	3,663	0.132	- 0.074	54.1	7.3	0.8
Tepetitla	108,196	407.89	138.39	255.55	13.9	5.7	7.0	3,204	1,585	0.067	1.054	55.2	33.2	2.1
Tepetitla	30,687	131.87	58.18	66.11	6.4	2.2	3.5	1,476	377	0.203	- 0.591	30.7	1.8	0.4
Tepetitla	54,633	179.49	77.37	80.00	21.7	10.9	9.6	4,314	1,354	0.316	- 0.874	27.8	1.5	0.4
Tepetitla	5,109	104.67	31.52	64.04	2.4	1.8	0.4	2,176	2,781	0.186	- 0.554	46.2	2.4	0.7
Tepetitla	13,522	145.10	53.18	82.70	5.4	2.3	2.3	1,469	532	0.135	0.724	49.2	22.4	2.5
Tepetitla	203,872	652.87	267.24	267.01	77.1	48.9	22.9	20,789	9,808	0.356	- 0.796	26.2	2.0	0.4
Tepetitla	18,833	156.06	60.80	83.45	6.4	2.5	2.2	1,248	268	0.093	0.334	45.4	11.5	1.3
Tepetitla	280,455	600.61	246.18	219.71	134.5	96.7	25.2	55,026	4,124	0.329	- 1.110	23.4	0.5	0.2
<b>TOTAL</b>	<b>16,996,458</b>	<b>70,543.1</b>	<b>28,514.7</b>	<b>25,444.5</b>	<b>14,309.5</b>	<b>10,001.0</b>	<b>2,957.3</b>	<b>3,139,205</b>	<b>1,656,777</b>					

Fuente: elaboración propia con datos del Consejo Nacional para la Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL): Población total, indicadores, índice y grado de rezago social según municipio, 2020 (Población, Índice de Rezago Social, Población de 15 años y más con educación básica incompleta, Viviendas sin drenaje, Viviendas sin energía eléctrica). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI): Finanzas públicas estatales y municipales: Ingresos brutos a Nivel Nacional de los Gobiernos Municipales 2018-2019., Gobierno del Estado de México: Valor Catastral (2017), PIB municipal (2018), Porcentaje de computadoras en el municipio (2018).

En 1990 Villalobos López (2020) realiza un modelo econométrico para cada una de las fuentes de ingreso municipal del Estado de México, las cuales fueron: Impuestos, Derechos, Aportaciones para mejoras, Aprovechamientos, Productos, Participaciones federales, Ingresos extraordinarios e Ingresos totales. Con diez variables independientes utilizadas pudo explicar el 94 % de los montos que registran los ingresos totales municipales en 1990 ( $F = 215$  y  $DW = 1,92$ ), con alto grado de significancia (99 %) y sin que presentara autocorrelación. Las variables independientes explicativas de los ingresos totales municipales mexiquenses de 1990 son:

1. Número de comercios básicos: Muy alta significancia con signo negativo, lo que implica que a mayor número de comercios básicos menores ingresos totales recibieron.
2. Número de comercios de todo tipo: Alta significancia y con sentido positivo.
3. Número de hectáreas de suelo de uso urbano: Alta significancia y con sentido positivo.
4. Porcentaje de población rural del total: Alta significancia pero con sentido negativo.
5. Número de industrias: Alta significancia pero con sentido negativo.
6. Número de hectáreas de suelo industrial: Alta significancia y con sentido positivo.

Para presentar la información que se tratará en adelante, se usó la función de datos del programa Excel, con la herramienta que para tal efecto denomina ‘Relación’ en su ‘Análisis de datos’. El coeficiente Darwin-Watson (DW) se calculó, con información de análisis residual que proporciona el programa Excel, ya que ese parámetro no lo proporciona el programa.

#### 4.1. Diseño de investigación

Para explicar los ingresos totales de los municipios del Estado de México se emplearon básicamente tres variables independientes: población, PIB y valor catastral de los inmuebles de cada municipio (Tabla 3).

**Tabla 3. Estadísticas básicas de la regresión: ingresos totales**

R <sup>2</sup>	0,984		Coefficientes	Estadístico t	Probabilidad
R <sup>2</sup> Ajustado	0,984	Intercepción	90,1132	7,263	0,00000
F	2.535,15	Población	0,0015	15,882	0,00000
Valor crítico F	0,00000	PIB	0,0043	7,668	0,00000
DW	1,957	Valor Catastral	0,0084	14,886	0,00000

Fuente: elaboración propia con datos de la Tabla 2, con uso del programa Excel y coeficiente DW con cálculos propios.

Se puede decir que las tres variables independientes explican el 98,40 % de los valores observados en los ingresos totales de los municipios de la entidad, de tal manera que las variables no incluidas en esta relación pudieran explicar el 1,60 % de los valores observados.

Para que un valor de la distribución F pueda ser aceptado debe sobrepasar el valor de tablas, que sería de 2,18. En la regresión presentada  $F=2.535,15$ , con ello se afirma que las tres variables independientes presentan alto grado de significancia para explicar globalmente los ingresos totales municipales (con nivel de significancia del 1 % o con un nivel de confianza del 99 %). En forma adicional, el valor crítico de F es cero hasta cinco decimales, si este parámetro pasará del valor de 0,05 pudiera no ser aceptable esta prueba.

La prueba Durbin-Watson (DW) empleada en la regresión planteada cumple la condición establecida para que no exista autocorrelación ( $du < dc < 4-du = 1,801 < 1,96 < 2,199$ ). Los valores  $du$ =valores de tablas y  $dc$ =DW calculada en la regresión.

Ahora veremos cómo influye cada variable independiente en la determinación de los ingresos totales municipales mexiquenses. De acuerdo con tablas, el estadístico t deberá sobrepasar el valor de 2,58, para que pueda ser significativo con nivel de confianza del 99 %.

Las variables población y valor catastral presentan valores del estadístico 't' de 15,88 y 14,88 respectivamente, con nivel de confianza de 99 %, por lo cual se afirma que ambas indican alta relevancia en los ingresos totales municipales mexiquenses. También la variable PIB es estadísticamente significativa para explicar los ingresos totales, ya que el valor del estadístico  $t=7,67$ .

Cuando la prueba Probabilidad calculada en la regresión se aproxima a cero, indica que es confiable y puede explicar en gran medida los valores de la variable dependiente. En nuestro caso, las tres variables (Población, PIB y Valor catastral) están en cero con cinco decimales de presentación.

Por otro lado, en econometría se reconoce que la multicolinealidad se presenta cuando existe una fuerte correlación entre las variables independientes de la regresión lineal múltiple, aunque también se reconoce que puede existir dicho fenómeno si presenta correlación entre la constante (intercepto) y una o más variables independientes, siendo conocida la primera como multicolinealidad esencial y la segunda como no esencial o micro (Rodríguez y Salmeron, 2022).

Por simplicidad, en este trabajo únicamente se ubicará la posible existencia del fenómeno esencial, para lo cual el Factor de Inflación de la Varianza (FIV) es un indicador útil para saber si se presenta, el cual mide la intensidad de la posible vinculación en una estimación de regresión normal de mínimos cuadrados. Aunque para algunos autores si  $FIV > 5$ , empieza a presentar problemas de multicolinealidad esencial, aquí se ha tomado el criterio que si  $FIV > 10$  se presentan problemas graves de multicolinealidad esencial.

Para obtener el VIF se procedió a realizar cálculos del coeficiente de determinación ( $R^2$ ) estimando tres regresiones líneas múltiples para las principales variables independientes usadas, en el primer caso se simuló que la variable dependiente es la población y las variables independientes serían el PIB y el valor catastral, se replicaron casos similares para las otras variables. La fórmula de cálculo que se utilizó es  $VIF = 1 / (1 - R^2)$  (Tabla 4). En el caso de un coeficiente de determinación de 0,90 se obtiene VIF equivalente a 10, lo cual implica que a partir de que las variables independientes muestren ese dígito, se empezarían a generar problemas graves de multicolinealidad esencial.

**Tabla 4. Factor de Inflación de la Varianza (VIF) de Ingresos Totales**

	Población	PIB	Valor Catastral
Coficiente de Determinación $R^2$	0,7743	0,7594	0,8775
VIF > 10: Multicolinealidad	4,43	4,16	8,6

Fuente: elaboración propia con datos de la Tabla 2, con uso del programa Excel y con cálculos propios.

#### 4.2. Participaciones federales a municipios

También esta regresión lineal múltiple se trabajó con tres variables independientes ya mencionadas: población, PIB y valor Catastral (Tabla 5).

**Tabla 5. Estadísticas básicas de la regresión: participaciones federales**

R <sup>2</sup>	0,985		Coefficientes	Estadístico t	Probabilidad
R <sup>2</sup> Ajustado	0,985	Intercepción	24,7950	4,646	0,00001
F	2.687,42	Población	0,0007	16,759	0,00000
Valor crítico F	0,00000	PIB	0,0039	16,235	0,00000
DW	1,828	Valor Catastral	0,0023	9,504	0,00000

Fuente: elaboración propia con datos de la Tabla 2, con uso del programa Excel y coeficiente DW con cálculos propios.

Las tres variables independientes pueden explicar el 98,48 % de los valores observados en las participaciones federales entregadas a los gobiernos municipales mexiquenses, de tal manera que las variables no incluidas en esta regresión pueden explicar el restante 1,52 % de los datos observados.

El valor calculado de la prueba F es 2.687,42 (contra 2,18 de tablas), con lo cual las tres variables independientes explican globalmente los montos de participaciones federales obtenidas, con alto grado de confianza (99 %) y el Valor crítico de F se aprecia en ceros a cinco decimales, lo cual confirma la aseveración. Para la prueba DW se sustituyen los valores ( $du < dc < 4 - du = 1,801 < 1,83 < 2,199$ ), afirmando que no existe autocorrelación en la regresión.

Las variables independientes que más influyen en los valores de las participaciones federales recibidas por los municipios mexiquenses son: Población y PIB que presentan un estadístico t en la regresión de 16,76 y 16,23 respectivamente, sobrepasando el 2,58 de tablas, con muy alto grado de confianza (99 %), reforzando esto la prueba Probabilidad arroja un resultado ceros a cinco decimales para ambas variables.

Observando los coeficientes que arroja la regresión, se observa que el PIB (0,0039) es la variable independiente o explicativa con el monto más alto; siguiendo el valor catastral (0,0023); y la variable población (0,0007) con la cuantía menor.

La Ley de Coordinación Fiscal establece que los fondos de participaciones federales que se entregan a municipios, se reparten con base en el PIB obtenido en la entidad y municipalidades. El valor catastral también influye con alto grado en la determinación de los valores observados de las participaciones federales que recibieron los ayuntamientos, presentando un estadístico  $t=9,50$ , sobrepasando los 2,58 de tablas, aunado a la prueba Probabilidad presenta un valor de ceros a cinco decimales.

### **4.3. Aportaciones federales a municipios**

En esta regresión lineal se había trabajado con las mismas tres variables y en los resultados obtenidos el PIB no tenía influencia en los montos observados de aportaciones que recibieron los municipios del Estado de México.

En el cálculo siguiente con dos variables, el valor catastral presentaba influencia sobre las aportaciones, pero tuve que desecharlo como variable explicativa, porque resultó con autocorrelación, lo cual invalidaría la posible explicación de ambas variables independientes en la ecuación. Las consecuencias de la autocorrelación son dos: 1) Estimadores poco eficientes; y 2) Invalidez de las pruebas usuales (t y F) (Tabla 6).

**Tabla 6. Estadísticas básicas de la regresión: aportaciones federales**

R <sup>2</sup>	0,946		Coefficientes	Estadístico t	Probabilidad
R <sup>2</sup> Ajustado	0,946	Intercepción	43,578	6,340	0,00000
F	2.178,33	Población	0,0012	46.673	0,00000
Valor crítico F	0,00000	DW	1,828		

Fuente: elaboración propia con datos de la Tabla 2, con uso del programa Excel y coeficiente DW con cálculos propios.

La variable independiente población explica por si sola el 94,61 % de los valores observados en las aportaciones federales entregadas a los ayuntamientos mexiquenses, derivando que las variables no incluidas pueden explicar el 5,39 % de los datos observados para 2019.

La población influye de manera determinante en los montos obtenidos por los municipios en aportaciones federales, ya que la prueba  $F= 2.178,33$  (mucho mayor que el 2,18 de tablas), con muy alto grado de significancia (99 %), reafirmando con que la prueba Probabilidad arroja cantidades de cero a cinco decimales.

Recordando que el artículo 38 de la Ley de Coordinación Fiscal estipula que los recursos del Fondo para la Infraestructura Social Municipal y de las Demarcaciones Territoriales del Distrito Federal (FORTAMUNDF) se distribuirán en proporción directa al número de habitantes con que cuenten las entidades federativas y los municipios. Recalcando que de los fondos federales que captan los municipios del país, el FORTAMUNDF ocupa el segundo lugar en los ingresos municipales a nivel nacional.

#### **4.4. Ingresos propios municipales**

La autonomía financiera se conseguirá en la medida que los municipios puedan incrementar sus ingresos propios, de tal manera que se podrá alcanzar ese tan anhelado deseo, en la medida que las contribuciones o los recursos propios tengan una mayor participación sobre los ingresos totales de las municipalidades (García, 2020). Al respecto, Flores et al. (2018, p.5 y 10) han expresado: “el ejercicio de la autonomía financiera encuentra uno de sus pilares en el carácter originario del poder tributario municipal”, agregando que la incapacidad técnica y económica de los municipios, para generar sus ingresos propios y los escasos recursos que reciben de instancias del gobierno federal, atentan contra las posibilidades de cumplir sus objetivos de gestión.

En el estudio empírico realizado por Unda (2019) se encontró lo siguiente: 1) Que mientras más poblado y rico sea el municipio, más recauda; 2) A mayores transferencias intergubernamentales, mayores derechos, productos, aprovechamientos e impuestos se recaudan.

Esta regresión múltiple se ejecutó con las tres variables independientes ya mencionadas: población, PIB y valor Catastral. Las tres variables independientes explican el 96,7 % de los valores observados en los ingresos propios municipales mexiquenses, con lo cual las variables no incluidas en esta regresión pueden explicar el 3,3 % restante de los datos observados en los ingresos propios en 2019 (Tabla 7).

**Tabla 7. Estadísticas básicas de la regresión: ingresos propios**

R <sup>2</sup>	0,968		Coefficientes	Estadístico t	Probabilidad
R <sup>2</sup> Ajustado	0,967	Intercepción	18,231	3,823	0,00021
F	1.200,48	Población	-0,0004	-11,534	0,00000
Valor crítico F	0,00000	PIB	-0,0001	-0,179	-0,85843
DW	1,86	Valor Catastral	0,0061	28,186	0,00000

Fuente: elaboración propia con datos de la Tabla 2, con uso del programa Excel y coeficiente DW con cálculos propios.

En la prueba  $F=1.200,48$  (contra 2,18 de tablas), por lo que las tres variables independientes explican de manera global los valores de los ingresos propios municipales, con muy alto grado de confianza (99 %), reafirmandose con que el valor crítico de F es de ceros a cinco decimales. Para la prueba DW sustituimos valores ( $du < dc < 4-du = 1,86 < 1,97 < 2,199$ ), confirmando que no existe autocorrelación en la regresión.

La variable independiente que más influye en la explicación de los ingresos propios municipales es el Valor catastral con estadístico  $t = 28,19$  (mayor que 2,58 de tablas), además se contempla que la prueba Probabilidad presenta ceros a cinco decimales

Contrario a lo esperado, la variable independiente Población determina en sentido inverso los valores observados en los ingresos propios municipales, ya que el estadístico  $t = -11,53$  (en términos absolutos es mayor que el de tablas), confirmandose con la prueba Probabilidad que arroja ceros a cinco decimales.

La variable PIB no explica el comportamiento de los ingresos propios municipales mexiquenses, por el hecho de que no pasa la prueba del estadístico 't' mínima y está lejos del cero esperado en la prueba Probabilidad.

En cuanto al concepto de pereza fiscal municipal, esta se observa cuando se reciben más recursos federales (participaciones y aportaciones) y cuando las administraciones municipales no generan acciones o esfuerzos para incrementar la recaudación fiscal propia o ésta cae de manera sustancial.

En esta ocasión se realizó una prueba para confirmar la hipótesis de si existe pereza fiscal en los municipios mexiquenses, presentando a las participaciones federales como variable independiente y a los ingresos propios municipales como variable dependiente. Si existiera pereza fiscal, implicaría que con mayor incremento de participaciones federales se caerían los ingresos propios municipales (presentando signos negativos en coeficientes de correlación y de determinación).

Entre ambas variables (participaciones e ingresos propios) existe un coeficiente de correlación de 0,90, mientras que en la regresión lineal simple se presentó un coeficiente de 0,80 para 2019. La regresión lineal presenta estas cifras:  $DW=1,99$ , prueba  $F=510,08$ , estadístico  $t=22,58$  y prueba Probabilidad de cero a cinco decimales, contando los parámetros con confianza de 99 % (Tabla 8).

De esta manera, se infiere que no existe pereza fiscal en los valores observados de ingresos propios municipales mexiquenses, ya que con incrementos en las participaciones federales, no se observó que cayeran los ingresos propios municipales. Aunque las cifras relativas observadas de ingresos propios municipales mexiquenses son más bajas que las de su población en referencia a cifras nacionales (12,9 % vs. 13,5 %).

**Tabla 8. Estadísticas básicas de la regresión: pereza fiscal ingresos propios**

R <sup>2</sup>	0,806		Coeficientes	Estadístico t	Probabilidad
R <sup>2</sup> Ajustado	0,804	Intercepción	-8,940	-0,787	0,43287
F	510,08	Participaciones	0,541	22,585	0,00000
Valor crítico F	0,00000	DW	1,99		

Fuente: elaboración propia con datos de la Tabla 2, con uso del programa Excel y coeficiente DW con cálculos propios.

#### 4.5. Impuestos municipales

En forma conceptual, el beneficio de que gozan las propiedades en territorio municipal se debe en gran parte a los servicios públicos que reciben y en la medida que cuenten con más de ellos se incrementará el valor de las propiedades, con lo cual el valor catastral de los inmuebles debería influir fundamentalmente en la recaudación del impuesto predial.

Alcantar et al. (2019) señalan dos casos de estudios realizados en referencia a la obtención de recursos por medio del impuesto predial: 1.- Espinosa et al. (2008) usan las variables: transferencias federales, impulso y actualización del catastro, y la uniformidad en los sistemas administrativos municipales; 2.- El Instituto para el Desarrollo Técnico de las Haciendas (2012) basa el éxito del predial del municipio Huixquilucan, Estado de México en cuatro medidas: bancarización, modernización administrativa, profesionalización y modernización catastral.

En opinión de Unda y Moreno (2015) las variables independientes que pueden explicar el comportamiento de la recaudación del impuesto predial serían:

- Valor de la propiedad tanto rústica como urbana, conforme aumente el valor de la propiedad, se esperaría que aumente la recaudación del impuesto predial, el cual dependerá de la eficiencia recaudatoria de cada gobierno. Como no se cuenta con información completa de los municipios del país, trabajó con dos variables proxy: 1) El PIB estatal per cápita; y 2) La proporción de viviendas ubicadas en localidades rurales (menos de 2.500 habitantes).
- Efecto de los recursos federales (participaciones y aportaciones) sobre el desempeño recaudatorio, usando indicadores per cápita en ambos casos, lanzando la hipótesis de que si se incrementan las participaciones federales tenderían a bajar los impuestos municipales.

El valor de la propiedad inmobiliaria se puede estudiar desde diversos enfoques, uno de ellos señala que las autoridades municipales deberán mantener actualizado el padrón catastral de sus localidades, ya que en función de que esto suceda se espera mejor recaudación tributaria vía predial.

En caso de experiencias exitosas en el manejo del impuesto predial, Alcantar et al. (2019) señalan tres casos de resultados positivos con programas innovadores:

- Programa ‘Predial trabajando’ en Tepalcingo, Morelos: empleando el voceo se invita a la ciudadanía a pagar el impuesto predial otorgando descuentos. El impacto es que la recaudación casi se triplica, logrando con esos recursos la adquisición de un terreno donde se construyó una clínica, con lo cual la ciudadanía se concientizó de la importancia del pago.

- Programa ‘Tu predial vale’ en San Nicolás de los Garza, Nuevo León: se otorgó un seguro automático y gratuito contra catástrofes y robo para los contribuyentes que no presentaran adeudos. El impacto es que se mantuvieron los porcentajes de recaudación, a pesar de que sufrieron incrementos los valores catastrales.
- Programa ‘Modernización catastral’ en La Huacana, Michoacán: se realizó levantamiento catastral para su actualización, otorgando facilidades para el pago. El impacto es que se duplicó la recaudación del impuesto predial.

Ya se ha señalado que en 1990, Villalobos (2020) utiliza diez variables independientes para explicar cuál de ellas tenía más influencia en la determinación de los montos de impuestos municipales mexiquenses, encontrando que podían explicar el 87 % de los valores observados en la variable dependiente (prueba  $F=99,5$  y  $DW=2,12$ ), con lo cual se encuentra alta significancia y no presenta autocorrelación; las variables independientes más importantes que explicaban los impuestos son: 1) Hectáreas del suelo dedicadas a áreas urbanas; 2) Número de comercios de todo tipo que existían en el municipio; 3) Número de industrias asentadas en territorio municipal; y 4) Número de comercios que expenden productos de nivel básico en el municipio.

Alcantar et al. (2019) realizó un estudio empírico para el municipio de Zapopan, Jalisco que abarcaba de 2015 a 2018, registra estos resultados: 1) En la medida que existan programas que incentiven el pago de predial, se aumenta la probabilidad de que una persona pague su impuesto en 3,9 %; 2) Una persona que no cumplió con la obligación de pagar en años anteriores reduce la probabilidad de pagar el predial en el año actual en un promedio del 23,6 %; 3) Por cada grado o nivel académico que un habitante obtenga se genera un efecto positivo que incrementa la probabilidad de pago en un 3,18 %, es decir una persona que cuenta con posgrado presenta 13 % más probabilidad de que pague el predial en lo que se refiere a quien tiene primaria terminada.

Adicionalmente, Alcantar et al. (2019) concluyen que para incrementar la recaudación del impuesto predial se deben tomar en cuenta estos aspectos: a) La edad, por lo cual las acciones y estrategias deben considerarla; b) La educación, cuando la población tiene altos niveles de estudio se encontró que mejoran la recaudación del impuesto; c) Ubicaron que en Zapopan existe un amplio conocimiento del tema, lo que ocasiona una mayor recaudación del impuesto predial.

La población es uno de los factores o variables que más debería influir sobre el monto del impuesto predial recaudado, Unda (2021) nos recuerda que los datos de los últimos veinte años, nos dejan ver que los municipios de menos de cinco mil habitantes recaudan 43 pesos, mientras que los municipios más poblados (más de un millón de personas) recaudan 211 pesos por persona.

Al igual que en las figuras anteriores, para explicar los impuestos municipales se trabajó la regresión lineal múltiple con las tres variables independientes ya mencionadas (Población, Valor Catastral y PIB).

Las tres variables independientes explican el 95,9 % de los valores observados en los impuestos de los municipios mexiquenses, con lo cual las variables no incluidas en esta regresión pueden explicar el restante 4,1 % de los datos observados.

La prueba  $F = 968,20$  (sobrepasa por mucho el valor de 2,18 de tablas) con un nivel de confianza del 99 %, por lo cual las tres variables independientes explican globalmente lo recaudado por impuestos municipales en la entidad, al tiempo que el valor crítico de  $F$  se observa en ceros a cinco decimales. En la prueba  $DW=du<dc<4-du=1,801<1,97<2,199$ , por lo cual se observa que no existe autocorrelación en la regresión estimada (Tabla 9).

**Tabla 9. Estadísticas básicas de la regresión: impuestos municipales**

R <sup>2</sup>	0,960		Coefficientes	Estadístico t	Probabilidad
R <sup>2</sup> Ajustado	0,959	Intercepción	9,1135	2,227	0,02779
F	968,20	Población	-0,0004	-12,884	0,00000
Valor crítico F	0,00000	PIB	-0,0003	-1,786	0,07659
DW	1,97	Valor Catastral	0,0052	27,763	0,00000

Fuente: elaboración propia con datos de la Tabla 2, con uso del programa Excel y coeficiente DW con cálculos propios.

La variable independiente valor catastral es quien tiene más influencia sobre los valores registrados en impuestos municipales mexiquenses ( $t=27,76$  contra 2,58 de tablas), con nivel de confianza del 99 %, contemplándose para la prueba Probabilidad cero a cinco decimales.

Contrario a lo esperado, la variable independiente población determina en sentido inverso los valores observados en los impuestos municipales mexiquenses con estadístico  $t = -12,88$ , que en términos absolutos es mayor que el requerido por las tablas y la prueba Probabilidad presenta ceros a cinco decimales.

Contrario a lo esperado, la variable independiente PIB determina en sentido inverso a los impuestos municipales mexiquenses, observándose que es poco significativa con un nivel de confianza del 90 %, donde el estadístico  $t=-1,79$  (que no sobrepasa 2,58 de tablas) y la prueba Probabilidad=0,0766, con lo cual no se acepta esta variable independiente para la determinación o explicación de los impuestos municipales.

Unda y Moreno (2015) encuentran que no todas las transferencias federales han tenido efecto adverso sobre la recaudación del impuesto predial, donde aprecia que las participaciones federales no parecen haber desincentivado el desempeño recaudatorio de los gobiernos locales, pero tampoco parece haber ocurrido lo contrario, aun cuando los sistemas de reparto de varios fondos públicos de acuerdo con la Ley de Coordinación Fiscal buscaban mejorar la eficiencia administrativa en el recaudo de ingresos locales: predial y agua principalmente (Tabla 10).

Para ver si existe pereza fiscal en la figura de los impuestos municipales se efectuó una regresión lineal simple, donde la variable independiente son las participaciones federales y la variable dependiente los impuestos municipales en 2019. Se presentó un coeficiente de correlación de 0,87, mientras el valor del coeficiente de determinación ajustado fue de 0,76 (DW=2.03, prueba F=397,49, estadístico  $t=19,93$  y prueba Probabilidad de cero a cinco decimales), con parámetros de confianza del 99 %. De esta forma, tampoco se encuentra pereza fiscal en la figura de los impuestos municipales registrados en el Estado de México.

**Tabla 10. Estadísticas básicas de la regresión: pereza fiscal impuestos**

R <sup>2</sup>	0,806		Coefficientes	Estadístico t	Probabilidad
R <sup>2</sup> Ajustado	0,804	Intercepción	-8,940	-0,787	0,43287
F	510,08	Participaciones	0,541	22,585	0,00000
Valor crítico F	0,00000	DW	1,99		

Fuente: elaboración propia con datos de la Tabla 2, con uso del programa Excel y coeficiente DW con cálculos propios.

#### 4.6. Derechos (tasas) municipales

Los derechos o tasas son una prestación pecuniaria de carácter tributario, que los entes gubernamentales reciben de los usuarios de servicios públicos divisibles, de beneficio conmensurable. Las tasas o derechos provienen de la aplicación del derecho público.

Al igual que los ejercicios anteriores, se trabajó la regresión lineal con tres variables independientes (población, valor catastral y PIB), pero se presentó autocorrelación. Por lo cual se redujo el ejercicio de regresión a dos variables independientes (población y valor catastral), presentándose de nuevo autocorrelación. Después de varias simulaciones, solo quedó el PIB como única variable independiente que puede explicar el ingreso por vía derechos en los municipios del Estado de México en 2019, arrojando estos resultados.

El PIB puede explicar el 73,1 % de los valores observados en los derechos de los municipios del Estado de México para 2019, de tal forma que con las variables no incluidas en esta regresión simple se pueden explicar el 26,9 % restante. En la prueba  $F=338,12$  (sobrepasa el valor de 2,18 de tablas) y el valor crítico de  $F$  se presenta en ceros a cinco decimales, con nivel de confianza del 99 %. Con este parámetro afirmamos que el PIB explica los valores observados de los derechos municipales (Tabla 11).

El valor obtenido en la prueba  $DW=2,20$  se ubica en el límite superior de lo que marcan las tablas, por lo cual dependiendo si se presentaran dos o tres cifras después del punto decimal, habría de determinarse si se presenta autocorrelación. En este caso, estando en el límite justo por declarar la autocorrelación, no se puede inferir si con la variable independiente (PIB) podría explicar los cambios experimentados en los montos de los derechos municipales del Estado de México.

Si se acepta que no hubiera autocorrelación en la regresión, el estadístico  $t=18,39$  (mayor que el 2,58 de tablas), mientras la prueba Probabilidad presenta cero a cinco decimales, con nivel de confianza del 99 %, con lo cual se puede afirmar que al menos con este indicador, el PIB influye para la explicación de los montos obtenidos por derechos municipales en el Estado de México. Si se declara autocorrelación, la explicación anterior carecería de validez.

**Tabla 11. Estadísticas básicas de la regresión: derechos municipales**

$R^2$	0,733		Coefficientes	Estadístico t	Probabilidad
$R^2$ Ajustado	0,731	Intercepción	10,611	4,827	0,00000
F	338,12	PIB	0,0001	18,388	0,00000
Valor crítico F	0,00000	DW	2,20		

Fuente: elaboración propia con datos de la Tabla 2, con uso del programa Excel y coeficiente DW con cálculos propios.

#### 4.7. Rezago social en municipios Estado de México

Huerta y Vanegas (2020) realizan un estudio para ubicar el rezago social de los municipios del Estado de Hidalgo, resaltando dos aspectos medulares: 1) el mayor gasto público per cápita en los municipios con un índice de rezago social más alto, no favorece por sí mismo el desarrollo local, si no se acompaña de políticas efectivas de salud y

educación; 2) lo más relevante para el desarrollo local, en el área económica, es el personal remunerado total y el número de unidades económicas que en cada municipio tengan actividades, no así el valor total de la producción.

Para explicar cuáles son las variables independientes que determinan o influyen sobre el Índice de Rezago Social (IRS) que presentan los 125 municipios del Estado de México en 2020, se utilizó información proveniente del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2020), de las cuales se optó por estas tres variables: 1) viviendas sin drenaje; 2) viviendas sin energía eléctrica; y 3) población mayor de quince años que presenta educación básica incompleta. La cuarta variable independiente corresponde al porcentaje de computadoras con que cuentan las familias en los municipios mexiquenses, información del gobierno de la entidad.

**Tabla 9. Estadísticas básicas de la regresión: impuestos municipales**

R <sup>2</sup>	0,962		Coeficientes	Estadístico t	Probabilidad
R <sup>2</sup> Ajustado	0,961	Intercepción	-1,2601	-11,703	0,00000
F	763,33	Pob+15 añ.Educ.bas.inc.	0,0195	8,525	0,00000
Valor crítico F	0,00000	Vivienda sin Drenaje	0,0255	9,652	0,00000
DW	2,05	Vivienda sin Electricidad	0,1551	5,899	0,00000
		%Computadoras- Munic.	-0,7856	-4,839	0,00000

Fuente: elaboración propia con datos de la Tabla 2, con uso del programa Excel y coeficiente DW con cálculos propios.

Las cuatro variables independientes pueden explicar el 96,1 % el índice de rezago social presentado en los municipios del Estado de México para 2020, con lo cual el 3,9 % restante se determina por otras variables no incluidas en la regresión múltiple.

La prueba F = 763,33 (sobrepasa el valor de 2,18 de tablas) y el valor crítico de F se aprecia en ceros a cinco decimales, con 99 % de confianza, lo que nos hace expresar que globalmente la regresión es aceptable y las cuatro variables estudiadas explican con alto grado de significancia el índice de rezago social (IRS) de los municipios mexiquenses. Para la prueba DW=du<dc<4-du=1,801<2,05<2,199, por lo cual se corrobora que no existe autocorrelación.

En general, las tres primeras variables independientes: viviendas sin drenaje, población mayor de 15 años sin educación básica completa y viviendas sin electricidad, presentan valores estadísticos t (9,65, 8,52 y 5,90 respectivamente) mayor que el 2,58 de tablas, además de que las tres variables presentan prueba de Probabilidad de ceros a cinco decimales y con pruebas de confianza del 99 %, por ello se afirma que esas tres variables independientes influyen de manera muy determinada para explicar el índice de rezago social que presentan los municipios mexiquenses en 2019.

Por último, como es de esperarse, el porcentaje de población que posee o usa computadoras en los hogares de los municipios del Estado de México, influye de manera

negativa en el IRS que registran. Los valores del estadístico  $t = -4.84$  y la prueba Probabilidad en ceros a cinco decimales.

## 5. CONCLUSIONES

Los gobiernos locales deben incrementar los recursos propios para que puedan influir sobre la promoción del desarrollo territorial y así disminuir la dependencia marcada que presentan de los recursos federales (participaciones y aportaciones).

Para las diferentes figuras de ingreso público municipal del Estado de México en 2019, las principales variables explicativas son: valor catastral de los inmuebles, número de población y el PIB municipal. Para los ingresos totales municipales, las variables más importantes son población, valor catastral y en menor medida el PIB municipal. Las participaciones federales se pueden explicar por el número de población y el PIB municipal. Las aportaciones federales únicamente se determinan por el número de población y con alto valor significativo estadísticamente.

Los ingresos propios municipales se explican con el valor catastral y contrario a lo esperado la población influye en sentido inverso, mientras que el PIB influye de manera modesta. En el caso de los impuestos municipales el valor catastral y la población influyen con alto grado de significancia para su explicación, la primera variable en sentido positivo y la segunda en sentido inverso, también el PIB influye en menor medida con sentido inverso. Los derechos municipales son determinados únicamente por el PIB con alto grado de significancia.

Se aplicó el índice de pereza fiscal para dos figuras del ingreso (ingresos propios e impuestos), infiriendo que no existe dicha pereza en los municipios del Estado de México para 2020, lo cual se interpreta que con aumentos de participaciones federales no caen los ingresos propios y los impuestos municipales.

Para explicar el índice de rezago social (indicador de pobreza) en los municipios del Estado de México en 2020, se ubican las variables vivienda sin drenaje, población de quince o más años con educación básica incompleta y viviendas sin energía eléctrica como de alta significancia y el porcentaje de población que posee computadoras influye de manera inversa en el IRS.

Por problemas de espacio no se aborda el modelo econométrico completo de ingresos públicos municipales del Estado de México, así como la liga o compenetración que presentaría dicho modelos con la conformación de una tipología municipal, que pueda servir para la toma de decisiones de la política económica a implementar en localidades homogéneas o con características similares.

## 6. REFERENCIAS

Alcantar, C., Flores, G., y Daza, L. (2019). Análisis de los programas innovadores para el pago del predial como medio de gestión y financiamiento municipal. Caso Zapopan, Jalisco 2015-2018. *CIMEXUS*, XIV (2), 87-107. Recuperado de: <https://cimexus.umich.mx/index.php/cim1/article/view/322/270> (28/08/2022).

Álvarez, J., Palacios, S., y Tarquino, R. (2016). *Estudio de la relación entre el impuesto*

*pagado por los contribuyentes de industria y comercio del Distrito Capital, sus ingresos y su actividad económica durante el primer bimestre de 2013.* Fundación Universitaria de los Libertadores (Colombia). Tesis de Especialidad. Recuperado de <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1032/AlvarezBastoJorgeTulio.pdf?sequence=2&isAllowed=y> (28/08/2022).

Camacho, C., Hurtado, K., Navarro, E., Hurtado, J., y Nieves, S. (2017). Factores que inciden en el recaudo del impuesto predial unificado en el distrito de Barranquilla. *Prospectiva*, 15 (1), 64-73. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5907119>(28/08/2022).

Castro, P., y Carvajal, A. (2020). Influencia del impuesto predial e ingresos corrientes en la eficiencia fiscal y la actividad económica en Boyacá. *Económicas CUC*, 41 (1), 99-120. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7393808> (28/08/2022).

Chávez, O., Villasana, J. (2020). *El administrador municipal (City Manager) en México; un recuento a 2019.* ICMA-ML. Recuperado de: <https://www.icmaml.org/index> (28/08/2022).

Consejo Nacional de Evaluación Social de la Política de Desarrollo Social (2020). *Índice de rezago social 2020 a nivel nacional, estatal, municipal y localidad.* Recuperado de: [https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice\\_Rezago\\_Social\\_2020.aspx](https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice_Rezago_Social_2020.aspx) (28/08/2022).

Delhumeau, S., Spears, A., y Lacavex, M. (2013). Instrumentos de gestión participativa en la administración pública: propuesta de un sistema de indicadores para la planeación estatal en Baja California. *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 6 (2). Recuperado de: <https://www.theibfr.com/download/riaf/2013-riaf/riaf-v6n2-2013/RIAF-V6N2-2013-6.pdf> (28/08/2022).

Estela, O. (2019). Políticas de desarrollo económico local. ¿Y si repensamos lo básico? *Terra Revista de Desarrollo Local*, (5), 105-125. Recuperado de: <https://ojs.uv.es/index.php/TERRA/article/view/14807> (28/08/2022).

Estrada Escoto, L. (2020). *Análisis de las finanzas públicas en Iberoamérica: transparencia, confianza y gobernanza.* Tesis doctoral Universidad de Murcia. <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/85621>

Flores, H., Gil, M., Iparraguirre, E., y Altavilla, C. (2016). Las decisiones del gasto público y el rol de los municipios en el desarrollo en Argentina. Un abordaje desde la autonomía municipal y los actores sociales y políticos (2004-2006). *Terra Revista de Desarrollo Local*, (4), 1-31. Recuperado de: <https://ojs.uv.es/index.php/TERRA/article/view/10894/11728> (28/08/2022).

García, N., Bonilla, S., y Calle, O. (2020). La autogestión pública y el presupuesto de los gobiernos autónomos descentralizados municipales. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5 (4), 326-354. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7610790> (28/08/2022).

Gómez, A. (2021). La enseñanza de la econometría. *Libre Empresa*, 18 (1), 61-70. Recuperado de: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/libreempresa/article/view/8676/7678> (28/08/2022).

- González, P., y Gómez, E. (2020). Federalismo fiscal y las asignaciones de transferencias en San Luis Potosí, México. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 15 (3). Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmef/v15n3/2448-6795-rmef-15-03-395.pdf> (28/08/2022).
- Huerta, R., y Vanegas, M. (2020). Metodología para la construcción del índice de capacidades instituciones municipales (ICIM). *Temas de Economía*, 1 (2), 101-133. Recuperado de: [https://sobremexico-revista.iberomexico.mx/index.php/Revista\\_Sobre\\_Mexico/article/view/93/61](https://sobremexico-revista.iberomexico.mx/index.php/Revista_Sobre_Mexico/article/view/93/61) (28/08/2022).
- International City/County Management Association México-Latinoamérica (2021). *Sistemas de evaluación del desempeño (SINDES): Medición comparada del desempeño*. Actualización 23 de julio de 2021. Recuperado de: <https://www.icmaml.org/medicion> (28/08/2022).
- Madrigal, G. (2021). Recaudación del impuesto predial en México: desafío del federalismo fiscal. *Investigación Administrativa*, 50 (127), 135-154. Recuperado de: <https://www.ipn.mx/assets/files/investigacion-administrativa/docs/revistas/127/art9.pdf> (28/08/2022).
- Mendoza, A. (2019). ¿Pueden las transferencias federales afectar el esfuerzo fiscal, la transparencia y la rendición de cuentas de los gobiernos locales? México 2003-2013. *El Trimestre Económico FCE*, 86 (342). Recuperado de: <https://www.eltrimestreeconomico.com.mx/index.php/te/article/view/747> (28/08/2022).
- Olivera, D., y Cano, M. (2012). La evaluación del desempeño a nivel municipal. *Revista Ciencia Administrativa*, (2), 117-121. Recuperado de: <https://www.uv.mx/iiesca/files/2013/04/13CA201202.pdf> (28/08/2022).
- Prado, J., y García, I. (2004). Los indicadores de gestión en el ámbito municipal: Implantación, evolución y tendencias. *Revista Iberoamericana de Contabilidad de Gestión*, 2 (4), 149-180. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/28171173\\_Los\\_indicadores\\_de\\_gestion\\_en\\_el\\_ambito\\_municipal\\_implantacion\\_evolucion\\_y\\_tendencias](https://www.researchgate.net/publication/28171173_Los_indicadores_de_gestion_en_el_ambito_municipal_implantacion_evolucion_y_tendencias) (28/08/2022).
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2019). *Índice de desarrollo humano municipal 2015*. Recuperado de: <https://www.idhmunicipalmexico.org/> (28/08/2022).
- Quispe, E. (2021). *Transferencias intergubernamentales en las finanzas públicas del Perú, 2010-2018. ¿Existe pereza fiscal en la recaudación tributaria?* Tesis Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú. Recuperado de: [http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/15514/Quispe\\_Alvarez\\_Elizabeth\\_Maria-na.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/15514/Quispe_Alvarez_Elizabeth_Maria-na.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (28/08/2022).
- Ramírez, E. y López, F. (2021). Gasto público y crecimiento en América Latina: La ley de Wagner y la hipótesis de Keynes. *Investigación Económica*, 80 (316), 109-132. Recuperado de: <http://revistas.unam.mx/index.php/rie/article/view/76314/69956> (28/08/2022).
- Rodríguez, A., Salmerón, R., y García, C. (2022): *Detección de la multicolinealidad no esencial en el modelo de regresión lineal general. Parte de La estadística como herramienta científica: Jornadas Nacionales Noviembre de 2017*. Universidad de Jaén, 1-11. Recuperado de:

[https://www.ujaen.es/departamentos/estio/sites/departamento\\_estio/files/uploads/node\\_seccion\\_de\\_micrositio/2022-05/I%20%20Jornadas.pdf](https://www.ujaen.es/departamentos/estio/sites/departamento_estio/files/uploads/node_seccion_de_micrositio/2022-05/I%20%20Jornadas.pdf) (28/08/2022).

- Ruiz, A. (2017). La investigación econométrica mediante paneles de datos: historia, modelos y usos en México. *Revista Economía y Política*, XII (24), 11-34. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6166187> (28/08/2022).
- Unda, M. (2019). *Finanzas municipales en México: Por qué unos municipios recaudan más y gastan mejor*. Lincoln Institute of Land Policy. Recuperado de: [https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/unda\\_wp19mu1sp.pdf](https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/unda_wp19mu1sp.pdf) (28/08/2022).
- Unda, M. (2021). Una hacienda local pobre: ¿qué explica la recaudación predial en México? *Estudios Demográficos y Urbanos*, 36 (1), 49-88. Recuperado de: <https://estudiosdemograficosyurbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/view/1871/pdf> (28/08/2022).
- Unda, M., y Moreno, C. (2015). La recaudación del impuesto predial en México: un análisis de sus determinantes económicos en el período 1969-2010. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, LX (225), 45-78. Recuperado de: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rmcyps/article/view/51788> (28/08/2022).
- Vilá, R., Torrado, M., y Reguant, M. (2019). Análisis de regresión lineal múltiple con SPSS: un ejemplo práctico. *REIRE*, 12 (10), 1-10. Recuperado de: <https://revistes.ub.edu/index.php/REIRE/article/view/reire2019.12.222704> (28/08/2022).
- Villalobos, A. (2020). *Economía pública municipal*. MPRA Paper. University Library of Munich. Julio 2020. Páginas 164. Recuperado de: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/103833/> (28/08/2022).
- Yepes, M., y Ríos, R. (2017). *Determinantes de la recaudación de los impuestos municipales*. VI Jornadas Iberoamericanas de Financiación Local. CEPAL. Recuperado de: [https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/yepes\\_0.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/yepes_0.pdf) (28/08/2022).

## EXTENDED ABSTRACT<sup>1</sup>

The objective of the article is to answer the question “What are the variables that determine the different sources of income for the municipalities of the State of Mexico?”, for which the main independent variables that influence the obtaining of the figures of municipal public income of the 125 municipalities of the State of Mexico are analyzed.

The work is framed under the deductive method, since knowledge is obtained through reasoning and abstraction of universal concepts, following a hermeneutic paradigm, with a qualitative approach, making descriptions of events of defined behavior, where statistical information is also presented to analyze the segment of reality that is observed in the obtaining of municipal public income.

This study sought to explain which independent variables are the most influential in determining municipal public revenues throughout the country, but there is a lack of complete information for each and every one of the 2,457 municipalities that make up the country in 2020 (including the mayors’ offices of Mexico City). For example, there is no way to obtain data on the cadastral value of all municipalities in the country (Unda, 2021).

Thus, it was decided to work in one of the entities that has the most information for all its municipalities: State of Mexico. This state has had basic economic statistics for the 125 municipalities of the state since before 1984.

In order to respond to the objective of the study, the theoretical and conceptual framework is based on the description of municipal management indicators, as well as on pointing out the main aspects or variables that influence the determination of the different sources of municipal financing.

The analysis of this work is based on the use of fundamental econometric tools, including four main ones: 1) Coefficient of determination; 2) F distribution; 3) Student’s t-statistic; and 4) Durwin-Watson coefficient. Not seeking to predict the amount of municipal public revenues. We make use of cross-sectional series of data from the 125 municipalities of the State of Mexico, ranging from 2018 to 2020 (based on the most current data), making use of a static order archetype.

The conclusions reached in this work are as follows: Local governments should increase their own resources so that they can influence the promotion of territorial development and thus decrease the marked dependence they present on federal resources (participations and contributions).

For the different figures of municipal public revenue of the State of Mexico in 2019, the main explanatory variables are: cadastral value of real estate, number of population and municipal GDP. For total municipal revenues, the most important variables are population, cadastral value and to a lesser extent municipal GDP. Federal participations are explained by the number of population and municipal GDP; while federal apartments are only determined by the number of population and with a statistically significant high value.

Own municipal revenues are explained by the cadastral value and, contrary to expectations, population has an inverse influence, while GDP has a modest influence. In the case of municipal taxes, cadastral value and population have a high degree of significance for their explanation, the first variable in the positive sense and the second

---

<sup>1</sup> Traducción exclusiva de los autores / Authors’ exclusive translation.

in the inverse sense; GDP also has a minor influence in the inverse sense. Municipal rights are determined solely by GDP with a high degree of significance.

The fiscal laziness index was applied for two income figures (own revenues and taxes), inferring that there is no such laziness in the municipalities of the State of Mexico for 2020, which is interpreted that with increases in federal participations, own revenues and municipal taxes do not fall.

To explain the social backwardness index (poverty indicator) in the municipalities of the State of Mexico in 2020, the variables housing without drainage, population aged fifteen or older with incomplete basic education and housing without electricity are placed as highly significant, and the percentage of the population that owns computers has an inverse influence on the social lag index.

Due to space problems, the complete econometric model of municipal public revenues in the State of Mexico is not addressed, as well as the link or interpenetration that such models would present with the conformation of a municipal typology, which could be useful for decision-making on the economic policy to be implemented in homogeneous localities or those with similar characteristics.