

Capítulo 8

Jerarquía del sistema urbano de la región centro-norte de México: Análisis desde la regla rango-tamaño

Isidoro Menchaca Hernández, Miguel Esparza Flores

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo analizar la distribución del tamaño de las ciudades en la región centro-norte de México mediante la aplicación de la regla rango-tamaño, entendida como un instrumento de análisis dentro del estudio de los sistemas de ciudades. Utilizando datos poblacionales de 2020, se realiza un análisis econométrico a través de un modelo de regresión lineal transformado en logaritmos. La investigación examina la relación entre el rango y el tamaño de las ciudades en la región, con el propósito de identificar patrones y dinámicas que caracterizan su estructura urbana. Se emplean metodologías basadas en la regla rango-tamaño aplicadas a datos demográficos y geográficos para evaluar si la distribución de las ciudades en la región sigue las regularidades propuestas por dicha regla. Los resultados indican una desviación del modelo de Zipf, con una jerarquía urbana marcada por la primacía de ciertas metrópolis. Se concluye que la región presenta una estructura urbana jerarquizada con pocas ciudades concentrando gran parte de la población.

Palabras clave:
Economía urbana;
Sistema de ciudades;
Regla rango-tamaño.

Menchaca Hernández, I., & Esparza Flores, M. (2026). Jerarquía del sistema urbano de la región centro-norte de México: Análisis desde la regla rango-tamaño. En J. Martínez Pérez, M. Hernández Ortiz, & I. Ortiz Medina, (Coords). *Desafíos contemporáneos. Un análisis multiescalar de la tecnología, la sociedad y el territorio*. (pp. 211-231). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.363.c790>



Introducción

El desarrollo urbano y regional en México ha presentado desigualdades y ha favorecido una fuerte concentración en las grandes ciudades, lo que se explica por los distintos modelos económicos adoptados por los gobiernos, es evidente un desequilibrio regional en el sistema de ciudades del país, acentuado coyunturalmente por las dinámicas demográficas y económicas que se manifiestan espacialmente, propiciadas por las políticas que se impulsan nacionalmente.

La región centro-norte de México presenta un sistema urbano heterogéneo, con ciudades que tienen acentuadas variaciones de tamaño y funciones económicas, estas desigualdades se expresan en un patrón de distribución espacial de la población y de la actividad económica en aglomeraciones de pocas ciudades, tendencia que ha ido transitando hacia un modelo más abierto de convergencia, que, aunque débil aún, ha generado redes de ciudades que emergen en ciertas regiones con mayor grado de dinamismo.

El presente trabajo pretende analizar la distribución jerárquica de las ciudades de la región centro-norte de México para el año 2020, utilizando datos sobre población total, para identificar si estas presentan la regularidad que postula la regla rango-tamaño. Dicha regla es una herramienta empírica que ha sido ampliamente utilizada en estudios urbanos con el fin de analizar la distribución jerárquica de las ciudades que forman parte de un sistema urbano, estableciendo que existe una relación inversa entre el tamaño de una ciudad y su posición jerárquica dentro del sistema, lo que refleja la organización espacial y la dinámica económica de la región.

El trabajo se organiza en cuatro apartados principales. En el primero, se presenta el marco teórico relacionado con la economía urbana y su relevancia para el estudio de las jerarquías urbanas. El segundo apartado detalla la metodología utilizada para la aplicación de la regla rango-tamaño, enfatizando las herramientas analíticas

empleadas. En el tercer apartado, se exponen los principales resultados, destacando los patrones observados en el sistema urbano analizado. Finalmente, el cuarto apartado incluye las conclusiones, donde se discuten las implicaciones de los hallazgos para la planificación regional y urbana.

Fundamentos teóricos sobre la distribución urbana

Las primeras intenciones por jerarquizar las ciudades las podemos encontrar en Christaller (1933), quien, a partir de las funciones de las actividades terciarias de las ciudades, formula su teoría de los Lugares Centrales, argumentando que la función principal de la ciudad es servir como centro para el entorno que la rodea, suministrar servicios de tipo comercial, bancario, profesional, cultural, educativo, entre otros. Bajo esa lógica, se establece que existe una jerarquía entre los centros, de tal forma que un centro de orden jerárquico superior podría suministrar bienes y servicios a los lugares centrales de orden inferior en el sistema de ciudades. Este modelo se basa en la idea de que las ciudades y los centros de servicios se distribuyen de manera regular y jerárquica en el espacio.

En su representación gráfica, Christaller (1933), utilizaba una retícula hexagonal que cubría toda el área estudiada. Cada hexágono representaba un área de influencia o mercado para un centro urbano o un centro de servicio. Los centros urbanos estaban ubicados estratégicamente en los puntos de intersección de esta retícula hexagonal, lo que les permitía ofrecer servicios a la mayor cantidad posible de áreas circundantes. Además, cada centro tenía un área de influencia que se superponía con las áreas de influencia de otros centros, formando una jerarquía que iba desde los centros más pequeños y locales hasta las ciudades más grandes y regionales.

Los estudios de Christaller (1933) y Lösch (1938), llegan a conclusiones similares, analizando este último a la localización de las empresas basándose en tres factores, la distancia de transporte,

la producción y la competencia, argumentando que los centros productivos se localizan formando un armonioso equilibrio entre estos tres factores. Para Lösch (1938), el sistema de ciudades es ascendente es decir, los centros de orden inferior van suministrando bienes a los centros de orden superior aunque, también concebía una distribución gráfica de los centros como una representación hexagonal.

Para Santos Preciado (1992), la base de la jerarquía de funciones urbanas y áreas centrales lleva a considerar su organización funcional y territorial en pasos discretos o niveles de diferentes niveles. Las funciones urbanas de mayor nivel estarán ubicadas en asentamientos urbanos de orden superior, capaces de brindar servicios a la población residencial dentro de un área de influencia mayor. De esta forma, esta propiedad definirá la posición jerárquica de cada lugar central en el sistema urbano, teniendo en cuenta su función específica.

Por lo anterior, la posición jerárquica de un núcleo urbano dentro del sistema, entendido como su papel funcional, está vinculado a procesos tanto económicos como culturales y políticos, tanto a escala local como global. Sabiendo que los núcleos urbanos están cada vez más conectados a través de sus áreas de influencia, su interacción puede desarrollarse con mayor énfasis, produciendo, así, relaciones funcionales jerárquicas, complementarias, sinérgicas y ocasionalmente, enfrentadas en competencia entre sí (Camagni, 2005).

Sistemas de ciudades

Desde hace décadas, a través de los estudios sobre la ciudad, quedó de manifiesto la importancia de las relaciones entre ciudades, esto para la evolución no solo de las propias ciudades, sino a conjuntos más amplios como las regiones o países. Las ciudades no pueden estudiarse aisladamente (Del Pino Artacho, 2001).

Berry (1970) introduce el concepto de sistema urbano aplicando la teoría de sistemas al estudio de las ciudades. A ello le llamó sistema de ciudades, que se define como un conjunto articulado de espacios urbanos que se distinguen en lo particular por condiciones demográficas y económicas que han resultado de su propia evolución, a partir de las cuales se establecen interrelaciones e interdependencias que determinan los flujos e intercambios entre las ciudades, así como las relaciones jerárquicas y funcionales que se dan entre ellas. Dicha propuesta, que fue crucial para entender el carácter sistémico y relacional de los procesos urbanos, sentó las bases para la realización de investigaciones empíricas en las que se utilizó la regla rango-tamaño como soporte para analizar la distribución y jerarquía dentro de los sistemas de ciudades.

Para Pred (1977), por su parte, un sistema de ciudades es un conjunto nacional o regional de ciudades que presentan interdependencia, por lo que un cambio de importancia en la estructura económica, demográfica u ocupacional de una ciudad puede perturbar las estructuras de los otros centros urbanos pertenecientes al sistema. Previo a ello, sólo se abordaba la ciudad de manera interna, cuestión que se ha vuelto obsoleta debido a la gran influencia que tienen las ciudades con los territorios circundantes y por las relaciones que mantienen con otras ciudades, por lo que surge la necesidad de abordar teórica y metodológicamente este comportamiento urbano (Mascareño López, 2013).

En cualquier sistema urbano de un país o región, las ciudades poseen características propias que permiten agruparlas según su orden de importancia, donde la población es el factor más obvio, según el cual los sistemas de ciudades pueden jerarquizarse, sin embargo, han sido de mayor interés para los investigadores las funciones especializadas que la ciudad desempeña para sí misma y para su hinterland (Mascareño López, 2013).

Desde este enfoque tradicional, un sistema de ciudades se organiza jerárquicamente y existe una ciudad protagonista que ejerce

hegemonía sobre su hinterland, donde se encuentran ciudades de menor jerarquía. Esta organización del sistema urbano implica que las ciudades tienen relaciones escalonadas en las que las relaciones entre ciudades de mismo nivel jerárquico son inexistentes (Garrocho, 2011). Autores como Gaviria Ríos et al. (2023), ubican dos interpretaciones de esta jerarquización. Por un lado, la que la considera como una manifestación de una disfuncionalidad en la configuración de un sistema de ciudades, y por otro lado, la que la interpreta como una expresión particular del proceso de concentración urbana propia del desarrollo capitalista.

Este enfoque de las ciudades como un sistema se puede sintetizar en la teoría del lugar central de Christaller (1933), misma que sirve como base en muchos ejercicios empíricos, usados generalmente para aspectos urbanos como la jerarquía urbana nacional y regional, así como las jerarquías intraurbanas de centros de un área urbana. Estos modelos son meramente estáticos, es decir, no poseen las condiciones ni la intención de explicar la formación histórica ni la evolución de la jerarquía urbana (Camagni, 2005).

Ley de Zipf y su aplicación al ámbito urbano

Existen diversas propuestas que han sido utilizadas para demostrar la validez de la jerarquía de ciudades en un sistema urbano. Entre estas, una de las que han sido utilizadas más ampliamente es la denominada “Regla Rango-Tamaño”. Según esta regla, en una jerarquía de ciudades, el tamaño de una ciudad multiplicado por su rango en la jerarquía será igual al tamaño de la ciudad de rango más alto dentro del sistema.

Esta regla tiene su origen en la obra de Zipf (1941), la cual estuvo orientada al análisis sistemático de las regularidades de orden-tamaño. En dicho estudio, encontró que, al ordenarlas de acuerdo con su tamaño de forma decreciente, existía una relación entre el tamaño de la ciudad de mayor tamaño y cualquier otra ciudad del

sistema de rango “n”. Autores como Berry (1970) y Krugman (1996), han destacado el uso de la ley de Zipf aplicada al ámbito urbano, donde las ciudades ordenadas por población parecen seguir fielmente la función log-log en la que el logaritmo del tamaño de la ciudad se correlaciona casi de manera perfecta con el logaritmo del orden de dicha ciudad.

Por lo anterior, la ley de Zipf y la regla rango-tamaño, constituyen una herramienta analítica fundamental dentro del estudio de los sistemas de ciudades en el marco de la teoría del desarrollo urbano-regional. Dicha regla permite analizar la jerarquía y la distribución del tamaño de las ciudades en una región o país, partiendo de la premisa de que existe una relación inversa y regular entre el tamaño de la ciudad y su posición jerárquica. En ese sentido, la regla rango-tamaño se convierte en un instrumento clave para la comprensión de las dinámicas de concentración y dispersión del sistema urbano (Capello, 2007; Duranton & Puga, 2015).

Metodología y obtención de datos

Una de las variables fundamentales es el tamaño de la ciudad, la cual tiene como base de estimación la población total de cada una de las 22 ciudades de la región centro-norte. Para ello, se utilizan los datos del censo de población y vivienda del 2020 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). El rango, por su parte, representa la posición de la ciudad en la jerarquía del tamaño poblacional, cuyo orden va de mayor a menor, correspondiendo el valor de 1 a la ciudad de mayor tamaño.

Una región se conforma por partes que integran una totalidad, es decir, la región permite que estas partes sean identificadas como coincidentes dentro de una unidad más amplia, en otras palabras, es una superficie terrestre que tiene características que permiten diferenciarla del espacio que la rodea. Así, la región se concibe como el producto del proceso de agrupar elementos en categorías o clases,

obteniendo como resultado áreas (López Levi & Ramírez Velázquez, 2012).

En ese sentido, en este trabajo contemplamos una región nodal identificada a través del proceso de regionalización de México llevada a cabo por Asuad Sanén (2020), que se muestra en la figura 1, en la que se destaca la interacción y la funcionalidad de los lugares (ciudades), como los aspectos centrales a distinguir entre las regiones.

Figura 1. Región centro-norte de México



Fuente: elaboración propia con base en Asuad Sanén (2020).

La región centro-norte de México abarca 174 municipios, que se encuentran distribuidos en los estados de Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato, Hidalgo, Estado de México, Michoacán, Jalisco, Nuevo León, Querétaro y San Luis Potosí. Los principales centros económicos y de población en la región son 12, de los cuales ocho son Zonas Metropolitanas: León, Querétaro, San Luis Potosí, Aguascalientes, Celaya, Zacatecas - Guadalupe, San Francisco del Rincón y Rio Verde-Ciudad Fernández, así como las ciudades de Salamanca, Guanajuato, Irapuato y Fresnillo (Asuad Sanén, 2020).

Unikel et al. (1976), señalaron la dificultad de definir a la ciudad contemplando su validez en cada uno de los contextos sociales y temporales, ya que las condiciones propias, tanto culturales como sociales entre regiones y países no lo permiten. Por otro lado, considerando el carácter metropolitano de las principales ciudades del país, se incorpora la delimitación de zonas metropolitanas llevadas a cabo por la Secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, el Consejo Nacional de Población y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía titulado "Metropolis de México 2020", con el propósito de establecer las ciudades principales de la region en estudio (tabla 1).

Tabla 1. Zonas metropolitanas de la región centro-norte de México

Clasificación	Ciudades
Zonas Metropolitanas	León
	Querétaro
	San Luis Potosí
	Aguascalientes
	Celaya
	Zacatecas-Guadalupe
Metrópolis Municipales	Irapuato
	Guanajuato
Zonas Conurbadas	Silao
	Matehuala
	Rioverde

Fuente: elaboración propia con datos del Gobierno de México (2024).

El trabajo Metrópolis de México 2020 identifica localidades urbanas centrales, es decir, las que originan una metrópoli, a través de indicadores de población ocupada, densidad urbana, entre otros criterios. En cuanto a las localidades urbanas exteriores, el trabajo las identifica a través de su integración física y funcional con las localidades centrales contiguas.

Dado que en México el fenómeno metropolitano ha avanzado considerablemente, la expansión urbana ha integrado municipios y localidades vecinas gracias a la concentración de la población, su funcionalidad económica, entre otras. Así mismo, existen casos en los que, aunque un área urbana no rebasa los límites municipales, posee importancia poblacional o es la sede del poder político, pudiendo considerarse como central y generadora de una metrópoli, por lo que, con una metodología exhaustiva, el trabajo *Metrópolis de México 2020* establece las categorías y criterios para definir las (Gobierno de México, 2024).

Debido a su contigüidad e integración funcional, las metrópolis, en sus tres categorías, aunque trascienden los límites político-administrativos, constituyen una unidad urbana desde el punto de vista de la funcionalidad económica.

Junto con las metrópolis, se consideran también las ciudades intermedias, que, aunque no poseen la integración de las metrópolis, si poseen una integración con localidades más pequeñas, que para los fines de este trabajo nos permite fijar un umbral de ciudades a considerar, tomando en cuenta que dichas ciudades tienen un papel clave en la cohesión del territorio, además equilibran la tensión entre la aglomeración metropolitana y la dispersión rural (Llop et al., 2019). A diferencia de las metrópolis, que se extienden más allá de los límites político-administrativos municipales y presentan continuidad urbana con otras localidades, las ciudades intermedias se delimitan dentro de un solo municipio y no mantienen contigüidad física ni integración funcional con otras zonas urbanas.

Capello (2007) señala que una ciudad intermedia se caracteriza por tener una población mínima de 40000 habitantes y puede llegar hasta los 500,000. Con base en ello, se utiliza dicho umbral poblacional como referencia para identificar y delimitar las ciudades intermedias de la región centro-norte de México, para ello se recurre al censo de población y vivienda del INEGI (2020), a partir del cual se seleccionaron las ciudades que superan el umbral poblacional establecido (véase tabla 2).

Tabla 2. Ciudades intermedias de la región centro-norte de México

Entidad	Ciudades Intermedias
Zacatecas	Fresnillo
	Jerez
Jalisco	Lagos de Moreno
	San Juan de los Lagos
Guanajuato	Dolores Hidalgo
	Juventino Rosas
	Salamanca
	San Luis de la Paz
	San Miguel de Allende
	Valle de Santiago
Querétaro	San Juan del Río

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI (2020).

Dado que en la región de estudio las ciudades con más de 500,000 habitantes ya han sido incorporadas en la categoría de metrópolis, no es necesario establecer un umbral superior para las ciudades intermedias. Estas últimas se delimitaron únicamente a partir del umbral inferior propuesto por Capello (2007), correspondiente a los 40,000 habitantes. En ese sentido, San Juan del Río, con 177,719 habitantes representa el caso de mayor tamaño dentro del grupo de ciudades intermedias.

Una vez delimitadas las ciudades a considerar, se obtuvieron los datos de tamaño poblacional y se jerarquizaron según esta variable, como se muestra en la tabla 3, para así obtener el rango de cada una de ellas.

Tabla 3. Rango y tamaño de las ciudades de la región centro-norte de México (2020).

Rango	Ciudad	Población total
1	León	1935928
2	Querétaro	1530820

3	San Luis Potosí	1243980
4	Aguascalientes	1140916
5	Celaya	684888
6	Irapuato	592953
7	Zacatecas-Guadalupe	405285
8	Silao	269322
9	Guanajuato	194500
10	San Juan del Río	177719
11	Salamanca	160682
12	Rioverde	146049
13	Fresnillo	143281
14	Lagos de Moreno	111569
15	Matehuala	107497
16	Valle de Santiago	72663
17	San Miguel de Allende	72452
18	Dolores Hidalgo	67101
19	San Juan de los Lagos	53539
20	San Luis de la Paz	51894
21	Jerez	46132
22	Juventino Rosas	43998

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI (2020) y del Gobierno de México (2024).

La regla rango-tamaño

La formulación expresa que hay una relación constante entre el tamaño de una ciudad y el número de orden jerárquico que ocupa dentro del sistema de ciudades, lo que implica que las ciudades más grandes tienen un rango más bajo en la clasificación, es decir, son las ciudades más centrales del sistema, mientras que las ciudades más pequeñas ocupan rangos más altos. Esta formulación se expresa matemáticamente de la siguiente manera:

$$P_r = P_p/r^q$$

Donde:

P_r = Población de la ciudad de orden o rango $< r >$

P_p = Población de la ciudad de mayor población o rango

q = Exponente que ha de ser de valor 1 o cercano a este

Usamos la transformación logarítmica para linealizar la relación entre las dos variables que podrían tener una relación no lineal en su escala original, en el marco de la regla rango-tamaño. La transformación logarítmica es pertinente porque estabiliza la varianza, además dado que la relación se describe por una relación exponencial, la transformación facilita la aplicación de un modelo de regresión lineal, así como también facilita la interpretación de los coeficientes, que se pueden explicar cómo elasticidades, lo que brinda una interpretación de la proporción de cambio en el rango, dado un cambio en el tamaño. La aplicación del modelo permite evaluar si la distribución del tamaño de las ciudades obedece a la regla rango-tamaño, donde se espera un coeficiente de cercano a -1.

Sobre la relación que se puede expresar en un gráfico logarítmico, está dado por:

$$\log P_r = \log P_p - q \log r$$

El pionero en plantear esta relación fue Auerbach (1913), quien propuso una función logarítmica inversa entre el tamaño de la ciudad y su rango, donde $<P_r>$ es el tamaño demográfico de la ciudad, $<r>$ es su rango y $<q>$ la pendiente de la función, misma que presenta un valor negativo y $<P_p>$ es el valor del intercepto de la función en el eje de las ordenadas, mismo que representa el tamaño teórico de la ciudad mayor. Se aplicó la transformación logarítmica natural ($\log$) a las variables de rango y tamaño, esto convirtió a los valores en sus respectivos logaritmos naturales, esto para permitir aplicar un modelo de regresión lineal para analizar la relación entre el tamaño y rango de las ciudades de manera adecuada.

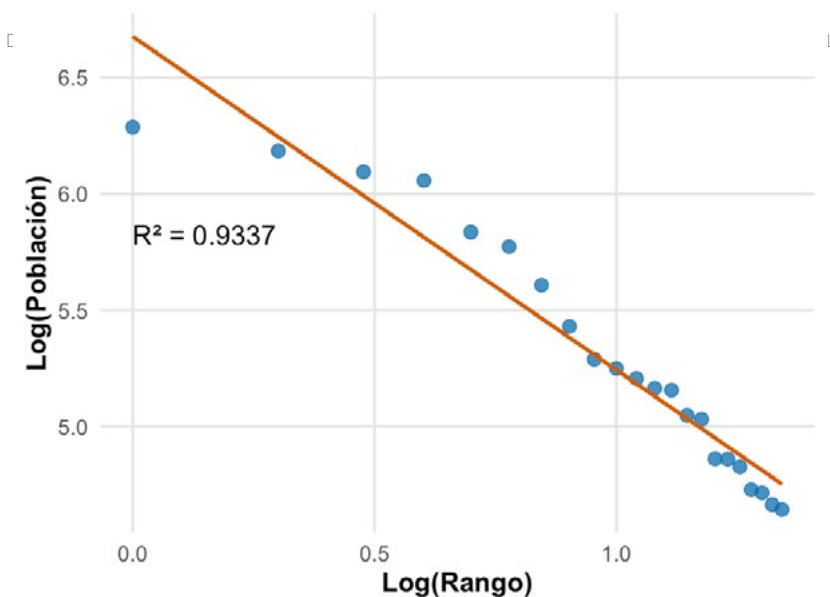
Análisis de resultados

Este modelo permitió evaluar si la distribución del tamaño de las ciudades obedece a la regla rango-tamaño, esperando un coeficiente de β_1 cercano a -1. Los resultados de la estimación mostraron que el coeficiente β_1 es estadísticamente significativo y negativo, sugiriendo una relación inversa entre el tamaño y el rango, lo que es consistente con la teoría de la regla rango-tamaño.

Los resultados del análisis log-log muestran que las ciudades de la región centro-norte de México, siguen una tendencia jerárquica en consonancia con la regla rango-tamaño. El coeficiente de ajuste de obtenido, indica una alta correlación entre el rango de las ciudades y su tamaño, dejando ver que existe un sistema urbano que presenta equilibrio en términos de jerarquía, aunque con algunas variaciones notables, como el caso de León, la ciudad de mayor tamaño, debido a la proximidad que tiene en términos de tamaño la ciudad de segundo rango de la región que es Querétaro.

Al otro extremo, las ciudades de rangos inferiores muestran desviaciones en el tamaño menor a lo estimado, esto atribuido a las limitaciones en cuanto a su infraestructura y las deficiencias en conectividad con otras ciudades de la región.

Figura 2. Estimaciones rango-tamaño para las ciudades de la región centro-norte de México (2020).



Fuente: elaboración propia

El modelo muestra que existe una relación negativa y significativa entre el rango y el tamaño de las ciudades estudiadas, lo que es concordante con lo planteado por la regla rango-tamaño. En ese sentido la ecuación ajustada del modelo es:

$$\log(Y) = 6.67593 - 1.43255 \log(X)$$

Donde Y representa el tamaño poblacional y X el rango de la ciudad. Esta evaluación confirma que existe una alta concordancia con lo establecido por la regla rango-tamaño. Los resultados indican que el coeficiente de regresión β_1 es igual a -1.43255, con un error estándar de 0.08534, lo que significa que es altamente significativo ($p < 0.001$). Esto indica que, al existir un aumento unitario en el logaritmo del rango, en promedio representaría una disminución de 1.43 unidades en el logaritmo de la población.

Como se muestra en la tabla 4, el intercepto que se obtuvo es 6.67593 ($p < 0.001$), que representa el valor estimado del logaritmo de la población cuando el rango es igual a uno, es decir, podemos considerar al intercepto como el “tamaño teórico” de la ciudad de rango uno en el sistema urbano, en este caso la ciudad de León en

Guanajuato. El valor de $R^2=0.9337$ indica que este modelo explica más del 93% de la variabilidad en los datos, dado que se muestra un ajuste muy fiel entre los datos observados y el modelo teórico.

El gráfico de dispersión con la línea de regresión ajustada que se muestra en la figura 2 refuerza estos resultados, ya que revela una clara relación lineal negativa entre los logaritmos de rango y de población, indicando consistencia con la teoría de la regla rango-tamaño, que predice este comportamiento inverso entre ambas variables en un sistema urbano con una clara jerarquía.

Tabla 4. Resumen de resultados del modelo de regresión

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico t	Valor p
Intercepto	6.67593	0.08692	76.81	<0.001
Log (Rango)	-1.43255	0.08534	-16.79	<0.001

Fuente: elaboración propia

Los resultados obtenidos a partir del modelo de regresión lineal indican un buen ajuste entre las variables, lo que apoya lo establecido por la regla rango-tamaño y su viabilidad en la región de estudio. El coeficiente de la pendiente es concordante con dicha regla al presentar signo negativo. En síntesis, se reafirma la pertinencia del marco teórico en el contexto que nos ocupa, brindando una base robusta para la discusión de las implicaciones de la distribución de las ciudades de la región centro-norte de México en el contexto regional.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo permiten corroborar la pertinencia de la regla rango-tamaño en el análisis de la jerarquía del

sistema urbano de la región centro-norte de México. Encontramos que existe una pendiente negativa más significativa que lo esperado por dicha regla (-1.43), esto arroja luz sobre la estructura jerárquica que presentan las ciudades de la región, ya que unas pocas ciudades concentran el grueso de la población, indicando que la mayoría de las ciudades poseen una pequeña parte de esta, comportamiento que es concordante con lo planteado por la Ley de Zipf.

Está marcada jerarquización implica que las ciudades de mayor importancia pueden desempeñarse como centros de atracción y polarización del espacio, lo que genera oportunidades económicas, aunque bajo un contexto de marcada desigualdad territorial. La localización de metrópolis y ciudades intermedias se establece como un contexto favorable para la cohesión del territorio y para que haya una cierta funcionalidad entre la concentración de los núcleos urbanos de tamaño mayor y la dispersión del ámbito rural y de las ciudades pequeñas

Los resultados, permiten señalar que la jerarquía urbana de la región centro-norte corresponde a lo esperado con la aplicación de la regla rango-tamaño, a partir únicamente de datos poblacionales. Esta imagen, sin duda, tenderá a verse enriquecida incorporando variables económicas, de flujos y de conectividad bajo esquemas de interpretación como el de redes de ciudades. Un reto que vendría a enriquecer la interpretación de una realidad regional que se ha transformado bajo un contexto que le obliga a adecuarse y adaptarse.

Referencias

- Asuad Sanén, N. E. (2020). Metodología y resultados de la construcción de matrices estatales de insumo-producto de abajo hacia arriba mediante la elaboración de cuadros de oferta y utilización estatales. *Realidad, Datos y Espacio Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 11(2), 28-52.
- Auerbach, F. (1913). Das gesetz der bevölkerungskonzentration. *Petermanns Geographische Mitteilungen*, 59, 74-76.
- Berry, B. J. (1970). Labor market participation and regional potential. *Growth and Change*, 1(4), 3-10. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2257.1970.tb00516.x>
- Camagni, R. (2005). *Economía urbana*. Antoni Bosch Editor.
- Capello, R. (2007). *Regional economics*. Routledge.
- Christaller, W. (1933). *Die zentralen Orte in Suddeutschland: Eine ökonomisch-geographische Untersuchung über die Gesetzmässigkeit der Verbreitung und Entwicklung der Siedlungen mit städtischen Funktionen*. Gustav Fischer.
- Del Pino Artacho, J. A. (2001). Hacia la comprensión del espacio urbano global: ¿Sistemas de ciudades o redes urbanas? *Espacio, Tiempo y Forma, Serie VI, Geografía*, 14, 191-216.
- Duranton, G., & Puga, D. (2015). Urban land use. En G. Duranton, J. V. Henderson, & W. C. Strange, (eds.). *Handbook of regional and urban economics* (pp. 467-560). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59517-1.00008-8>
- Garrocho, C. (2011). Estructura funcional del México urbano: las redes de ciudades de escala subnacional. En Consejo Nacional de Población, (ed.). *La situación demográfica de México* (pp. 121-148). CONAPO.
- Gaviria Ríos, M. A., Galvis Moreno, D., & Aristizábal Toro, A. F. (2023). Niveles de primacía urbana en el sistema urbano de la Región Administrativa y de Planificación del Eje Cafetero. *Ánfora*, 30(55), 176-200. <https://doi.org/10.30854/anf.v30.n55.2023.892>
- Gobierno de México. (2024). *Metrópolis de México 2020*. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, Consejo Nacional de Población, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>

- Krugman, P. (1996). Confronting the mystery of urban hierarchy. *Journal of the Japanese and International Economies*, 10(4), 399-418. <https://doi.org/10.1006/jjie.1996.0023>
- Llop, J. M., Iglesias, B., Vargas, R., & Blanc, F. (2019). Las ciudades intermedias: concepto y dimensiones. *Ciudades*, 22, 23-43. <https://doi.org/10.24197/ciudades.22.2019.23-43>
- López Levi, L., & Ramírez Velázquez, B. R. (2012). Pensar el espacio, región, paisaje, territorio y lugar en las ciencias sociales. En M. E. Reyes, & Á. López, (Coordss.). *Explorando territorios: Una visión desde las ciencias sociales* (pp. 15-38). Universidad Autónoma Metropolitana.
- Lösch, A. (1938). The nature of economic regions. *Southern Economic Journal*, 5(1), 71-78. <https://doi.org/10.2307/1052229>
- Mascareño López, G. (2013). De los sistemas de ciudades a las redes de ciudades. En A. Narváez, D. González, H. Roldán, & J. Chávez, (eds.), *Ciudades red: Una visión a través de los imaginarios urbanos* (pp. 135-154). Universidad Autónoma de Guadalajara.
- Pred, A. (1977). The choreography of existence: Comments on Hägerstrand's time-geography and its usefulness. *Economic Geography*, 53(2), 207-221. <https://doi.org/10.2307/142726>
- Santos Preciado, J. M. (1992). El desarrollo de la Geografía Urbana en la evolución del pensamiento geográfico contemporáneo. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie VI, Geografía*, 5, 77-98.
- Unikel, L., Ruiz Chiapetto, C., & Garza Villarreal, G. (1976). *El desarrollo urbano de México: Diagnóstico e implicaciones futuras*. El Colegio de México.
- Zipf, G. K. (1941). *National unity and disunity: The nation as a bio-social organism*. Principia Press.

Hierarchy of the Urban System in North-Central Mexico: An Analysis Based on the Rank-Size Rule

Hierarquia do Sistema Urbano da Região Centro-Norte do México: Análise a Partir da Regra Rank-Tamanho

Isidoro Menchaca Hernández

Universidad Autónoma de Zacatecas | Zacatecas | México

<https://orcid.org/0009-0005-1077-7651>

34156330@uaz.edu.mx

isimenchaca@gmail.com

Economista y Estudiante de la Maestría en Economía Regional y Sectorial por la Universidad Autónoma de Zacatecas, especializado en temas de economía regional y urbana.

Miguel Esparza Flores

Universidad Autónoma de Zacatecas | Zacatecas | México

<https://orcid.org/0000-0002-8556-087X>

miguel.esparza@uaz.edu.mx

Espamizac100@gmail.com

Doctor en Estudios del Desarrollo, Docente Investigador de la Maestría en Economía Regional y Sectorial. Líneas de investigación: Mercado Laboral, Medio Ambiente y Sustentabilidad, Economía del Crecimiento y Desarrollo.

Abstract

This work aims to analyze the size distribution of cities in the central-northern region of Mexico through the application of the rank-size rule, understood as an analytical tool within the study of urban systems. Using population data from 2020, an econometric analysis is carried out through a linear regression model transformed into logarithms. The research examines the relationship between the rank and size of cities in the region, with the purpose of identifying patterns and dynamics that characterize their urban structure. Methodologies based on the rank-size rule applied to demographic and geographic data are used to evaluate whether the distribution of cities in the region follows the regularities proposed by said rule. The results indicate a deviation from Zipf's model, with an urban hierarchy marked by the primacy of certain metropolises. It is concluded that the region presents a hierarchical urban structure, with a few cities concentrating a large share of the population.

Keywords: Urban economics; City systems; Rank-size rule.

Resumo

Este trabalho tem como objetivo analisar a distribuição do tamanho das cidades na região centro-norte do México mediante a aplicação da regra rank-tamanho, entendida como um instrumento de análise dentro do estudo dos sistemas de cidades. Utilizando dados populacionais de 2020, realiza-se uma análise econométrica por meio de um modelo de regressão linear transformado em logaritmos. A pesquisa examina a relação entre o rank e o tamanho das cidades na região, com o propósito de identificar padrões e dinâmicas que caracterizam sua estrutura urbana. Empregam-se metodologias baseadas na regra rank-tamanho aplicadas a dados demográficos e geográficos para avaliar se a distribuição das cidades na região segue as regularidades propostas por essa regra. Os resultados indicam um desvio do modelo de Zipf, com uma hierarquia urbana marcada pela primazia de certas metrópoles. Conclui-se que a região apresenta uma estrutura

urbana hierarquizada com poucas cidades concentrando grande parte da população.

Palavras-chave: Economia Urbana; Sistema de Cidades; Regra Rank-Tamanho.