



Cartografía Económica de la Cultura en México: Análisis del Centro de Masa del PIB Turístico y Artesanal en 2022

Jennifer López Chacón

Facultad de Biología

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

jennifer.lopez@umich.mx

Alfredo Raya Montaña

Facultad de Ingeniería Eléctrica

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

alfredo.raya@umich.mx

Martha Beatriz Flores Romero

Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

martha.flores@umich.mx

Resumen:

Este estudio analiza la distribución espacial del Producto Interno Bruto (PIB) generado por las actividades turísticas y artesanales en México, utilizando el método de centros de masa como herramienta para identificar zonas de concentración económica. A partir de datos oficiales del portal DataTur (2022), se procesó y visualizó la información mediante técnicas de georreferenciación y programación en Python, integrando librerías como GeoPandas y Contextily en el entorno de Google Colab. Los resultados muestran una concentración del PIB artesanal en regiones del centro-norte del país, mientras que el PIB turístico presenta una mayor dispersión, aunque con un centro de gravedad ligeramente más al este. Esta diferencia espacial sugiere dinámicas económicas diferenciadas entre ambos sectores, lo cual tiene implicaciones para la planeación territorial y el diseño de políticas públicas enfocadas en el desarrollo regional. Se concluye que el análisis geoespacial puede complementar estudios económicos tradicionales y fomentar estrategias más equitativas en la distribución de los recursos destinados al fomento del turismo y las actividades culturales.

Palabras Clave: Centros de Masa, PIB Turístico, Artesanías, Turismo México

Códigos JEL: L60; L16; C45; C52.



Determinants of Gross Production Value in the Manufacturing Industry: A Study Based on Machine Learning

Abstract:

This study analyzes the spatial distribution of the Gross Domestic Product (GDP) generated by tourism and handicraft activities in Mexico using the center of mass method as a tool to identify areas of economic concentration. Based on official data from the DataTur platform (2022), the information was processed and visualized through georeferencing techniques and programming in Python, using libraries such as GeoPandas and Contextily within the Google Colab environment. The results reveal a concentration of artisanal GDP in the central-northern regions of the country, while tourism GDP exhibits a broader dispersion, with its center of gravity located slightly further east. This spatial difference suggests distinct economic dynamics between both sectors, with implications for territorial planning and public policy design aimed at regional development. It is concluded that geospatial analysis can complement traditional economic studies and promote more equitable strategies in the allocation of resources for tourism and cultural activity development.

Keywords: Center of Mass, Tourism GDP, Handicrafts, Tourism in Mexico.

JEL Codes: L60; L16; C45; C52.



1. Introducción

La cultura no sólo constituye un eje identitario de las naciones, sino que también representa un importante motor económico, particularmente en regiones con alto valor patrimonial como México. Dentro del ecosistema cultural, las actividades turísticas y artesanales convergen en una sinergia productiva que promueve el desarrollo local, la sostenibilidad y la inclusión social (De la Torre & Cano, 2022). En este sentido, la industria artesanal, considerada parte del sector creativo y cultural, desempeña un papel fundamental en la atracción de visitantes al constituirse como portadora de saberes ancestrales y expresiones simbólicas de las comunidades (Díaz-González & Esponda, 2023).

Diversos estudios han evidenciado que la articulación entre turismo y artesanía puede detonar cadenas de valor con impacto positivo en el empleo, el emprendimiento y la cohesión territorial (Aguirre & Valdés, 2021; Monroy-Santoyo & Martínez, 2023). No obstante, persiste la necesidad de profundizar en los análisis territoriales que permitan comprender su distribución geográfica y la concentración de beneficios. Una herramienta útil para ello es el método de centros de gravedad, técnica empleada tradicionalmente en logística para optimizar la ubicación de instalaciones, pero que ha sido adaptada con éxito para el análisis espacial de actividades económicas, incluyendo el turismo (Feng et al., 2022; Ramos & Ortega, 2021).

Este artículo presenta un análisis comparativo de centros de masa del Producto Interno Bruto (PIB) del turismo y de las artesanías en México durante el año 2022. Mediante un enfoque cuantitativo y visual apoyado en cartografía digital, se busca identificar patrones de concentración, contrastes regionales y posibles sinergias en la geografía económica de la cultura. La visualización de centros de gravedad de cada sector permite observar no sólo las zonas de mayor peso económico, sino también aquellos territorios que podrían beneficiarse de estrategias de redistribución y fortalecimiento.

2. Turismo y Artesanías en México: Una Relación Estratégica para el Desarrollo Regional

México es reconocido por su vasta riqueza cultural, expresada en tradiciones, gastronomía, arquitectura, lenguas indígenas y, particularmente, en su producción artesanal. Este patrimonio



intangible constituye uno de los principales atractivos para el turismo nacional e internacional. La relación entre turismo y artesanías es simbiótica: mientras las artesanías enriquecen la experiencia cultural de los visitantes, el turismo proporciona un mercado que permite la sostenibilidad económica de los artesanos (Zamora & Méndez, 2021; López-Chávez & Rodríguez, 2022).

La Secretaría de Turismo de México ha promovido en las últimas décadas una política de turismo cultural que posiciona a las comunidades locales como protagonistas de los procesos de desarrollo económico. En este contexto, la artesanía no sólo es un producto cultural, sino también un medio para generar identidad territorial, empleo y fortalecimiento comunitario (Castañeda & Arellano, 2020). La consolidación de destinos como Pueblos Mágicos ha contribuido a visibilizar esta interacción, donde ferias artesanales, talleres de producción y mercados locales se integran a la oferta turística (González & Ramírez, 2021).

Diversas investigaciones han demostrado que la producción artesanal representa una forma de economía creativa con alto potencial de inclusión social y resiliencia, especialmente en zonas rurales e indígenas (De la Torre & Cano, 2022). Sin embargo, también enfrenta desafíos como la precarización del trabajo, la pérdida de técnicas tradicionales y la competencia con productos industriales. En este sentido, el turismo cultural bien gestionado puede fungir como un aliado para preservar la autenticidad y viabilidad de los oficios artesanales.

Asimismo, estudios recientes han subrayado la importancia de considerar las dinámicas territoriales al analizar la relación entre turismo y artesanías. La ubicación geográfica, la conectividad, el capital social y la capacidad de organización influyen significativamente en el éxito de los emprendimientos culturales vinculados al turismo (Aguirre & Valdés, 2021; Monroy-Santoyo & Martínez, 2023). Por ello, resulta clave contar con herramientas de análisis espacial, como los centros de gravedad, que permitan identificar zonas con potencial y orientar la planeación territorial de políticas públicas en materia de cultura y turismo.



3. Centros de Gravedad como Herramienta de Análisis Territorial del Turismo

El análisis espacial del turismo ha cobrado relevancia en los estudios económicos y territoriales, al ofrecer herramientas que permiten comprender la distribución y concentración de la actividad turística en el territorio. Entre estas herramientas, el principio del centro de gravedad (CG) se ha consolidado como un método útil para sintetizar la localización relativa de fenómenos económicos, particularmente en el ámbito de la planeación y localización de servicios turísticos (Ramos & Ortega, 2021).

El centro de gravedad, originalmente empleado en ingeniería y física, ha sido adaptado en la investigación socioeconómica como un indicador que identifica el punto de equilibrio espacial de una distribución ponderada de variables. En el caso del turismo, puede utilizarse para localizar el punto que concentra proporcionalmente mayor actividad económica vinculada al sector, considerando la magnitud del Producto Interno Bruto Turístico (PIB_TUR) de cada entidad federativa. Esta aproximación permite identificar desequilibrios regionales, concentraciones excesivas o la necesidad de redistribuir la oferta turística (Feng et al., 2022).

Diversos estudios han aplicado este modelo para observar desplazamientos del centro de actividad turística debido a cambios en la infraestructura, comportamiento del visitante o evolución del mercado (González & Ramírez, 2021). Asimismo, su combinación con sistemas de información geográfica (SIG) permite representar visualmente los cambios en el patrón de concentración turística, proporcionando una base empírica para políticas públicas de descentralización, sostenibilidad y planificación regional (Feng et al., 2022; Secretaría de Turismo, 2022; Ramos & Ortega, 2021).

En el contexto mexicano, el uso de centros de gravedad aplicado al PIB turístico ofrece una aproximación novedosa y cuantificable para analizar la distribución de los beneficios económicos del turismo a nivel nacional. Además, este enfoque puede complementarse con otras industrias culturales, como las artesanías, para explorar interacciones entre sectores creativos y su dinámica espacial conjunta.



3. Metodología

El presente estudio adopta un enfoque cuantitativo-descriptivo con una perspectiva espacial, cuyo objetivo es analizar y comparar la distribución geográfica del Producto Interno Bruto (PIB) del turismo y de las artesanías en México para el año 2022, a partir del cálculo de sus respectivos centros de masa.

Fuente de Datos

Los datos utilizados en este estudio provienen del portal DataTur, desarrollado por la Secretaría de Turismo del Gobierno de México. En particular, se emplearon los registros del Producto Interno Bruto Turístico por entidad federativa para el año 2022, disponibles públicamente a través del sistema oficial. Esta fuente constituye una herramienta confiable para la consulta de indicadores económicos del sector turístico, y permite realizar análisis comparativos a nivel estatal (Secretaría de Turismo, 2022).

Para el caso del sector artesanal, se recurrió a datos consolidados del mismo periodo, obtenidos a partir de informes estadísticos y literatura académica que estiman el aporte económico de las artesanías como parte del sistema de industrias culturales. Estos datos fueron armonizados para permitir su comparación con los registros turísticos y su posterior análisis espacial.

Ambas bases fueron integradas en un entorno de análisis geoespacial, asociando los valores del PIB con las coordenadas geográficas de los centroides estatales. Esta vinculación espacial permite aplicar técnicas de análisis territorial, como el cálculo de centros de masa, con el objetivo de identificar la distribución ponderada de ambas actividades económicas en el territorio mexicano.

Variables del Estudio

Para analizar la distribución espacial del Producto Interno Bruto (PIB) relacionado con el turismo y las artesanías en México, se definieron las siguientes variables:

- PIB Turístico: Representa el valor económico generado por las actividades turísticas en cada entidad federativa durante el año 2022. Esta variable fue obtenida directamente del



sistema DataTur y se expresa en millones de pesos. Se utilizó como peso relativo para determinar el centro de masa del sector turístico.

- PIB Artesanal: Corresponde al valor estimado de la producción artesanal en cada entidad federativa para el mismo periodo. Dado que no existe una base de datos oficial unificada, esta variable se construyó a partir de estimaciones reportadas en literatura académica y estudios sectoriales sobre industrias culturales, con ajustes para garantizar su comparabilidad con los datos del PIB turístico.
- Latitud y Longitud: Coordenadas geográficas asociadas a los centroides de cada estado, utilizadas para el análisis espacial. Estas variables permiten localizar geográficamente el valor económico de las actividades analizadas y son esenciales para el cálculo de centros de masa.

Las variables seleccionadas permiten una caracterización cuantitativa y espacial de ambos sectores, lo cual es fundamental para establecer comparaciones y observar patrones territoriales de concentración o dispersión económica. Esta aproximación facilita el análisis visual mediante mapas temáticos y la aplicación de modelos gravitacionales básicos para comprender la estructura económica del territorio en relación con la cultura y el turismo.

Centros de Masa

Para el análisis, se integraron los valores económicos con las coordenadas geográficas (latitud y longitud) del centroide de cada estado. La herramienta de programación Python, ejecutada en el entorno colaborativo Google Colab, fue empleada para limpiar los datos, asociar coordenadas espaciales y programar el cálculo de centros de masa mediante un modelo tipo centroide ponderado. Esta técnica, común en estudios de localización y distribución espacial (Ramos & Ortega, 2021; Feng et al., 2022), permite determinar un punto promedio ponderado geográficamente según la magnitud económica de cada estado.

El cálculo del centro de masa se implementó a través de las siguientes fórmulas en Python:

$$X_C = \frac{\sum(x_i \cdot w_i)}{\sum w_i}, Y_C = \frac{\sum(y_i \cdot w_i)}{\sum w_i}$$



donde x_i y y_i representa el valor del PIB turístico o artesanal asociado. Finalmente, se generaron gráficos comparativos utilizando bibliotecas como matplotlib, geopandas y contextily, los cuales representaron los estados con círculos proporcionales al valor del PIB y mostraron los centros de masa de cada sector sobre un sistema de coordenadas cartesianas, sin emplear mapa base, para facilitar la visualización de diferencias en la distribución espacial.

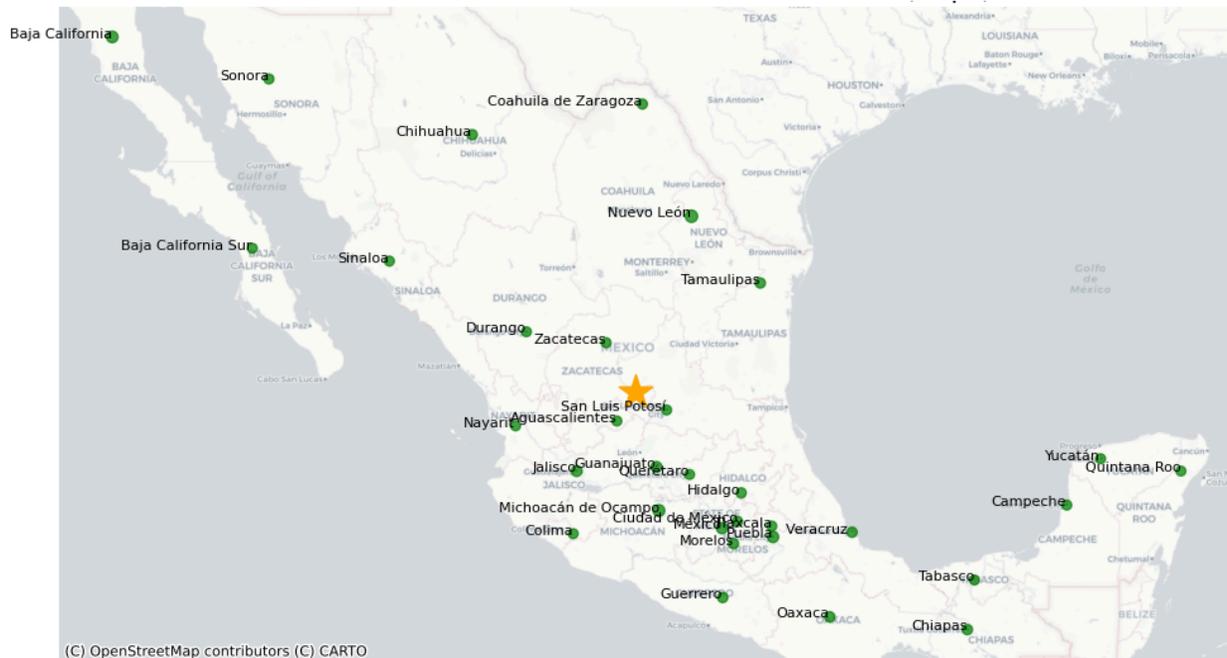
4. Resultados

El análisis espacial del Producto Interno Bruto (PIB) generado por el turismo y las artesanías en México permitió identificar patrones de concentración geográfica mediante el cálculo de los centros de masa para cada actividad. Los resultados se presentan a través de representaciones cartográficas que visualizan la distribución ponderada de cada variable económica.

Distribución del PIB de Artesanías

La primera representación (Figura 1) muestra la distribución del PIB de artesanías por entidad federativa. Se observa una dispersión relativamente equilibrada, aunque con mayor peso relativo en estados como Baja California, Ciudad de México, Oaxaca, Estado de México y Jalisco. El centro de masa del PIB artesanal se localiza en las coordenadas latitud 22.5988° y longitud -101.8038° , lo cual lo sitúa en el altiplano central, específicamente en el estado de San Luis Potosí. Este resultado sugiere una concentración artesanal hacia el centro-norte del país, lo cual coincide con regiones que poseen una tradición artesanal fuerte, pero también con menor densidad poblacional que los polos turísticos.

Figura 1. Distribución espacial del PIB de artesanías en México. El tamaño de los círculos representa el valor relativo del PIB artesanal por estado. El marcador en color naranja indica el centro de masa.

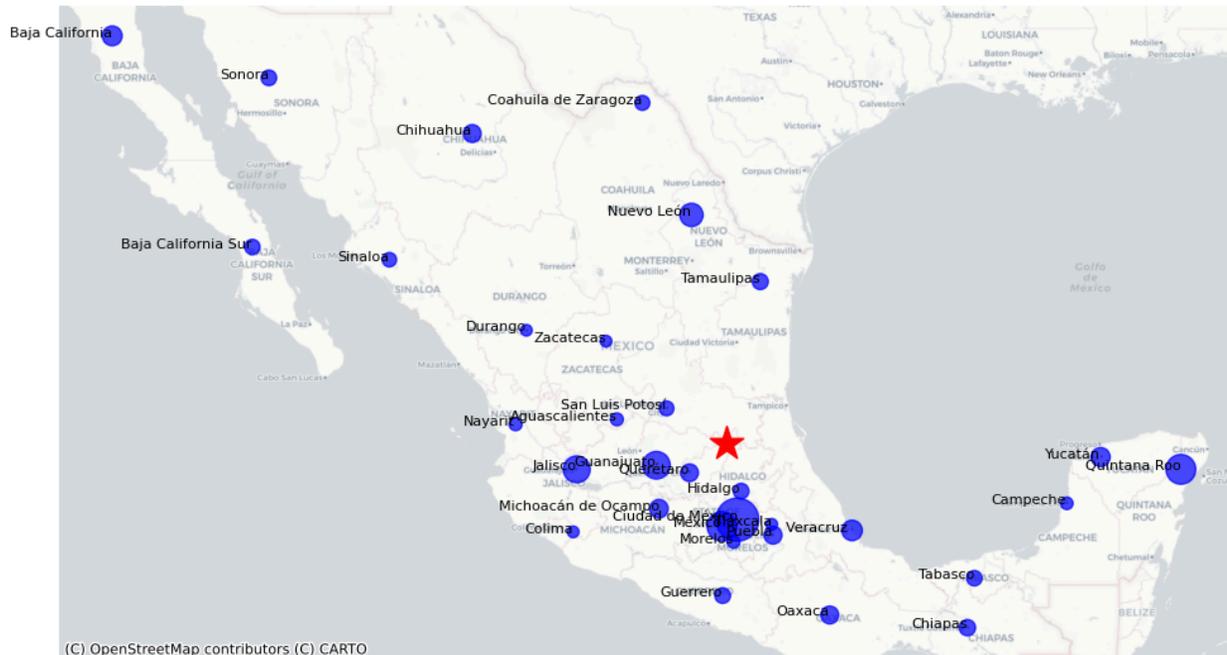


Fuente: Elaboración propia.

Distribución del PIB Turístico

En contraste, la segunda representación (Figura 2) revela una marcada concentración del PIB turístico en entidades como Ciudad de México, Quintana Roo, Jalisco, Veracruz y Estado de México. La magnitud de los círculos, que representan el valor proporcional del PIB turístico, evidencia un desequilibrio más acentuado en comparación con las artesanías. El centro de masa del PIB turístico se ubicó en latitud 21.3045° y longitud -99.4145° , desplazándose ligeramente hacia el sureste en relación con el centro artesanal, lo cual refleja una concentración mayor del valor turístico en los estados del bajío y del sureste del país, especialmente por la influencia de destinos como Cancún, Riviera Maya y la Ciudad de México.

Figura 2. Distribución espacial del PIB turístico en México. El tamaño de los círculos representa el valor relativo del PIB turístico por estado. El marcador en color rojo indica el centro de masa.



Fuente: Elaboración propia.

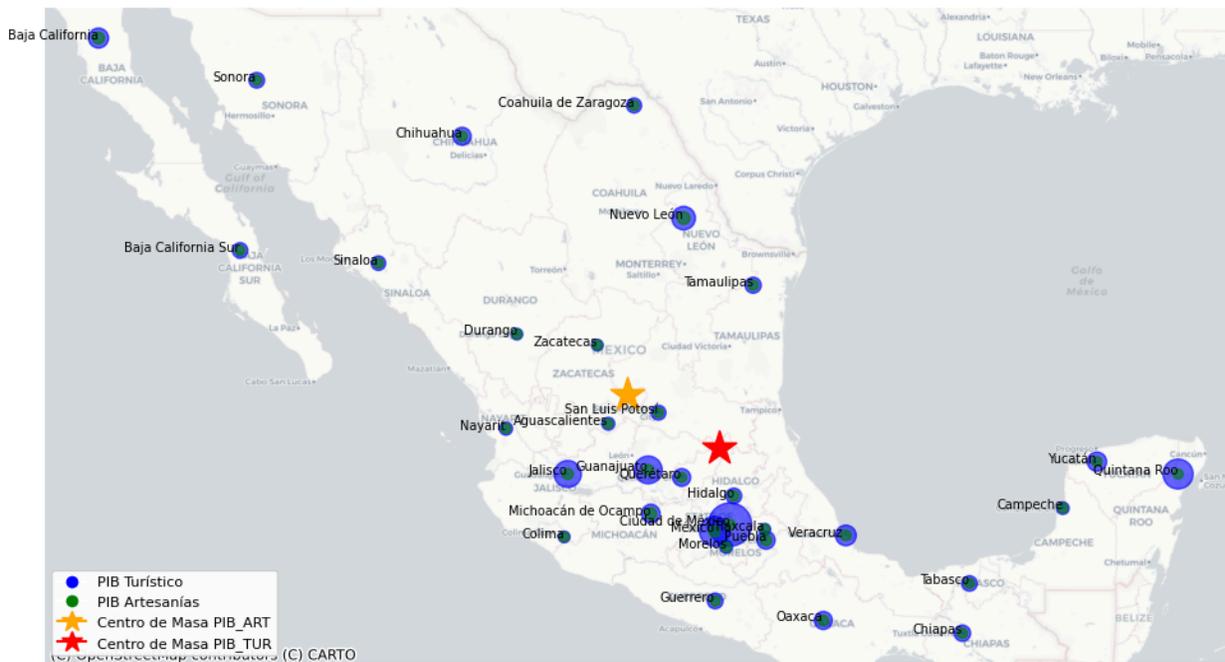
Comparación espacial

La diferencia entre ambos centros de masa evidencia que el PIB turístico tiene una mayor centralidad hacia el oriente y suroriente, mientras que el PIB artesanal conserva una distribución más descentralizada, con un ligero sesgo al norte del eje geográfico nacional. Esta divergencia espacial sugiere una desconexión relativa entre los principales focos de producción artesanal y los destinos turísticos con mayor impacto económico. Este hallazgo podría indicar una oportunidad para fomentar políticas de vinculación entre el sector artesanal y las rutas turísticas nacionales, fortaleciendo así las economías creativas locales.

En la Figura 3, se presenta un mapa combinado con los datos del PIB Turístico y del PIB de Artesanías, escalados visualmente mediante un factor común para asegurar su comparabilidad. Los círculos azules representan la concentración del PIB turístico por estado, mientras que los verdes indican el valor del PIB artesanal. El tamaño de cada círculo es proporcional a la participación estatal en el valor económico nacional de cada sector. Además, se identificaron los

centros de masa con marcadores en forma de estrella: roja para el turismo y naranja para las artesanías.

Figura 3. Mapa comparativo que representa la concentración del Producto Interno Bruto (PIB) en los sectores turístico (círculos azules) y artesanal (círculos verdes) a nivel estatal. Los tamaños de los círculos están escalados proporcionalmente a los valores económicos de cada estado mediante una escala común para ambos sectores



Fuente: Elaboración propia.

El centro de masa del PIB turístico se localiza en una región intermedia del país, específicamente cerca del eje entre los estados de Querétaro, Guanajuato e Hidalgo, con coordenadas aproximadas de latitud 21.30° y longitud -99.41° . Esto refleja una mayor concentración de la actividad turística en el centro del país, influida tanto por destinos consolidados (como Ciudad de México, Veracruz, Jalisco y Yucatán) como por una distribución más uniforme en otros estados.

Por su parte, el centro de masa del PIB de artesanías se sitúa ligeramente más al norte, en el eje central-noreste del país, con coordenadas cercanas a latitud 22.60° y longitud -101.80° ,



ubicándose entre San Luis Potosí, Zacatecas y Guanajuato. Esta localización refleja una mayor participación artesanal de estados del Bajío y norte-centro, como Nuevo León, Baja California y Chihuahua, que, a pesar de no ser tradicionalmente conocidos por su producción artesanal, registraron altos valores económicos en esta categoría, posiblemente por el desarrollo de cadenas de valor más amplias e inclusión de manufactura artesanal en registros económicos.

Destaca también la diferencia en las magnitudes: aunque ambos sectores muestran dispersión nacional, la actividad turística muestra una concentración económica mucho mayor, con volúmenes notablemente más altos, especialmente en destinos turísticos de playa y grandes metrópolis. En contraste, la actividad artesanal presenta una distribución más moderada en términos de volumen, pero más homogénea geográficamente, lo cual puede interpretarse como un indicador de diversidad cultural territorial y potencial para estrategias de desarrollo local.

Discusión

Los hallazgos obtenidos a partir del análisis de los centros de masa para los sectores turístico y artesanal en México revelan una dinámica territorial diferenciada que sugiere patrones específicos de concentración económica y vocación regional. El desplazamiento espacial entre los centros de masa de ambos sectores es particularmente relevante: mientras que el turismo muestra una fuerte centralización hacia el centro-sur del país, el sector artesanal se inclina hacia el centro-norte, destacando así un eje diferenciado en términos de peso económico relativo.

Esta diferencia sugiere que, aunque ambos sectores están relacionados culturalmente, sus estructuras económicas, lógicas de circulación y polos de atracción no necesariamente coinciden. La concentración del PIB turístico en estados como Ciudad de México, Veracruz, Jalisco, Yucatán y Quintana Roo refleja la dependencia de infraestructura, conectividad y destinos consolidados. Por el contrario, el centro de masa del PIB artesanal revela un mayor peso económico en estados como Baja California, Nuevo León y Guanajuato, lo que podría estar asociado a la existencia de redes productivas regionales, cadenas de valor extendidas o la inclusión de procesos de manufactura cultural que trascienden lo tradicional.



Desde una perspectiva territorial, los resultados invitan a pensar en la complementariedad no necesariamente geográfica entre ambos sectores. Esto significa que la producción artesanal puede sostenerse en regiones donde el turismo no es dominante, y viceversa, lo que plantea oportunidades para diseñar estrategias de desarrollo económico más equilibradas y con mayor arraigo local. Además, esta dislocación puede interpretarse como una expresión de resiliencia cultural: las artesanías mantienen presencia económica incluso en contextos con menor afluencia turística, y en muchos casos, con menor visibilidad institucional.

Otra implicación relevante es que el uso de centros de masa como herramienta analítica permite no solo visualizar la distribución, sino también cuantificar desplazamientos estructurales en función de las decisiones políticas y de mercado. En este sentido, proponemos como hipótesis que el fortalecimiento del turismo cultural comunitario podría contribuir a una convergencia futura entre ambos centros, reduciendo la brecha territorial entre la producción artesanal y su visibilidad turística.

5. Conclusiones

El análisis comparativo de los centros de masa del PIB Turístico y del PIB de Artesanías en México para el año 2022 permite identificar patrones territoriales diferenciados que reflejan la especialización económica y cultural de distintas regiones del país. A través de una metodología basada en herramientas geoespaciales y programación en Python mediante Google Colab, fue posible visualizar la desigual distribución espacial de estos sectores, revelando que el turismo tiende a concentrarse en regiones con infraestructura consolidada y alta afluencia, mientras que la producción artesanal se encuentra más dispersa y con un peso económico significativo en zonas menos turísticas.

El desplazamiento entre ambos centros de masa sugiere una desarticulación geográfica entre la producción cultural local y su aprovechamiento turístico, lo que representa tanto un reto como una oportunidad para el diseño de políticas públicas integradas. Este resultado destaca la necesidad de fortalecer las conexiones entre las economías creativas y la industria turística, sin perder de vista la sostenibilidad y la identidad local.



Asimismo, el uso de métodos cuantitativos visuales, como el modelo de centros de gravedad, aporta valor a los estudios territoriales aplicados a la economía de la cultura, facilitando el análisis estratégico de datos públicos y promoviendo enfoques reproducibles y accesibles para la toma de decisiones.

En suma, los resultados de este estudio invitan a repensar los enfoques tradicionales del desarrollo turístico y cultural, abriendo paso a estrategias más equitativas, descentralizadas y con enfoque territorial, donde el fortalecimiento de las redes artesanales pueda encontrar nuevas formas de visibilidad y sostenibilidad a través de su articulación con el turismo y otras industrias culturales.

6. Referencias

Aguirre, R., & Valdés, S. (2021). Gestión tecnológica y emprendimiento de proyectos socioeconómicos como estrategia de bienestar y sostenibilidad en comunidades rurales y semiurbanas de Guerrero, México. Universidad Autónoma de Guerrero.

Castañeda, A., & Arellano, D. (2020). La artesanía y su relación con el turismo. Universidad de Guadalajara.

De la Torre, R., & Cano, L. (2022). La industria creativa y cultural como detonante del sector artesanal en México. Universidad Anáhuac.

Díaz-González, L., & Esponda, R. (2023). Estudio del juguete popular y su promoción turística como patrimonio cultural vivo de Guanajuato. *Revista de Estudios Culturales*, 8(2), 45–63.

Feng, H., Sun, Y., Zhang, Y., & Song, J. (2022). Research on spatiotemporal association between tourism and transportation based on CGS model. *Sustainability*, 14(14), 8602. <https://doi.org/10.3390/su14148602>

González, M., & Ramírez, J. (2021). Análisis de la localización de la oferta restaurantera del destino turístico cultural de Tlaquepaque. *Revista de Turismo y Sociedad*, 14(2), 77–93.

López-Chávez, J., & Rodríguez, V. (2022). Liderazgo democrático y compromiso organizacional en la Dirección Regional de Comercio Exterior, Turismo y Artesanía. *Revista de Estudios Regionales*, 9(1), 25–39.

Monroy-Santoyo, A., & Martínez, E. (2023). Etnocompetitividad y sustentabilidad en la



producción de artesanías textiles como estrategias para fortalecer el turismo regional. *Revista Turismo y Sociedad*, 32(1), 112–130.

Ramos, J., & Ortega, M. (2021). Aplicación del principio de centro de gravedad. *Revista de Ingeniería Industrial*, 18(2), 55–67.

Secretaría de Turismo. (2022). Sistema de Información Estadística del Sector Turismo en México (DataTur). Gobierno de México.

Zamora, F., & Méndez, R. (2021). Estudio del juguete popular y su promoción turística como patrimonio cultural vivo de Guanajuato. *Revista de Patrimonio Cultural*, 5(1), 55–70.