

Evidencia empírica de las unidades económicas en los Polos de Desarrollo para el Bienestar del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca

Empirical evidence on economic units in the Development Poles for Well- being of the Isthmus of Tehuantepec, Oaxaca

Antonio, Salazar Campos^{1*} 

¹Universidad del Istmo, Ciencias Empresariales.

asalazar@bianni.unistmo.mx

Resumen

El desarrollo regional en el sureste mexicano enfrenta desigualdades territoriales persistentes que la política de inversión en infraestructura busca revertir. Ante ello, el presente estudio analiza la distribución espacial, la estructura productiva y la dinámica de las unidades económicas en el Istmo de Tehuantepec, con énfasis en los Polos de Desarrollo para el Bienestar (PODEBI) vinculados al Corredor Interoceánico. Se emplea un diseño no experimental, transversal y de alcance descriptivo-correlacional. La base de datos integra 49,257 unidades económicas georreferenciadas de los 46 municipios del Corredor, obtenidas del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI. Se calcularon el índice de Herfindahl-Hirschman (HHI), el índice de diversidad de Shannon y el cociente de localización, procesados en Python con GeoPandas. Los resultados muestran que diez municipios concentran el 74.5% de las unidades económicas registradas. La estructura productiva regional se orienta al comercio al por menor y a los servicios de alimentos, con escasa presencia de sectores estratégicos. Se identifica una relación inversa entre concentración y diversificación, que separa a los nodos urbano-logísticos de los municipios serranos. La hipótesis de una distribución espacial homogénea se rechaza. Se concluye que el Corredor representa una oportunidad de reconfiguración económica, pero su efectividad depende de políticas diferenciadas según el nivel de partida de cada municipio.

Palabras clave: desarrollo regional, análisis geoespacial, unidades económicas, PODEBI, CIIT

Abstract

Regional development in southeastern Mexico faces persistent territorial inequalities that infrastructure investment policies seek to address. In this context, the present study analyzes the spatial distribution, productive structure, and dynamics of economic establishments in the Isthmus of Tehuantepec, with an emphasis on the Development Poles for Well-Being (PODEBI) associated with the Interoceanic Corridor. A non-experimental, cross-sectional research design with a descriptive-correlational scope was employed. The database comprises 49,257 georeferenced economic establishments located across the 46 municipalities of the Corridor, obtained from the National Statistical Directory of Economic Establishments (DENUE) of the National Institute of Statistics and Geography (INEGI). The Herfindahl–Hirschman Index (HHI), Shannon Diversity Index, and location quotient were calculated and processed in Python using GeoPandas. The results show that ten municipalities account for 74.5% of the registered economic establishments. The regional productive structure is primarily oriented toward retail trade and food and beverage services, with limited participation of strategic sectors. An inverse relationship between concentration and diversification was identified, distinguishing urban-logistics hubs from mountainous municipalities. The hypothesis of a homogeneous spatial distribution was rejected. It is concluded that the Corridor represents an opportunity for economic restructuring; however, its effectiveness depends on differentiated policies tailored to the initial conditions of each municipality.

Keywords: regional development, geospatial analysis, economic units, PODEBI, CIIT

Introducción

El desarrollo regional en México se caracteriza por persistentes desigualdades territoriales entre el norte y el sureste del país. Mientras el norte ha consolidado procesos de industrialización e integración a los mercados globales, el sureste mantiene rezagos en infraestructura, productividad y bienestar social (OCDE, 2022). En este contexto, el Istmo de Tehuantepec constituye un territorio estratégico por ser el punto más estrecho entre el océano Pacífico y el Golfo de México, condición que le confiere ventajas logísticas para el comercio internacional (OCDE, 2022; Secretaría de Marina, 2023).

El Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec (CIIT) busca impulsar el desarrollo regional mediante el fortalecimiento de la infraestructura logística, portuaria y terrestre para atraer inversiones y generar empleo. Sin embargo, la evidencia muestra que la creación de polos de desarrollo no garantiza un crecimiento territorial equilibrado, ya que sus beneficios tienden a concentrarse en determinadas regiones (Crescenzi y Giua, 2020; Rodríguez-Pose, 2020).

La economía regional y la geografía económica sostienen que el territorio condiciona la localización y el desempeño de las actividades productivas mediante las economías de aglomeración, los costos de transporte y las externalidades territoriales (Fujita et al., 1999; Krugman, 1991, 1996). Asimismo, la literatura reconoce que los municipios mantienen dependencias espaciales que influyen en la dinámica del crecimiento regional (Anselin, 1988; Elhorst, 2014; LeSage y Pace, 2009), en esta línea se determina que las aglomeraciones industriales presentan estructuras espaciales y funcionales diferenciadas (Yu et al., 2022).

En México, Huerta (2020) documenta la persistencia de clústeres con limitada capacidad para extender el crecimiento hacia las regiones periféricas. Este patrón también se observa en el Istmo de Tehuantepec, donde la actividad económica se concentra en el eje Salina Cruz–Tehuantepec-Juchitán, mientras los municipios serranos permanecen al margen de este dinamismo, elementos observados por concentración de actividad económica (Kim et al., 2023).

Las unidades económicas constituyen un indicador de la estructura productiva territorial, ya que su clasificación, densidad, especialización y diversificación (Kim et al., 2022), reflejan las condiciones del mercado y los efectos de las políticas públicas (INEGI, 2024). Sin embargo, se desconoce si su distribución espacial en el área de influencia del Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec (CIIT) presenta patrones de concentración que contribuyan a reproducir las desigualdades regionales y cuál es el grado de concentración sectorial y diversificación productiva de los municipios vinculados al proyecto, elementos similares identificados por Zeng (2022).

Se desconoce en qué medida la distribución de las unidades económicas en el área de influencia del CIIT presenta patrones de concentración espacial, además existe escasa evidencia empírica basada en técnicas de análisis geoespacial que permita identificar perfiles territoriales y construir una línea base previa a la operación de los Polos de Desarrollo para el Bienestar (PODEBI), donde, la aglomeración industrial y las características urbanas influyen en la calidad

del crecimiento económico (Peng et al., 2022). De lo anterior derivan tres preguntas de investigación:

PI1. ¿Cómo se distribuyen espacialmente las unidades económicas entre los 46 municipios del área de influencia del CIIT?

PI2. ¿Qué grado de concentración sectorial y de diversificación productiva presentan estos municipios, medidos mediante los índices HHI y Shannon?

PI3. ¿Qué relación existe entre la concentración sectorial y la diversificación productiva municipal, y qué perfiles territoriales se derivan de dicha relación?

En este contexto, el objetivo de la presente investigación consiste en analizar la distribución espacial, la especialización productiva y los patrones de concentración de las unidades económicas en los municipios del Istmo de Tehuantepec vinculados a los PODEBI mediante técnicas de análisis geoespacial, en base a lo anterior, la investigación analiza la distribución espacial, la especialización productiva y los patrones de concentración de 49,257 unidades económicas en los 46 municipios del CIIT mediante una de las medidas más utilizadas para evaluar la concentración económica y la estructura de los mercados (Ahern et al., 2024) y diversidad que representa a Shannon (Servín-Campuzano et al., 2024).

Se plantea como hipótesis que la distribución espacial de las unidades económicas presenta patrones de concentración territorial estadísticamente identificables, asociados con una localización desigual entre municipios y una relación inversa entre concentración sectorial y diversificación productiva; en contraste, la hipótesis nula establece que las unidades económicas se distribuyen de forma homogénea y que no existe asociación entre ambos indicadores.

Los resultados proporcionan una línea base territorial para evaluar el impacto de los PODEBI y aportar evidencia para el diseño de políticas orientadas a reducir las brechas regionales, en concordancia con lo planteado por Rodríguez-Pose (2020) y la OCDE (2022).

Metodología

En el presente apartado se documenta el procedimiento con el detalle necesario para su replicación, organizado en siete secciones.

Enfoque, Alcance y Diseño

El estudio adopta un enfoque cuantitativo. El alcance es descriptivo-correlacional. El diseño es no experimental y transversal, dado que los datos corresponden a un solo corte temporal. La unidad de análisis es el municipio. La unidad de observación es la unidad económica georreferenciada. Los indicadores se calculan por sector SCIAN a dos dígitos.

El diseño se apoya en la nueva geografía económica y la econometría espacial. Krugman (1991) y Anselin (1988) sostienen que la concentración y la especialización productiva no se distribuyen al azar. Estos patrones responden a las economías de aglomeración y a los costos de transporte, además los sistemas de información geográfica permiten capturar, analizar y representar información con referencia espacial (Longley et al., 2015).

Por su parte, Goodchild (2010) documenta su utilidad para cartografiar la densidad empresarial. Un directorio de 49,257 registros exige además herramientas de analítica reproducible.

Población, Criterios de Inclusión y Exclusión

La población comprende las unidades económicas registradas en los 46 municipios oaxaqueños del área de influencia del CIIT. Se trabajó con el universo censal del DENU, sin muestreo probabilístico. Por ello no procede el cálculo de tamaño de muestra ni de error muestral. Los estadísticos reportados son descriptivos poblacionales, así mismo, la delimitación territorial siguió el criterio oficial del Decreto: proximidad ferroviaria, pertinencia cultural, relaciones productivas históricas y potencial logístico (DOF, 2023).

Criterios de Inclusión

- Unidades localizadas en los 46 municipios del Decreto (DOF, 2023).
- Registros con clave municipal INEGI válida.
- Coordenadas dentro de los límites del Marco Geoestadístico Nacional para Oaxaca.
- Registros con código SCIAN a dos dígitos asignado.

Criterios de Exclusión

- Registros duplicados por clave única de establecimiento.
- Coordenadas ausentes o fuera del polígono estatal.
- Registros sin clasificación sectorial.

- Unidades de municipios ajenos al Decreto, aun con colindancia geográfica.

Fuentes y recolección de datos

La fuente primaria es el DENUE del INEGI, en su versión pública. La descarga se hizo por entidad federativa (clave 20) y luego por clave municipal. Se complementó con los censos económicos y el Marco Geoestadístico Nacional, además, la integración siguió el enfoque ETL, que extrae información de varias fuentes, la depura y la carga en un sistema estructurado (Jhawar, 2023).

Extracción

Se obtuvieron los campos de identificación, clasificación SCIAN, estrato de personal ocupado y coordenadas geográficas. Cada registro se verificó para detectar anomalías, sobre todo en latitudes y longitudes.

Transformación

La preparación comprendió cuatro operaciones:

- Determinación del tipo de variables, entre cuantitativas y cualitativas.
- Identificación de atributos y tipos de datos por columna.
- Análisis de relaciones dentro de la tabla en función de las unidades económicas.
- Evaluación de los valores numéricos según el atributo de cada variable.

La estructura se normalizó para reducir duplicados, evitar inconsistencias, simplificar consultas y habilitar la visualización. La Figura 1 presenta los atributos resultantes.

Figura 1

Atributos de la tabla de unidades económicas

MUNICIPIO	(T1) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	(T2) Minería	(T3) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	(T3) Construcción	(T3) Industria manufacturera	(T3) Comercio al por menor	(T3) Comercio al por mayor	(T3) Transportes, correos y almacenamiento	(T4) Información en medios masivos	(T4) Servicios financieros y de seguros	(T4) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	(T5) Servicios profesionales, científicos e intelectuales	(T4) Servicios de apoyo a negocios y manejo de desechos y remediación	(T4) Servicios educativos	(T4) Servicios de salud y de asistencia social	(T5) Servicios de reparaciones y mantenimiento	(T5) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	Total unidades económicas
20001 Acacahualtem	12	3	2	25	34	132	26	69	8	21	15	16	10	7	8	9	14	407
20002 Asunción Mahame	25	2	3	38	45	210	48	110	12	31	22	28	18	11	15	14	20	669
20003 Chimal	48	7	5	112	135	642	121	289	27	64	45	58	39	32	31	26	41	1,544
20004 El Espinal	18	1	2	29	32	165	36	84	9	23	17	19	13	9	10	11	16	470
20005 Huixtla Ciudad de Juárez de Zaragoza	52	6	4	98	142	790	158	340	30	71	52	66	45	28	35	32	48	1,786
20006 Matías Romero	22	2	3	46	58	281	65	130	14	33	24	31	20	12	17	15	22	777
20007 San Juan Sacahatán	15	1	2	31	28	145	31	75	7	17	12	14	9	6	8	9	12	422
20008 San Juan Moscosú	17	1	2	27	25	132	28	63	6	15	11	13	8	5	7	8	11	365
20009 San Pedro Comitán	9	1	1	16	18	86	19	42	4	10	7	8	6	4	5	5	7	238
20010 San Pedro Huamelula	11	1	2	19	21	102	22	48	5	12	8	9	6	4	6	6	8	269
20011 Santa María Chimalapa	7	1	1	12	11	55	12	27	3	6	4	5	3	2	3	3	4	158
20012 Santa María Peque	13	1	2	21	19	88	21	51	5	11	7	8	5	3	5	5	7	287

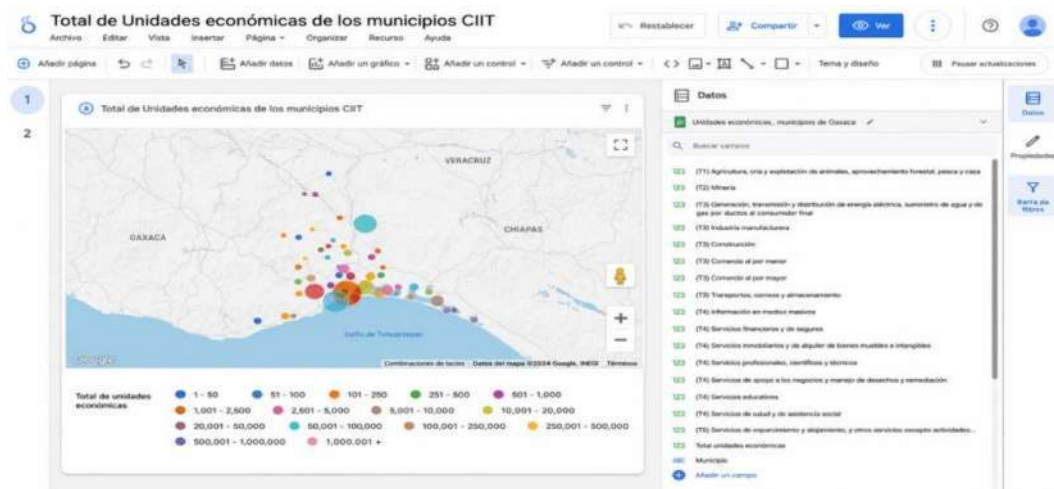
Nota. Elaboración propia con base en DENU (INEGI, 2024).

Carga

El archivo depurado se cargó en Looker Studio en formato CSV. La plataforma vincula el informe con los datos subyacentes y representa sus relaciones. La Figura 2 muestra el modelo de datos resultante.

Figura 2

Estructura del modelo de datos para la visualización de unidades económicas por municipio



Nota. Elaboración propia. Carga de datos en Looker Studio.

Variables y atributos

La Tabla 1 sintetiza las variables, su escala y su operacionalización. El estudio no emplea escalas de autorreporte ni constructos latentes. Por ello no aplican los análisis de validez de constructo ni de confiabilidad psicométrica. La calidad de la medición descansa en la validez de registro administrativo del DENUe.

Tabla 1

Operacionalización de las variables del estudio

Variable	Tipo	Escala	Operacionalización	Fuente
Total de unidades económicas	Cuantitativa discreta	Razón	Conteo de establecimientos por municipio	DENUe
Sector de actividad	Cualitativa nominal	Nominal	Código SCIAN a dos dígitos	DENUe
Concentración (HHI)	Cuantitativa continua	Razón	Suma de cuadrados de participaciones sectoriales	Cálculo propio
Diversidad (H')	Cuantitativa continua	Razón	Entropía de la distribución sectorial	Cálculo propio
Cociente de localización	Cuantitativa continua	Razón	Participación sectorial municipal sobre regional	Cálculo propio
Latitud y longitud	Cuantitativa continua	Intervalo	Coordenadas decimales, datum WGS84	DENUe
Clave municipal	Cualitativa nominal	Nominal	Clave INEGI de cinco dígitos	Marco Geoestadístico

Nota. Elaboración propia con base en DENUe (INEGI, 2024).

Estrategia analítica

El análisis se desarrolló en cuatro etapas:

Etapas 1. Análisis descriptivo

Se agruparon los municipios en rangos según su número de unidades económicas. Se calcularon frecuencias y participaciones relativas por sector.

Etapas 2. Indicadores de estructura

El índice de Herfindahl-Hirschman se estimó como $HHI = \sum s_i^2$, donde s_i es la participación del sector i en el total municipal. Los valores cercanos a 1 indican alta concentración.

La diversidad se midió con el índice de Shannon, $H' = -\sum p_i \ln(p_i)$, donde p_i es la proporción de unidades del sector i . Los valores altos indican una distribución equilibrada de acuerdo con Hidalgo (2021).

El cociente de localización identificó las especializaciones relativas frente al promedio regional.

Etapas 3. Análisis geoespacial

Se generaron mapas de burbujas y coropléticos con GeoPandas, en datum WGS84 y base OpenStreetMap/CARTO. Los cortes de clase se definieron por intervalos naturales.

Etapas 4. Relación concentración-diversificación

Se construyó un diagrama de dispersión HHI–Shannon, con el total de unidades como variable de tamaño. De este plano se derivaron los perfiles territoriales.

Diagnóstico y calidad de los datos

Se aplicaron cuatro controles previos al análisis:

- Verificación de completitud por campo, con el porcentaje de valores ausentes.
- Detección de duplicados por clave única de establecimiento.
- Validación geométrica por intersección espacial con el polígono estatal.
- Verificación de consistencia entre los conteos municipales y el total de 49,257 unidades.

La fuente tiene tres limitaciones. El DENUe registra solo establecimientos formales, por lo que subestima la actividad informal. No incorpora valor agregado ni empleo continuo, sino estratos de personal ocupado. En consecuencia, los indicadores describen el tejido empresarial formal y no la magnitud de la producción.

Condiciones de replicabilidad

El procesamiento se realizó en Python con pandas y GeoPandas. La elección responde a la reproducibilidad del entorno y a su capacidad de automatizar análisis complejos (Rey y Anselin, 2010). GeoPandas extiende pandas para el manejo de geometrías (Jordahl et al., 2020).

El flujo implementado abarca la extracción del DENUe, el cálculo de indicadores y la generación de visualizaciones. Este esquema se alinea con la ciencia de datos geoespaciales (Goodchild, 2010; Rey y Anselin, 2010). Las claves municipales, los códigos SCIAN y las fórmulas quedan documentados en el texto. El procedimiento puede replicarse en otra región

mexicana con datos del DENU. También admite adaptación internacional donde existan directorios de establecimientos georreferenciados. Basta sustituir la delimitación territorial y la clasificación sectorial por sus equivalentes locales.

Resultados

Los municipios del estado de Oaxaca que forman parte del Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec fueron seleccionados con base en su proximidad a las vías ferroviarias, su pertinencia cultural, sus relaciones productivas históricas, así como su relevancia logística y potencial productivo para impulsar la competitividad regional (DOF, 2023).

En adelante, estos serán denominados municipios CIIT de acuerdo con lo mostrado en el título de la Tabla 2 y 3, su clasificación se establece de acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI. Los resultados de la tabla 2 muestran que únicamente 10 municipios CIIT alcanzan o superan las 1000 unidades económicas. Esta concentración sugiere una presión diferencial sobre el resto de los municipios para acelerar la atracción de inversiones y el desarrollo de infraestructura.

De los 10 municipios con mayor densidad económica, ocho presentan conectividad vial a través de las principales carreteras: Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec, Ciudad Ixtepec, Matías Romero Avendaño, San Blas Atempa, Juchitán de Zaragoza, Santa María Jalapa del Marqués y Unión Hidalgo (véase Figura 3). Los primeros cuatro, adicionalmente, disponen de acceso a la red ferroviaria, mientras que Ciudad Ixtepec cuenta con un aeropuerto para vuelos comerciales.

Tabla 2

Cantidad de municipios con unidades económicas en los municipios CIIT

Unidades Económicas	Cantidad	Nombre del Municipio
0 a 99	7	(20282) San Miguel Tenango, (20440) Santa María Totolapilla, (20498) Santiago Yaveo, (20465) Santiago Ixcuintepec, (20231) San Lucas Camotlán, (20470) Santiago Lachiguiri, (20265) San Miguel Chimalapa.
100 a 199	6	(20053) Magdalena Tlacotepec, (20036) Guevea de Humboldt, (20207) San Juan Mazatlán, (20508) Santo Domingo Chihuitán, (20407) Santa María Chimalapa, (20307) San Pedro Huamelula.

Tabla 3*Cantidad de municipios con unidades económicas en los municipios CIIT (Continuación)*

200 a 299	5	(20308) San Pedro Huilotepec, (20453) Santiago Astata, (20412) Santa María Guienagati, (20130) San Dionisio del Mar, (20472) Santiago Laollaga.
300 a 399	7	(20075) Reforma de Pineda, (20421) Santa María Mixtequilla, (20427) Santa María Petapa, (20066) Santiago Niltepec, (20305) San Pedro Comitancillo, (20052) Magdalena Tequisistlán, (20513) Santo Domingo Petapa.
400 a 499	1	(20010) El Barrio la Soledad.
500 a 699	3	(20141) San Francisco del Mar, (20030) El Espinal, (20505) Santo Domingo Ingenio.
600 a 699	2	(20143) San Francisco Ixhuatán, (20005) Asunción Ixtaltepec.
700 a 799	1	(20198) San Juan Guichicovi.
800 a 899	2	(20248) San Mateo del Mar, (20327) San Pedro Tapanatepec.
900 a 999	2	(20525) Santo Domingo Zanatepec, (20025) Chahuities.
1000 a 1099	2	(20418) Santa María Jalapa del Marqués, (20557) Unión Hidalgo.
1400 a 1499	1	(20190) San Juan Cotzocón.
1700 a 1799	1	(20441) Santa María Xadani.
2000 a 2999	3	(20014) Cd. Ixtepec, (20124) San Blas Atempa, (20057) Matías Romero Avendaño.
5000 a 5999	1	(20515) Santo Domingo Tehuantepec
6000 a 6999	1	(20079) Salina Cruz
1200 a 12999	1	(20043) Juchitán de Zaragoza

Nota. Elaboración propia obtenido de INEGI, 2020.

En la Tabla 4 se concentra el tipo de unidades económicas predominantes en la región. Con base en una vocación comercial minorista, se observa una menor presencia de sectores estratégicos como corporativos, minería, transporte logístico, construcción, así como servicios de suministro de agua y energía al consumidor final.

Estos sectores son elementos clave para impulsar el desarrollo económico regional mediante una gestión adecuada de los recursos naturales y el fomento de infraestructura básica.

Tabla 4*Tipo de unidades económicas*

Tipo de unidades económicas en Municipios CIHT	Total
(55) Corporativos	2
(21) Minería	12
(49) Transportes, correos y almacenamiento	41
(23) Construcción	69
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	107
(51) Información en medios masivos	165
(48) Transportes, correos y almacenamiento	174
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	259
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	311
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	433
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	438
(93) Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	445
(52) Servicios financieros y de seguros	495
(43) Comercio al por mayor	694
(32) Industrias manufactureras	765
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	793
(61) Servicios educativos	982
(33) Industrias manufactureras	1226
(62) Servicios de salud y de asistencia social	1250
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	4511
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	7833
(31) Industrias manufactureras	12260
(46) Comercio al por menor	15992
Total	49257

Nota. Elaboración propia.

La Tabla 5 muestra los diez municipios que superan las 1,000 unidades económicas, evidenciando una marcada concentración sectorial y territorial. En este conjunto, el comercio al por menor constituye la actividad predominante, con un total de 11,496 unidades económicas. De

este agregado, los municipios de Juchitán de Zaragoza, Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec y Matías Romero concentran el 76%, lo que refleja una estructura orientada al consumo local más que a la articulación productiva.

La industria manufacturera registra 9,861 unidades económicas, siendo el municipio de Juchitán de Zaragoza que concentra el 45% del total. Asimismo, los municipios de Santa María Xadani y San Blas Atempa indican un 27%, por otro lado, el sector de servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas alcanza 5,769 unidades económicas, de las cuales el 66% se concentra en Juchitán de Zaragoza, Salina Cruz y Santo Domingo Tehuantepec, lo que muestra actividades vinculadas al turismo y servicios urbanos.

La Figura 3 muestra la geolocalización de las unidades económicas localizadas en municipios estratégicos del área de influencia del Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec (CIIT), permitiendo identificar la concentración territorial de ciertas actividades económicas mediante círculos de diferente tamaño y color, reflejando la magnitud registrada en cada municipio.

Al interior de la Figura 3 se observa una mayor concentración de unidades económicas en los municipios de Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza, Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec y Ciudad Ixtepec, mostrando la importancia de nodos económicos regionales dentro de la dinámica territorial del Istmo de Tehuantepec.

Por otro lado, Juchitán de Zaragoza y Salina Cruz indican una mayor densidad de actividad económica vinculada a servicios, comercio y actividades manufactureras. Lo anterior, permite observar las ventajas derivadas de su conectividad logística, infraestructura urbana y capacidad de articulación con los proyectos estratégicos del CIIT.

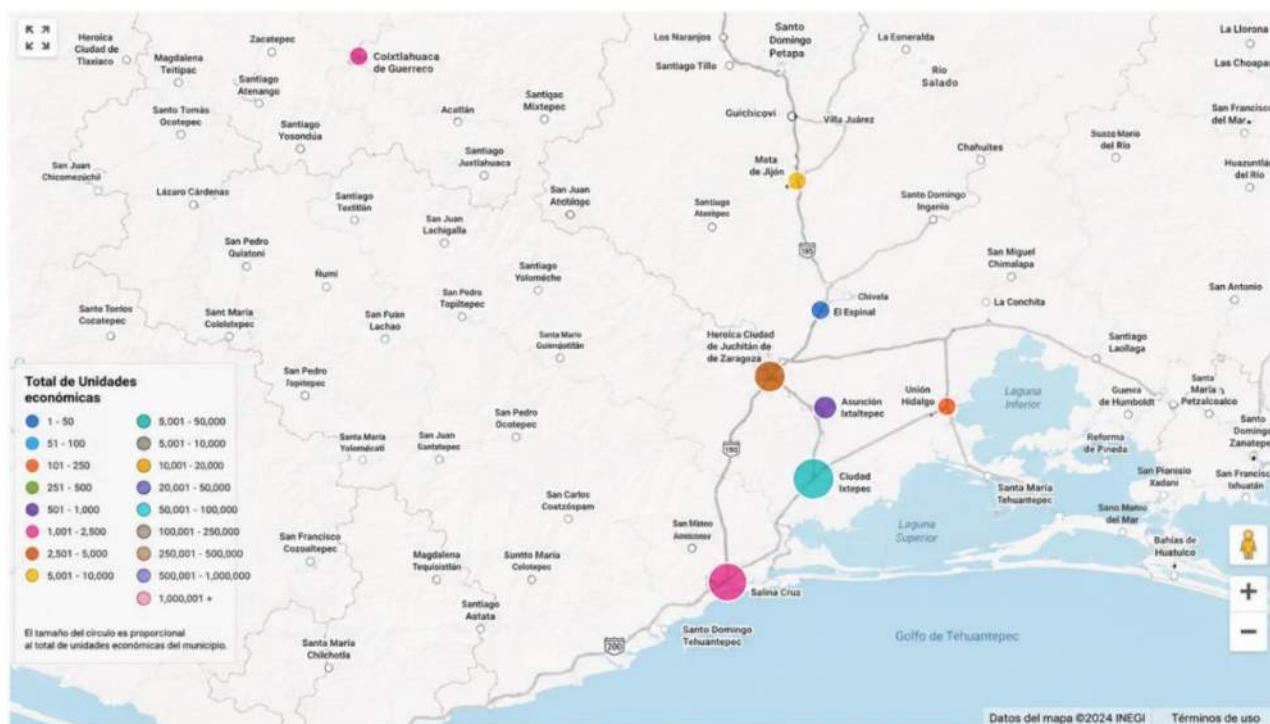
El municipio de Salina Cruz se relaciona con la infraestructura portuaria y energética, mientras que Ciudad Ixtepec y Santo Domingo Tehuantepec funcionan como nodos de integración territorial y movilidad regional.

La visualización de forma geográfica los municipios establece una relación de desequilibrios territoriales con alta concentración económica y otros con menor presencia de unidades económicas, lo cual resulta relevante para la orientación en el diseño de políticas públicas orientadas al fortalecimiento de capacidades productivas locales y a la integración de cadenas de

valor regionales, por lo que el uso de herramientas de visualización geoespacial indica que la complejidad de los datos sea más interpretable para la toma de decisiones.

Figura 3

Visualización geoespacial del tipo de unidades económicas



Nota. Se ilustran los 10 municipios CIIT con mayor número de unidades económicas. Elaboración propia.

Tabla 5*Tipo de unidades económicas*

Tipo de Unidades Económicas	Santa María Xadani	San Blas Atempa	Unión Hidalgo	Jalapa del Márquez	San Juan Cotzocón	Cd. Istepec	Sto. Dom. Tehuantepec	Juchitán De Zaragoza	Salina Cruz	Matías Romero	Total
(11)	36	1	0	111	0	0	225	24	67	3	467
(21)	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7
(22)	1	2	3	2	1	4	7	24	9	3	56
(23)	1	0	1	1	2	7	6	23	16	3	60
(31)	1170	1562	169	136	809	325	632	4503	385	170	9861
(32)	5	27	13	11	18	59	79	195	85	35	527
(33)	29	58	25	28	21	51	110	381	146	57	906
(43)	7	5	17	9	27	36	69	153	135	62	520
(46)	234	397	495	348	278	938	1757	3421	2334	1294	11496
(48)	2	2	2	9	11	11	23	16	40	11	127
(49)	0	0	0	1	1	5	6	10	9	5	37
(51)	3	3	5	10	2	2	13	28	21	8	95
(52)	1	3	4	10	5	33	63	98	151	48	416
(53)	5	6	8	10	3	21	35	58	64	15	225
(54)	2	9	12	8	9	19	52	83	116	39	349
(55)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
(56)	2	13	10	4	10	30	43	84	61	36	293
(61)	16	10	25	25	18	65	103	161	161	67	651
(62)	8	24	27	20	29	70	137	276	259	114	964
(71)	7	10	7	6	5	21	30	71	57	23	237
(72)	153	356	171	201	85	518	1081	1649	1107	448	5769
(81)	46	96	97	115	75	253	529	890	845	387	3333
(93)	2	3	5	6	21	36	46	56	61	64	300
Total	1730	2587	1096	1071	1430	2504	5046	12204	6137	2892	36697

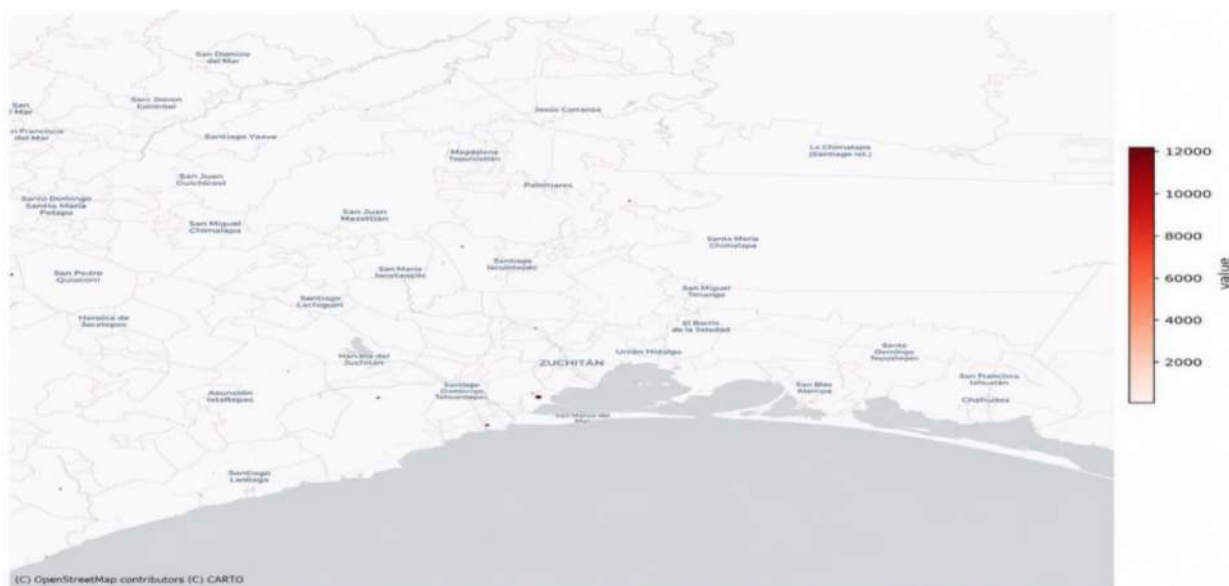
Nota. 10 municipios CIIT con mayor número de unidades económica. Elaboración propia.

La Figura 4 muestra la distribución espacial de las unidades económicas en los municipios del Istmo de Tehuantepec mediante una representación cartográfica basada en OpenStreetMap/CARTO.

Los resultados evidencian una alta concentración de unidades económicas en Juchitán de Zaragoza, Salina Cruz y Santo Domingo Tehuantepec, mientras que los municipios serranos presentan una menor actividad empresarial. Este patrón refleja una estructura económica regional heterogénea, influenciada por factores como la infraestructura, la conectividad y la proximidad a corredores estratégicos de transporte y comercio. En el contexto del Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec (CIIT), el mapa permite identificar los principales polos de desarrollo económico y los municipios que requieren estrategias de fortalecimiento productivo e integración territorial para disminuir las desigualdades regionales.

Figura 4

Visualización geoespacial de los municipios con unidades económicas sobresalientes



Nota. Elaboración propia.

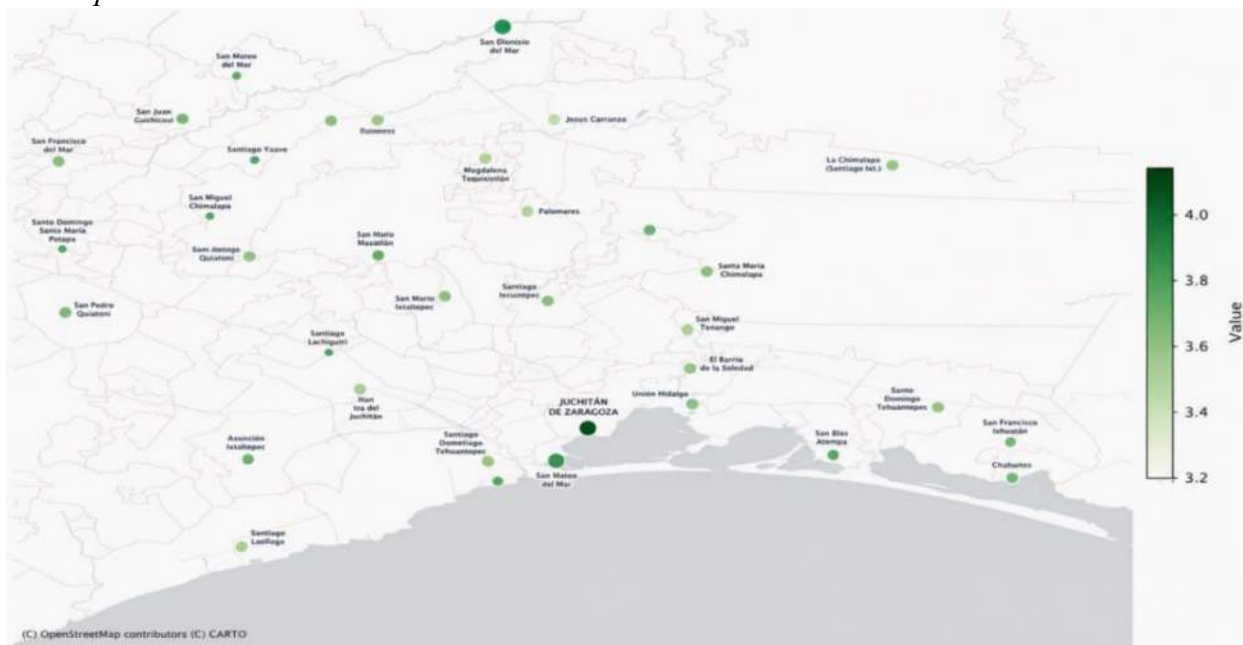
La Figura 5 presenta la distribución espacial de la diversidad económica de los municipios del Istmo de Tehuantepec mediante el índice de Shannon, el cual mide el grado de diversificación de las actividades económicas considerando tanto el número de sectores como la distribución de las unidades económicas.

Los municipios con tonalidades verdes más oscuras, como Juchitán de Zaragoza, Salina Cruz y Santo Domingo Tehuantepec, registran mayores niveles de diversidad económica, reflejando estructuras productivas más complejas e integradas por actividades comerciales, industriales, de servicios y transporte.

En contraste, los municipios serranos muestran una mayor especialización en actividades de menor complejidad, como agricultura, comercio y servicios básicos. Estos resultados evidencian diferencias territoriales en capacidades productivas y competitividad, permitiendo identificar los municipios con mejores condiciones para integrarse al Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec y aquellos que requieren estrategias de diversificación para fortalecer su desarrollo regional.

Figura 5

Municipios con diversidad económica de acuerdo con Shanon



Nota. Elaboración propia.

El índice de Shannon tiene su origen en la teoría de la información desarrollada por Claude Shannon, quien propuso una medida de entropía para cuantificar la incertidumbre o diversidad en un sistema. Posteriormente, esta metodología fue ampliamente adoptada en ecología, economía regional y análisis territorial para medir diversidad estructural enfoque utilizado por Seong et al.

(2026) donde proponen un medición local para superar las limitaciones derivadas del uso de unidades económicas fijas en el análisis de la diversidad económica y la especialización regional.

La formulación general del índice es:

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \ln(p_i)$$

donde:

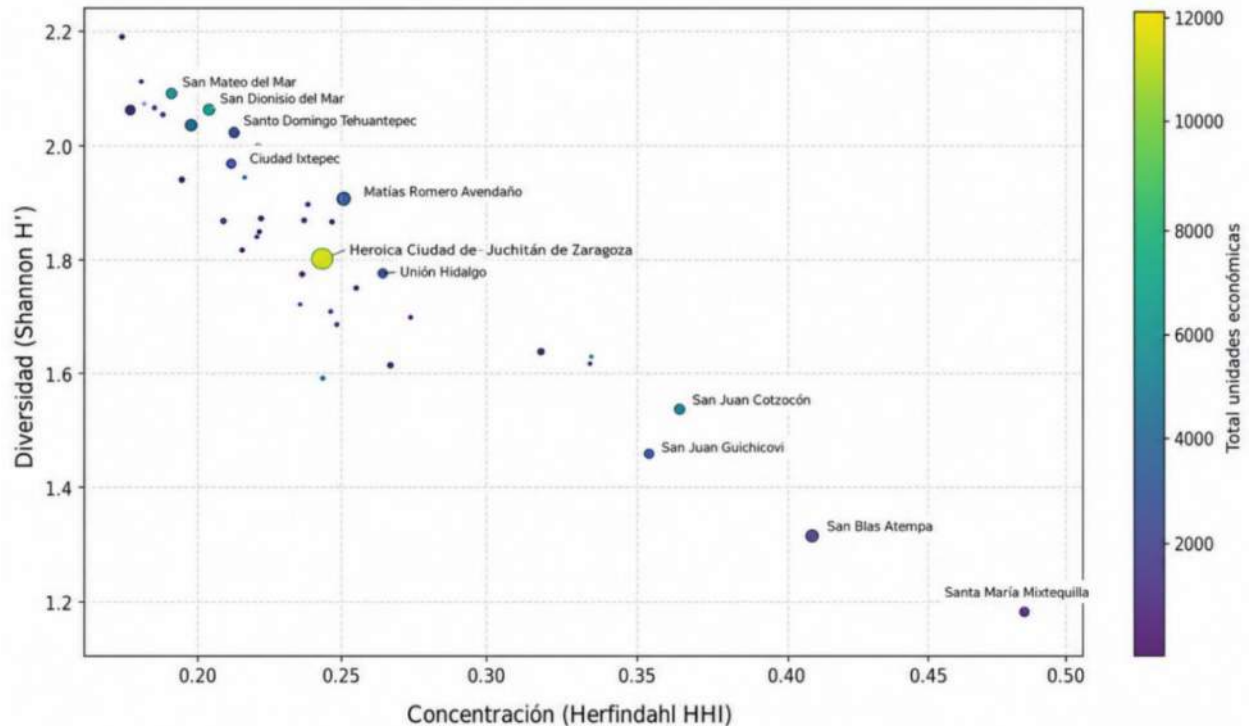
- H' representa el índice de diversidad de Shannon.
- p_i corresponde a la proporción de unidades económicas pertenecientes al sector i .
- n es el número total de sectores económicos considerados.

Valores más altos de H' indican una distribución más equilibrada entre actividades económicas y, por tanto, una mayor diversidad productiva.

La Figura 6 muestra la relación entre concentración económica y diversificación productiva en los municipios del Istmo de Tehuantepec mediante un diagrama de dispersión. En el eje horizontal se representa el índice de concentración de Herfindahl-Hirschman (HHI), mientras que en el eje vertical se presenta el índice de diversidad de Shannon (H'). Adicionalmente, el tamaño y color de los puntos reflejan el total de unidades económicas registradas en cada municipio.

El comportamiento general de la figura evidencia una relación inversa entre concentración y diversificación económica. Conforme aumenta el índice HHI, indicando una mayor especialización en pocas actividades económicas, disminuyen los valores del índice de Shannon, reflejando estructuras productivas menos diversificadas.

Este resultado es consistente con la literatura de economía regional y organización industrial, donde una mayor concentración sectorial suele asociarse con menor complejidad económica de acuerdo a Duranton y Puga (2000) y menor variedad productiva (Frenken et al., 2007).

Figura 6*Relación entre concentración y diversificación económica*

Nota. Elaboración propia.

El índice Herfindahl-Hirschman se expresa como:

$$HHI = \sum_{i=1}^n s_i^2$$

donde s_i representa la participación relativa del sector económico i dentro del total municipal. Los valores cercanos a 1 indican alta concentración y valores menores a 1 reflejan una estructura económica más distribuida entre múltiples actividades.

Por otro lado, la diversidad económica se calcula mediante el índice de Shannon:

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \ln(p_i)$$

donde p_i corresponde a la proporción de unidades económicas en cada sector. Valores elevados de H' indican una mayor heterogeneidad productiva y una distribución más equilibrada de las actividades económicas.

Entre los municipios que se han analizado se destacan tres perfiles que se diferencian entre sí, por un lado, el municipio de Juchitán de Zaragoza que muestra una estructura productiva compleja

y equilibrada ya el volumen de sus unidades económicas indica alta diversificación y concentración moderada, en este enfoque Boschma et al. (2022) respalda que la diversificación y la complejidad productiva fortalecen el desarrollo regional.

En el extremo opuesto, Santa María Chimalapa, San Blas Atempa y San Juan Guichicovi combinan alta concentración y baja productividad, condición acentúan su vulnerabilidad ante choques sectoriales o externos.

Otros municipios como Salina Cruz y Santo Domingo Tehuantepec registran elevada diversidad con baja concentración, comportamiento asociado a funciones logísticas, comerciales y se servicios, funcionando como nodos regionales de articulación económica (Kong et al., 2022). Así mismo, la relación inversa entre el HHI y el índice Shannon es consistente con los planteamientos sobre especialización y diversidad relacionada, mientras que la primera genera eficiencias productivas, la segunda favorece la resiliencia, innovación y adaptación regional (Frenken et al., 2007; Jacobs, 1969).

En una región emergente como el Istmo de Tehuantepec en el estado de Oaxaca, la diversificación constituye un factor estratégico para absorber los efectos multiplicadores de la inversión logística e industrial del CIIT.

La evidencia revela dos patrones territoriales:

1. Municipios urbanos con nodos logísticos con alta diversidad y baja concentración.
2. Municipios rurales o que se concentran en la periferia con baja diversidad y alta concentración.

Lo anterior expresa una dualidad en procesos de acumulación económica y desigualdad regional propios de economías en transición territorial.

Discusión

Los resultados atienden los tres objetivos específicos planteados. El primero se cumple mediante la cartografía de la densidad empresarial de los 46 municipios. El segundo, mediante la estimación de los índices HHI, Shannon y del cociente de localización a escala municipal. El tercero, mediante la identificación de perfiles territoriales derivados del plano HHI–Shannon.

Contraste con la hipótesis

La hipótesis H1 se sostiene en sus dos componentes. Respecto al primero, la distribución de unidades económicas es marcadamente desigual: diez municipios concentran el 74.5% de los establecimientos regionales. Se rechaza en consecuencia la hipótesis nula de distribución homogénea. Respecto al segundo componente, se verifica la asociación inversa entre concentración sectorial y diversificación productiva. Los hallazgos convergen con la evidencia internacional sobre los efectos territoriales de la inversión en infraestructura. Rodríguez-Pose (2020) y Crescenzi y Giua (2020) documentan que los grandes proyectos tienden a beneficiar a los territorios previamente dinámicos, ampliando las brechas regionales en ausencia de políticas de cohesión. El patrón observado en el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca reproduce esta lógica: los municipios con infraestructura previa concentran la actividad, mientras la periferia serrana permanece marginada.

La literatura sobre zonas económicas especiales indica un contraste directo, de acuerdo con lo establecido por Frick y Rodríguez-Pose (2023) y Iammarino et al. (2023); que concluye que la atracción de inversión depende de la infraestructura y la calidad institucional preexistentes más que de los incentivos otorgados. La configuración observada en el Istmo es consistente con ese hallazgo: los municipios con conectividad vial, ferroviaria y portuaria concentran la actividad económica antes incluso de la operación plena de los PODEBI. Arbolino et al. (2023) y Stojčić et al. (2022) documentan resultados igualmente heterogéneos, condicionados por las características de partida de cada región.

La estructura territorial identificada coincide asimismo con lo señalado por Huerta (2020) para el caso mexicano. La persistencia de clústeres con escasa capacidad de difusión hacia sus periferias se manifiesta con claridad en el eje Salina Cruz–Tehuantepec–Juchitán.

Existe, no obstante, un punto de matiz respecto a la literatura sobre variedad relacionada. Frenken et al. (2007) asocian la diversidad productiva con mayor resiliencia regional. En el caso del Istmo, la diversidad observada en los nodos urbanos proviene principalmente de la expansión de servicios de consumo final, comercio minorista y preparación de alimentos, más que de encadenamientos industriales. Esta composición sugiere que la diversidad medida por el índice de Shannon puede sobreestimar la capacidad efectiva de articulación productiva cuando no se pondera por complejidad sectorial, en la línea de lo advertido por Balland y Boschma (2021) y

Pinheiro et al. (2022) donde a diversidad sin complejidad sectorial sobreestima la capacidad de articulación, por lo que se trata de una diferencia respecto a los contextos europeos donde se validó originalmente el indicador.

Limitaciones

Tres limitaciones acotan el alcance de los resultados. Primera, el DENU registra únicamente establecimientos formales, lo que subestima la actividad económica en municipios con alta informalidad. Segunda, el diseño transversal impide identificar trayectorias temporales o efectos causales atribuibles al Corredor. Tercera, los indicadores empleados no incorporan variables de capital humano, innovación o conectividad digital, que la literatura reconoce como determinantes de la capacidad de absorción regional.

Conclusión

El objetivo general de analizar la distribución espacial, la especialización productiva y los patrones de concentración de las unidades económicas en los municipios vinculados a los PODEBI se cumple satisfactoriamente, por lo que fue atendido mediante la cartografía de la densidad empresarial, la estimación de indicadores de estructura y la derivación de perfiles territoriales.

La hipótesis H1 se sostiene. La distribución espacial de las unidades económicas es desigual: diez municipios concentran el 74.5% de los establecimientos, mientras 36 presentan escasa densidad productiva. Se rechaza la hipótesis nula de distribución homogénea. Se confirma igualmente la asociación inversa entre concentración sectorial y diversificación productiva.

Las tres preguntas de investigación reciben respuesta. La distribución territorial es fuertemente asimétrica y coincide con la localización de infraestructura de transporte previa (PI1). Los niveles de concentración y diversificación varían sustantivamente entre municipios, con valores del índice de Shannon entre 1.2 y 2.2 (PI2). La relación entre ambos indicadores es inversa y permite distinguir dos perfiles territoriales: nodos urbano-logísticos con alta diversidad y baja concentración, y municipios periféricos con baja diversidad y alta concentración (PI3).

El aporte de la investigación al campo del desarrollo regional es triple. En primer término, se construye una línea base cuantitativa y geoespacial anterior a la operación plena de los PODEBI, condición indispensable para evaluar su impacto posterior. En segundo término, se documenta un

flujo de trabajo reproducible que integra procesos ETL, cálculo de indicadores en Python y visualización geoespacial, transferible a otras regiones y corredores logísticos. En tercer término, se aporta evidencia empírica de que la declaración administrativa de polos de desarrollo no garantiza por sí misma la reducción de brechas territoriales, hallazgo consistente con la evidencia internacional sobre zonas económicas especiales (Frick y Rodríguez-Pose, 2023; Huang et al., 2024).

De lo anterior derivan tres líneas de investigación futura. La evaluación del efecto del Corredor tras tres a cinco años de operación, mediante diseño cuasi-experimental con grupo de control. La incorporación de variables de capital humano, innovación y conectividad digital para explicar la diversificación observada. El análisis de redes productivas para identificar encadenamientos efectivos entre municipios sobre brechas de conocimiento vincula la convergencia regional a la acumulación de capacidades derivadas de la inversión (Venturini, 2026), así como la comparación con otros corredores interoceánicos como los de Panamá o Suez.

REFERENCIAS

- Arbolino, R., Lantz, T. L., & Napolitano, O. (2023). Assessing the impact of special economic zones on regional growth through a comparison among EU countries. *Regional Studies*, 57(6), 1069-1083. <https://doi.org/10.1080/00343404.2022.2069745>
- Ahern, K. R., Kong, L., & Yan, X. (2024). The anatomy of concentration: New evidence from a unified framework (NBER Working Paper No. 32057). *National Bureau of Economic Research*. <https://doi.org/10.3386/w32057>
- Anselin, L. (1988). *Spatial econometrics: Methods and models*. Kluwer Academic Publishers.
- Balland, P. A., & Boschma, R. (2021). Complementary interregional linkages and Smart Specialisation: An empirical study on European regions. *Regional Studies*, 55(6), 1059-1070. <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1861240>
- Boschma, R., Miguelez, E., Moreno, R., & Ocampo-Corrales, D. B. (2023). The role of relatedness and unrelatedness for the geography of technological breakthroughs in Europe. *Economic Geography*, 99(2), 117-139. <https://doi.org/10.1080/00130095.2022.2134005>

-
- Crescenzi, R., & Giua, M. (2020). One or many cohesion policies of the European Union? On the differential economic impacts of EU cohesion policy across member states. *Regional Studies*, 54(1), 10-20. <https://doi.org/10.1080/00343404.2019.1665174>
- Diario Oficial de la Federación. (2023). *Decreto por el que se establecen los Polos de Desarrollo para el Bienestar vinculados al Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec*. Gobierno de México. Consultar en https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5691049&fecha=05/06/2023#gsc.tab=0
- Duranton, G., & Puga, D. (2000). Diversity and specialisation in cities: Why, where and when does it matter? *Urban Studies*, 37(3), 533-555. <https://doi.org/10.1080/0042098002104>
- Elhorst, J. P. (2014). *Spatial econometrics: From cross-sectional data to spatial panels* (2nd ed.). Springer.
- Frick, S. A., & Rodríguez-Pose, A. (2023). What draws investment to special economic zones? Lessons from developing countries. *Regional Studies*, 57(11), 2136-2147. <https://doi.org/10.1080/00343404.2023.2185218>
- Frenken, K., Van Oort, F., & Verburg, T. (2007). Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional Studies*, 41(5), 685-697. <https://doi.org/10.1080/00343400601120296>
- Fujita, M., Krugman, P., & Venables, A. J. (1999). *The spatial economy: Cities, regions, and international trade*. MIT Press.
- Goodchild, M. F. (2010). Twenty years of progress: GIScience in 2010. *Journal of Spatial Information Science*, 1(1), 3-20. <https://doi.org/10.5311/JOSIS.2010.1.2>
- Hidalgo, C. A. (2021). Economic complexity theory and applications. *Nature Reviews Physics*, 3(2), 92-113. <https://doi.org/10.1038/s42254-020-00275-1>
- Huang, C., Wang, Y., & Yu, X. (2024). Special economic zones and firm productivity: Evidence from developing economies. *World Development*, 175, 106482. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2023.106482>
- Huerta, G. A. (2020). *Los desequilibrios regionales y la desigualdad social en México*. *Economía UNAM*, 17(49), 116-131. <https://doi.org/10.22201/fe.24488143e.2020.49.510>
-

-
- Iammarino, S., Rodríguez-Pose, A., & Storper, M. (2023). Regional inequality in Europe. *Journal of Economic Geography*. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbad010>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2024). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)*. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Jacobs, J. (1969). *The economy of cities*. Random House.
- Jhawar, A. (2023). *ETL processes for data integration: Principles and practice*. Learn Microsoft. <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/architecture/data-guide/relational-data/etl>
- Jordahl, K., Van den Bossche, J., Fleischmann, M., Wasserman, J., McBride, J., Gerard, J., Tratner, J., Perry, M., García Badaracco, A., Farmer, C., Hjelle, G. A., Snow, A. D., Cochran, M., Gillies, S., Culbertson, L., Teich, M., Mehmet, A., Bilogur, A., Rey, S., ... Leblanc, F. (2020). *geopandas/geopandas: v0.8.1* (Version v0.8.1). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3946761>
- Kim, J., Kollmann, T., Palangkaraya, A., & Webster, E. (2022). Does local technological specialisation, diversity and dynamic competition enhance firm creation? *Research Policy*, 51(7), 104557. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104557>
- Kim, A., Lim, J., & Colletta, A. (2023). How regional economic structure matters in the era of COVID-19: Resilience capacity of U.S. states. *The Annals of Regional Science*, 70(1), 159-185. <https://doi.org/10.1007/s00168-022-01134-w>
- Kong, F., Zhang, H., Meng, X., Li, S., & Liu, J. (2022). Can the Policy of National Urban Agglomeration Improve Economic and Environmental Gains? Evidence from Quasi-Natural Experiments with 280 Cities in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13), 7596. <https://doi.org/10.3390/ijerph19137596>
- Krugman, P. (1991). Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 99(3), 483-499. <https://doi.org/10.1086/261763>
- Krugman, P. (1996). *The self-organizing economy* (Updated ed.). Blackwell Publishers.
- LeSage, J. P., & Pace, R. K. (2009). *Introduction to spatial econometrics*. CRC Press / Taylor & Francis.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic information science and systems* (4th ed.). Wiley.
-

-
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2022). *OECD regional outlook 2022: Building resilient regions*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/3f097b77-en>
- Peng, D., Li, R., Shen, C., & Wong, Z. (2022). Industrial agglomeration, urban characteristics, and economic growth quality: The case of knowledge-intensive business services. *International Review of Economics & Finance*, 81, 110-127. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2022.05.001>
- Pinheiro, F. L., Balland, P. A., Boschma, R., & Hartmann, D. (2022). The dark side of the geography of innovation: Relatedness, complexity and regional inequality in Europe. *Regional Studies*, 56(9), 1-16. <https://doi.org/10.1080/00343404.2022.2106362>
- Rey, S. J., & Anselin, L. (2010). PySAL: A Python library of spatial analytical methods. (M. M. Fischer & A. Getis. Eds.), *Handbook of applied spatial analysis: Software tools, methods and applications*. 175-193). *Springer*. https://doi.org/10.1007/978-3-642-03647-7_11
- Rodríguez-Pose, A. (2020). The rise of populism and the revenge of the places that don't matter. *LSE Public Policy Review*, 1(1), 1-9. <https://doi.org/10.31389/lseppr.4>
- Servín-Campuzano, H., Domínguez-Pérez, V. M., Marín-Mendoza, P. C., Panales-Pérez, A., & Fuentes-Cortés, L. F. (2024). The role of storage in energy security performance based on diversification and concentration for distributed energy systems. *Renewable Energy*, 229, Article 120704. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2024.120704>
- Seong, M. H., Abbasiharofteh, M., Vos, D., & Koster, S. (2026). Smoothing the Edges: Reconceptualizing Space and Dealing With Modifiable Areal Unit Problems in (Un)Related Variety Research. *Geographical Analysis*, 58(1). <https://doi.org/10.1111/gean.70025>
- Stojčić, N., Pylak, K., & Jurlina Alibegović, D. (2022). The spatial impact of entrepreneurial zones: Firm, city and inter-city evidence. *Regional Studies*, 56(12), 2164-2176. <https://doi.org/10.1080/00343404.2022.2049224>
- Secretaría de Marina. (2023). *Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec: Estrategia logística y desarrollo regional*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/ciit/articulos/folleto-corredor-interoceanico-del-istmo-de-tehuantepec?idiom=es>
-

-
- Venturini, F. (2026). Knowledge gaps, convergence, and growth. *Journal of Economic Geography*, 26(3), 461-484. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbaf066>
- Yu, Q., Li, M., Li, Q., Wang, Y., & Chen, W. (2022). Economic agglomeration and emissions reduction: Does high agglomeration in China's urban clusters lead to higher carbon intensity? *Urban Climate*, 43, 101174. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2022.101174>
- Zeng, D. Z. (2022). What Determines the Heterogeneous Performance of Special Economic Zones? Evidence from Sub-Sahara Africa. *Global Policy*, 13(3), 495-506. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.13054>

Conflicto de intereses

Los autores declaramos que no existen conflictos de intereses en la presentación de los resultados e interpretación de los datos derivados de la investigación. No se recibió financiamiento por parte de empresas o entidades gubernamentales vinculadas directamente al CIIT que pudieran sesgar los hallazgos.

Uso de la IA

Los autores declaran el uso de herramientas de Inteligencia Artificial para revisión de redacción y gramática. Todo el contenido sustantivo (datos, análisis, interpretaciones y figuras) fue generado por el autor quien asumen la responsabilidad completa del manuscrito final.

Roles de contribución

ROL	AUTORES(AS)
Conceptualización	Antonio Salazar Campos
Curación de datos	Antonio Salazar Campos
Análisis formal	Antonio Salazar Campos
Adquisición de fondos	Antonio Salazar Campos
Investigación	Antonio Salazar Campos
Metodología	Antonio Salazar Campos
Admón. de proyecto	Antonio Salazar Campos
Recursos	Antonio Salazar Campos
Software	Antonio Salazar Campos
Supervisión	Antonio Salazar Campos
Validación	Antonio Salazar Campos
Visualización	Antonio Salazar Campos
Escritura-borrador-original-	Antonio Salazar Campos
Escritura- revisión y edición	Antonio Salazar Campos

Nota. Taxonomía de roles de contribución (CRediT).