

ISSN: 2594-0937

REVISTA ELECTRÓNICA MENSUAL

# Debates

sobre **innovación**

SEPTIEMBRE  
2024

VOLUMEN 8  
NÚMERO 2

Memorias LALICS 2023  
Academia de Maestría - Seminario LALICS  
Paraguay, PY.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
METROPOLITANA  
Unidad Xochimilco



MEGI  
MAESTRÍA EN ECONOMÍA, GESTIÓN  
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN



LALICS

LATIN AMERICAN NETWORK FOR ECONOMICS OF LEARNING,  
INNOVATION AND COMPETENCE BUILDING SYSTEMS

**DEBATES SOBRE INNOVACIÓN.** Volumen 8, Número 1, junio-agosto 2024. Es una publicación trimestral de la Universidad Autónoma Metropolitana a través de la Unidad Xochimilco, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Departamento de Producción Económica. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Del. Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Teléfonos 54837200, ext.7279. Página electrónica de la revista <http://economiaeinovacionuamx.org/secciones/debates-sobre-innovacion> y dirección electrónica: [megct@correo.xoc.uam.mx](mailto:megct@correo.xoc.uam.mx) Editor Responsable: Dra. Gabriela Dutrénit Bielous, Coordinadora de la Maestría en Economía, Gestión y Políticas de Innovación.

Gabriela Dutrénit Bielous, Departamento de Producción Económica, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Del. Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Fecha de última modificación: diciembre de 2019. Tamaño del archivo: 36.5 MB

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma Metropolitana.

# ESTRUCTURA DE LAS CAPACIDADES PRODUCTIVAS FÍSICAS Y SU DISGREGACIÓN ESPACIAL EN MÉXICO 2003-2018

**Gilberto González Pérez**

Afiliación: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Economía. Ciudad de México. México.

\*Autor de correspondencia: econggp@gmail.com

## **Resumen**

Se estudia el emplazamiento sectorial en México entre los años 2003-2018 a partir de trazar indicadores de especialización, localización, eficiencia, productividad y capacidades físicas con los acervos de activos fijos y los gastos totales para sustentar la compartimentación espacial inmanente del perfil productivo que poseen las diversas entidades del país a partir de evaluar cuáles con los factores que definen la distribución del del Valor Agregado Censal Bruto (VACB) tras aplicar árboles de decisión. Los resultados del análisis de conglomerados indican que se conforma una clara trayectoria productiva sustentada en las actividades ligadas a la manufactura y al comercio, con ventajas competitivas en servicios profesionales y técnicos, financieros e inmobiliarios en las zonas con mayor desarrollo productivo, en contraparte, las zonas menos favorecidas, su trayectoria productiva está íntimamente ligada a las actividades mineras, extractivas.

**Palabras clave:** 1. *Capacidades productivas físicas*, 2. *Economía regional*, 3. *Perfiles de concentración/especialización productiva*, 4. *Árboles de decisión*, 5. *Análisis de conglomerados*.

## **Abstract**

The sectoral location in Mexico between 2003-2018 is studied by tracing indicators of specialization, localization, efficiency, productivity, and physical capacities with fixed assets and total expenditures to support the inherent spatial compartmentalization of the productive profile of the country's different entities. This is done by evaluating the factors that define the distribution of Gross Census Value Added (VACB) using decision trees. The results of the cluster analysis indicate the formation of a clear productive trajectory based on manufacturing and trade activities, with competitive advantages in professional and technical services, financial services, and real estate in regions with greater productivity. On the other hand, less favored regions have a productive trajectory closely linked to mining and extractive activities.

**Keywords:** 1. *Physical productive capacities*, 2. *Regional economy*, 3. *Profiles of concentration/specialization of production*, 4. *Decision trees*, 5. *Cluster analysis*

- **Introducción**

El análisis de la estructura productiva (EP) se sustenta en la localización espacial y distribución sectorial, buscando explicar la fragmentación a partir del peso que tienen las ramas productivas en la acumulación de activos y erogación de gastos. Amén de las tesis tradicionales centradas en la dotación de recursos, en el presente estudio se hace énfasis en la conformación de capacidades productivas físicas alcanzadas mediante la acumulación de activos en las ramas que muestran mayor capacidad para generar valor, midiendo su fortalecimiento o decremento, a partir de formular índices de productividad, capacidades productivas físicas, eficiencia, localización y especialización, de las entidades federativas, con el fin de entender la evolución de la trayectoria productiva y su configuración regional.

La EP se caracteriza por una profunda heterogeneidad entre norte y sur, tanto en términos del peso que guardan las actividades en el territorio como de la competitividad alcanzada, lo anterior deviene de una lógica de organización industrial que compensa altos requerimientos de importaciones con salarios muy bajos, mediante la diversificación y ubicación de plantas-plataformas de alta tecnología, que se da con la consolidación de los procesos de deslocalización de las firmas norteamericanas desde la era del TLCAN, para reposicionarse frente a sus competidores asiáticos y europeos, con el fin de asimilar las prácticas de formación y gestión operativa, en un contexto de flexibilidad laboral que permitía reducir riesgos y costos asociados a la curva de aprendizaje.

Los trasplantes periféricos en México sirvieron para implementar una gestión territorial de diversos tipos de riesgo industrial y laboral, como, por ejemplo, el endurecimiento de las políticas ambientales, las tendencias divergentes en características, seguridad, rendimiento y nivel de equipamiento de productos manufacturados (verbigracia cómputo o automotriz), que significó la creciente aparición de nuevos productos por parte de sus principales competidores, el estancamiento de la demanda de su catálogo en su propio país o de la resistencia de los empleados norteamericanos a los cambios en la organización del trabajo. Lo anterior define una segmentación espacial y tipo de especialización sectorial en el país centrada principalmente en actividades manufactureras y de comercio.

En el entendido de que las oportunidades de lograr una mejora de calidad en la inserción productiva con Norteamérica dependen, esencialmente, de un cambio estructural en el patrón de especialización de los activos y su capacidad para generar valor, en el presente estudio se identifican las desigualdades territoriales de la siguiente manera: En primera instancia se expone la metodología y las bases de datos utilizada para la generación de indicadores de productividad, capacidades, eficiencia, especialización y localización, para, a partir de ellos, obtener árboles de decisión que permiten delimitar las características estatales del patrón de distribución del valor agregado, para, finalmente, conglomerar con base en las similitudes que tienen las entidades dados los pesos que tuvieron los índices de capacidades, productividad y eficiencia en la segmentación de los árboles de decisión; a continuación, en la sección de resultados, se incluye un análisis de la especialización productiva, explicando las implicaciones de los valores obtenidos en ambos ejercicios analíticos, el perfil espacial de las entidades así como el peso que tienen las distintas ramas en la constitución de la EP regional y nacional; la última sección se dedica a las reflexiones finales.

- **Objetivos**

El objetivo es analizar el posicionamiento sectorial en México al examinar la relación entre el capital físico y los activos fijos con el valor agregado. Se busca delimitar la compartimentación espacial basada en el perfil productivo, teniendo en cuenta el peso de estas relaciones en cada entidad federativa durante el período 2003-2018. Para lograr esto, se aplicarán árboles de decisión y análisis de conglomerados con el fin de identificar la presencia o ausencia de patrones de especialización y regionalización productiva.

- **Materiales y Métodos**

Se consideran las horas trabajadas por la población ocupada total (HTPOT), miles de horas, y las unidades económicas (UE), valor agregado censal bruto (VACB), acervo total de activos fijos (ATAF), producto bruto total (PBT), formación bruta de capital fijo (FBCF), contratación de servicios profesionales, científicos y técnicos (CSPCT), acervo total de equipo de cómputo y periféricos (ATECP), acervo total de maquinaria y equipo de producción (ATMEP), activos fijos producidos para uso propio (AFPUP), consumo de combustibles, lubricantes y energéticos (CCLE), gasto por consumo de energía eléctrica (GCEE), gastos por servicios de comunicación (GSC) y consumo de agua (CA), en millones de pesos, de los censos económicos años 2004, 2009, 2014 y 2019 para las

siguientes ramas: (11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza, (21) Minería, (22) Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua y de gas natural por ductos al consumidor final, (23) Construcción, (31-33) Industrias manufactureras, (43) Comercio al por mayor, (46) Comercio al por menor, (48-49) Transportes, correos y almacenamiento, (51) Información en medios masivos, (52) Servicios financieros y de seguros, (53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles, (54) Servicios profesionales, científicos y técnicos, (55) Corporativos, (56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos, y servicios de remediación, (61) Servicios educativos, (62) Servicios de salud y de asistencia social, (71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos, (72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas, y (81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales; tomándose como símil de productividad los cocientes PBT/HTPOT, VACB/HTPOT y PBT/CSPCT, como indicadores de capacidades productivas físicas FBCF/ATECP, FBCF/ATMEP y FBCF/AFPUP y como indicadores de eficiencia PBT/CCLE, PBT/GCEE, PBT/GSC y PBT/CA.

A partir de lo anterior se examinaron las diversas ramas de actividad económica, con el objetivo de analizar la especialización productiva derivada de la conformación de capacidades productivas físicas. Por medio de la construcción de matrices sector-región (SECRE) se deduce la participación del sector en la región ( $P_{ij}$ ), la participación de la región en el sector ( $P_{ji}$ ), la especialización relativa ( $Q_{ij}$ ), concentración geográfica (QS), especialización regional (Qr), dinámica de la distribución sectorial (CRs), dinámica de la distribución regional (CRr), efecto diferencial (EDj), efecto total (ETj), efecto estructural (EEj), efecto estructural inverso (EIj), efecto estructural modificado (EMj) y el efecto regional modificado (ERMj) (Boisier, 1980; Lira Cossio y Quiroga, 2009) utilizando VACB y ATAF.

Para explicar el patrón de segmentación espacial derivado de la aplicación de las técnicas de análisis regional y de los indicadores de productividad, capacidades y eficiencia se partió de la distribución del VACB que las diferentes UE tenían en cada entidad para el año 2018. Para esquematizar la segmentación se decidió que si estas se encontraban entre el valor mínimo y la mediana serían catalogadas como *Marginal*, entre

la mediana y la media como *Bajo*, entre la media y la suma de ésta con la desviación estándar como *Emergente* y de dicha suma hasta el máximo valor como *Consolidado*.

Así, se ajustan árboles de clasificación del VACB por entidad, en las categorías anteriormente descritas, utilizando como predictores los índices de capacidades, productividad, eficiencia y Pij. El entrenamiento de los árboles se dividió en las siguientes etapas: primero, para evitar el sobreajuste, se dividió la base de datos en dos conjuntos, con 75% y 25% de la información cada uno, posteriormente, se definieron restricciones sobre el tamaño del árbol y se generó la división sucesiva del espacio de los predictores forjando nodos terminales, controlando la expansión a partir de crear un mecanismo de poda centrado en minimizar el cúmulo de errores, reducir la varianza del modelo y mejorar la capacidad de clasificación, para posteriormente evaluar la categorización de la variable destino obtenida en cada entidad comparando la base de entrenamiento (75%) con la de referencia (25%) para verificar la pertinencia del algoritmo obtenido tal y cómo lo sugiere Kozak (2019).

Finalmente, para explicar el patrón regional basado en las capacidades productivas físicas, se considera el peso que los índices de capacidad, productividad y eficiencia tienen en la segmentación de los árboles por entidad. Se calculan medidas de similitud o distancia utilizando el corte euclidiano y se aplica el método de agrupamiento jerárquico. De esta manera, se definen las características, tendencias y trayectoria productiva entre las distintas regiones.

- **Resultados y Discusión**

Patrón de especialización productiva.

Explicación de los factores que determinan la distribución del valor agregado por entidad federativa.

Regionalización con base en las capacidades productivas físicas.

- **Conclusiones**

Se observa que la distribución del valor agregado censal bruto (VACB) está determinada por los patrones de especialización y el peso relativo de los indicadores de capacidades, productividad y eficiencia, especialmente en las regiones de mayor crecimiento económico, caracterizadas por la especialización en activos fijos y personal

empleado en sectores de alto valor agregado asociados a las actividades de manufactura y servicios especializados; en contraste, las regiones de menor crecimiento, la distribución se centra, principalmente, en actividades con menor valor agregado y/o de baja especialización de activos fijos y personal ocupado como agricultura, minería y/o turismo, presentando una carga negativa en los indicadores de eficiencia con poca incidencia de los indicadores de capacidades.

## ● **Bibliografía**

- Barros Rodrigo C., de Carvalho André C. P. L. F. y Freitas Alex A., (2015), *Automatic Designo of Decision-Tree Induction Algorithms*, Heidelberg: Springer.
- Boisier, Sergio (1980), *Técnicas de análisis regional con información limitada*, Santiago de Chile, CEPAL.
- Delle Gatti, D. et al. (2003) ‘BUSINESS CYCLE FLUCTUATIONS AND FIRMS’ SIZE DISTRIBUTION DYNAMICS’, in Leombruni, R. and Richiardi, M. (eds) *Industry and labor dynamics. The agent-based computational economics approach*. Singapore: World Scientific, pp. 199–221.
- Dosi, G., Fagiolo, G. and Roventini, A. (2010) ‘Schumpeter meeting Keynes: A policy-friendly model of endogenous growth and business cycles’, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 34(9), pp. 1748–1767.
- Dosi, G. and Nelson, R. R. (2009) ‘Technical Change and Industrial Dynamics as Evolutionary Processes’, *LEM Working Paper Series*, 07(August), pp. 1–89.
- Fontagné, L. and Harrison, A. (eds) (2017) *The Factory-Free Economy. Outsourcing, Servitization, and the Future of Industry*. Great Britain: Oxford University Press.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2019), “Censos Económicos 2019”, Ciudad de México, Inegi, <<https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014), “Censos Económicos 2014”, Ciudad de México, Inegi, <<https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2014/>>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2009), “Censos Económicos 2009”, Ciudad de México, Inegi, <<https://www.inegi.org.mx/app/saich/v1/>>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2004), “Censos Económicos 2004”, Ciudad de México, Inegi, <<https://www.inegi.org.mx/app/saich/v1/?evt=2004>>.
- Keogan Lucía; Calá, Carla Daniela y Belmartino, Andrea (2020), “Perfiles sectoriales de especialización productiva en las provincias argentinas: distribución intersectorial del empleo entre 1996 y 2014”, *Regional and Sectoral Economic Studies*, 2020, 20 (1), España, Santiago de Compostela, Universidad de Santiago de Compostela, Euro-American Association of Economic Development Studies, pp. 59-76.
- Kozak Jan (2019), *Decision Tree and Ensemble Learning based on Ant Colony Optimization*, Germany: Springer.
- Lira Cossio, Luis y Quiroga, Bolívar (2009), *Técnicas de análisis regional*, Santiago de Chile, CEPAL.
- Panda, A., Jurko, J. and Pandová, I. (2016) *Monitoring and Evaluation of Production Processes*. Switzerland: Springer.
- Pyka, A., Graca, M. da and Fonseca, D. (2010) ‘Catching up, spillovers and innovation networks in a Schumpeterian perspective’. Germany: Springer.
- Yülek, M. A. (2016) *How Nations Succeed. MANUFACTURING, TRADE, INDUSTRIAL POLICY, & ECONOMIC DEVELOPMENT*. Singapore: Palgrave Macmillan