

ÍNDICE DE ESPECIALIZACIÓN AGRÍCOLA Y EMPLEO REGIONAL PARA EVALUAR IMPACTO TERRITORIAL ^a

AGRICULTURAL SPECIALIZATION AND REGIONAL EMPLOYMENT INDEX TO ASSESS TERRITORIAL IMPACT

G. Ortega-López*; M.L. Guevara-Romero; N.L. Ramírez-Rossete.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ciudad Universitaria, Av. San Claudio s/n,
Colonia San Manuel, Puebla, Pue., C.P. 72570.

* E-mail: gabriela.ortegal@correo.buap.mx

Fecha de envío: 16, diciembre, 2025

Fecha de publicación: 20, julio, 2026

Resumen:

La especialización productiva agrícola puede favorecer la competitividad regional, pero sus efectos sobre el empleo y el territorio no siempre son homogéneos. En México, la literatura reciente muestra patrones de concentración, reconfiguración productiva y orientación hacia cultivos exportables, junto con retos de sostenibilidad, articulación regional y calidad laboral. El objetivo de este artículo es proponer un índice teórico para evaluar el impacto territorial de la especialización agrícola y la generación de empleo en economías regionales. La propuesta se construyó mediante revisión documental de artículos científicos, libros de economía regional y fuentes estadísticas oficiales, con énfasis en el Cociente de Localización, técnicas de análisis regional, empleo agrícola, complejidad productiva y sostenibilidad territorial. Se plantea el Índice de Especialización Agrícola y Generación de Empleo Regional (IEAGER), integrado por cuatro dimensiones: especialización productiva agrícola, dinámica laboral, articulación socioeconómica territorial y sostenibilidad productiva-territorial. El índice se concibe como una herramienta flexible, normalizada en una escala de 0 a 1, útil para comparar municipios, regiones o entidades federativas, identificar territorios con especialización fuerte pero bajo efecto laboral, y orientar políticas públicas agroalimentarias con enfoque territorial. Se concluye que la especialización agrícola debe evaluarse no solo por valor de producción o ventajas comparativas, sino también por su capacidad para generar empleo, fortalecer encadenamientos regionales y reducir vulnerabilidades socioambientales.

Palabras clave: Cociente de localización, desarrollo territorial, economía rural, mercado laboral, análisis regional.

^a Propuesta teórico-metodológica derivada de revisión documental y diseño de índice compuesto aplicado al análisis territorial agroalimentario.

Abstract:

Agricultural productive specialization can strengthen regional competitiveness; however, its effects on employment and territory are not always homogeneous. In Mexico, recent literature shows patterns of concentration, productive reconfiguration and orientation towards export crops, together with sustainability, regional articulation and labor-quality challenges. This article aims to propose a theoretical index to assess the territorial impact of agricultural specialization and employment generation in regional economies. The proposal was developed through a documentary review of scientific articles, regional economics books and official statistical sources, with emphasis on the location quotient, regional analysis techniques, agricultural employment, productive complexity and territorial sustainability. The Agricultural Specialization and Regional Employment Generation Index (IEAGER) is proposed, composed of four dimensions: agricultural productive specialization, labor dynamics, territorial socioeconomic articulation and productive-territorial sustainability. The index is conceived as a flexible tool, normalized on a scale from 0 to 1, useful for comparing municipalities, regions or states, identifying territories with strong specialization but limited labor effects, and guiding agri-food public policies under a territorial approach. It is concluded that agricultural specialization should be evaluated not only through production value or comparative advantages, but also through its capacity to generate employment, strengthen regional linkages and reduce socio-environmental vulnerabilities.

Keywords: Location quotient, territorial development, rural economy, labor market, regional analysis.

INTRODUCCIÓN

La especialización productiva ha sido un eje clásico para explicar la localización de actividades económicas, la formación de mercados regionales y la generación de ventajas territoriales. Desde la economía regional, la concentración espacial de actividades se relaciona con economías externas, costos de transporte, disponibilidad de factores especializados y formación de mercados laborales locales (Marshall, 1980; Krugman, 1995; Capello, 2007). En el sector agrícola, esta discusión adquiere relevancia porque la producción depende simultáneamente de condiciones agroecológicas, acceso a mercados, infraestructura, tecnología, organización productiva y demanda laboral.

En México, la especialización agrícola muestra una marcada heterogeneidad regional. Pacheco-Almaraz et al. (2024) documentaron diferencias en regiones y cultivos especializados mediante coeficientes de análisis regional y cartografía temática, con mayores niveles de especialización agrícola en regiones del Norte y Centro Occidente. De forma complementaria, Castro-Rosales y Fuentes (2017)

estimaron índices de concentración y especialización agropecuaria y señalaron que la concentración agrícola aumentó durante el periodo analizado, mientras que varias entidades mantuvieron una especialización superior al promedio nacional.

La literatura reciente también advierte que la especialización no equivale automáticamente a desarrollo territorial incluyente. Vargas-Canales et al. (2022) muestran que el sector agrícola mexicano presenta concentración y reconfiguración productiva asociada con dotación de recursos, capacidades regionales, demanda internacional y cambio tecnológico. Sin embargo, Borja-Rodríguez y Sandoval-Cabrera (2024) señalan que algunos patrones de especialización hortícola orientada a la exportación pueden sostenerse en recursos escasos, actividades de bajo valor y tensiones ambientales, lo que limita el escalamiento productivo y la articulación regional.

A pesar del avance empírico en especialización agrícola, existe una brecha metodológica para articular especialización productiva, empleo y territorio en un solo instrumento analítico. El Cociente de Localización permite identificar ventajas relativas o concentración sectorial, pero no evalúa por sí mismo la calidad del empleo, los encadenamientos territoriales ni la sostenibilidad. Además, el empleo agrícola continúa siendo un componente relevante de la estructura laboral mexicana, por lo que su análisis debe vincularse con fuentes como la ENOE, el Censo Agropecuario, los sistemas de información agroalimentaria y bases internacionales sobre empleo rural.

Bajo este contexto, el objetivo de este artículo es proponer un índice teórico para evaluar el impacto territorial de la especialización productiva agrícola y la generación de empleo en la economía regional. La contribución central consiste en integrar cuatro dimensiones analíticas: especialización agrícola, dinámica laboral, articulación socioeconómica territorial y sostenibilidad productiva-territorial. El alcance de la propuesta es conceptual y metodológico; su validación empírica deberá realizarse posteriormente con información municipal, estatal o regional, según la disponibilidad de datos.



MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se diseñó como una propuesta teórico-metodológica basada en revisión documental narrativa y construcción conceptual de un índice compuesto. La revisión consideró literatura sobre economía regional, especialización productiva, técnicas de análisis regional, concentración agrícola, empleo rural, complejidad productiva y sostenibilidad territorial. Se priorizaron artículos científicos recientes, libros clásicos y fuentes estadísticas oficiales o institucionales.

Las fuentes documentales se organizaron en tres grupos. El primero incluyó fundamentos teóricos de localización, economías externas, aglomeración y nueva geografía económica (Marshall, 1980; Krugman, 1995; Fujita y Krugman, 2004; Capello, 2007). El segundo consideró estudios aplicados a México sobre especialización agrícola, competitividad, concentración y vocaciones productivas regionales (Castro-Rosales y Fuentes, 2017; Pacheco-Almaraz et al., 2021, 2024; Vargas-Canales et al., 2022; Borja-Rodríguez y Sandoval-Cabrera, 2024). El tercero integró fuentes estadísticas potenciales para evaluación empírica, como INEGI, SIAP, FAO-RuLIS, Banco Mundial-OIT y matrices insumo-producto regionales.

La construcción del índice siguió cuatro criterios: pertinencia teórica, disponibilidad potencial de información, comparabilidad territorial y facilidad de interpretación. Las variables se plantearon como indicadores normalizados entre 0 y 1 mediante transformación min-max. Para evitar que una sola dimensión domine la lectura territorial, se propone una ponderación inicial teórica, sujeta a validación con expertos, análisis de componentes principales o técnicas multicriterio en aplicaciones posteriores.

La unidad de análisis puede ser municipio, distrito de desarrollo rural, región funcional o entidad federativa. La temporalidad dependerá de la escala de información disponible; en México, el valor de producción agrícola puede obtenerse de SIAP, mientras que variables de empleo pueden derivarse de ENOE, Censos Económicos, Censo Agropecuario 2022 o fuentes armonizadas como RuLIS. Para análisis territorial más fino se recomienda complementar con variables ambientales y socioeconómicas disponibles en INEGI, CONEVAL, CONAGUA o fuentes estatales.

Ecuación 1. Índice de Especialización Agrícola y Generación de Empleo Regional (IEAGER):

$$IEAGER_{rt} = 0.35(EEA_{rt}) + 0.30(DLE_{rt}) + 0.20(AST_{rt}) + 0.15(SPT_{rt})$$

Donde IEAGER_{rt} representa el índice para la región r en el tiempo t; EEA es la especialización productiva agrícola; DLE es la dinámica laboral y generación de empleo; AST es la articulación socioeconómica territorial; y SPT es la sostenibilidad productiva-territorial. La ponderación es teórica y deberá validarse empíricamente. Las cuatro dimensiones del IEAGER permiten evaluar la especialización agrícola desde una perspectiva integral, al considerar la vocación productiva regional, su relación con el empleo, el nivel de articulación económica del territorio y las condiciones de sostenibilidad que pueden influir en su impacto regional (Cuadro 1).

Cuadro 1. Dimensiones propuestas para el Índice de Especialización Agrícola y Generación de Empleo Regional.

Table 1. Proposed dimensions for the Agricultural Specialization and Regional Employment Generation Index.

Dimensión	Indicadores sugeridos	Interpretación	Fuente potencial
EEA. Especialización productiva agrícola	Cociente de Localización por cultivo o subsector; participación del valor agrícola regional; concentración sectorial	Identifica si la región presenta ventaja relativa, concentración o vocación agrícola específica	SIAP; INEGI; cuentas regionales
DLE. Dinámica laboral y empleo	Participación del empleo agrícola; crecimiento del empleo; ocupación por rama; intensidad laboral por valor producido	Permite evaluar si la especialización se traduce en generación de empleo regional	ENOE; Censo Agropecuario; Censos Económicos; OIT
AST. Articulación socioeconómica territorial	Encadenamientos locales; presencia de agroindustria; unidades económicas relacionadas; diversificación complementaria	Distingue especialización aislada de especialización integrada al territorio	DENUE; matrices insumo-producto; estudios regionales
SPT. Sostenibilidad productiva-territorial	Presión hídrica; uso tecnológico; estabilidad productiva; vulnerabilidad socioambiental	Incorpora restricciones ambientales y riesgos territoriales de la especialización	INEGI; CONAGUA; Censo Agropecuario; FAO

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El IEAGER amplía el análisis de la especialización agrícola más allá del cociente de localización, al reconocer que una alta concentración productiva no siempre implica generación de empleo ni mayor impacto territorial. Por ello, integra cuatro dimensiones especialización productiva agrícola, dinámica laboral, articulación socioeconómica territorial y sostenibilidad productiva-territorial para valorar la relación entre vocación agrícola, empleo regional e impacto territorial (Figura 1).

La dimensión EEA identifica territorios con vocación, concentración o ventaja relativa en cultivos específicos. Sin embargo, su interpretación debe considerar que la especialización agrícola no depende solo de la superficie sembrada o del valor de producción, sino también de la aptitud agroecológica, el nivel tecnológico, la infraestructura, el acceso a mercados y la capacidad de adaptación productiva. Estudios sobre tomate en invernadero y girasol de temporal muestran que la productividad agrícola está asociada con la adopción tecnológica y con variables bioclimáticas, edáficas y territoriales que definen la aptitud productiva real (Hernández-Ruíz et al., 2018; López-Rocha et al., 2018).

Desde esta perspectiva, una región con alta concentración en un cultivo no necesariamente presenta mayor desarrollo territorial. La especialización puede responder a ventajas agroecológicas, disponibilidad de recursos, inversión, demanda de mercado o reconversión productiva; sin embargo, también puede generar dependencia de ciertos cultivos, vulnerabilidad ante cambios de precios, presión sobre recursos naturales o subordinación a cadenas agroexportadoras. Por ello, el IEAGER no asume que una mayor especialización agrícola implique automáticamente mayor bienestar regional, sino que exige analizar su relación con el empleo, la articulación territorial, la capacidad tecnológica y la sostenibilidad productiva. Esta lectura resulta congruente con estudios sobre especialización y competitividad del sector agrícola en México, donde se reconoce que la reconfiguración productiva está vinculada con capacidades regionales, cambio tecnológico y orientación de mercado (Vargas-Canales et al., 2022).

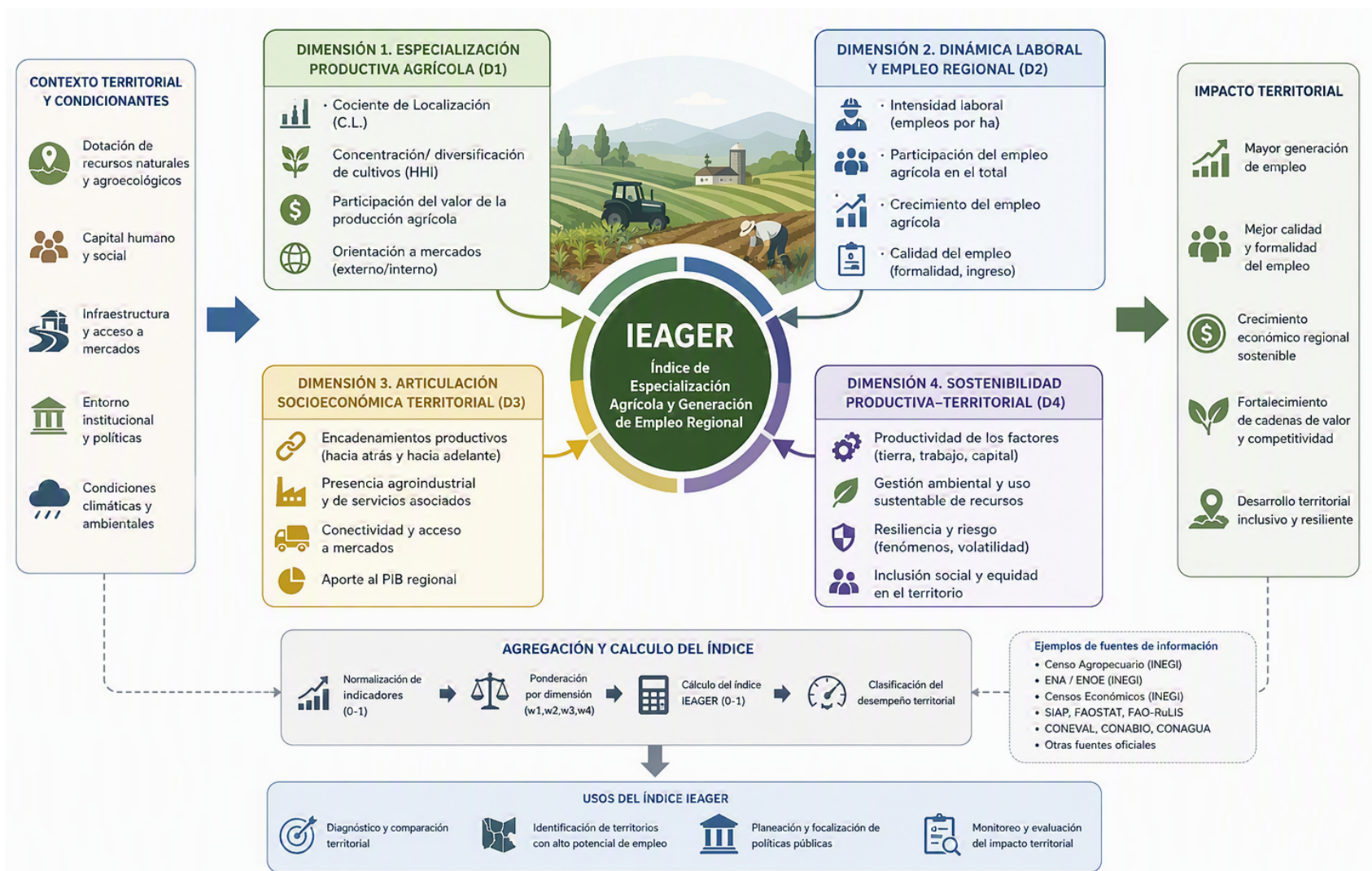


Figure 1. Conceptual model of the IEAGER index to assess agricultural specialization, regional employment and territorial impact.

Figura 1. Modelo conceptual del índice IEAGER para evaluar especialización agrícola, empleo regional e impacto territorial

La dimensión DLE incorpora la generación de empleo como criterio central para diferenciar regiones donde la especialización agrícola fortalece el mercado laboral de aquellas donde el aumento del valor de producción ocurre sin un efecto proporcional en la ocupación. En sistemas agrícolas intensivos en capital o altamente mecanizados, el crecimiento productivo puede no traducirse en absorción suficiente de mano de obra local. Por ello, esta dimensión debe considerar indicadores como participación del empleo agrícola, crecimiento de la ocupación, intensidad laboral por valor producido, formalidad, remuneración, estacionalidad y participación de grupos poblacionales específicos cuando la información esté disponible. De esta manera, el IEAGER permite identificar territorios donde la especialización genera valor económico, pero mantiene bajo efecto laboral, situación que sería poco visible si el análisis se limitara al cociente de localización o al valor de producción.

La relación entre especialización y empleo también debe discutirse considerando la diversificación productiva y el aprovechamiento de recursos territoriales. Los sistemas rurales no siempre dependen de un cultivo dominante, sino de combinaciones de actividades agrícolas, pecuarias, agroforestales o de aprovechamiento local que sostienen estrategias familiares y regionales de ingreso. En este sentido, el aprovechamiento de *Prosopis* spp. como recurso forrajero muestra el potencial de especies adaptadas a condiciones áridas y semiáridas para integrarse a sistemas productivos con menor demanda hídrica y valor funcional en la alimentación animal (Ruiz-Nieto et al., 2020). Asimismo, la tipificación de apicultores de Abasolo, Guanajuato, evidencia la utilidad de caracterizar productores mediante variables socioeconómicas, de manejo, alimentación y sanidad para diferenciar tipos de unidades productivas y orientar estrategias de fortalecimiento territorial (García-Munguía et al., 2023).

La dimensión AST responde a la necesidad de evaluar si la especialización agrícola se encuentra aislada o integrada al territorio. Una región puede destacar por la producción de un cultivo, pero su impacto será limitado si no existen vínculos con agroindustria, servicios técnicos, logística, comercialización, financiamiento, investigación, formación de capacidades e innovación. En este punto, los estudios sobre transferencia de tecnología y conocimiento en el sector

agroalimentario muestran que la innovación no ocurre de manera lineal, sino mediante relaciones entre academia, industria, productores, empresas e instituciones, donde los beneficios pueden expresarse en nuevos procesos, productos, laboratorios, áreas de investigación y programas de colaboración academia-industria (Isiordia-Lachica et al., 2020). Por ello, la articulación territorial no debe reducirse a la presencia de unidades económicas relacionadas, sino que debe incluir flujos de conocimiento, capacidades locales, apropiación tecnológica y mecanismos institucionales de vinculación.

La articulación socioeconómica territorial también puede vincularse con enfoques de competitividad territorial y especialización inteligente. Desde esta mirada, no basta con identificar qué produce una región, sino cómo produce, quién participa, qué capacidades se fortalecen y qué posibilidades existen para agregar valor localmente. Una especialización agrícola puede contribuir al desarrollo regional cuando se conecta con transformación agroindustrial, innovación, diferenciación de productos, formación técnica y mercados de mayor valor. En cambio, cuando se sostiene sobre recursos naturales escasos, empleo precario o baja diversificación, puede profundizar desigualdades territoriales. Por ello, la dimensión AST permite que el IEAGER evalúe no solo la concentración productiva, sino también la capacidad del territorio para convertir esa especialización en encadenamientos, aprendizaje, innovación y valor agregado.

La dimensión SPT reconoce que la especialización agrícola puede generar externalidades negativas cuando se desarrolla bajo presión hídrica, uso intensivo de agroquímicos, pérdida de biodiversidad, degradación de suelos o vulnerabilidad fitosanitaria. En Guanajuato, el análisis de programas relacionados con el uso del agua en agricultura muestra la importancia de evaluar la disponibilidad de agua subterránea, la asignación presupuestal y los tipos de agricultura temporal, riego y protegida como factores asociados a la gestión hídrica del sector agrícola (Hernández-Ruíz et al., 2024). Esta evidencia refuerza la pertinencia de incluir indicadores de presión hídrica y disponibilidad de recursos dentro del IEAGER, especialmente en territorios donde la especialización depende de cultivos intensivos en agua.

Además de la presión hídrica, la sostenibilidad productiva-territorial debe considerar los impactos ambientales derivados del uso de insumos agrícolas. Los estudios de ecotoxicología de agroquímicos utilizados en Valle de Santiago, Guanajuato, aportan elementos para discutir que la intensificación productiva puede generar afectaciones ambientales que no se reflejan directamente en indicadores de producción, empleo o competitividad (Mireles-Arriaga et al., 2023). En este sentido, un territorio altamente especializado puede mostrar dinamismo económico, pero al mismo tiempo presentar riesgos ambientales que comprometen su viabilidad en el mediano plazo. Por tanto, la dimensión SPT evita que el índice recomiende trayectorias productivas basadas únicamente en productividad o valor económico, sin considerar restricciones ambientales.

La vulnerabilidad fitosanitaria también debe incorporarse como parte del riesgo territorial. Los estudios sobre áreas geográficas susceptibles a *Fusarium oxysporum* en el cultivo de fresa en Guanajuato y al virus rugoso del tomate (ToBRFV) muestran que las condiciones climáticas locales pueden favorecer la presencia o severidad de patógenos, y que la modelación espacial permite identificar zonas con mayor idoneidad ambiental para estos problemas fitosanitarios (Juárez-García et al., 2021; Nolasco-García et al., 2023). Esta evidencia es relevante porque una región especializada en un cultivo susceptible a plagas o enfermedades puede mostrar alto valor productivo en el corto plazo, pero también una elevada fragilidad territorial si no incorpora monitoreo, prevención y manejo fitosanitario.

La discusión sobre sostenibilidad también debe ampliarse hacia la conservación de recursos fitogenéticos y diversidad biológica. Los estudios sobre la distribución potencial y características geográficas de poblaciones silvestres de *Vanilla planifolia* en Oaxaca muestran que la localización de recursos genéticos depende de condiciones ecológicas específicas y que la modelación de distribución potencial puede apoyar la identificación de áreas de conservación y aprovechamiento (Hernández-Ruíz et al., 2016). De forma complementaria, los enfoques de conservación de parientes silvestres de cultivos destacan la importancia de integrar procesos evolutivos, amenazas y diversidad genética en la planeación de estrategias de conservación para la seguridad alimentaria

(Tobón-Niedfeldt et al., 2022). Estos antecedentes refuerzan la idea de que la especialización agrícola debe evaluarse sin perder de vista la conservación de la diversidad productiva y biológica.

La integración de las cuatro dimensiones permite generar perfiles territoriales más precisos. Un territorio con alta especialización agrícola y baja generación de empleo podría interpretarse como una región productivamente dinámica, pero laboralmente limitada. En contraste, una región con especialización media, empleo creciente y alta articulación territorial podría tener mayor potencial de desarrollo regional que un territorio altamente concentrado en un cultivo, pero con escasos encadenamientos locales. Asimismo, valores altos del IEAGER deberían analizarse con cautela cuando la dimensión de sostenibilidad sea baja, ya que podrían reflejar una especialización intensiva con riesgos ambientales, hídricos, fitosanitarios o de dependencia productiva. Esta interpretación refuerza la utilidad diagnóstica del índice y evita su uso como clasificación rígida.

La interpretación del IEAGER puede organizarse en cuatro rangos normalizados. Valores bajos indicarían baja especialización y débil efecto laboral; valores medios señalarían especialización incipiente o empleo limitado; valores altos revelarían especialización con efecto laboral y articulación territorial; mientras que valores muy altos requerirían revisar sostenibilidad, diversificación y riesgos de dependencia. Esta lectura permite emplear el índice como herramienta diagnóstica para orientar decisiones diferenciadas de política pública, planeación territorial e intervención agroalimentaria (Cuadro 2).

Cuadro 2. Interpretación propuesta del IEAGER para diagnóstico territorial.

Table 2. Proposed interpretation of IEAGER for territorial diagnosis.

Rango normalizado	Lectura territorial	Uso sugerido en política pública
0.00–0.25	Especialización baja y débil efecto laboral	Identificar capacidades productivas básicas y restricciones territoriales
0.26–0.50	Especialización incipiente o empleo limitado	Fortalecer capacidades, asistencia técnica y encadenamientos locales

0.51–0.75	Especialización con efecto laboral medio-alto	Impulsar integración agroindustrial, innovación y mejora laboral
0.76–1.00	Especialización fuerte con alto impacto potencial	Evaluar sostenibilidad, diversificación y riesgos de dependencia territorial

En términos de política pública, el IEAGER puede contribuir a diferenciar estrategias territoriales. En regiones con baja especialización y bajo empleo, la prioridad sería fortalecer capacidades productivas básicas, infraestructura y asistencia técnica. En territorios con especialización incipiente, pero empleo limitado, sería pertinente impulsar encadenamientos locales, capacitación y agregación de valor. En regiones con especialización y empleo medio-alto, la estrategia podría orientarse a integración agroindustrial, innovación y mejora de condiciones laborales. Finalmente, en territorios con especialización fuerte, el índice debería complementarse con análisis de sostenibilidad, diversificación y riesgo territorial para evitar dependencia excesiva de un solo cultivo o presión sobre recursos estratégicos como agua, suelo, biodiversidad y sanidad vegetal.

En conjunto, el IEAGER permite pasar de una lectura sectorial de la especialización agrícola a una evaluación territorial del impacto. La literatura revisada muestra que la especialización puede generar competitividad, pero también dependencia, desigualdad laboral, presión ambiental y vulnerabilidad productiva. Por ello, el índice no debe entenderse como una medida definitiva, sino como una herramienta flexible para orientar diagnósticos comparativos, identificar contradicciones entre producción y empleo, reconocer capacidades territoriales y apoyar decisiones públicas con enfoque agroalimentario regional. Su aplicación empírica requerirá validar ponderaciones, normalizar variables, probar sensibilidad del modelo y ajustar indicadores de acuerdo con la escala territorial y la disponibilidad de información.



CONCLUSIÓN

El IEAGER ofrece una propuesta teórica para evaluar la especialización productiva agrícola desde una perspectiva territorial que integra producción, empleo, articulación regional y sostenibilidad. Su principal aporte es desplazar la evaluación desde una lectura centrada únicamente en valor de producción o ventajas comparativas hacia una medición multidimensional del impacto regional. La propuesta es útil para comparar territorios, identificar especializaciones con bajo efecto laboral, reconocer riesgos socioambientales y orientar políticas agroalimentarias diferenciadas. Su aplicación empírica requiere seleccionar variables disponibles por escala territorial, normalizar indicadores, validar ponderaciones y someter el índice a pruebas de sensibilidad.

LITERATURA CITADA

- Boisier, S. (1980). Técnicas de análisis regional con información limitada. Santiago de Chile: CEPAL-ILPES.
- Borja-Rodríguez, B. A., & Sandoval-Cabrera, S. V. (2024). Efectos de la especialización en hortalizas de exportación en México: Aspectos institucionales ante las ventajas comparativas reveladas y la sostenibilidad productiva. *Norteamérica, Revista Académica del CISAN-UNAM*, 19(2). doi: 10.22201/cisan.24487228e.2024.2.651
- Capello, R. (2007). *Regional economics*. New York, NY: Routledge.
- Castro-Rosales, G., & Fuentes, E. (2017). Índices de concentración y especialización de la producción agropecuaria en los estados mexicanos para los años 1993, 1998, 2003, 2008 y 2013. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 41, 696-707.
- Deller, S. (2024). Location-quotients and TRED. Northeast Regional Center for Rural Development. Recuperado de <https://nercrd.psu.edu/location-quotients-and-tred/>
- Dosi, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories. *Research Policy*, 11(3), 147-162.
- FAO. (2025). Mexico household, agriculture and livelihood estimates (2014–2022). Rural Livelihoods Information System. Recuperado de <https://www.fao.org/statistics/events/events-detail/mexico-household--agriculture-and-livelihood-estimates-%282014-2022%29/en>
- Figueroa-Ortiz, C. O., & Peña-Quintero, K. E. (2025). Industria y especialización regional en México: cómo definir las vocaciones productivas. En J. E. Isaac-Egurrola (Coord.), *Dinámica económica de los sectores en la*

reconfiguración territorial (pp. 143-158). Ciudad de México: UNAM/AMECIDER.

Fujita, M., & Krugman, P. (2004). The new economic geography: Past, present and the future. *Papers in Regional Science*, 83(1), 139-164.

Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Simoes, A., & Yildirim, M. A. (2013). *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. Cambridge, MA: MIT Press.

INEGI. (2022). Censo Agropecuario 2022: Resultados definitivos. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/cagf/2022/>

Krugman, P. (1995). *Development, geography, and economic theory*. Cambridge, MA: MIT Press.

Marshall, A. (1980). *Principios de economía: Introducción al estudio de esta ciencia* (8a ed.). Madrid: Aguilar.

Pacheco-Almaraz, V., Palacios-Rangel, M. I., Martínez-González, E. G., Vargas-Canales, J. M., & Ocampo-Ledesma, J. G. (2021). La especialización productiva y agrícola desde su análisis bibliométrico (1915-2019). *Revista Española de Documentación Científica*, 44(3), e304. doi: 10.3989/redc.2021.3.1764

Pacheco-Almaraz, V., Palacios-Rangel, M. I., Martínez-González, E. G., Vargas-Canales, J. M., & Ocampo-Ledesma, J. G. (2024). Especialización agrícola en el contexto mexicano: regiones y cultivos. *Textual*, 83, 241-271. doi: 10.5154/r.textual/2023.83.9

Porter, M. E. (1990). *The competitive advantage of nations*. New York, NY: Free Press.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2023). Producción agrícola. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado de <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>

Vargas-Canales, J. M., Bustamante-Lara, T. I., & Rodríguez-Haros, B. (2022). Especialización y competitividad del sector agrícola en México. *Brazilian Journal of Business*, 4(4), 1890-1905. doi: 10.34140/bjbv4n4-020

World Bank. (2026). Employment in agriculture (% of total employment) (modeled ILO estimate) - Mexico. World Bank Open Data. Recuperado de <https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS?locations=MX>

García-Munguía, C., Mireles-Arriaga, A. I., Isiordia-Lachica, P. C., & Hernández-Ruíz, J. (2023). Tipificación de los apicultores de Abasolo, Guanajuato: un estudio socio económico. *Abanico Agroforestal*, 5, 1-13. doi:10.37114/abaagrof/2023.4

Hernández-Ruíz, J., Delgado-Alvarado, A., Salazar-Rojas, V. M., Herrera-Cabrera, B. E., Bustamante-González, A., Campos-Contreras, J. E., & Ramírez-Juárez, J. (2016). Potential distribution and geographic characteristics of wild populations of *Vanilla planifolia* (Orchidaceae) Oaxaca, Mexico. *Revista de Biología Tropical*, 64(1), 235-246. doi:10.15517/rbt.v64i1.17854

- Hernández-Ruíz, J., Espinosa-Trujillo, E., Mireles-Arriaga, A. I., & Ruiz-Nieto, J. E. (2018). Índice tecnológico de las unidades de producción de tomate en invernadero en Tlahuitoltepec, Oaxaca. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 4(2), 35-43. doi:10.30973/aap/2018.4.2/2
- Hernández-Ruíz, J., Isiordia-Lachica, P. C., Huerta-Arredondo, I. A., Cruz-Avalos, A. M., Hernández, A. A., Rodríguez-Carvajal, R. A., Ruiz-Nieto, J. E., & Mireles-Arriaga, A. I. (2024). Perspective of water-use programs in agriculture in Guanajuato. *Agriculture*, 14(8), 1258. doi:10.3390/agriculture14081258
- Isiordia-Lachica, P. C., Valenzuela, A., Rodríguez-Carvajal, R. A., Hernández-Ruíz, J., & Romero-Hidalgo, J. A. (2020). Identification and analysis of technology and knowledge transfer experiences for the agro-food sector in Mexico. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(3), 59. doi:10.3390/joitmc6030059
- Juárez-García, R. A., Sanzón-Gómez, D., Ramírez-Santoyo, L. F., Ruiz-Nieto, J. E., González-Castañeda, J., & Hernández-Ruíz, J. (2021). Áreas geográficas susceptibles a *Fusarium oxysporum* en el cultivo de fresa en Guanajuato, México. *Bioagro*, 33(1), 51-58. doi:10.51375/bioagro331.6
- López-Rocha, E., Mireles-Arriaga, A. I., Hernández-Ruíz, J., Ruiz-Nieto, J. E., & Rucoba-García, A. (2018). Potential areas for sunflower cultivation under rainfed conditions in Guanajuato, Mexico. *Agronomía Mesoamericana*, 29(2), 305-314. doi:10.15517/ma.v29i2.29771
- Mireles-Arriaga, A. I., Hernández-Ruíz, J., Isiordia-Lachica, P. C., & Ruiz-Nieto, J. E. (2023). Ecotoxicology of agrochemicals used in Valle de Santiago Guanajuato, Mexico. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 6(2). doi:10.34188/BJAERV6N2-049
- Nolasco-García, L. I., Marín-León, J. L., Mireles-Arriaga, A. I., Ruiz-Nieto, J. E., & Hernández-Ruíz, J. (2023). Áreas geográficas susceptibles al virus rugoso del tomate (ToBRFV) en Guanajuato, México. *Bioagro*, 35(1), 13-20. doi:10.51372/bioagro351.2
- Ruiz-Nieto, J. E., Hernández-Ruíz, J., Hernández-Marín, J. A., Mendoza-Carrillo, J. M., Abraham-Juárez, M. R., Isiordia-Lachica, P. M., & Mireles-Arriaga, A. I. (2020). Mesquite (*Prosopis* spp.) tree as a feed resource for animal growth. *Agroforestry Systems*, 94(4), 1139-1149. doi:10.1007/s10457-020-00481-x
- Tobón-Niedfeldt, W., Mastretta-Yanes, A., Urquiza-Haas, T., Goettsch, B., Cuervo-Robayo, A. P., Urquiza-Haas, E., ... Koleff, P. (2022). Incorporating evolutionary and threat processes into crop wild relatives conservation. *Nature Communications*, 13, 6254. doi:10.1038/s41467-022-33703-0

