

Estructura económica. Oferta y demanda de educación superior en Sinaloa, 2000-2020

Economic structure. Supply and demand for higher education in Sinaloa, 2000-2020

► Jorge Rafael Figueroa Elenes

Universidad Autónoma de Sinaloa,
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
Culiacán, Sinaloa, México.

fjr@uas.edu.mx

ORCID: [0000-0002-0447-521X](https://orcid.org/0000-0002-0447-521X)

► Blanca Patricia Lara Bojórquez

Universidad Autónoma de Sinaloa,
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
Culiacán, Sinaloa, México.

blancalara@uas.edu.mx

ORCID: [0009-0006-3693-2637](https://orcid.org/0009-0006-3693-2637)

► Resumen

Utilizando herramientas de la estadística espacial y modelos econométricos con datos de panel, se confirma que los sectores dinámicos y complejos tienen un mayor peso en las estructuras productivas de las entidades federativas de México (SCOMP), cuando en ellas es mayor la matrícula de estudios superiores en campos de formación orientados a la actividad productiva (ECAP). Sinaloa forma parte del grupo de entidades que en sus estructuras productivas tienen una baja participación los sectores complejos e industrializados y se caracteriza también por ser de los estados en donde existe una baja participación de la matrícula en carreras ECAP (Agronomía y veterinaria; ciencias naturales, matemáticas y estadística; ingeniería, manufactura y construcción; y tecnologías de la información y la comunicación). Las entidades en donde con sentido estratégico los jóvenes están estudiando y han estudiado carreras profesionales con un cierto perfil, se consigue que, al incorporarse al mercado laboral, impulsen sectores con mayor productividad, complejidad y dinamismo. Los resultados encontrados revelan que la poca participación de los llamados sectores SCOMP en las estructuras productivas estatales, tiene que ver con el perfil del capital humano que se está formando en la IES.

► **Palabras Clave:** educación superior, crecimiento y desarrollo regional, capital humano

► **Clasificación JEL:** J24, R11

► Abstract

In this article, using tools from spatial statistics and econometric models with panel data, it is confirmed that dynamic and complex sectors hold greater weight in the productive structures of Mexico's federal entities (SCOMP) when enrollment in higher education programs focused on productive activities (ECAP) is higher. Sinaloa is part of the group of states where complex and industrialized sectors have a low presence in their productive structures, and it is also characterized by a low enrollment in ECAP programs (Agronomy and Veterinary; Natural Sciences, Mathematics, and Statistics; Engineering, Manufacturing, and Construction; and Information and Communication Technologies). The conclusion is that in states where young people are strategically studying and have studied

► **Keywords:** higher education, regional growth and development, human capital

► **JEL Classification:** J24, R11

- **Recepción:** 12 de octubre del 2024
- **Aceptación:** 30 de octubre del 2024
- **DOI:** [10.32870/eera.vi55.1217](https://doi.org/10.32870/eera.vi55.1217)

professional careers with a certain profile, they manage to boost sectors with greater productivity, complexity, and dynamism when they join productive activities. The findings reveal that one of the reasons for the low participation of the so-called SCOMP sectors in state productive structures is related to the profile of the human capital being trained in Higher Education Institutions.

➤1. Introducción

Durante el periodo 1980-2022, la economía mexicana creció a una tasa promedio anual de 2.0 por ciento. Sinaloa mostró en este periodo un crecimiento de 1.7 por ciento, inferior al promedio nacional. En general, son las entidades que han avanzado en sus procesos de industrialización las que han tenido un mayor crecimiento, mientras que en aquellas en donde predomina el sector primario, el crecimiento económico muestra rezagos con respecto a la marcha del conjunto de la economía.

Parece pues importar bastante, en los ámbitos regionales, el peso del sector secundario como factor fundamental del crecimiento económico. En este caso se trata del sector productor de bienes que son sujetos a un proceso de elaboración, es decir, de agregación de valor. Este sector ha significado para el mundo la posibilidad de incrementar exponencialmente la capacidad productiva de las sociedades. Aunque hay excepciones, particularmente la producción manufacturera se ha convertido en el componente fundamental para explicar las claves del crecimiento y del desarrollo económico: un sector industrial fuerte y consolidado está asociado de manera casi lineal a una economía con mayores niveles y oportunidades de desarrollo económico.

La información estadística disponible muestra que, en general, existe una relación estrecha entre el peso relativo del sector manufacturero y los niveles de crecimiento económico. Y puesto que la participación del sector terciario es similar entre entidades, cualquiera que sea el tamaño o la estructura productiva de los estados, una menor incidencia de la producción manufacturera implica que el sector primario cobra mayor relevancia, siempre en términos relativos.

Diversos estudios corroboran que la estructura productiva de las entidades está muy relacionada con su evolución económica, de manera tal que una excesiva dependencia de la producción primaria genera sobre todo estancamiento económico en el mejor de los casos, mientras que al mismo tiempo se dificulta la tarea de trascender esa condición a través de una reorientación económica que permita alcanzar formas y niveles de producción más acordes con los requerimientos sociales.

La situación del estado de Sinaloa es incierta en ese sentido. Su condición de entidad productora de alimentos es algo que los gobernantes han utilizado como muestra de desarrollo eficiente de la vocación productiva. Sin embargo, esta que es la mayor virtud de la economía sinaloense, con el tiempo se ha convertido en el mayor obstáculo para el desarrollo económico de la entidad. Existe evidencia empírica suficiente para afirmar que la industrialización del estado es una asignatura pendiente en Sinaloa. Se entiende así que sin industria no será posible superar el bajo crecimiento que ha caracterizado a la economía sinaloense durante los últimos cuarenta años. Los datos de la última década muestran que Sinaloa crece por debajo del promedio nacional, que su sector primario ocupa un lugar prominente en la economía y que, por el contrario, su sector industrial apenas rebasa el 20 por ciento, cuando el promedio nacional es de 34 por ciento.

Es de esperarse que una política educativa de tipo proactivo pondría las cosas en la perspectiva del desarrollo económico e impulsaría el tipo de carreras profesionales que requiere la entidad si se pretende contribuir a modificar la estructura productiva a favor de procesos de industrialización, generando los profesionales que hacen falta para que esa reorientación cuente con los cuadros profesionales y técnicos que permitan el impulso hacia el cambio. Es decir, las Instituciones de Educación Superior (IES) son asumidas como factores de cambio y no simplemente como formadoras de profesionales que se incorporan a una economía y una sociedad estáticas. Habría que ver si en Sinaloa la oferta educativa de las IES se adapta a las circunstancias imperantes o busca contribuir al cambio en la ruta de la diversificación económica y el desarrollo. Los últimos datos revelan que más de la mitad de la matrícula de las IES en Sinaloa se encontraba orientada hacia la producción de servicios que no tienen incidencia directa en el aumento de la capacidad productiva de la entidad. Llama la atención que uno de los crecimientos recientes más bajos en la matrícula corresponda al campo de las ingenierías, la manufactura y la construcción.

En el caso de Sinaloa, una visión intuitiva sugiere que la formación de recursos humanos por parte de las IES no está respondiendo adecuadamente a los requerimientos de la estructura productiva de la

entidad, lo que significa que la pertinencia social de estas instituciones es por lo menos cuestionable. Dado que la intuición no basta para tomar decisiones, resulta de la mayor pertinencia emprender un estudio que permita establecer las dimensiones del problema de la falta de concordancia entre las necesidades del crecimiento económico y la formación de profesionales en Sinaloa, como una manera de avanzar hacia la elaboración de propuestas que lleven a la superación del rezago económico del estado, que ha perdido posiciones frente al avance de otras entidades del país que emprendieron hace varios años diversas transformaciones, tanto en la producción como en la incorporación de los procesos educativos a las necesidades del entorno.

Sin dejar de reconocer que la función social de las IES no se limita, ni debe limitarse, a la formación de recursos humanos para atender las demandas del mercado de trabajo, es un hecho que las señales principales provienen del ámbito de la producción de bienes y servicios. Así, estas son atendidas en primera instancia por aquellos que demandan educación superior. La convicción generalizada es que la formación universitaria representa la puerta de acceso a mejores oportunidades laborales y, a partir de ahí, se toma la decisión de la mayor parte de los aspirantes, que saturan algunas carreras en detrimento de otras, muchas veces al margen de las demandas de la economía.

El problema principal reside en la necesidad de romper el círculo perverso de la falta de crecimiento económico como factor que limita la interacción eficaz de la producción con la educación, mientras que la insuficiencia de esta interacción limita las posibilidades del crecimiento y el desarrollo económico. Un primer paso en la búsqueda de soluciones para esta problemática es la necesaria realización de un diagnóstico sobre la pertinencia social de las IES en el estado, poniendo especial atención a la forma y la intensidad de la relación entre las IES y las empresas productoras de bienes y servicios.

El tratamiento del problema sólo estará completo si, junto con el análisis de las perspectivas para el futuro inmediato, se desarrollan alternativas que permitan pensar al menos en dos direcciones: una, mediante la construcción de escenarios que admitan estimar la trayectoria de la economía sinaloense, tanto si las cosas siguen como están, como si se producen cambios sustanciales en la forma de interacción de la producción con la educación; la segunda, mediante la elaboración de una propuesta que pueda, eventualmente, convertirse en un punto de partida para mejorar la orientación de la matrícula en función de los objetivos del crecimiento económico y reducir de manera tangible el desfase del que hemos hablado antes. De esta manera, la sociedad saldrá ganando en términos de eficiencia económica, educativa y de pertinencia social de la educación superior en el estado de Sinaloa.

Es conveniente saber cómo influye el empleo de mano de obra educada en ciertos campos del conocimiento en la trayectoria del crecimiento económico de las entidades federativas y particularmente de Sinaloa, durante los últimos veinte años. Conocer también si la evolución en la preparación de recursos humanos en los campos de formación orientados a la producción impulsa el crecimiento y el desarrollo de las economías regionales a través de sus sectores más dinámicos. El propósito es identificar en las entidades federativas, la concordancia entre la formación de recursos humanos con estudios de nivel superior con los requerimientos de las estructuras económicas de la entidad. Se trata también de visibilizar el vínculo entre la mayor dinámica de crecimiento de las regiones de México, con la formación en campos del conocimiento que están adquiriendo un sentido estratégico. Por lo pronto se plantea que, en el estado de Sinaloa, la escasa y nada estratégica formación de capital humano con orientación a la producción, ha limitado las posibilidades de crecimiento económico del estado, colocándolo en desventaja frente al avance de otras entidades del país.

Para analizar la problemática abordada en esta investigación, se parte del análisis de los antecedentes del tema y la situación del estado del arte. Mostrar desde cuándo y desde qué perspectivas se ha estudiado el vínculo entre educación superior y el crecimiento económico, constituye el punto de partida del presente estudio. Este apartado se acompaña del análisis de las teorías que le dan sustento al estudio de la problemática en cuestión. Se recuperan las aportaciones de la llamada Economía de la Educación y se estudia la importancia y el origen de los modelos de desarrollo endógeno con especial énfasis en aquellos que se refieren a la influencia del capital humano en los ritmos de crecimiento de las economías regionales. Se reivindica el planteamiento de que la educación es un factor fundamental para explicar por qué unas sociedades mejoran más que otras, reconociendo que la formación de capital humano y la inversión en investigación y desarrollo son palancas imprescindibles para el crecimiento económico.

Con el propósito de darle dimensión cuantitativa a las relaciones entre educación, estructura productiva y crecimiento económico, este trabajo incluye una serie de modelos econométricos con algunas características específicas. Un modelo a nivel nacional por entidades federativas que permite

encontrar la relación entre la fortaleza económica, teniendo como variable dependiente el peso de los sectores más dinámicos y complejos (el sector manufacturero ligado a la apertura comercial) en las regiones, con la estructura productiva, el capital humano y el tamaño de la matrícula asociada a la producción, como variables explicativas.

Antes de la estimación de los modelos econométricos se utilizan las herramientas de la Estadística y la Econometría Espacial, para analizar las condiciones de las regiones con sectores productivos más dinámicos y con mayor complejidad económica y su relación con una mayor concentración de la matrícula en estudios profesionales con mayor orientación hacia los sectores productivos. Específicamente, se identifica en cada entidad el peso que tienen las actividades productivas manufactureras con alta captación de IED y cuyos productos se orientan fundamentalmente a la exportación, mientras que en el caso de los estudios profesionales se trata de identificar el porcentaje que representa en el total de la matrícula, la que tiene relación con la formación para las actividades productivas, como la agronomía, las ciencias naturales y las ingenierías.

Posteriormente se presentan los resultados en donde se trata de revelar si efectivamente existe una relación directa entre las variables sectores complejos (SCOMP) y la realización de estudios profesionales en campos orientados a la producción (ECAP), lo que significaría que una de las razones que podrían estar explicando la poca participación de los llamados sectores SCOMP en las estructuras productivas estatales, tiene que ver con el perfil del capital humano que se está formando en las instituciones de Educación Superior. Se busca mostrar hasta dónde las regiones con estructuras productivas más equilibradas y en mayor concordancia con el modelo de crecimiento nacional, son, al mismo tiempo, las que más jóvenes están formando en carreras relacionadas con las matemáticas, las estadísticas, las ingenierías, la construcción y, las tecnologías de la información y la comunicación. Se refuerza la interpretación de los resultados buscando particularmente ubicar en dónde queda Sinaloa cuando se reconoce que los estados en donde con sentido estratégico, los jóvenes están estudiando y han estudiado carreras profesionales con un cierto perfil, consiguen que, al incorporarse a las actividades productivas, impulsen sectores con mayor productividad, complejidad y dinamismo.

>2. Educación, formación de capital humano y formación para la producción. Teorías y antecedentes

No siempre la importancia de los cambios tecnológicos estuvo reflejada y fue reconocida en los modelos de las principales corrientes de la teoría económica. Estos se consideraban, en el mejor de los casos, una expresión exógena de inversión. Quizá una de las primeras señales del reconocimiento de la valiosa aportación de los cambios tecnológicos a través de nuevas inversiones se encuentra en los trabajos de Kaldor, al identificar los factores que impulsan el crecimiento económico (Kaldor, 1957). En lo sucesivo, con el surgimiento de la *Nueva Teoría del Crecimiento*, el cambio tecnológico pasó a ser una variable endógena ligada al crecimiento económico, y las universidades se constituyeron en generadoras de nuevos conocimientos capaces de influir en el desempeño económico de las regiones y pasaron a reorientar el capital humano que en ellas se estaba formando (Moreno-Brid y Ruiz-Nápoles, 2010).

La llamada *Nueva Teoría del Crecimiento* buscó corregir lo que para esta tendencia significaba el hecho de no reconocer el cambio tecnológico como un factor determinado endógenamente, asociado al cambio estructural y al crecimiento tanto en el ámbito puramente empresarial como en el contexto macroeconómico.

Prácticamente fue después de la segunda mitad del siglo pasado cuando surgieron las nuevas teorías del crecimiento económico en las que se volvió frecuente que factores como el capital humano, la educación y el progreso tecnológico aparecieran como factores relevantes para explicar el grado de desarrollo de países y regiones. Podrían destacarse, en el ámbito de la escuela neoclásica, las aportaciones hechas por Romer (1986, 1990) y Lucas (1988). Generadas en otras corrientes del pensamiento económico, también resultan relevantes los trabajos de Aghion y Howitt (1992), Dosi (1984) y Metcalfe (1995). Los autores citados reconocen la importancia de la investigación y la educación como componentes esenciales y como condicionantes para contar con una economía dinámica y capaz de competir internacionalmente.

Independientemente de la intensidad con que la teoría económica dominante se integrara formalmente al conocimiento y la importancia de las nociones de capital humano y tecnología como determinantes del crecimiento económico, esto ya fue reconocido como un nuevo factor de producción,

basado principalmente en el potencial de la innovación para mejorar las condiciones generales de la sociedad (Soubotina, 2004; Watkins & Ehst, 2008; Guinet et al., 2009; Feldman y Stewart, 2007; Yusuf, 2007).

La decisión de incorporar los elementos centrales del enfoque del crecimiento endógeno parte de la idea comúnmente compartida de que un componente fundamental sobre el que descansa este enfoque es la importancia del capital humano, cuya relación con los sistemas educativos es de primer orden. Las ideas iniciales sobre el crecimiento endógeno tuvieron origen durante las décadas de los años setenta y ochenta del siglo pasado. La teoría endógena del crecimiento económico surge como contraposición a los postulados de la teoría neoclásica, sobre todo porque replantea el papel del cambio técnico generado internamente, al contrario de la teoría neoclásica mencionada, que presupone al cambio técnico como una variable exógena.

Diversos estudios (David & Foray, 2002; Romer, 1990) permiten constatar que el gasto en investigación y desarrollo (I+D), así como las principales innovaciones se concentran en los países más ricos. De esta manera tanto el ingreso por habitante como la productividad de la industria están altamente relacionadas con los niveles de acumulación de capital y el grado de sofisticación de los procesos productivos (Barro, 1991; Solow, 1957).

De acuerdo con Mattos (1999, p. 190), "... desde los trabajos pioneros de Romer (1986) y Lucas (1988), comenzaron a plantearse diversos supuestos, hipótesis y factores diferentes a los considerados por la vertiente neoclásica ortodoxa. A partir de allí, se multiplicaron las contribuciones en esta dirección, destacándose, entre muchos otros, más de las posteriores de estos mismos autores, las de Rebelo, Barro, Aghion & Howitt y Grossman & Helpman" (Sala-i-Martin, 1994; Guellec & Ralle, 1995). Pese a que todavía no han conformado un todo enteramente coherente, estos nuevos modelos han adquirido un marcado protagonismo en los debates sobre crecimiento económico, llevando la discusión hacia tópicos diferentes a los que habían protagonizado el período anterior.

Becker (1983) fue quien formalizó la idea de capital humano, induciendo así el desarrollo de un campo de investigación, la economía de la educación. A partir de los trabajos de Becker las contribuciones en este campo del conocimiento han sido notables y abundantes. Además, se han combinado exitosamente con los estudios realizados desde la vertiente económica.

Adicionalmente a los modelos de desarrollo endógeno señalados, es conveniente considerar que diversos estudios han establecido una relación de causalidad que parece difícil de contradecir, entre el crecimiento industrial y el desarrollo económico (Levy, 2018; López-Córdova, 2003). Cuando hablamos de crecimiento industrial, nos referimos al papel fundamental que este sector económico desempeña como motor de cualquier proceso destinado a potenciar la capacidad productiva de cualquier región.

Aunque no son exactamente lo mismo, los análisis que suelen hacerse con respecto a la importancia de las llamadas carreras STEM, aquellas relacionadas con la Ciencia, la Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, bien podrían aplicarse al impacto que tienen sobre el crecimiento económico las que aquí se están considerando como carreras profesionales orientadas o vinculadas más directamente a la producción.

Ocegueda et al. (2022) consideran que la política educativa que en el nivel superior se implementó en México en los últimos años, no fue capaz de traducirse en mejores condiciones económicas para el país, particularmente en lo que se refiere al sector industrial. Observan también que, en alguna medida, esto obedeció a una caída en el porcentaje de egresados de las carreras STEM (ciencias, tecnologías e ingenierías), lo que terminó por afectar el crecimiento económico dado el impacto que la matrícula y el egreso en este tipo de carreras tiene sobre la actividad industrial.

Poner atención al impulso de estudios profesionales orientados a la producción es una preocupación no solo de México, sino que está presente en muchos países de América Latina y del mundo. Por ejemplo, en un estudio para Chile de la Comisión Nacional de Evaluación y Productividad (2024), se concluye que promover este tipo de carreras es clave para impulsar el desarrollo económico, la innovación y la competitividad. Para América Latina, Terrones y Calderón (1993), encontraron que existe una importante relación entre educación, formación de capital humano y crecimiento económico. Destacan que, de las variables incluidas en su estudio, solamente el nivel de matrícula en educación primaria y el porcentaje de personas estudiando ciencias e ingeniería muestran una relación directa, robusta y estadísticamente significativa con el crecimiento económico.

La fortaleza de la economía en el nuevo modelo tiene que ver con el grado de desarrollo de las relaciones comerciales con el exterior, por lo que variables como las exportaciones y la Inversión Extranjera Directa adquieren una especial relevancia. Las mayores posibilidades de crecimiento económico

se sustentan en su fortaleza y se considera que son ellas las que impulsan el crecimiento económico lo que a su vez se traduce en un estímulo que empuja hacia adelante al sector educativo, mediante la ampliación del mercado laboral y la demanda de nuevas profesiones. Esto a su vez permite ampliar y diversificar la oferta educativa, para no seguir concentrando la educación en las carreras tradicionales (Molina, 2017).

➤3. Metodología y métodos

En principio se ha considerado conveniente un diagnóstico de la situación de Sinaloa en dos ámbitos: el de la educación superior y el de la evolución económica. Se trata de revisar las características de la educación superior en el estado, a partir de la evolución de la matrícula en las diferentes IES de la entidad, durante el periodo 2000-2020. Esta parte del análisis es principalmente de carácter documental, recurriendo a fuentes como los Anuarios Estadísticos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), junto con la información estadística que genera la Secretaría de Educación Pública y Cultura (SEPYC) local.

En el caso de la economía, el diagnóstico consiste en un análisis de la estructura productiva de la entidad, poniendo a ésta en el contexto nacional, con la intención de establecer las diferencias entre la forma que ha asumido la producción de bienes y servicios en el país, y lo que ha sucedido en Sinaloa en el periodo de análisis. Adicionalmente, se hace una caracterización del crecimiento económico de la entidad, haciendo hincapié en las razones que explican la condición de rezago económico frente al progreso que han experimentado otras economías estatales en el periodo de estudio. Las fuentes principales para el diagnóstico económico y productivo serán el Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] a través del Banco de Información Económica [BIE], la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo [ENOE] y los Censos Económicos 2019.

Con la intención de darle dimensión cuantitativa a las relaciones entre educación, estructura productiva y crecimiento económico, se construye una serie de modelos econométricos con algunas características específicas. Se trata de modelos nacionales con información por entidad federativa que permiten encontrar la relación entre la fortaleza económica de las entidades explicadas por variables que corresponden a su dinámica de crecimiento, su estructura productiva y concentración de la matrícula en ciertos campos. La variable dependiente corresponde al peso de los sectores más dinámicos y complejos (el sector manufacturero ligado a la apertura comercial) y las variables explicativas son la estructura productiva, el capital humano y el tamaño de la matrícula asociada a la producción.

Debido a que la estructura productiva no es algo que pueda registrar variaciones significativas en plazos cortos, el modelo correspondiente será de corte transversal y temporal por lo que resulta recomendable construir modelos econométricos con datos de panel en tres momentos del tiempo, considerando las 32 entidades del país: en 2000, 2010 y 2020. De esta manera, la estructura del modelo propuesto será:

$$SCOMP_{it} = \beta_0 + \beta_1 PES_{it} + \beta_2 ECAP_{it} + \beta_3 TPIBPC_{it} + \beta_4 TPIBE_{it} + e_{it}$$

La variable dependiente SCOMP es un indicador del peso que en cada una de las economías estatales tienen las actividades más dinámicas y complejas (las industrias manufactureras ligadas a la atracción de IED y a las exportaciones manufactureras) constituyendo un indicador de la fortaleza económica de cada entidad. Las variables explicativas son: PES: Participación relativa de la población con estudios superiores en el total de la población ocupada estatal; ECAP: Proporción de la matrícula en áreas asociadas a la producción de bienes con respecto a la matrícula total, como indicador de la orientación de la demanda de educación superior hacia áreas asociadas al crecimiento económico; TPIBPC: Tasa de crecimiento del ingreso per cápita estatal como indicador del nivel del bienestar de la población del estado y; TCPIB: Tasa de crecimiento del producto estatal como expresión del aprovechamiento de las economías regionales, de las condiciones que brinda la apertura comercial y las relaciones económicas que pueden derivarse a partir del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC).

Este modelo permitirá establecer las diferencias entre las entidades federativas del país, en lo que respecta a la pertinencia de la educación superior en términos de su relación con el mercado de trabajo

y con los requerimientos de la estructura productiva de cada entidad, así como establecer el grado de asociación entre la incorporación de capital humano a la producción y la fortaleza económica de cada entidad, así como sus ritmos de crecimiento.

Las posibilidades que brindan los modelos econométricos con datos de panel permitirán contar con modelos de corte transversal y temporal aplicables al estado de Sinaloa y las otras entidades del país con fines comparativos. Se trata de asociar la fortaleza y el crecimiento económico, con la formación de capital humano y la demanda de educación superior hacia áreas asociadas a la producción. A este nivel, se omite la variable asociada a la estructura productiva de la entidad porque, al utilizarse series temporales, esta variable no presenta cambios significativos de un año a otro, sobre todo cuando se trata de una serie temporal de pocos años, como es el caso.

Previo a la estimación de los modelos econométricos con datos de panel se hace necesario realizar un análisis estadístico de la relación entre las variables a fin de distinguir los vínculos existentes entre dichas variables. El análisis estadístico se realiza utilizando el llamado Análisis Exploratorio de Datos Espaciales en su nivel básico, que corresponde a la primera de cuatro etapas que incluyen los estudios de econometría espacial. En este caso se incluirá la construcción e interpretación de mapas temáticos, los diagramas de dispersión bivalente, los mapas de dispersión espacio-temporal y los gráficos condicionales.

La información se organizará de tal manera que pueda ser reconocida y procesada por los softwares que se utilizarán en el proceso de estimación, que en este caso serán el GeoDa y el E-Views. El primero es un software utilizado para incorporar información georreferenciada a la que pueda dársele el tratamiento que corresponde a los llamados datos espaciales. Las posibilidades de esta herramienta van desde lo que se conoce como Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE), un procedimiento que podría llamarse también Estadística Espacial (ES), hasta la estimación de modelos econométricos que incorporan componentes espaciales.

El segundo, el E-Views es un software diseñado para el análisis estadístico y econométrico de información que puede estar organizada con datos de sección cruzada o de corte transversal, o bien como series temporales o históricas. El software procesa también datos que combinan las modalidades descritas, es decir, se trata de información que al mismo tiempo es de sección cruzada y series temporales. A estos datos se les conoce como datos de panel y, en este caso, la información debe recolectarse y organizarse de tal modo que el software pueda reconocer cuáles son los cortes temporales y en cada uno de ellos cuáles son las observaciones a las que en este caso se les llama agentes sociales. Los modelos se estiman en las modalidades de efectos fijos de sección cruzada y temporal, asegurando el cumplimiento de los supuestos básicos de los modelos de mínimos cuadrados ordinarios, a saber, normalidad, no multicolinealidad, homocedasticidad y no autocorrelación.

>4.Análisis de resultados

>4.1 Evolución de la matrícula por campos del conocimiento y sectores productivos

De acuerdo con datos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2021), la matrícula en educación superior en Sinaloa durante el ciclo 2011-2012, tanto en modalidad escolarizada como no escolarizada, fue de 103 mil 426 alumnos inscritos en ocho campos de formación, en donde cerca del 30 por ciento se ubicaba en los tres campos más asociados a la producción física de bienes, esto es, Agronomía y veterinaria; Ciencias naturales, exactas y de la computación; e Ingeniería, manufactura y construcción (Tabla 1).

Tabla 1

Sinaloa. Matrícula. Modalidad escolarizada y no escolarizada (%). 2011-2021

Campo de formación	Participación porcentual			
	2011-2012	2014-2015	2019-2020	2020-2021
Agronomía y veterinaria	3.9	4.9	5.6	5.6
Ciencias naturales, exactas y de la computación	6.2	5.3	6.3	6.8
Ingeniería, manufactura y construcción	19.5	19.8	15.9	15.8
Educación	9.2	12.0	7.8	8.2
Artes y humanidades	2.9	2.5	2.4	2.7
Ciencias sociales, administración y derecho	45.1	41.0	42.3	42.4
Salud	11.4	12.5	17.1	17.5
Servicios	1.8	2.1	2.6	1.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: elaboración propia con base en datos del ANUIES

Por otro lado, el campo de formación en ciencias sociales, administración y derecho registró una matrícula equivalente al 45 por ciento del total en este ciclo. Si se agregan los campos de educación, artes y humanidades, y servicios, el porcentaje se eleva a 59 por ciento. Esto es, más de la mitad de la matrícula de las IES en Sinaloa se encontraba orientada hacia la producción de servicios que no tienen incidencia directa en el aumento de la capacidad productiva de la entidad (Tabla 1).

Con datos de la ANUIES (2021), se constata un crecimiento de 45.3 por ciento en la matrícula de las IES de Sinaloa durante el ciclo 2019-2020, con respecto al ciclo 2011-2012 (Tabla 2). En este ciclo, la matrícula de los tres campos asociados a la producción se mantuvo en alrededor de 30 por ciento, mientras que en ciencias sociales y administrativas se redujo a 42 por ciento. Al considerar la matrícula en educación, artes y humanidades y servicios, el porcentaje también se reduce respecto al ciclo 2011-2012, sin embargo, sigue concentrando a más de la mitad del total de alumnos inscritos, con un 55.1 por ciento de la matrícula total (Tabla 1).

Tabla 2*Sinaloa. Matrícula. Modalidad escolarizada y no escolarizada (TC%). 2011-2021*

Campo de formación	Crecimiento porcentual				
	2011-2015	2014-2020	2014-2021	2011-2020	2011-2021
Agronomía y veterinaria	56.6	34.8	34.0	111.0	109.8
Ciencias naturales, exactas y de la computación	5.2	39.9	52.1	47.2	60.0
Ingeniería, manufactura y construcción	26.1	-5.9	-6.2	18.7	18.3
Educación	62.0	-24.1	-19.5	22.9	30.5
Artes y humanidades	5.1	11.5	28.8	17.2	35.4
Ciencias sociales, administración y derecho	12.8	20.8	21.5	36.2	37.1
Salud	37.0	59.6	63.7	118.5	124.3
Servicios	44.1	47.8	-45.3	113.0	-21.1
Total	24.2	17.0	17.4	45.3	45.9

Fuente: elaboración propia con base en datos del ANUIES

Entre un período y otro se mezclan tendencias positivas y negativas. Por una parte, es importante que la matrícula en las IES crezca en la entidad; es importante también que uno de los campos que muestra mayor crecimiento está asociado directamente a la producción, como es el caso de agronomía y veterinaria, cuya matrícula aumentó un 111 por ciento; asimismo, es importante y positivo que en el campo de la salud se registre una demanda cada vez mayor (creció en el período un 118.5 por ciento), pues esto incide directamente en el aumento de oportunidades de mejoría en la calidad de vida de la población (Tabla 2).

Lo que no resulta fácil de clasificar como positivo o negativo es el aumento de la matrícula en el campo de los servicios, que en el estado de Sinaloa fue de un 113 por ciento. De igual forma llama la atención que uno de los crecimientos más bajos en la matrícula corresponda al campo de las ingenierías, la manufactura y la construcción. En conjunto, la matrícula en el campo de formación asociado directamente con la producción muestra un crecimiento inferior al promedio general, salvo en el caso del campo de formación de agronomía y veterinaria en la que la matrícula en Sinaloa aumentó un 111 por ciento contra 75.8 en el ámbito nacional. La diferencia más marcada se observa en el campo de las ciencias naturales, exactas y de la computación, en la que la matrícula de Sinaloa creció 47.2 mientras en el país el aumento fue de casi un 97 por ciento.

El porcentaje de participación de los campos formativos asociados a la producción se mantuvo alrededor de 29 por ciento, gracias al aumento significativo de la matrícula en Agronomía y Veterinaria, lo que es claramente contrario a los objetivos de un crecimiento económico basado en la reorientación hacia la producción manufacturera. Adicionalmente, habría que decir que el crecimiento en la matrícula de Agronomía, que aumentó más de 111 por ciento entre 2011 y 2020, pareciera reforzar la idea de que nuestra entidad tiene su fortaleza en la producción primaria y hacia allá se orienta la demanda, dando por sentado que Sinaloa seguirá dependiendo del sector primario.

La terciarización de la matrícula es evidente al revisar las cifras en los campos de formación claramente orientados a la inserción laboral en el sector terciario de la economía. Si en 2011 el 70.4 por ciento de los aspirantes se inscribió en este tipo de carreras, para 2020 este porcentaje aumentó a 72 por ciento, que se corresponde casi puntualmente con el tamaño del sector terciario de la economía estatal. Los campos de formación vinculados al sector secundario son los de Ciencias naturales e Ingenierías, cuya matrícula en 2011 representó 25.7 por ciento del total, para 2020 este porcentaje se redujo a 22 por ciento (Tabla 1). Como se puede advertir, en general se han mantenido las proporciones en lo referente a la orientación sectorial de la matrícula, en donde, al menos de manera preliminar, no se encuentran indicios de que en el corto plazo se registre un cambio de tendencia que favorezca e impulse la matrícula en los campos de formación profesional vinculados directamente a la producción.

Las cifras anteriores permiten advertir que no existe una tendencia hacia la modificación de los patrones observados hasta ahora en términos de orientación de la matrícula. Ante una economía terciarizada y con poca participación del sector manufacturero, la matrícula obedece fielmente a estas condiciones y se orienta hacia su reforzamiento y no hacia el impulso del sector industrial y manufacturero como eje articulador del desarrollo económico de Sinaloa.

La consolidación del sector industrial es una condición necesaria para los objetivos del crecimiento económico de los países y de las regiones, y los gobiernos deben plantearse esa meta, para el logro de la cual es fundamental la participación de las instituciones encargadas de aportar el capital humano requerido. En esto se resume la pertinencia de las instituciones de educación superior, y su análisis constituye el primer paso para la definición de políticas públicas en el campo de la educación y su vinculación con el entorno.

En cuanto a la revisión de la estructura productiva de Sinaloa, podemos basarnos en los datos del último censo económico realizado en 2019 [INEGI, 2019]. De acuerdo con los Censos Económicos 2019, el comercio al por menor (37.7%), otros servicios sin considerar las actividades gubernamentales (17.5%), los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (13.1%) y, la industria manufacturera (10.3%) ocupan los primeros lugares en la estructura productiva de Sinaloa, considerando el número de establecimientos por sector. Con cambios poco significativos en sus porcentajes de participación, los mismos sectores encabezaban la estructura productiva de la entidad en 2014. Al agrupar las actividades productivas, se aprecia que con muy pocos cambios con respecto al 2014, la vocación productiva de la entidad se mantiene, al concentrarse la mayor parte de las unidades económicas en el sector servicios (45.3%) y el comercio (41.5%). Juntas representan el 87 por ciento, mientras que a las actividades agropecuarias les corresponde el 2.2 y a las actividades manufactureras el 11.1 por ciento.

Cuando el análisis se hace considerando las personas ocupadas en los distintos sectores, los datos de los censos económicos 2019 [INEGI, 2019] muestran que la mayor concentración se da en el comercio al por menor (24.3%), las industrias manufactureras (12.6%), los servicios de alojamiento temporal (11.5%), los servicios de apoyo a los negocios (7.9%) y el comercio al por mayor (7.4%). Los cambios con respecto al 2014, tampoco en este caso resultan significativos. Agrupando las distintas actividades productivas, de nueva cuenta los servicios (44.6%) y el comercio (31.7%) concentran el mayor número de personas ocupadas. Al comparar 2019 con 2014, se observa que la población ocupada en el sector servicios aumentó de manera relevante (3 puntos porcentuales). Las actividades primarias (5.5%) y las actividades manufactureras (18.2%), completan la distribución del personal ocupado.

Se aprecia la mayor participación de las actividades terciarias, dado que las remuneraciones recibidas en él por las personas ocupadas en la entidad representan el 74.7 por ciento, contra un 23 por ciento de las remuneraciones en las actividades secundarias y apenas el 2.3 para las actividades primarias. En la producción bruta total, a las actividades terciarias corresponde la mayor parte (61.7%), seguidas por las actividades secundarias (35.2%). A las actividades primarias corresponde apenas el 3.1 por ciento. Además, las cifras dan cuenta de que salvo la aportación relevante que la entidad hace a la Producción Bruta Total del sector primario (18.7%), en las actividades secundarias y terciarias las participaciones o las aportaciones son poco relevantes, 0.7 y 1.9 por ciento respectivamente. La aportación a la producción nacional es de 1.2 por ciento.

El resultado de este análisis revela que la estructura productiva poco ha cambiado y no existen señales de que se estén sentando las bases para caminar en sentido contrario a lo que significa la mayor concentración de las actividades económicas en el comercio y los servicios. Esto resulta particularmente relevante en la medida que reestructurar la economía hacia una mayor aportación de las actividades industriales potencia la posibilidad de ofrecer empleos mejor remunerados y alcanzar tasas de crecimiento más dinámicas. Es conveniente destacar que la aportación de nuestras manufacturas al plano nacional sigue siendo muy escasa y sin mostrar mayores cambios en los últimos cincuenta años.

►4.2 Distribución territorial de SCOMP y ECAP

En este espacio, utilizando las herramientas de la Estadística Espacial, se analizan las condiciones de las regiones con sectores productivos más dinámicos y con mayor complejidad económica (SCOMP) y su relación con una mayor concentración de la matrícula en estudios profesionales con mayor orientación hacia los sectores productivos (ECAP). Específicamente, se identifica en cada entidad el peso

que tienen las actividades productivas manufactureras con alta captación de IED y cuyos productos se orientan fundamentalmente a la exportación, mientras que en el caso de los estudios profesionales se trata de identificar el porcentaje que representa, en el total de la matrícula en estudios profesionales, la que tiene relación con la formación para las actividades productivas, como la agronomía, las ciencias naturales y las ingenierías.

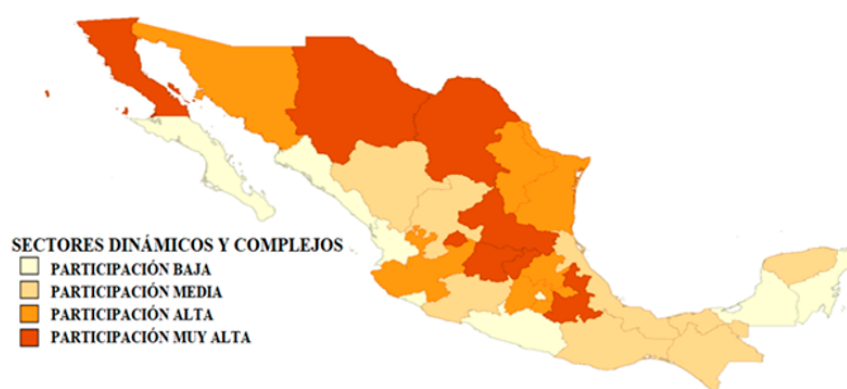
En la variable SCOMP, Coahuila, Aguascalientes, San Luis Potosí, Querétaro y Chihuahua destacan como las entidades en las que, en su producto estatal, una mayor parte corresponde a los sectores más dinámicos y complejos, en cambio, Campeche, Baja California Sur y Quintana Roo ocupan las últimas posiciones. La estadística descriptiva de estos datos muestra que el porcentaje medio de la participación del SCOMP en las entidades federativas es de 16.2 y que la mitad de las entidades ocupan valores por encima de ella. Sinaloa (8.1) tiene un valor que lo ubica por debajo de la media, en la posición 25. Además, una cuarta parte (25%) de los estados tienen valores por encima de 24.1 (tercer cuartil).

En la variable ECAP, Coahuila, San Luis Potosí, Guanajuato, Veracruz y Tabasco destacan como las entidades en las que, en su matrícula de estudios en educación superior, una mayor parte corresponde a los matriculados en los campos de estudios relacionados con las actividades productivas, en cambio, Quintana Roo, Nayarit y Yucatán ocupan las últimas posiciones. La estadística descriptiva de estos datos muestra que el porcentaje medio de la participación del ECAP en las entidades federativas es de 33.3 y que la mitad de las entidades ocupan valores por encima de ella. Sinaloa (27.9) tiene un valor que lo ubica por debajo de la media, en la posición 25. Además, una cuarta parte (25%) de los estados tienen valores por encima de 38.0 (tercer cuartil).

Para destacar, que las entidades del sur-sureste del país son en las que los sectores dinámicos y complejos tienen una menor participación, mientras que la mayor presencia de estos sectores se aprecia en el norte y en la región centro del país, en lo que suele llamarse el Bajío de México. Por ser de interés para el presente estudio, se destaca la ubicación de Sinaloa en el grupo de entidades con baja participación en los sectores dinámicos y complejos (Figura 1). Al mismo tiempo, es en los estados del norte y en algunos del centro en donde se aprecia que existe una mayor concentración de la matrícula en los campos de formación ligados a las actividades productivas complejas. Los estados con los menores porcentajes están ubicados principalmente en el Pacífico y de nuevo en la región sur del país. Sinaloa, también en este caso se encuentra entre los estados con baja matrícula en ECAP (Figura 2).

Figura 1

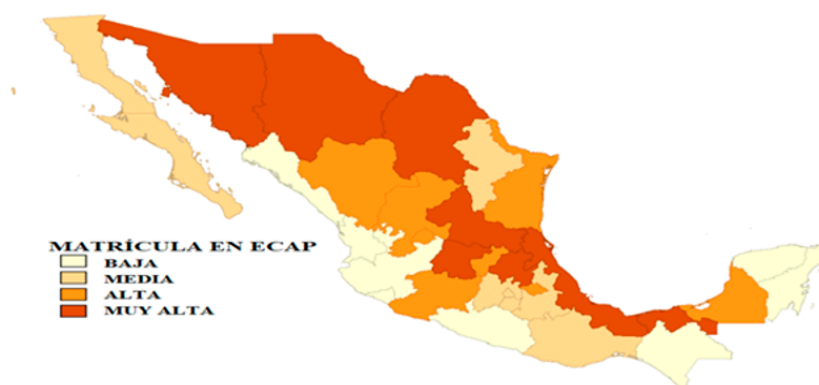
Participación de los sectores SCOMP en las estructuras productivas estatales. 2021



Fuente: Elaboración propia a través de GEODA con base en datos del INEGI

Figura 2

Participación de los campos de formación ECAP en las matrículas de las IES estatales. 2021

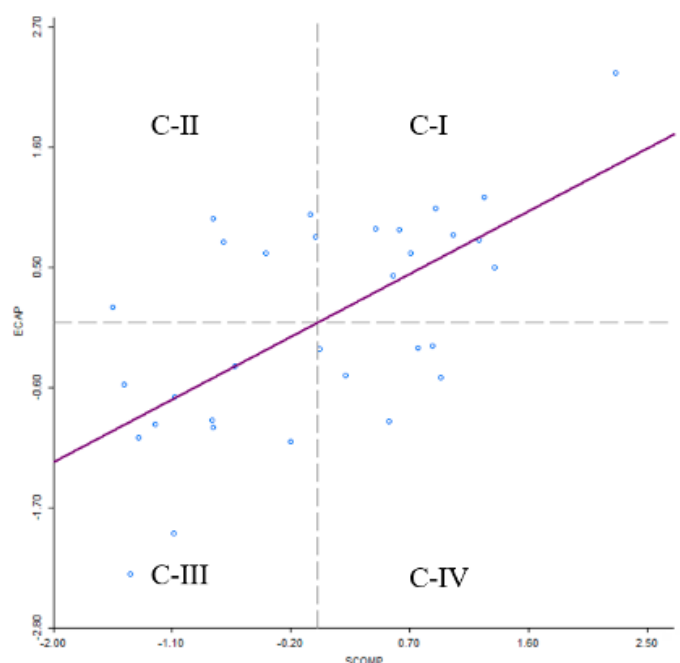


Fuente: Elaboración propia a través de GEODA con base en datos del INEGI

Los mapas de dispersión bivalente y los mapas de dispersión espacio-temporal son muy útiles para reflejar la relación entre dos variables específicas. Puede construirse un mapa de dispersión para la concentración de la producción en sectores dinámicos y de alta complejidad, y la mayor concentración de estudiantes formándose en estudios relacionados con la producción de bienes. En este caso, se tendría un mapa de dispersión en el que pueden distinguirse, por cuadrantes, las entidades federativas que tienen una alta concentración en sectores dinámicos y alta complejidad (SCOMP) y, alta concentración de la matrícula en campos de formación profesional (ECA) ligada a los sectores productivos (Cuadrante I), un SCOMP bajo y altas tasas ECAP (Cuadrante II), un SCOMP bajo y bajas tasas de ECAP (Cuadrante III) y un SCOMP alto y bajas tasas de ECAP (Cuadrante IV). En el Cuadrante III estarían las entidades federativas en peor condición.

Figura 3

Mapa de dispersión para las variables SCOMP y ECAP.



Fuente: Elaboración propia a través de GEODA con base en datos del INEGI

El mapa de dispersión muestra una pendiente positiva en la línea de regresión correspondiente a estas variables (acumulación de valores en el I y III Cuadrante), lo cual evidencia la existencia de una

relación positiva o directa entre ellas. Es decir, las entidades con los mayores valores de SCOMP suelen ser las que presentan tasas de ECAP más altas, o bien, a las regiones con los menores valores de SCOMP corresponden las tasas de ECAP más bajas. Las entidades destacadas en el mapa pertenecen al llamado mapa de dispersión espacio-temporal y en este caso corresponden a las entidades ubicadas en Cuadrante III (Figura 3).

Los estados en la peor condición son Baja California Sur, Sinaloa, Nayarit, Colima, la CDMX, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Yucatán y Quintana Roo. En ellos, al mismo tiempo, se encuentran los más bajos porcentajes de participación de los sectores dinámicos y complejos en el conjunto de sus economías y las tasas más bajas de matriculación en los campos dedicados a la formación para el trabajo productivo.

Lo que se observa es que en las entidades del norte y el Bajío se concentran valores altos de SCOMP y de ECAP mientras que en el sur y sureste del país la situación es exactamente la contraria. Cabe señalar que Sinaloa, en ambos casos, se encuentra entre las entidades que muestran un nivel bajo. Es decir, forma parte de los estados cuyas economías se caracterizan por su escasa complejidad y poco dinamismo y, al mismo tiempo, en términos relativos tiene una baja matrícula en los campos orientados hacia la producción de bienes.

►4.3 Resultados de la estimación de los modelos econométricos

En este apartado se presentan los resultados de las estimaciones hechas a través de los modelos econométricos con datos de panel, a fin de establecer, en el ámbito regional, la relación entre la presencia de economías en donde destacan los sectores productivos más complejos y dinámicos (SCOMP) y la presencia de mayores matrículas en campos orientados a la formación para la producción (ECAP), una mayor población ocupada con estudios superiores (PES), una mayor tasa media de crecimiento del PIBE (TPIBE) y una mayor tasa media de crecimiento del PIBE per cápita (TPIBPC).

Los modelos estimados son cinco y combinan, como variables explicativas, las variables señaladas. Todos los modelos, con excepción del 5, utilizan como método de estimación, la estimación con modelos econométricos con datos de panel, en los tipos de efectos fijos de sección cruzada y efectos fijos por periodo. Las estimaciones corresponden a distintos periodos, pero siempre por decenios y entre el año 2000 y el 2020.

Es conveniente mencionar que las entidades en donde los sectores complejos (SCOMP) tienen un mayor peso en las estructuras productivas regionales son Coahuila, Aguascalientes, San Luis Potosí, Querétaro y Chihuahua. Puede observarse también que las entidades en donde estos crecieron más en los últimos veinte años fueron Aguascalientes (9.1%), San Luis Potosí (4.9%), Zacatecas (3.8%) y Guanajuato (2.6%).

El crecimiento en los últimos veinte años de los sectores complejos y dinámicos, en algunas regiones del país, llevó a modificar al grupo de entidades en las primeras diez posiciones para esta condición. Así, en el ranking nacional de entidades con mayor peso de los sectores complejos en la estructura productiva estatal, Aguascalientes pasó de la posición 15 a la 2, San Luis Potosí de la 10 a la 3, Chihuahua de la 8 a la 5 y Guanajuato de la posición 14 a la 7. Cabe señalar que la mayor parte de las entidades federativas ubicadas en el top ten de este ranking en el 2020, son entidades también ubicadas en las primeras posiciones del ranking de entidades con mayor matrícula en los campos de formación identificados como ECAP.

Al comparar las cinco primeras posiciones en el ranking de la variable ECAP para los años 2000 y 2020, se encuentra que en 2020 se han incorporado al grupo los estados de San Luis Potosí (lugar 2) que antes estaba en la posición 8 y Guanajuato (lugar 3) que se ubicaba en la posición 20. Debe hacerse notar, que en la mayor parte de los estados la matrícula en ECAP disminuyó en 2020 al compararse con las décadas previas. Sinaloa pasó del puesto 31 en 2000 al 25 en 2020.

El modelo 1, es un modelo econométrico con datos de panel de efectos fijos de sección cruzada que es, de todos los modelos, el que muestra el mejor ajuste con un coeficiente de determinación cercano al 98 por ciento y con dos estimadores estadísticamente significativos al nivel del 5 por ciento. Sin embargo, el estimador asociado a la variable PES, que se refiere a la población ocupada con estudios universitarios, resulta negativo, cuando la expectativa era que se obtuviera un signo positivo. Es decir, se esperaría que un capital humano con mayor calificación estaría generando mejores condiciones para la presencia de economías regionales más complejas y dinámicas, sin embargo, el resultado de la estimación del modelo muestra lo contrario. Una explicación a esta situación podría ser que, en los estados con economías más complejas, se privilegia la formación de capital humano en carreras

técnicas (esto reduce la formación de capital humano en carreras profesionales), lo que permite incorporarlos como mano de obra calificada a los procesos industriales.

La variable ECAP sí muestra el signo esperado, lo que evidencia que aquellas entidades en las que un mayor porcentaje de sus estudiantes se forma en los campos orientados hacia la producción, logran construir economías con sectores más complejos e innovadores, con una dinámica de crecimiento más ligada a la apertura comercial. Este estimador, sin embargo, no muestra en este modelo un tamaño consistente con el que aparece en el resto de los modelos, en los que el valor gira alrededor de uno. Pese a ello, se decidió mantener el modelo, dado que el tamaño del coeficiente de determinación es alto, que los estimadores son estadísticamente significativos y que se superaron todas las pruebas de violación de supuestos. Esto es, se cumple con el supuesto de normalidad y no se observan problemas de multicolinealidad, autocorrelación ni heterocedasticidad (Tabla 3).

Tabla 3
Resultados de la estimación de los modelos econométricos

ESTIMACIONES	MODELO				
	1	2	3	4	5
PERIODO	2000-2010-2020	2000-2010-2020	2010-2020	2010-2020	2020
MÉTODO DE ESTIMACIÓN	PANEL-EFECTOS FIJOS DE SECCIÓN CRUZADA	PANEL-EFECTOS FIJOS DE PERIODO			MCO
VARIABLE DEPENDIENTE	SCOMP	SCOMP	SCOMP	SCOMP	SCOMP
INTERCEPTO	13.4854	(-25.2885)	19.8193	(-24.3078)	-28.3776
VARIABLES EXPLICATIVAS					
PES	(-0.0766)**	0.1726			
ECAP	0.1170**	1.0645***	0.9855***	1.0370***	1.1596***
TPIBPC			1.5157**		
TPIBE				1.3710**	2.5720***
R ²	0.9767	0.3985	0.4233	0.4361	0.6136
Prob(F.statistic)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Durbin-Watson stat	1.95	0.29	0.36	0.41	2.40

* significativo al nivel de 0.10%

** significativo al nivel de 0.05%

*** significativo al nivel de 0.01%

Fuente: elaboración propia con resultados de E-Views

Un modelo como este, que es, como se ha señalado, un modelo de panel con efectos fijos de sección cruzada permite que puedan estimarse los efectos fijos que corresponden a los agentes sociales, en este caso, las 32 entidades federativas. Los resultados de esta estimación muestran cómo, en general, los estados que se caracterizan por tener un sector industrial manufacturero con un peso importante en sus estructuras productivas son los que muestran los efectos fijos positivos más altos. Esto significa, que en esas entidades los efectos de un mayor número de estudiantes y profesionistas en el grupo ECAP genera un mayor impacto en la presencia de los sectores caracterizados por su complejidad económica.

Por ejemplo, por cada punto porcentual de matrícula en campos ECAP en el estado de Chiapas, se consigue una participación de 7.6 de los sectores complejos en la estructura productiva de esa entidad, contra una participación de 24.4 que podría presentarse en Querétaro. La inclusión de los efectos fijos en el modelo sólo aporta a la interpretación de los resultados del modelo, si puede demostrarse que su incorporación no resulta redundante o intrascendente. La hipótesis que en este caso se prueba es que los efectos fijos son redundantes y solo hay un intercepto para todas las entidades. Para el modelo 1, la hipótesis nula se rechaza y los efectos fijos no son redundantes, por lo que tiene sentido incorporarlos al modelo. El modelo 2, utiliza las mismas variables explicativas que el modelo 1, pero se trata ahora de un modelo de panel de efectos fijos de período. En este modelo, en forma individual solo la variable ECAP es estadísticamente significativa, aunque conjuntamente las variables explicativas muestran una significación global y un coeficiente de determinación aceptable.

Puede observarse que, aunque la variable PES ahora sí muestra un signo positivo, los cambios en ella no resultan estadísticamente significativos. También, que la variable ECAP muestra un tamaño consistente en relación con el que presenta en los modelos del tres al cinco. La interpretación es similar a la que antes se hizo, la presencia en los estados de mayores matrículas en los campos de

formación profesional ligados a la producción, explica el mayor peso de los sectores complejos y de manufactura en las estructuras productivas estatales (Tabla 3).

Dado que se trata de un modelo de panel con efectos fijos de período, puede diferenciarse el intercepto que corresponde a cada uno de los períodos considerados. Puede apreciarse que en la última década los cambios en el comportamiento de la variable dependiente (SCOMP) serán mayores que los que se presentaron en las décadas previas, para valores similares en las variables explicativas consideradas. En este caso los efectos fijos por período tampoco resultan redundantes. Cabe señalar que el modelo 2 presenta problemas de autocorrelación, situación que se advierte dado el bajo valor del estadístico Durbin-Watson, pero este ha sido corregido a través de una estimación robusta de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) que ofrece errores estándar que son robustos a la autocorrelación serial. El modelo 3 es también un modelo econométrico de panel de efectos fijos de período, pero utiliza como variables explicativas a ECAP y la variable TPIBPC que, como se ha señalado, se refiere a la tasa promedio de crecimiento del PIB per cápita. El modelo considera información para los años 2010 y 2020. Como se mencionó, el estimador de la variable ECAP es positivo, su valor es consistente con el que aparece en los modelos del dos al cuatro, es estadísticamente significativo y su interpretación es similar a la que se ha hecho en los modelos anteriores. El estimador de la variable TPIBPC también es estadísticamente significativo y tiene signo positivo, lo que evidencia una relación directa entre sus variaciones y las de la variable dependiente SCOMP. Esto significa que las entidades con un mayor ingreso per cápita o menores niveles de pobreza o marginación, constituyen regiones más atractivas para la inversión nacional o IED en los sectores de la industria manufacturera identificados como sectores complejos y dinámicos. El modelo muestra un ajuste adecuado y los estimadores son, conjuntamente, estadísticamente significativos (Tabla 3). Puede observarse que en el modelo 3 también se presentan problemas de autocorrelación, situación que se advierte dado el bajo valor del estadístico Durbin-Watson, pero este ha sido corregido a través de una estimación robusta de GLS.

El modelo 4 de nuevo es un modelo econométrico de panel de efectos fijos de período, pero este utiliza como variables explicativas a ECAP y la variable TPIBE que, como se ha señalado, se refiere a la tasa promedio de crecimiento del PIB de las entidades federativas. El modelo considera información para los años 2010 y 2020.

En el modelo que se analiza, el estimador de la variable ECAP es positivo, su valor es consistente con el que aparece en los modelos previos, es estadísticamente significativo y su interpretación es similar a la que se ha hecho en los modelos anteriores. Dado que al igual que el modelo anterior se trata de un modelo de panel con efectos fijos de período, puede diferenciarse el intercepto que corresponde a cada uno de los períodos considerados (Tabla 3). Puede observarse que en el modelo 4 también se presentan problemas de autocorrelación, situación que se advierte dado el bajo valor del estadístico Durbin-Watson, pero este ha sido corregido a través de una estimación robusta de GLS.

Finalmente, con datos del 2020, el modelo 5 es un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios que se ha incluido con la finalidad de reforzar algunas relaciones que se advierten en los modelos previos. La variable dependiente es SCOMP, la misma que se ha utilizado antes y las variables explicativas son ECAP y TPIBE, las mismas que se utilizaron en el modelo 4. Puede notarse que los signos de los estimadores siguen siendo positivos y estadísticamente significativos, aunque TPIBE muestra ahora una mayor significancia.

Los estimadores globalmente también son estadísticamente significativos y en él se alcanza el segundo mayor ajuste en el conjunto de modelos, al presentarse un coeficiente de determinación de poco más del 60 por ciento. El modelo además está libre de problemas con relación a la violación de los supuestos básicos de MCO (Tabla 3).

►5. Conclusiones

Es importante revisar más de cerca la situación del estado de Sinaloa en relación con las dos variables de interés que se han analizado en este estudio, la SCOMP que se refiere a la presencia de los sectores dinámicos y complejos en las estructuras productivas de las entidades y la variable ECAP que registra la participación de la matrícula superior en campos de formación orientados a la actividad productiva, en el total de la matrícula de los estados.

En el ranking nacional, para la variable SCOMP, Sinaloa se ubica en la posición 25 y forma parte del grupo de entidades que se considera tienen una baja participación de los sectores complejos e industrializados en la economía de los estados. La situación para Sinaloa podría considerarse preocupante

en tanto, en al menos los últimos cincuenta años, no revela ninguna mejoría pese a que el compromiso de industrializar y modificar su estructura productiva ha sido parte del discurso, en mayor o en menor grado, de todos los gobernantes que la entidad ha tenido en los últimos años.

A raíz de la implementación del modelo de apertura comercial en México en la década de los ochenta del siglo pasado, se dio un proceso de relocalización industrial que, en alguna medida, desplazó la alta concentración de las actividades industriales nacionales del centro del país, hacia las entidades de la frontera norte, pero también hacia los estados de la región del bajo.

Así, entidades como Aguascalientes, San Luis Potosí y Querétaro empezaron a figurar en el selecto grupo de entidades con sectores más innovadores, complejos y dinámicos. Al mismo tiempo se empezaron a mostrar como entidades con vocación exportadora de manufacturas. Sucedió también en Baja California y Sonora. Sinaloa se ha mantenido al margen de este proceso y muchos factores, entre otros, el relacionado con el capital humano lo mantienen atado a las actividades primarias y terciarias. En consecuencia, Sinaloa muestra, en relación con las entidades con mayor crecimiento, desarrollo y bienestar, un evidente rezago estructural que se manifiesta en la posición que guardan un conjunto de indicadores clave. Se observa, por ejemplo, una baja participación del PIB en los que son considerados como sectores de alto crecimiento. En este caso Sinaloa ocupa el puesto 23. La entidad acusa también una escasa diversificación económica (lugar 17) y sus actividades productivas son poco complejas y con poca participación en los sectores de innovación (lugar 26). En variables relevantes ligadas al sector externo, tampoco ocupa posiciones destacadas. Participa poco en el conjunto de las exportaciones nacionales y la cifra que representan las exportaciones como porcentaje del PIB es una de las más bajas del país. En el primer caso aporta apenas el 0.7% y ocupa el lugar 19 en el país, mientras que se ubica en el puesto 27 cuando se refiere al porcentaje que representa del PIB. También es muy pequeña la participación de Sinaloa en el total de la Inversión Extranjera Directa (IED) recibida por el país en los últimos 20 años. Representa apenas un 1.1% y está colocada en el lugar 20 en el país (Figueroa, 2022).

Buscando encontrar explicación a esta situación, es que se ha planteado que, junto a muchos otros factores, el capital humano tiene dentro de ellos un papel destacado. La idea es que, en los estados en donde con sentido estratégico, los jóvenes están estudiando y han estudiado carreras profesionales con un cierto perfil, consiguen que, al incorporarse a las actividades productivas, impulsen sectores con mayor productividad, complejidad y dinamismo.

No se trata de demeritar ningún campo de formación profesional, ya que todos, por distintas razones, son importantes. Pero en este caso se trata de identificar el efecto de la formación en ciertas disciplinas, sobre el impulso que ejercen sobre ciertos sectores de la economía que sin duda constituyen, desde hace años, los que marcan la pauta en los indicadores de la actividad económica nacional y regional. A estos campos de formación profesional es a lo que líneas atrás se le ha llamado ECAP.

Como en el caso de la variable SCOMP, Sinaloa no muestra una posición destacada en esta variable. El líder en este caso es el estado de Coahuila en el que poco más del 47 por ciento de su matrícula en estudios superiores corresponde a ECAP. La cifra promedio de esta variable es del 33.3 por ciento y en consecuencia Sinaloa con apenas el 27.9 por ciento se ubica por debajo de la media y muy lejos de la entidad líder. Ocupa el lugar 25 en el conjunto de las entidades federativas y forma parte del grupo con baja participación del ECAP en la matrícula total profesional de las entidades federativas.

Como se ha señalado, los datos de matrícula en ECAP resultan de la matrícula acumulada de los campos de agronomía y veterinaria; ciencias naturales, matemáticas y estadística; ingeniería, manufactura y construcción; y tecnologías de la información y la comunicación. Para simplificar llamamos a estos tres últimos, Matemáticas, Ingenierías y Tecnologías, para identificar la posición de Sinaloa en cada uno de ellos.

Si se toman las cifras del ciclo escolar 2020-2021, se observa que, en el ámbito nacional, en el campo de Matemáticas, los primeros lugares corresponden a Guerrero (17.3%), CDMX (13.3%) y Michoacán (13.2%), con cifra promedio nacional de 8.9 por ciento de la matrícula de educación superior realizando estudios de matemáticas y estadísticas. En el ranking nacional para este campo, Sinaloa con un 8.4 por ciento se ubica por debajo de la media y en la posición 15. Puede aceptarse que estos números no son tan malos, como los que corresponden a los campos de ingenierías y tecnologías, que por cierto reflejan un mayor vínculo con los sectores SCOMP.

Por ejemplo, en la variable Ingenierías, cuyos líderes son Coahuila (36.1%) y San Luis Potosí (31.7%), Sinaloa (15.5%) ocupa la posición 29, evidenciando, en términos relativos, la baja matrícula en carreras relacionadas con la ingeniería, la manufactura y la construcción. Lo mismo sucede en la variable

Tecnologías, donde los líderes son la CDMX (7.8%) y el Estado de México (7.0%). En este caso, Sinaloa (4.3%) se ubica en el puesto 27, en la parte baja de la tabla, donde están las entidades federativas con muy baja matrícula en las carreras relacionadas con las tecnologías de la información y la comunicación.

Así, la baja matrícula en matemáticas, ingenierías y tecnologías explican la baja matrícula en Sinaloa de lo que se ha llamado ECAP, matrícula en estudios o campos de formación asociados a la producción. Para el 2021, Sinaloa (27.7%) se encontró en el lugar 29, por debajo de la media (32.8%) y muy lejos de los líderes que fueron, para ese año, Coahuila (46.0%), San Luis Potosí (40.7%) y Guanajuato (40.5%).

El análisis que se ha presentado en los apartados anteriores revela la evidente relación directa que existe entre las variables SCOMP y ECAP, lo que significa que una de las razones que podrían estar explicando la poca participación de los llamados sectores SCOMP en las estructuras productivas estatales, tiene que ver con el perfil del capital humano que se está formando en las Instituciones de Educación Superior. Ya sea que se trate de un hecho casual o que derive de una política educativa con sentido estratégico, el caso es que en las entidades federativas con estructuras productivas más equilibradas y en mayor concordancia con el modelo de crecimiento nacional, son, al mismo tiempo, las que más jóvenes están formando en carreras relacionadas con las matemáticas, las estadísticas, las ingenierías, la construcción y, las tecnologías de la información y la comunicación.

Sinaloa, como otros estados, se encuentra en desventaja, ya que la población estudiantil matriculada en los llamados campos ECAP es muy poca y no alcanza a impactar la diversificación de la estructura productiva estatal o puede entenderse también, que no genera las condiciones para atraer inversiones hacia los sectores SCOMP. En Sinaloa, por ejemplo, con datos del 2021, se observa que la mayor cantidad de matrícula la concentran los campos de formación en administración y negocios y, ciencias sociales y derecho, mientras que, en entidades como Coahuila, San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro, el primer lugar en matrícula corresponde al campo de formación en ingeniería, manufactura y construcción, componente del ECAP.

En estados como Sinaloa, además, los aumentos marginales que pudieran darse en la variable ECAP generarían, al menos que fueran muy grandes, pocos efectos en la estructura productiva de las entidades a favor de los sectores SCOMP. El modelo econométrico 1 mostrado con anterioridad, que es un modelo de panel con efectos fijos de sección cruzada, señala a Sinaloa en el grupo de entidades con menores efectos fijos.

Ante tales evidencias, Sinaloa enfrenta el reto de diseñar una estrategia orientada a modificar su estructura productiva haciendo que en ella ganen participación las actividades industriales especialmente las manufacturas. En México, las entidades federativas que ocupan las primeras posiciones en cuanto a nivel y dinámica de crecimiento, de manera general, se caracterizan por contar con un sector manufacturero que, en el conjunto de sus actividades productivas, ocupa un lugar relevante. En algunos casos la producción manufacturera llega a representar hasta el cuarenta por ciento del total de la producción estatal. En Sinaloa, en cambio, desde hace más de cincuenta años, las actividades manufactureras representan poco en la producción total del estado (8%), su participación en la producción manufacturera nacional es muy reducida (1%) y prácticamente no ha cambiado en el período. Pero, además, la producción manufacturera de la entidad está altamente concentrada en la producción de alimentos, bebidas y tabaco (77%). El resto de los subsectores se caracterizan por aportaciones poco relevantes (Figuerola, 2020).

Como ha sucedido en otras partes del mundo, se vuelve necesario un ejercicio de planeación estratégica con respecto a los campos del conocimiento a los que se les da prioridad en la formación de los jóvenes. Resulta evidente que promover carreras profesionales orientadas a la producción o aquellas llamadas STEM, se ha vuelto clave para impulsar el desarrollo económico, la innovación y la competitividad.

En las universidades de Sinaloa, la oferta de nuevas carreras y los cambios en los planes de estudio deben surgir de un ejercicio de planeación. Mucho del quehacer de la Universidad tiene que ver con la planeación y solo a través de ella se podrá atender la demanda de perfiles muy específicos por parte del mercado laboral. Otro aspecto relevante es el que se refiere a la vinculación de la universidad con la sociedad, los gobiernos y las empresas. Las tareas de vinculación son una de las mayores fortalezas de las universidades y constituyen una de las mejores vías para ganar presencia social. Los miembros de la comunidad científica de la región deben realizar esfuerzos coordinados con la finalidad de institucionalizar la vinculación, lo que permitirá retroalimentar el conocimiento y abrir espacios para la formación integral de sus estudiantes.

Como en todo trabajo de investigación, los resultados encontrados han generado el interés por estudiar la temática que nos ocupa desde perspectivas alternas. Por ejemplo, el impacto de la educación profesional concentrada en ciertas carreras sobre el crecimiento económico podría estudiarse a partir de la posibilidad del establecimiento y refuerzo de alianzas con organizaciones y empresas que hayan sido exitosas, o con el establecimiento de programas extracurriculares en las IES. Convendría también considerar la validación de los resultados que se han encontrado incorporando al análisis la perspectiva de género, la condición socioeconómica de los estudiantes o la posibilidad de evaluar los cambios a partir de la regionalización del país.

Ensayar otras formas metodológicas también podría conducir a resultados más reveladores y robustos. Una alternativa podría ser utilizar para el análisis las herramientas de la econometría espacial o bien los métodos asociados a los llamados vectores autorregresivos para considerar la posible bi-direccionalidad en términos de la causalidad entre educación y crecimiento económico, con especial énfasis del impacto en el mediano y largo plazo de la formación profesional orientada al sector productivo, en la actividad económica.

► 6. Referencias

- Aghion, P. & Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica* 60, 2, 323-351. <https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/12490578/A%20Model%20of%20Growth%20through%20Creative%20Destruction.pdf>. <https://doi.org/10.2307/2951599>
- ANUIES. (2021). Anuario Estadístico de Educación Superior. <http://www.anui.es.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Barro, R. J. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-443. <https://doi.org/10.2307/2937943>
- Becker, G. S. (1983). Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. The University of Chicago Press. <http://dx.doi.org/10.7208/chicago/9780226041223.001.0001>
- Comisión Nacional de Evaluación y Productividad. (2024). Informe Anual de Productividad 2023. Comisión Nacional de Evaluación y Productividad. <https://cnepe.cl/wp-content/uploads/2024/01/InformeAnualProductividad2023.pdf>
- David, P. A. & Foray, D. (2002). Economic Fundamentals of the Knowledge Society. *Policy Futures in Education*, 1(1), 24-39. <https://doi.org/10.2304/pfie.2003.1.1.7>
- Dosi, G. (1984). *Technical change and industrial transformation*. MacMillan. DOI: 10.1007/978-1-349-17521-
- Feldman, M. P. & I. Stewart. (2007). "Well-springs of modern economic growth: higher education, innovation and local economic development", documento no publicado, University of Georgia & University of Toronto.
- Figueroa Elenes, J. R. (2020, 15 de julio). Un nuevo modelo de crecimiento y desarrollo regional para Sinaloa. *Revista Espejo*. <https://revistaespejo.com/reflexiones/un-nuevo-modelo-de-crecimiento-y-desarrollo-regional-para-sinaloa/>
- Figueroa Elenes, J. R. (2022, 17 de mayo). El Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa 2022-2027. En materia económica, lo relevante y lo que faltó. *Revista Espejo*. <https://revistaespejo.com/reflexiones/el-plan-estatal-de-desarrollo-de-sinaloa-2022-2027-en-materia-economica-lo-relevante-y-lo-que-falto/>

- Guinet, J., Hutschenreiter, G., & Keenan, M. (2009). Innovation strategies for growth: insights from OECD countries. in Carlos A., Primo Braga, et al. (Eds.), *Innovation and Growth: Chasing a Moving Frontier*. OECD Publishing, Paris. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264073975-8-en>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2019). Censos Económicos 2019. <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>
- Kaldor, N. (1957). A model of economic growth. *The Economic Journal*, 67(268), 591-624. <https://doi.org/10.2307/2227704>
- Levy, S. (2018). Esfuerzos Mal Recompensados: la Elusiva Búsqueda de la Prosperidad en México. Banco Interamericano desarrollo. <https://webimages.iadb.org/publications/spanish/document/Esfuerzos-mal-recompensados-La-elusiva-b%C3%BAsqueda-de-la-prosperidad-en-M%C3%A9xico.pdf>
- López-Córdova, E. (2003). NAFTA and Manufacturing Productivity in Mexico. *Economía*, 4(1), 55-98. <https://doi.org/10.1353/eco.2004.0007>
- Lucas, R. E., Jr. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- Mattos, C. A. de. (1999). Teorías del crecimiento endógeno: lectura desde los territorios de la periferia. *Estudos Avançados*, 13(36), 183-208. <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/9482>
- Metcalf, S. (1995). The economic foundations of technology policy. En P. Stoneman (Ed.), *Handbook of the economics of innovation and technical change*, 409-512. Oxford: Blackwell.
- Molina, J. (2017). Inversión en educación y crecimiento económico a partir de la demanda. *La Universidad*, (31). <https://revistas.ues.edu.sv/index.php/launiversidad/article/view/768>
- Moreno-Brid, J.C., Ruiz-Napoles. (2010). La educación superior y el desarrollo económico en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 1(1), 171-188. <https://www.ries.universia.unam.mx/index.php/ries/article/view/24>
- Ocegueda Hernandez, M. T., Pimienta Gallardo, R. B. y Mungaray Lagarda, A. (2022) Educación superior, industria y crecimiento económico en México: Un reto pendiente en la agenda económica del país. *Revista de la Educación Superior*, 51(201), 111-131. <https://doi.org/10.36857/resu.2022.201.2024>
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037. <https://doi.org/10.1086/261420>
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102. <https://doi.org/10.1086/261725>
- Sala-i-Martin, X. (1994). Regional Cohesion: Evidence and Theories of Regional Growth and Convergence. *European Economic Review*, 38(3-4), 827-834. [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(95\)00029-1](https://doi.org/10.1016/0014-2921(95)00029-1)
- Sala-i-Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. Segunda Edición, Antoni Bosch, Editor S.A.
- Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320. <https://doi.org/10.2307/1926047>
- Soubbotina, T. P. (2004). *Beyond economic growth. An introduction to sustainable development*. Second Edition. WBI Learning Resources Series, Banco Mundial. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/14865/2489402nd0edition0Beyond0economic0growth.pdf?sequence=1>

- Terrones, M., y Calderón, C. (1993). Educación, capital humano y crecimiento económico: El caso de América Latina. *Economía*, 16(31), 23-69. <https://doi.org/10.18800/economia.199301.002>
- Watkins, A. & Ehst, M. (2008). Science, Technology, and Innovation: Capacity Building for Sustainable Growth and Poverty Reduction. *Directions in Development; Science, Technology, and Innovation*. Washington, DC., World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/6418>
- Yusuf, S. (2007). University-Industry Links: Policy Dimensions. In S. Yusuf and K. Nabeshima. (Eds.) *How Universities Promote Economic Growth* (pp. 1-26). Washington DC., World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/es/911771468117871735/pdf/383330Universi101OFFICIAL0USE0ONLY1.pdf>